(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 320 017**

(51) Int. Cl.:
F24H 9/20 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **05740061 .6**
(96) Fecha de presentación : **26.04.2005**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1766297**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **28.03.2007**

(54) Título: **Mejora de un medio de calentamiento de fluidos.**

(30) Prioridad: **13.05.2004 IT PN04A0003**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.05.2009

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.05.2009

(73) Titular/es: **I.R.C.A. S.p.A. Industria Resistenze Corazzate e Affini**
Viale Venezia 31
31020 San Vendemiano, IT

(72) Inventor/es: **Taurian, Andrea;**
Plos, Livio y
Marino, Daniele

(74) Agente: **Urízar Anasagasti, José Antonio**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Mejora de un medio de calentamiento de fluidos.

La presente invención se refiere a un elemento de calentamiento eléctrico, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, para calentar un fluido en el cual se encuentra sumergido; una aplicación típica de tal elemento de calentamiento sería dentro de un radiador de calentamiento del espacio provisto de un accesorio de conexión que sobresale hacia fuera para que los cables de suministro eléctrico que proporcionan electricidad al elemento de calentamiento eléctrico pasen a través de él.

El documento US4678833 describe un elemento de calentamiento eléctrico con resistencia dentro de un depósito que recibe la corriente AC a través de un dispositivo de conmutación bilateral conectado en serie que se enciende y apaga de forma periódica en función de la temperatura del agua, detectada por un sensor en el grifo, para poder mantener una temperatura de dispensación constante. El dispositivo de conmutación está unido térmicamente a la base del depósito de forma que el depósito actúa como un disipador de calor que disipa el calor generado durante las conmutaciones. Una lámpara indicadora en dependencia del sensor confirma al usuario que la temperatura de dispensación está dentro de un rango predeterminado. El documento DE 10209905 presenta un dispositivo con un TRIAC para controlar la energía de al menos un cuerpo de calentamiento eléctrico. El cuerpo semiconductor del conmutador o conmutadores está unido a una parte de cierre conductora del calor de una cámara del dispositivo de calentamiento que contiene el fluido en el lado que mira al exterior de la cámara para enfriar el conmutador. El primer polo de conexión está conectado eléctricamente a la parte de cierre, la cual está conectada al cuerpo de calentamiento.

Aunque a lo largo de la siguiente descripción se hará referencia a un radiador de calentamiento del espacio, se entenderá con facilidad que la presente invención puede aplicarse de igual manera a cualquier tipo de calentador eléctrico sumergido en un fluido.

Los radiadores de calentamiento del espacio de tipo residencial están adaptados para alojar fluidos, en concreto, aceite, y están provistos de elementos de calentamiento eléctrico que están dispuestos en una serie de maneras ampliamente conocidas dentro de una carga de aceite alojada dentro de dichos radiadores, de manera que la energía térmica liberada por dichos elementos sumergidos es transferida radialmente hacia el aceite y -desde el aceite- hacia la superficie exterior del radiador.

Con el fin de cumplir con los requisitos relacionados con el funcionamiento práctico, estos elementos de calentamiento eléctrico han de recibir energía a través de unos circuitos apropiados, preferiblemente circuitos de control electrónico.

Por razones asociadas a la necesidad de asegurar una conductividad del calor apropiada además de una adecuada resistencia al calor, estos tubos normalmente están hechos de un metal, o aleación de metal, apropiado, si bien este hecho no tiene relevancia por lo que respecta a la presente invención y está indicado aquí con el único fin de que se vea mejor el contexto y el alcance real de la presente invención.

En general, la energía eléctrica suministrada a dichos elementos de calentamiento eléctrico para proveer de electricidad a los mismos no se aplica de una manera continua, sino que por el contrario se suministra de manera intermitente de acuerdo con las necesidades de operación del momento, i. e. en función de la temperatura del fluido o del ambiente a calentar, la cual es detectada por una sonda o sensor adecuado que produce una señal que representa la temperatura la cual es enviada a dichos circuitos de control electrónico y de conmutación cuyos componentes se encuentran en general ensamblados en una placa situada en una posición remota separada del radiador.

La Figura 1 es una vista simbólica y simplificada que ilustra -de una forma que es fácilmente comprensible para un especialista en la técnica- un diagrama de bloques de los dispositivos y la distribución descritos anteriormente de acuerdo con la técnica anterior.

Para controlar que la corriente sea suministrada al elemento de calentamiento del radiador se puede hacer uso en principio de cualquier elemento de conmutación controlable, tal como por ejemplo un relé; no obstante, una alta frecuencia del paso de encendido a apagado, que se considera en general muy deseable para lograr un control óptimo de la producción de energía térmica, podría muy pronto poner en riesgo la eficiencia del mismo.

Con el fin de acabar con este problema, se hace por ello amplio uso de un dispositivo actuado adecuadamente conocido como TRIAC (i. e., conmutador triodo para corriente alterna, de la expresión inglesa, *Triode Alternating Current Switch*), adecuadamente manejado por dichos circuitos de control de acuerdo con técnicas que son ampliamente conocidas por los expertos en el campo y que por tanto no van a tratarse con más detalle en el presente documento.

El uso de este dispositivo TRIAC, a pesar de asegurar un máximo nivel de seguridad y fiabilidad, presenta no obstante un inconveniente importante: un TRIAC es en realidad un dispositivo de conmutación de energía y, cuando está en funcionamiento, genera energía térmica, que por supuesto ha de ser debidamente disipada, de tal modo que tiende a calentarse con relativa rapidez alcanzando niveles de temperatura completamente inaceptables y que son totalmente incompatibles con su correcto funcionamiento.

Con el fin de disminuir el alcance de este problema, es una práctica ampliamente conocida poner el TRIAC en estrecho contacto con un dispositivo de metal para disipación calorífica de tipo radiador de refrigeración que está adaptado para disipar el calor generado por el propio TRIAC. En pos de una mayor compactación constructiva y una disposición de los circuitos sencilla y directa, este dispositivo TRIAC y el dispositivo de disipación calorífica de tipo radiador asociado están insertados en la misma caja que contiene los circuitos y los componentes de actuación y control electrónico para el mismo TRIAC.

No obstante, esta solución no ha demostrado tampoco ser totalmente satisfactoria, ya que presenta aún algunos inconvenientes, a saber: - un primer inconveniente es de naturaleza económica en relación con la producción y se basa en el hecho de que el dispositivo de metal para disipación del calor de tipo radiador de refrigeración es una pieza componente considerablemente cara; al mismo tiempo, requiere una cierta cantidad de espacio de ensamblaje, lo cual es altamente perjudicial cuando la misma caja ha de contener además los medios de control y ajuste de la temperatura manejados por el usuario, por ello ha de ser susceptible de ser colocada de una manera simple y de fácil acceso; - un segundo inconveniente es consecuencia del tipo de operación, esto es, de la naturaleza inherente al TRIAC en sí mismo; incluso aunque sea refrescado por medio de un dispositivo disipador del calor apropiado, el TRIAC va a estar de todas formas sometido a calentamiento, de tal forma que se calienta también el aire contenido en el volumen sellado y cerrado en el que se aloja la placa de control; debido al hecho de que en el mismo espacio cerrado se aloja también la sonda o el sensor de la temperatura, este último se verá obligado en la práctica a detectar una temperatura que es diferente, esto es, generalmente mayor, de la temperatura real del lugar en el que está situada la caja de control de la temperatura, y a emitir una correspondiente “señal dopada”, esto es, una señal alterada que en última instancia tiene el efecto de influir de manera negativa en el correcto funcionamiento del mecanismo de control de la temperatura que hay dentro de la caja.

Por todo ello sería deseable, y es de hecho uno de los principales objetivos de la presente invención, proporcionar un tipo de elemento para calentamiento eléctrico y unos circuitos de control asociados, incluyendo un circuito de control de electricidad, que eviten los inconvenientes antes mencionados y sean capaces de ser fabricados de forma simple y poco costosa usando materiales y técnicas que sean fácilmente accesibles.

De acuerdo con la presente invención, este propósito, así como otros adicionales que se podrán apreciar en el curso de la siguiente descripción, se alcanza por medio de un dispositivo de calentamiento de fluido de conformidad con la reivindicación 1.

La presente invención puede ser implementada en forma de una, aunque no única, realización preferida que será descrita en más amplio detalle e ilustrada más adelante como un mero ejemplo no limitativo con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

- la Figura 2 es una vista en perspectiva de una representación interior de los dispositivos y la distribución general en una primera realización de la presente invención;

- la Figura 3 es una vista de los dispositivos ilustrados en la Figura 2 en la que éstos se encuentran en estado ensamblado;

- las Figuras 4A, 4B y 4C son las respectivas vistas ortogonales de los dispositivos ilustrados en la Figura 3;

- la Figura 5 es una vista en perspectiva de una representación interior de los dispositivos y la distribución general en una segunda realización de la presente invención;

- la Figura 6 es una vista de sección transversal parcial de los dispositivos ilustrados en la Figura 5, encontrándose los mismos en estado ensamblado;

- la Figura 7 es una vista de sección transversal parcial de los dispositivos ensamblados en una mejora adicional de la realización ilustrada en la Figura 6;

- la Figura 8 es una representación simbólica del esquema de conexiones eléctricas de la realización mejorada adicional de la Figura 7.

Con referencia a las Figuras de 2 a 4C, en ellas se muestra un aparato para calentar fluido de acuerdo con la presente invención, el cual comprende una cubierta exterior adaptada para contener el fluido a calentar, uno o más elementos de calentamiento eléctrico 2 sumergidos en el fluido a calentar, un accesorio de conexión 3 instalado externamente sobre dicha cubierta exterior, a través del cual pasan los cables eléctricos de suministro de electricidad 4 que proporcionan electricidad a dichos elementos de calentamiento eléctrico 2, en donde este accesorio de conexión está por supuesto debidamente provisto de medios de sellado apropiados (no mostrados) para evitar que el fluido contenido en el radiador gotee hacia el exterior.

Asociado a dicho accesorio de conexión se proporciona en la parte exterior un disipador metálico, esto es, una placa disipadora del calor, conformada e instalada de tal manera que provee una gran superficie de contacto y de ahí un grado óptimo de capacidad para conducir calor, con dicho accesorio de conexión 3. De forma ventajosa, esta placa disipadora del calor dispone, en la parte final de la misa, de una configuración de tipo anillo para que esta parte con

forma de anillo sea así capaz de actuar a la vez como superficie de contacto y como medio de acople mecánico cuando se ha fijado contra dicho accesorio de conexión por medio de una tuerca apropiada 6 que la bloquea en el sitio.

En la otra parte final de dicha placa de metal 5 viene provista una superficie planar 7 sobre la cual se instala -con ayuda de medios bien conocidos de por sí en la técnica, p. ej. un resorte 8- el TRIAC 9.

Este dispositivo TRIAC está conectado, a través de unos cables eléctricos 10, a una placa de control 11, en la cual se encuentran los componentes electrónicos (no mostrados) incluidos en el circuito de actuación del TRIAC.

A la misma placa de control están conectados dos cables eléctricos 4 usados para suministrar energía al elemento de calentamiento eléctrico 2 junto con los cables eléctricos 12 para transferir la señal emitida como salida ya sea la sonda de la temperatura 25 ya sea cualquier circuito posible procesador de señales asociado a la misma.

De hecho, debería destacarse en particular que, aunque las funciones de procesamiento de la señal de temperatura y de actuación del TRIAC podrían en principio estar dispuestas físicamente en ensamblajes diferentes, con el objetivo de hacer que el aparato radiador sea totalmente autosuficiente, esto es, se contenga a sí mismo y sea autónomo desde un punto de vista operativo, todos estos conjuntos están sin embargo reunidos, esto es, puestos conjuntamente de una manera más apropiada en dicha placa de control única 11.

Puede apreciarse por tanto más fácilmente cómo, en este caso, la posición física tanto del TRIAC como del dispositivo disipador de calor del mismo, conformado por la placa de metal 5 arriba mencionada, es totalmente distinta de la de cualquier disposición típica encontrada en la técnica anterior, ya que según la presente invención el TRIAC está en este caso conectado térmicamente a dicha placa de metal 5, la cual por su parte asegura una continuidad térmica, es decir, continuidad en la conducción calorífica, con la gran masa externa del radiador, asegurando con ello un efecto de refrigeración, esto es, de disipación del calor, más eficiente.

En conexión con esto, debería de hecho tenerse en cuenta que el TRIAC trabaja generalmente a temperaturas de aprox. 100ºC, mientras que la masa del radiador no excede, por el contrario, de una temperatura de aprox. 70ºC; por lo tanto, incluso aunque el radiador se ponga ciertamente mucho más caliente de lo que el ambiente se debe calentar, constituye no obstante un medio bastante efectivo de disipar el calor generado por dicho TRIAC y mantener a este último a una temperatura estable óptima dentro de unos correctos márgenes de seguridad.

Una ventaja adicional de la presente invención se deriva del hecho de que dicha placa de metal 5 es una pieza que puede ser fabricada de una manera extremadamente simple y poco costosa.

Sin embargo, la solución descrita arriba, aunque es ciertamente simple y efectiva, presenta aún así el inconveniente de que montaje de tipo voladizo del TRIAC sobre el accesorio de conexión que se ha propuesto resulta ciertamente delicado y arriesgado en términos mecánicos, debido a los incidentes de choque a los que puede estar sometido y que pueden hacer que tanto él como las conexiones eléctricas asociadas sufran daños.

Para poder evitar este problema proponemos por tanto la siguiente realización conveniente: con referencia a las Figuras de 5 a 7, en ellas se representa esta solución mejorada, que se basa en montar el TRIAC no en la parte exterior del accesorio de conexión sino totalmente dentro de este último.

De acuerdo con esta realización, el TRIAC 9 es instalado -con la ayuda de medios conocidos por sí de forma generalizada en la técnica- en una cara plana de un miembro sólido 21 que es notablemente buen conductor del calor, por ejemplo, de metal, mientras que la superficie opuesta del mismo es una porción de un cilindro que está modelada para que pueda encajar perfectamente en el canal 22 que pasa internamente a través del accesorio conexión 3.

En una forma preferida, entre la base del TRIAC y dicho miembro sólido 21 hay insertado -en estrecho contacto con ellos- un soporte plano 20 de tamaño reducido aislante de la electricidad pero altamente conductor del calor, en la cual, dicho soporte plano 20 se incluye tanto para brindar un doble aislamiento al TRIAC como para satisfacer una serie de objetivos adicionales puramente comerciales, e. g. , de marketing.

Por lo que concierne a este soporte plano 20, éste puede estar fabricado de cualquier material apropiado que combine propiedades de aislamiento eléctrico (para así aislar el TRIAC del accesorio de alrededor) y de conductividad del calor; materiales apropiados de este tipo están disponibles en cualquier caso en el campo; uno de estos materiales es por ejemplo el suministrado actualmente bajo la marca Kapton®.

El conjunto formado por el TRIAC, el soporte plano 20 y el miembro sólido 21 es después insertado como un todo en un anillo conductor o parte de un anillo conductor 23 para formar con ello un bloque ensamblado único; finalmente, este bloque ensamblado único se encaja en dicho canal 22, por medio de lo cual se completan las conexiones eléctricas.

Por lo que respecta a los cables eléctricos 4 que conectan el elemento de calentamiento eléctrico 2, éstos continúan más allá del accesorio de conexión 3 para unirse -por soldadura o una técnica similar- con los contactos desde los que desplaza dicho elemento de calentamiento eléctrico, en donde dichos elementos de calentamiento eléctrico consisten por lo general en un elemento de calentamiento de tipo forrado como los que se conocen bien de por sí en la técnica, esto es, provisto de un forro exterior rígido 24.

Ha de ponerse atención también por supuesto en asegurar que los objetos y elementos anteriormente descritos tengan un tamaño unos respecto a otros que haga posible que el funcionamiento de todo el conjunto sea llevado a cabo de la manera más conveniente, mientras que al mismo tiempo se proporcione tanta superficie de contacto como sea posible entre la superficie interior cilíndrica de dicho canal 22, por un lado, y las superficies que dan al exterior de dicho miembro sólido 21 y dicho anillo 23, por el otro lado, para proporcionar así la mejor transferencia térmica posible desde el TRIAC al accesorio de conexión.

Por lo que respecta al orden de las operaciones de fabricación requeridas y, por otra parte, a los principios de construcción implicados, éstos forman parte indudablemente de las habilidades de los expertos en el campo, los cuales pueden también optar por una cualquiera de la cantidad de diferentes posibilidades existentes en relación con esto, de modo que estos aspectos no van a tratarse aquí con más detalle.

La solución antes descrita permite también obtener una ventaja más. En conexión con esto, debe de nuevo destacarse cómo, en la técnica anterior (Figura 1), los distintos componentes de los circuitos de actuación y control están básicamente dispuestos en la misma placa que porta también el TRIAC; como a través del TRIAC circulan corrientes bastante fuertes, en realidad, este último entra ciertamente en una fuente de interferencias que se irradian desde ahí y se propagan a los diferentes componentes que están dispuestos alrededor, los cuales generalmente no están blindados contra estas interferencias y tienen en general bajo suministro de un voltaje y corriente.

Por el contrario, de acuerdo con esta mejora de la presente invención, los circuitos de procesamiento de la señal y de control, así como los circuitos de actuación del TRIAC, están todos ellos dispuestos en la misma placa 11, mientras que el TRIAC en sí mismo, debido al hecho de que está metido dentro del accesorio de metal 3, no puede irradiar ningún campo electromagnético que pueda alcanzar y afectar a los circuitos de dicha placa 11.

En última instancia se obtiene de esta manera el resultado adicional y ciertamente no trivial de una vulnerabilidad ampliamente reducida a interferencias autoinducidas.

No obstante, aunque considerablemente mejorada e inherentemente eficiente, la configuración anteriormente ilustrada aún presenta el inconveniente de que los cables que suministran energía 4 y que se utilizan para proporcionar electricidad al elemento de calentamiento, están conectados a una línea de suministro eléctrico y siguen pasando por la mencionada placa de control 11 que porta los circuitos de control y actuación del TRIAC.

Esto representa un tipo de limitación que genera algunos problemas e inconvenientes relacionados con la seguridad y la regulación estándar. En realidad, la corriente de la línea que ha de estar necesariamente presente en la placa de control implica una serie de limitaciones relacionadas con la construcción, las cuales complican la construcción global y suponen un peso importante en cuanto a los costes derivados.

Así mismo, en el caso de un cambio de voltaje, como puede suceder por ejemplo si el radiador está instalado en un país que tenga líneas de voltaje diferentes del valor habitual de 220V, como es el caso por ejemplo de EE.UU., dicha placa de control 11 no podrá ya usarse, con la desventaja resultante de tener que producir tantas placas de control específicas como líneas de voltaje existentes en los diferentes países en los que se vayan a comercializar los radiadores.

Con el fin de evitar este problema se propone una mejora que consiste en adoptar la solución que se ilustra de modo simbólico en las Figuras 7 y 8, en las que se puede observar que el voltaje usado para proporcionar electricidad al TRIAC 9 es llevado directamente desde la línea a través de la conexión 35, evitando con ello completamente cualquier tipo de paso intermedio a través de la placa 11.

En este caso, el elemento de calentamiento 2 se suministra desde una conexión 33 que viene directamente de la línea, y una conexión 34 que viene de dicho TRIAC, la cual actúa como “puerta” con respecto a la corriente que llega a ella a través de la conexión 35.

Las señales de actuación del TRIAC llegan a él a través de dos conexiones 38, 39 que son independientes de la línea de voltaje; ventajosamente, puede hacerse que estas señales de actuación alcancen un medio de conmutación 40, preferiblemente consistente en un conmutador optoelectrónico de cualquier tipo conocido, el cual envía después la señal de control resultante a dicho TRIAC 9 a través de la respectiva conexión 41.

De nuevo, todas las soluciones arriba descritas permiten que se implemente otra ventajosa mejora. De hecho, si el TRIAC funciona con un voltaje bajo fácilmente modulable, por ejemplo 12 V, el cual puede por tanto ser suministrado por una batería normal, el suministro eléctrico específico de una línea de voltaje se puede simplemente omitir.

Básicamente, de acuerdo con esta mejora, la línea de voltaje alcanza el TRIAC a través de las dos conexiones 33 y 35, lo cual no contempla el paso a través de la placa de control 11, mientras que las dos conexiones 38, 39, que accionan el mismo TRIAC, provienen de la misma placa de control y son independientes de dichas conexiones 33 y 35.

En consecuencia, se puede apreciar fácilmente que la invención y las mejoras anteriormente citadas permiten un grado máximo de flexibilidad en el uso de un radiador de calentamiento del espacio, debido a que este último es capaz de recibir energía independientemente de la tensión de la línea de suministro eléctrico y, además, permiten diseñar

específicamente una placa de control especializada y capaz de soportar cualquier línea de voltaje estándar en uso, no siendo estrictamente necesario.

Este hecho permite alcanzar la ventaja práctica que se deriva de la posibilidad de producir la placa de control 11 y, de igual manera, el juego completo de circuitos de actuación y control electrónico, como una pieza constitutiva única, funcional y constructivamente autónoma y estandarizada.

Referencias citadas en la descripción

Este listado de referencias citadas por el solicitante tiene como único fin la conveniencia del lector. No forma parte del documento de la Patente Europea. Aunque se ha puesto gran cuidado en la compilación de las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza cualquier responsabilidad en este sentido.

Documentos de patentes citados en la descripción

- US 4978833 A
- DE 10209905

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de calentamiento de fluido que comprende:

- una cubierta exterior (1) adaptada para contener un fluido a calentar,
- uno o varios elementos de calentamiento eléctrico (2) sumergidos en dicho fluido a calentar,
- un accesorio de conexión (3) instalado en la parte exterior de dicha cubierta (1) para pasar a través de él los cables de suministro eléctrico (4) que proporcionan electricidad a dichos elementos de calentamiento eléctrico (2),
- un dispositivo de regulación de la corriente (9), preferiblemente de tipo TRIAC, para controlar la corriente suministrada a dichos uno o más elementos de calentamiento eléctrico (2),
- medios de disipación calorífica para disipar el calor generado por dicho dispositivo de de regulación de la corriente (9),
- circuitos de control (11) para manejar dicho dispositivo de regulación de la corriente (9),
- medios de suministro eléctrico adaptados para proporcionar energía a dichos uno o más elementos de calentamiento eléctrico (2) a través de dicho dispositivo de regulación de la corriente (9), **caracterizado** porque

dicho medio de disipación del calor es una placa de metal (5), uno de cuyos extremos está conformado en forma de aro y está montado en estrecho contacto alrededor de dicho accesorio de conexión (3) con el fin de establecer una relación de intercambio de calor entre ellos, y el otro extremo de la placa de metal (5) comprende una superficie (7) sobre la cual está montado dicho dispositivo de regulación de la corriente (9).

2. Un medio de calentamiento de fluidos de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichos uno o más elementos de calentamiento eléctrico (2) son suministrados desde un terminal del mismo a través de una primera conexión (33) que está directamente conectada a la línea de suministro eléctrico, mientras que, desde el otro terminal del mismo, se suministra una segunda conexión (34) que está conectada a dicho dispositivo de regulación de la corriente (9), a partir de la cual se bifurca una tercera conexión de suministro eléctrico (35), en el que dicha primera conexión y dicha tercera conexión no están conectadas a dicho juego de circuitos de actuación (11).

3. Un medio de calentamiento de fluidos de acuerdo con la reivindicación 2 en el que dicho dispositivo de regulación de la corriente (9) es activado por una señal de bajo voltaje que es transportada a través de dos conexiones aisladas (38, 39), las cuales son, ambas, independientes de las líneas de conexión de suministro eléctrico.

4. Un medio de calentamiento de fluidos de acuerdo con la reivindicación 3, en el que entre las dos conexiones aisladas (38, 39) de la señal de accionamiento y dicho dispositivo de regulación de la corriente (9) está provisto un medio de conmutación (40), preferiblemente de tipo opto-electrónico.

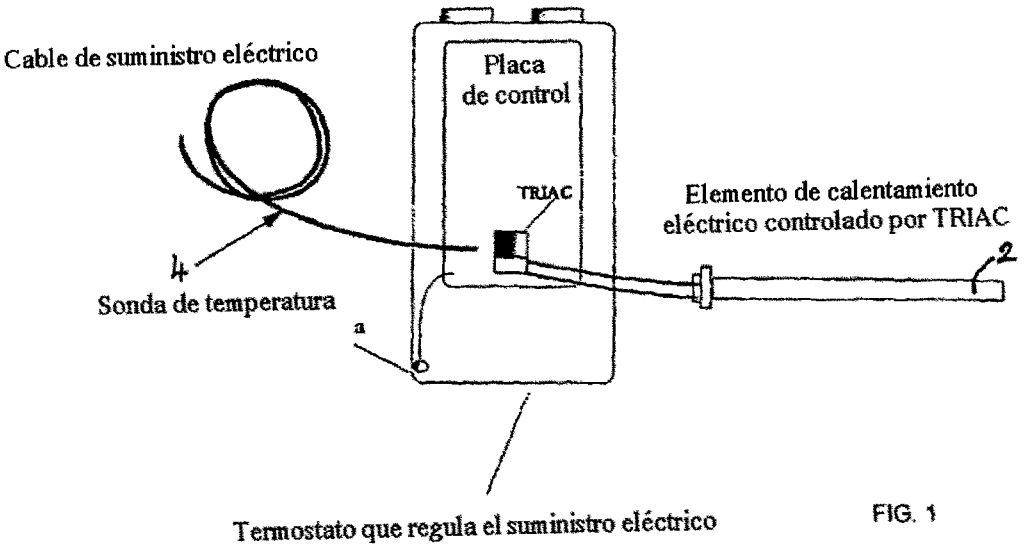

Cable de suministro eléctrico
Placa
de control
TRIAC
Elemento de calentamiento
eléctrico controlado por TRIAC
2
4
Sonda de temperatura
a
Termostato que regula el suministro eléctrico

FIG. 1

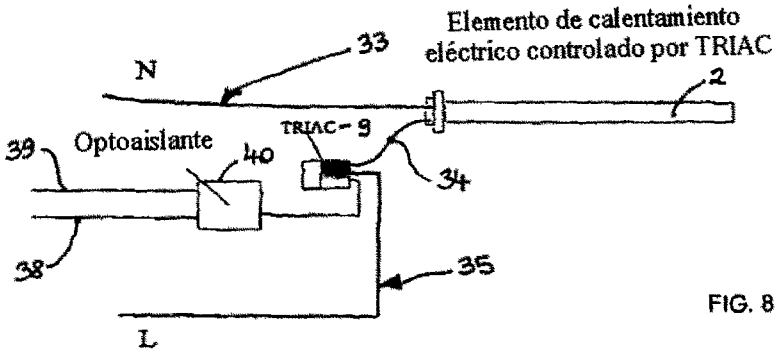

Elemento de calentamiento
eléctrico controlado por TRIAC
33
N
2
TRIAC-9
39
Optoaislante
40
34
38
35
L

FIG. 8

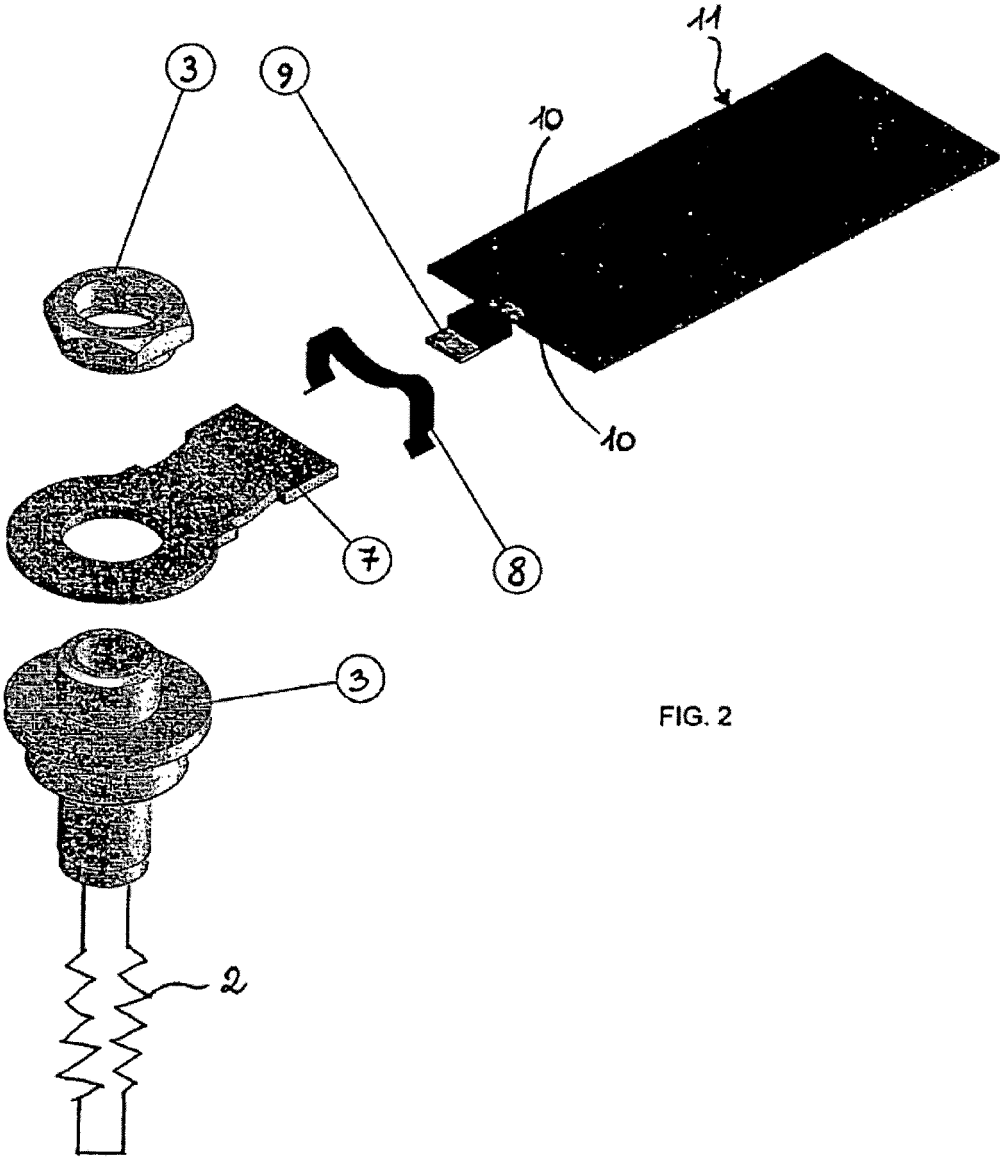


FIG. 2

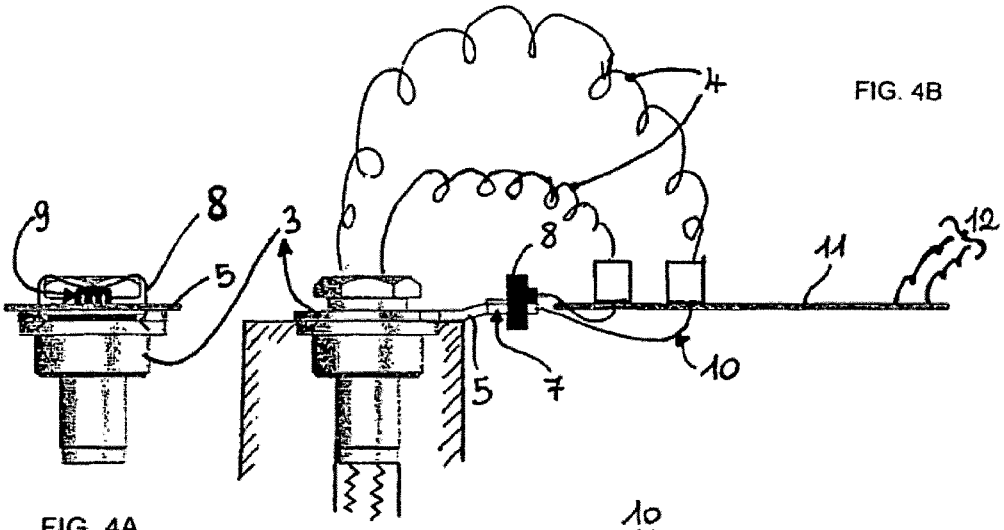


FIG. 4B

FIG. 4A

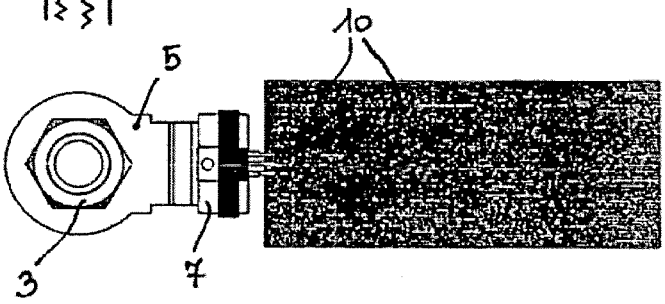


FIG. 4C

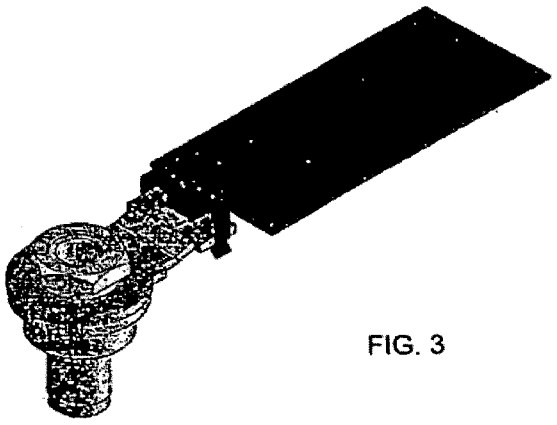


FIG. 3

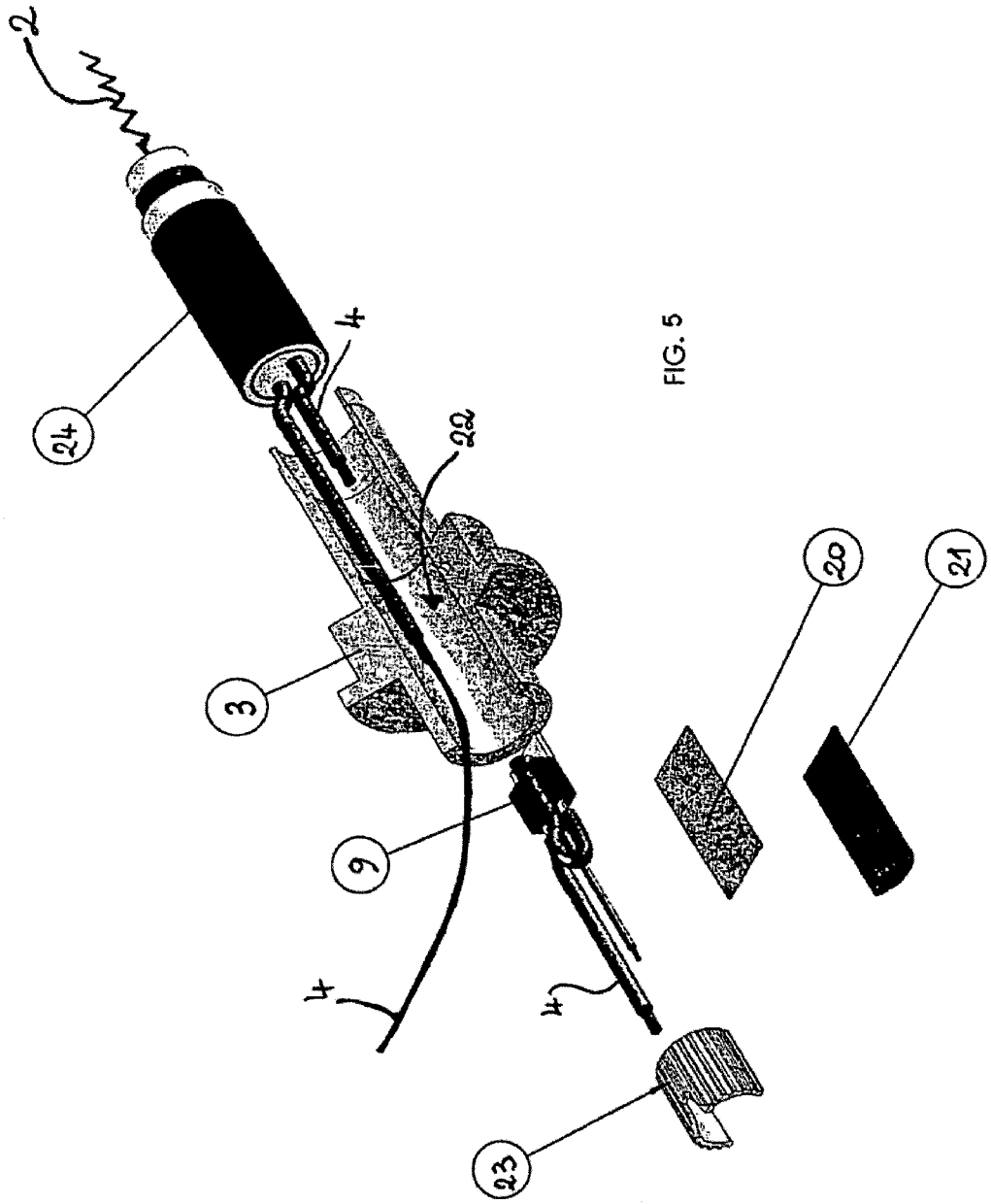


FIG. 5

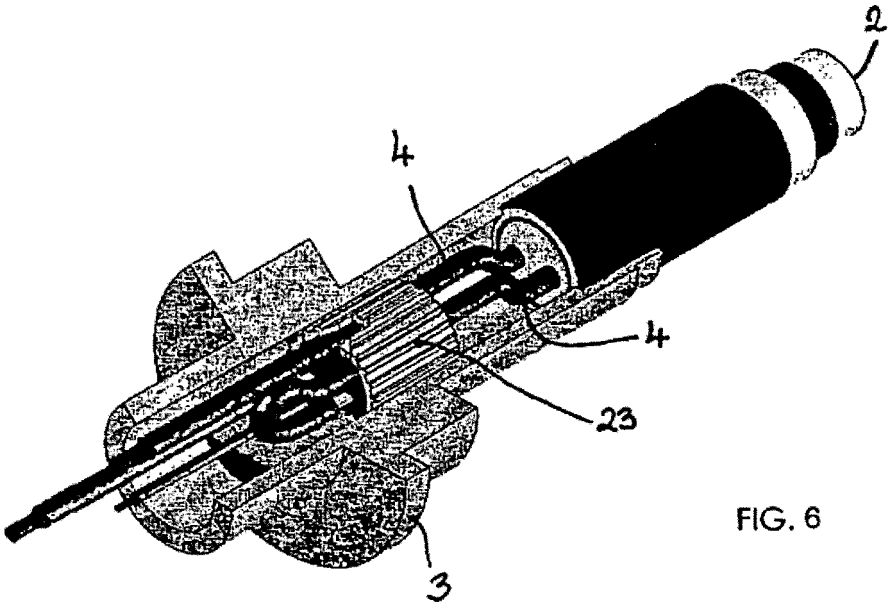


FIG. 6

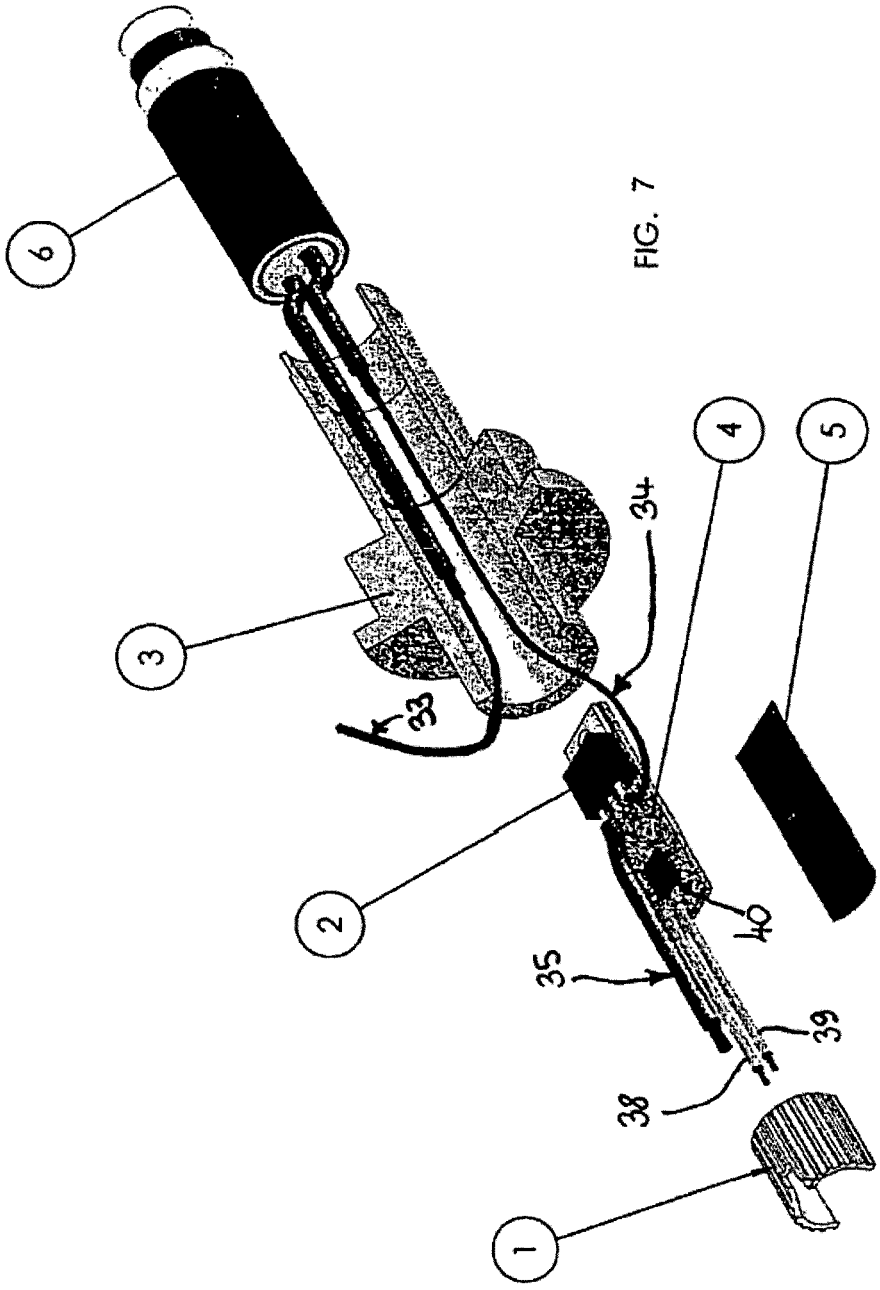


FIG. 7