



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 280 070**

51 Int. Cl.:
A47J 27/21 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05255987 .9**

86 Fecha de presentación : **26.09.2005**

87 Número de publicación de la solicitud: **1639921**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **29.03.2006**

54 Título: **Aparatos eléctricos para hervir líquidos.**

30 Prioridad: **28.09.2004 GB 0421524**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.09.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.09.2007

73 Titular/es: **STRIX LIMITED**
Forrest House
Ronaldsway, Isle of Man IM9 2RG, GB

72 Inventor/es: **Garvey, Vincent Joseph**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 280 070 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparatos eléctricos para hervir líquidos.

El presente invento hace referencia a aparatos para hervir líquidos y, más concretamente, a aparatos para hervir agua como hervidores y jarras para el agua caliente que cuentan con medios eléctricos de calentamiento situados en la base de la cámara de calentamiento del líquido. A modo de ejemplo, los medios de calentamiento citados pueden incluir un elemento eléctrico de calentamiento resguardado dentro de una funda y conectado a la parte inferior de la base de la cámara, por ejemplo a través de un elemento de difusión térmica o bien un elemento con una película gruesa impreso o instalado en la base de la cámara. Estos aparatos son conocidos en la técnica y aparecen descritos, por ejemplo, en la patente WO 96/18331.

Tradicionalmente, los aparatos para hervir agua incluyen un interruptor sensible al vapor que, cuando el agua que se encuentra dentro del aparato empieza a hervir, interrumpe o reduce el suministro de energía. Habitualmente, este tipo de controles incluyen un actuador térmicamente sensible, por ejemplo un actuador bimetalico, que está comunicado con la cámara de calentamiento. Cuando el agua que se encuentra en dicha cámara empieza a hervir, el vapor generado se desplaza por los elementos de comunicación hasta entrar en contacto con el actuador, que pone en funcionamiento el control.

Más recientemente se han propuesto controles de ebullición no sensibles al vapor. En dos de estas propuestas, en concreto la patente WO 97/04694 y la patente WO02/085169, ambas del solicitante, la base de la cámara de calentamiento cuenta con un colector con un volumen relativamente pequeño y, en la parte externa del mismo, con un actuador térmicamente sensible. Cuando el agua que se encuentra dentro de la cámara se está calentando, la temperatura del agua del colector es más baja que la del resto de agua, pero cuando el agua empieza a hervir, el agua de la cámara desplaza el agua que se encuentra dentro del colector y ello provoca un rápido aumento de la temperatura en su interior. El actuador percibe dicho aumento de la temperatura y activa el control.

Pese a todo, los inventos revelados en las propuestas que acabamos de citar presentan varias limitaciones potenciales.

En primer lugar, el colector se encuentra situado cerca del elemento de calentamiento del aparato, en una zona en la que la temperatura ambiente siempre es elevada. Esta circunstancia impide que, una vez activado, el actuador regrese rápidamente a su posición inicial y, por lo tanto, resulta difícil volver a hervir agua inmediatamente.

En segundo lugar, los colectores propuestos, que tienen forma de copa, están integrados o instalados en la base de la cámara, lo cual implica ciertas limitaciones tanto a nivel de diseño como de fabricación.

Por último, al diseñar y probar aparatos de calentamiento del agua, en especial en los aparatos con un colector periférico, y puentes térmicos entre un colector y un sensor térmico, el solicitante ha descubierto que resulta difícil calentar rápidamente el sensor térmico. Por ejemplo, si calentamos un volumen pequeño de agua (250 cm³) utilizando un calentador con una potencia elevada (3.000 W) el agua se calienta tan rápido (30-40 segundos) que casi no se produce mezcla alguna y, al alcanzar el punto de ebullición,

la temperatura del puente térmico no ha aumentado demasiado respecto a la temperatura ambiente (25-35°C). Por otra parte, si se calienta un volumen elevado de agua (1,7 l) utilizando un calentador de baja potencia (1.200 W), el proceso de calentamiento dura mucho tiempo (9 minutos) y el puente térmico ya está a una temperatura elevada (70-80°C) cuando el agua empieza a hervir. En ambos casos, lo deseable es que el sensor térmico alcance su temperatura umbral (por ejemplo, 90°C para un actuador bimetalico a presión) en un periodo de 10-20 segundos desde el momento en que el agua empieza a hervir.

La situación se complica aún más por la influencia de la temperatura ambiente en la zona donde se encuentra situado el actuador. En el primero de los ejemplos mencionados con anterioridad, tras 30 segundos la temperatura ambiente prácticamente no varía (25-35°C). En la técnica se calienta un actuador bimetalico a través de un contacto superficial en el que la cara no calentada de la hoja queda expuesta al aire de ambiente. Habitualmente este método se utiliza como protección por si se pone en funcionamiento un aparato sin que en su interior haya una cantidad de agua suficiente para que la temperatura pueda seguir subiendo y el actuador se active a pesar de que el elemento haya calentado el agua hasta una temperatura considerablemente superior (lo habitual es que un actuador de 135°C se active cuando el elemento se encuentra a 165-185°C). Este "error" no tiene consecuencias graves en este tipo de aparatos de encendido en seco.

También se conoce en la técnica el procedimiento de calentar un actuador por convección y transferencia latente a partir de vapor (hoja de vapor), en el cual el gas caliente entra en contacto con las dos superficies de la hoja de manera simultánea.

El solicitante ha notado que, a medida que el actuador se acerca a su temperatura de activación, su forma cambia ligeramente (se desplaza aproximadamente 0,2 mm antes de activarse y entre 1,8 mm y 2,4 mm al activarse). A raíz de esta circunstancia, el actuador queda separado de la superficie de calentamiento por una pequeña capa de aire y el calentamiento de la hoja se realiza más por convección que por conducción. Así las cosas, la temperatura final en la que se estabilizará el actuador se encontrará entre la del aire caliente y la del aire de ambiente, y, como hemos mostrado anteriormente, al calentar agua rápidamente puede que el actuador no detecte que ésta ha entrado en ebullición porque el aire de ambiente lo enfría.

El presente invento intenta resolver o paliar estos problemas mediante un aparato eléctrico para hervir líquidos cuya cámara de calentamiento de agua cuenta con una base calentada que, a su vez, tiene un colector que permite retener el líquido y un sensor térmico instalado en contacto térmico con una pared de dicho colector a fin de determinar si en su interior hay algún líquido hirviendo. El sensor térmico está alojado en un receptáculo, en un puente térmico que está, como mínimo, parcialmente encerrado a fin de restringir el aire que recibe el sensor.

De este modo, de conformidad con la invención el hecho de encerrar al menos parcialmente el sensor térmico permite conseguir mayor eficiencia en los procesos de transferencia de calor por convección. Gracias a esta disposición, la pequeña bolsa de aire encerrada puede calentarse rápidamente de modo que en ambos

lados el sensor térmico, por ejemplo un actuador bimetálico, se caliente por convección y quede aislado del aire de ambiente, que podría enfriarlo. Este sistema actúa con mayor rapidez cuando el agua empieza a hervir, ya que el sensor percibe con mayor presteza el aumento de la temperatura en el colector.

En las formas de realización preferentes del invento, el sensor se encuentra en contacto directo con el puente térmico por los dos lados. A modo de ejemplo, en caso de que, como resulta preferible, el sensor comprenda un actuador bimetálico con un fusible que forma una lengüeta en la parte central, el puente térmico puede estar en contacto con dicha lengua por los dos lados, lo cual también puede servir para fijar el actuador. Esta disposición permite conseguir la máxima conducción posible y facilitar el control del proceso de calentamiento por parte del sensor.

El sensor puede ser un sensor pasivo, por ejemplo un termistor o un termopar. Sin embargo, resulta preferible que el sensor térmico sea un actuador térmicamente sensible que se active cuando el líquido empiece a hervir.

Preferiblemente el actuador es un actuador bimetálico y, más preferiblemente, un actuador a presión del tipo revelado en GB 1.542.252. Este tipo de actuadores son muy conocidos en la técnica, por lo que no es necesario describirlos con mayor detalle.

Preferiblemente, el actuador forma parte de una unidad de control térmicamente sensible. A modo de ejemplo, puede tratarse de una unidad de control del vapor mediante interruptor estándar como la unidad de control R48 del solicitante. Ello no obstante, en la forma de realización preferente del invento el actuador forma parte de un sistema integrado de control y conexión como el de la serie U18 del solicitante. Dichos productos y su funcionamiento básico se encuentran descritos en la patente WO 95/34187, cuyas revelaciones se incorporan a la presente patente mediante esta referencia.

En ambos controles, el actuador acciona una palanca de activación situada en el control que abre un juego de contactos que permiten interrumpir o reducir el suministro de energía a la base calentada.

También pueden utilizarse sistemas con colectores, por ejemplo los descritos en las patentes WO 97/04694 y WO02/085169. Ello no obstante, resulta preferible que el colector tenga forma de canal y que se extienda alrededor de, como mínimo, una parte del perímetro externo de la base calentada.

En una disposición de este tipo, la pared externa del canal puede estar expuesta una temperatura ambiente cercana o igual a la temperatura del laboratorio y se puede mejorar la eficiencia de la transferencia de calor, ya que la pared externa del canal puede generar corrientes convectivas de aire gracias a las cuales el agua se enfriará más rápido que si se utilizara un colector en forma de copa, con lo cual el sensor también se enfría más rápidamente y, en caso de que haya un actuador, regresa con mayor presteza a su estado inicial.

Además, teniendo en cuenta que el agua se acumula en el perímetro de la base, el proceso resulta más sencillo si se realiza sobre un área extensa, ya que ello permite recoger calor sobre una superficie mayor, calentar el sensor más rápidamente cuando el agua empieza a hervir de manera turbulenta y detectar con mayor presteza si el agua está hirviendo y/o que el actuador funcione.

Asimismo, es más fácil fabricar un canal que otros tipos de colectores.

Preferiblemente, la proporción entre el radio de anchura y la profundidad del canal es superior a uno. La proporción ideal en un aparato concreto dependerá de la potencia del calentador y del volumen máximo de agua que permita el aparato.

Preferiblemente, la anchura del canal en la parte superior es inferior al 10% y, a ser posible, inferior al 5% del diámetro de la base. Se trata de una abertura relativamente estrecha que puede utilizarse para evitar que el agua de la cámara de calentamiento se mezcle en exceso antes de empezar a calentarla.

El canal puede ser continuo y abrazar todo el perímetro de la base. Ello no obstante, se ha descubierto que en su interior se pueden producir corrientes circulares que provocan que, durante el proceso de calentamiento, del canal salga agua más fría y el actuador se active de manera prematura. Para evitar esta situación, se puede fabricar el canal de modo que sólo abrace parte del perímetro de la base, o bien colocar en su interior uno o más obturadores que eviten la formación de las corrientes.

El canal puede construirse de cualquier manera adecuada. A modo de ejemplo, puede fabricarse en una base de una sola pieza mediante embutido o prensado. También puede fabricarse uniendo una pared externa a una brida en forma de L colocada en la base de la cámara de calentamiento. Dicha pared externa puede ser del mismo material que el resto de la base o bien de un material distinto. Por ejemplo, la base puede ser de acero inoxidable y la pared externa puede ser de acero inoxidable, vidrio o plástico. Ello no obstante, resulta preferible que el canal esté unido a la base antes de montar el aparato.

Para que el aparato funcione correctamente de conformidad con el presente invento resulta imprescindible que la energía calorífica conducida desde el colector a través del puente térmico sea sustancialmente superior al calor perdido hacia el ambiente. Una estrategia para conseguirlo es fabricar la unión con un material grueso. Si la zona transversal es más ancha que larga, se puede conseguir un índice elevado de conducción. Como complemento o como alternativa, el puente térmico puede estar hecho de materiales con un elevado grado de conductividad térmica como el cobre o el aluminio, y puede estar unido, por ejemplo soldado con latón u otros materiales, a las paredes del canal.

En una forma de realización ventajosa de la invención, la forma del puente térmico sigue la del actuador en uno o, preferiblemente, en los dos lados a fin de aumentar la transferencia de calor por conducción a este último. En las formas de realización especialmente preferentes del invento, el puente térmico comprende dos hojas y el sensor térmico queda encapsulado al menos parcialmente entre las hojas.

En caso de que, como resulta preferible, el colector tenga forma de canal, la pared externa o el fondo del canal estarán más fríos que la pared interna, puesto que se encuentran a mayor distancia del elemento de calentamiento. Por lo tanto, resulta ventajoso instalar el puente térmico en contacto con una de estas zonas o más en lugar de con la pared interna del canal.

A fin de facilitar el enfriamiento del colector y/o el sensor térmico tras hervir el agua, existe la posibilidad de instalar un elemento de enfriamiento en la

zona del canal donde se encuentra el sensor. En una forma de realización del presente invento, el puente térmico cuenta con una parte separada de la pared del canal a fin de facilitar la disipación del calor.

En formas de realización alternativas se puede utilizar un elemento de enfriamiento separado. El uso de este elemento puede resultar ventajoso, ya que permite que el puente térmico utilizado para conducir el calor al sensor y el elemento de enfriamiento puedan tener capacidades térmicas distintas. De esta manera, se abre la posibilidad de configurar el puente térmico de modo que el calor se transfiera rápidamente al sensor para poder detectar rápidamente si el agua está hirviendo, y, al mismo tiempo, configurar el elemento de enfriamiento para que enfríe rápidamente el sistema tras detectar que el agua hierve, por ejemplo a través de un actuador.

El elemento de enfriamiento y el puente térmico pueden tener superficies, grosores y otras características distintas a fin de conseguir el rendimiento necesario.

Visto desde otra perspectiva, el invento consiste en un aparato eléctrico para calentar agua que cuenta con un cámara de calentamiento de agua con una base calentada que, a su vez, tiene un colector que permite retener el agua y un sensor térmico instalado en contacto térmico con una pared de dicho colector a fin de determinar si en su interior hay agua hirviendo. El actuador térmicamente sensible está alojado en un receptáculo y forma parte de una disposición de puente térmico que está al menos parcialmente cerrada para limitar la cantidad de aire que recibe el sensor.

A continuación, describiremos una forma de realización preferente de la invención con la ayuda de los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 muestra un vista inferior de una parte de un aparato de conformidad con el cual puede utilizarse la invención;

La figura 2 muestra una sección de la figura 1 por la línea II-II;

La figura 3 muestra una perspectiva de una forma de realización de la invención;

La figura 4 muestra otra vista de la forma de realización de la figura 3 sin el colector a fin de facilitar su comprensión;

La figura 5 muestra una sección del puente térmico de la forma de realización de las figuras 3 y 4.

En relación con las figuras 1 y 2 se describe un aparato para calentar líquidos, por ejemplo un hervidor o una jarra para agua caliente, únicamente a modo de referencia. Dicho aparato cuenta con una base calentada 2 hecha habitualmente de acero inoxidable.

La base 2 cuenta con un elemento eléctrico de calentamiento enfundado 4 que está unido a ella de manera conocida a través de una placa de difusión térmica 6. Estos sistemas son bien conocidos y, por lo tanto, no es necesario describirlos con mayor detalle.

La base 2 cuenta con un canal periférico 8 que se extiende alrededor de todo el perímetro de la base 2. En su extremo superior, el canal 8 tiene una brida 10 que puede utilizarse para instalar la base 2 en el fondo de la cámara de calentamiento del líquido 12 del aparato, tal y como muestra de manera esquemática la figura 2. Otra opción es que la base 2 forme parte de la base 2 de la cámara de calentamiento del líquido 12.

El canal 8 tiene una pared interna 14, una pared inferior 16 y una pared externa 18. Unido, por ejemplo

mediante soldadura con latón, a la pared interna 14 del canal 8 hay un puente térmico 20 que suele tener forma de L y está hecho de cobre o algún otro material con un elevado grado de conductividad del calor, si bien no de conformidad con el presente invento. El extremo inferior 22 del puente térmico 20 se encuentra bajo el actuador bimetalico 24 de una unidad de control térmicamente sensible 26, con el que se encuentra en contacto. En este aparato, la unidad de control 26 es un producto de la serie U18 del solicitante y comprende una palanca 28 que se acciona mediante un actuador 24 a fin de abrir juegos de contactos 30 en la unidad de control 22. Este tipo de unidades de control son bien conocidas en la técnica, por lo cual no resulta necesario describirlas con mayor detalle.

Cuando el aparato entra en funcionamiento, el elemento 4 calienta el agua de la cámara de calentamiento 12 a través de la base 2, mientras que la temperatura del agua que se encuentra en el canal periférico 8 queda por debajo de la del resto del agua. Ello no obstante, cuando el agua empieza a hervir, el agua relativamente fría que había en el canal 8 es desplazada y la temperatura de la pared del canal 14 aumenta relativamente rápido. Este aumento se transmite al actuador bimetalico 24 que, cuando alcanza su temperatura de activación (habitualmente entre 90°C y 95°C), acciona la palanca 28 y hace que el elemento de calentamiento 4 deje de recibir energía.

Cuando el líquido del canal 8 se enfría, el actuador 24 regresa a su posición inicial de modo que se puede volver a suministrar energía al calentador.

Las figuras 3, 4 y 5 muestran una forma de realización de la invención. De conformidad con dicha forma de realización, un puente térmico 31 se coloca en contacto térmico con la pared inferior 16 del canal 8. Tal y como puede verse con especial claridad en la figura 5, el puente térmico 31 comprende dos hojas 32 y 34 que encajan. Dichas hojas forman un receptáculo con una forma parecida a la de un toro aplanado que sirve como alojamiento para el actuador bimetalico 24. El contorno de cada una de las hojas 32 y 34 se adapta a la curvatura del bimetálico 24, y ambas están dispuestas de manera que el bimetálico 24 se apoye en el contorno de la hoja superior 32 en la configuración a temperatura ambiente. También puede estar en contacto con la hoja inferior 34 en parte de su superficie convexa.

La hoja inferior 34 está formada en su totalidad por una placa de enfriamiento 38 doblada a un ángulo de 30 grados, aproximadamente.

Las dos hojas 32 y 34 están unidas por un remache que no aparece en los dibujos y pasa por la lengüeta central del bimetálico 36. Esta disposición hace que las dos hojas 32 y 34 estén siempre en contacto directo con al menos parte del bimetálico 24 a fin de garantizar la conducción del calor al interior de dicho elemento. El extremo libre del bimetálico 24 actúa sobre un taqué (omitido para que los dibujos se entiendan con claridad) que pasa a través de una abertura en la hoja inferior 34.

A continuación describiremos el funcionamiento de la forma de realización mostrada en las figuras 3 a 5. Tal y como hemos explicado anteriormente, cuando el agua que se encuentra en el interior del aparato empieza a hervir el agua del canal 8 se mezcla con el resto del agua y su temperatura aumenta de repente. Este aumento de temperatura se transmite por conducción y convección a través de las dos hojas del puente

térmico 32 y 34 al bimetálico 24. El bimetálico, en su mayor parte, está encerrado entre las dos hojas, por lo que el receptáculo de aire en el que se aloja se calienta rápidamente y se pierde poco calor hacia el aire de ambiente. Este proceso de calentamiento rápido hace que el bimetálico 24 entre en funcionamiento y se coloque en la curvatura opuesta (representada mediante las líneas discontinuas de la figura 5), lo cual actúa sobre un taqué que pasa por una abertura en la hoja inferior 34, acciona la palanca 28 e interrumpe el suministro de energía al elemento 4.

En la configuración descrita el bimetálico se adapta al contorno de la hoja inferior 34, que tiene un contacto térmico adecuado con la placa de enfriamiento 38. Gracias a esta disposición, el bimetálico 24 se enfría

rápidamente hasta regresar a su temperatura inicial. Si bien, las dos hojas 32 y 34 colaboran en todo el proceso experimentado por el bimetálico 24 de conformidad con la invención, la hoja superior 32 tiene un papel más significativo en la fase de calentamiento y la hoja inferior 34 tiene un papel más significativo en la fase de enfriamiento.

Existe un gran número de variaciones de conformidad con el invento. A modo de ejemplo, no es imprescindible utilizar un colector de canal periférico, ya que puede sustituirse por un colector más tradicional en forma de copa. Tampoco resulta imprescindible utilizar un actuador bimetálico, ya que también puede utilizarse un sensor térmico como un termistor.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato eléctrico para hervir líquidos con una cámara de calentamiento de líquidos con una base calentada equipada con un colector a fin de retener el líquido y un sensor térmico en contacto térmico con una pared del colector citado a fin de determinar si hay líquido hirviendo en su interior; dicho aparato se **caracteriza** por el alojamiento del sensor térmico en un receptáculo en una disposición de puente térmico como mínimo parcialmente encerrado a fin de limitar la cantidad de aire que recibe el sensor.

2. Un aparato como el reivindicado en la reivindicación 1 en el que el sensor se encuentra en contacto directo con el puente térmico en dos lados.

3. Un aparato como el reivindicado en las reivindicaciones 1 ó 2 en el que el puente térmico incluye dos hojas y el sensor térmico está, como mínimo, parcialmente encapsulado entre ellas.

4. Un aparato como el reivindicado en las reivindicaciones 1, 2 ó 3 en el que la forma del puente térmico sigue la del sensor térmico como mínimo en un lado a fin de facilitar la transferencia del calor a éste último por conducción.

5. Un aparato como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el puente térmico está unido a una o más paredes del colector.

6. Un aparato como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que, al utilizarlo, el puente térmico está dispuesto de tal manera que el flujo de energía calorífica conducido desde el colector a través del puente térmico es significativamente superior a la pérdida de calor hacia el ambiente.

7. Un aparato como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el puente térmico está hecho de un material con una gran conductividad térmica como el cobre o el aluminio.

8. Un aparato como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el colector tiene forma de canal circular o semicircular.

9. Un aparato como el reivindicado en la reivindicación 8 en el que el canal se extiende alrededor de, como mínimo, parte del perímetro externo de la base calentada.

10. Un aparato como el reivindicado en las reivindicaciones 8 ó 9 en el que la proporción entre la pro-

fundidad y el radio de anchura del canal es superior a uno.

11. Un aparato como el reivindicado en las reivindicaciones 8, 9 ó 10 en el que la parte superior del canal tiene una anchura inferior al 10% y, preferiblemente, inferior al 5% del diámetro de la base.

12. Un aparato como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11 en el que el canal tiene uno o más obturadores utilizados para evitar la formación de corrientes circulares en su interior.

13. Un aparato como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12 en el que el puente térmico está en contacto con la pared externa del canal, la pared inferior del canal o ambas.

14. Un aparato como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende un elemento de enfriado para enfriar el colector y/o el sensor térmico.

15. Un aparato como el reivindicado en la reivindicación 14 en el que el elemento de enfriamiento está instalado en el colector.

16. Un aparato como el reivindicado en la reivindicación 14 en el que el puente térmico cuenta con un elemento de enfriamiento que está separado de una pared del colector a fin de que el calor pueda disiparse.

17. Un aparato como el reivindicado en las reivindicaciones 14, 15 ó 16 en el que el puente térmico y el elemento de enfriamiento tienen capacidades térmicas distintas.

18. Un aparato como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el sensor térmico es un actuador térmicamente sensible que se activa en caso de que el líquido que se encuentra en el interior del recipiente hierva.

19. Un aparato como el reivindicado en la reivindicación 18 en el que el actuador es un actuador bimetalico.

20. Un aparato como el reivindicado en las reivindicaciones 18 ó 19 en el que el actuador forma parte de una unidad de control térmicamente sensible.

21. Un aparato como el reivindicado en la reivindicación 20 en el que el actuador acciona una palanca del control que abre un juego de contactos que cuales interrumpen o reducen el suministro de energía a la base calentada.

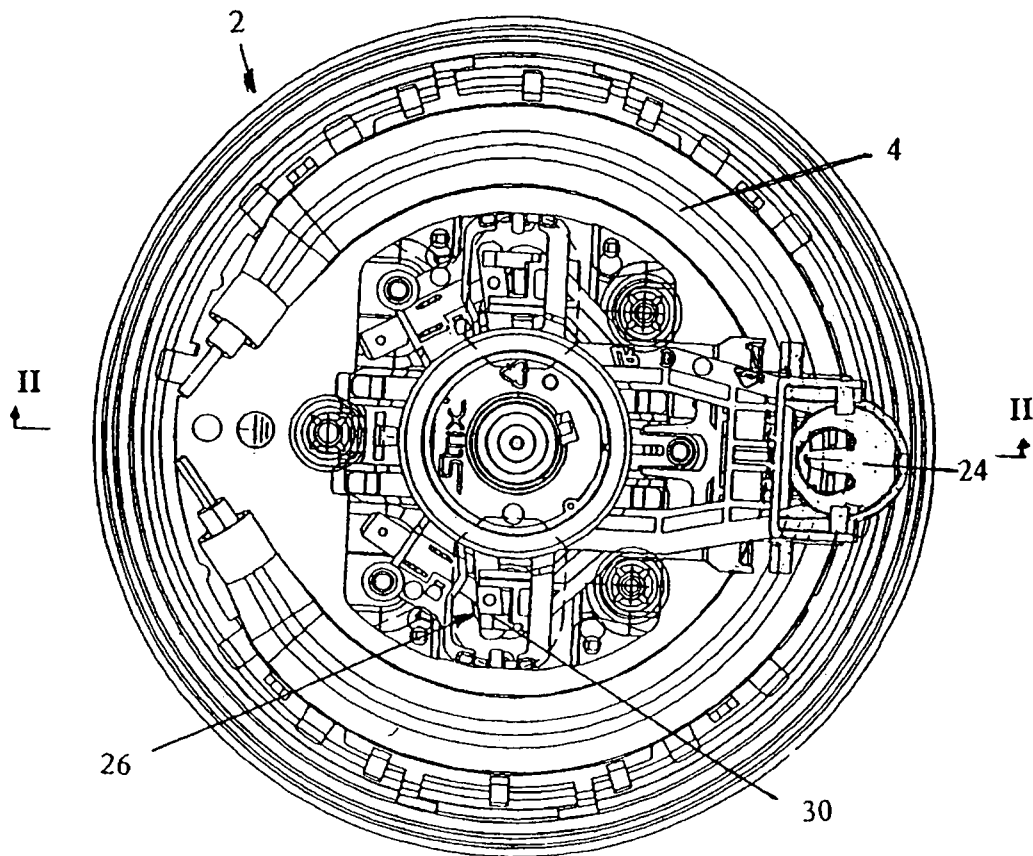


FIG 1

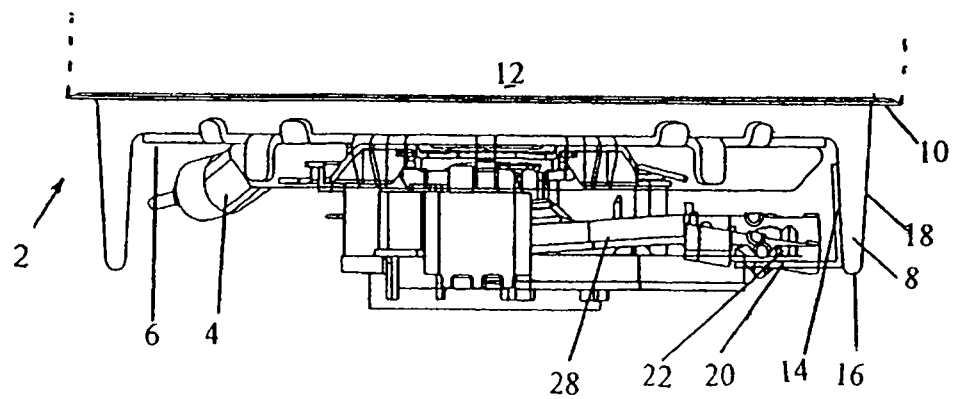


FIG 2

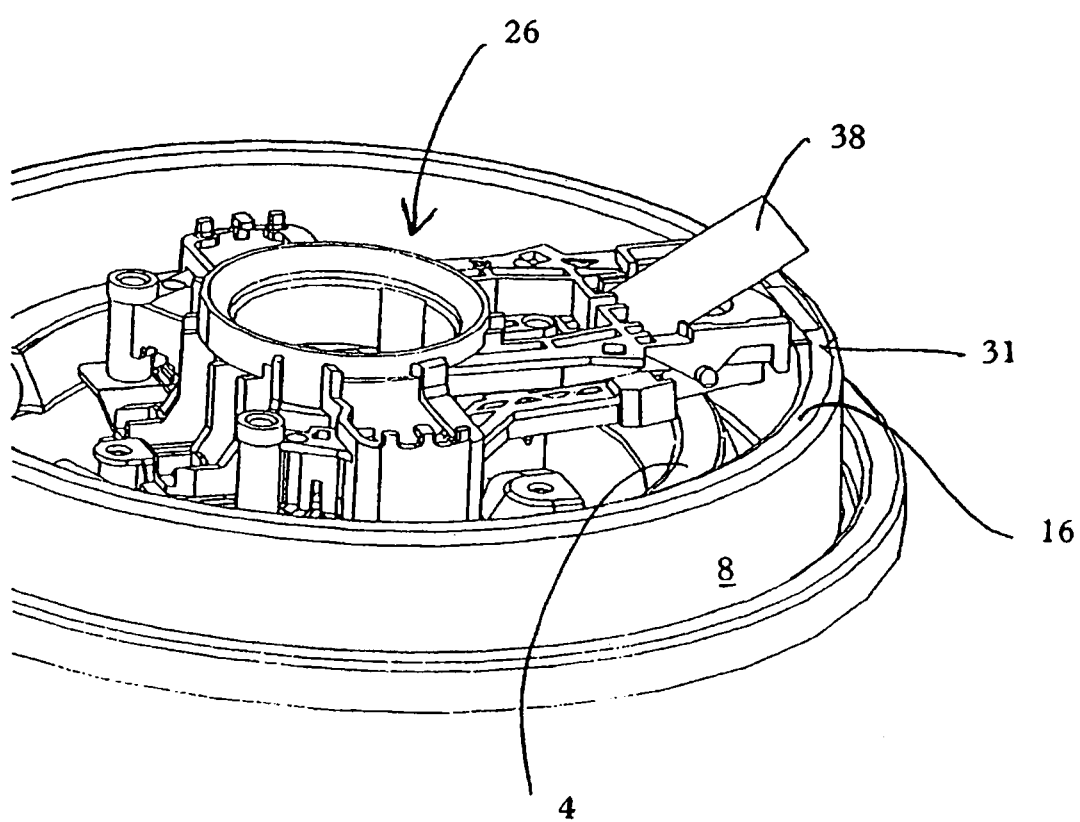


FIG. 3

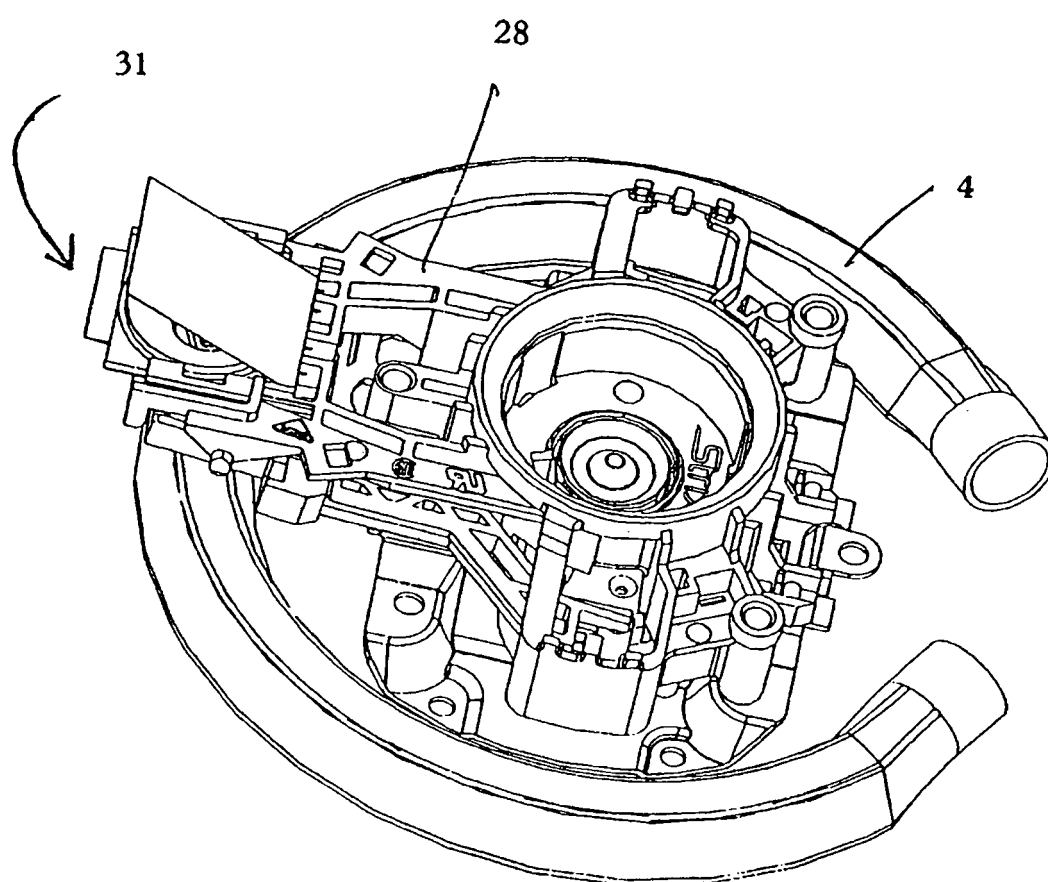


FIG. 4

FIG. 5

