



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 317 167**

51 Int. Cl.:
H05B 3/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05256522 .3**

96 Fecha de presentación : **21.10.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1651009**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.04.2006**

54 Título: **Calentadores para recipientes calentadores de líquido.**

30 Prioridad: **21.10.2004 GB 0423430**
14.01.2005 GB 0500759

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2009

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 2 317 167 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).

ES 2 317 167 T3

DESCRIPCIÓN

Calentadores para recipientes calentadores de líquido.

5 Las invenciones descritas de aquí en adelante se refieren a conjuntos calentadores eléctricos del tipo que están previstos para cerrar una abertura en la base de la cámara para un líquido de un recipiente calentador de líquidos y que incluyen un elemento calentador por resistencia. Se refieren particularmente, aunque no de forma exclusiva, a calentadores para calentar agua - ya sea para hervir como hervir por debajo de una temperatura.

10 Son bien conocidos en la técnica calentadores que pueden utilizarse para cerrar una abertura en la base de un recipiente calentador de líquidos (conocido en la materia como "calentadores bajo el suelo") y que comprenden un elemento calentador cubierto en la parte inferior. El coste relativamente bajo de instalaciones de fabricación, funcionamiento y montaje para tales calentadores se ha visto en los años recientes que predomina en la mayoría de sectores de mercado.

15 La construcción convencional de un calentador del tipo bajo el suelo consiste en formar una placa circular generalmente plana de acero inoxidable con un espesor habitualmente entre 0,4 mm y 0,8 mm. En los bordes de la placa se proporcionan formaciones circunferenciales adecuadas que permiten que sea retenida herméticamente en el recipiente - tales como un canal periférico de acuerdo con el sistema de cierre seguro del solicitante que se describe con mayor detalle en WO 96/18331. Sin embargo, la región calefactora central es habitualmente plana.

20 Una placa de aluminio circular conocida como una placa difusora es soldada a continuación en la parte inferior de la región central plana de la placa de acero inoxidable. La placa difusora tiene un espesor habitualmente del orden de 1,5 a 3 mm. A continuación es soldado un elemento calentador cubierto sobre la placa difusora. El elemento consta de un tubo de aluminio arqueado alargado que encierra una resistencia bobinada repleta de óxido de magnesio.

También están marcadas o estiradas en la placa difusora protuberancias roscadas y finalmente una unidad de control o diferentes componentes de control están unidos a la placa difusora, con los actuadores sensibles de ésta en contacto térmico con la placa difusora.

30 La placa difusora realiza un número de funciones. En primer lugar, estimula la conducción lateral del calor desde el elemento que de hecho estaría dificultada por la pobre conductividad térmica de la placa de acero inoxidable. Esto ayuda a mejorar el flujo de calor en el agua hasta cierto punto durante el uso normal aunque en particular permite que el calor sea conducido en los bimetales (u otros sensores térmicos del control) con rapidez si el recipiente se enciende en seco.

En segundo lugar, la placa difusora sirve para montar rígidamente la unidad de control y el elemento en la placa de acero inoxidable.

40 En tercer lugar, la presencia de la placa difusora evita la deformación de la placa base cuando es soldado el elemento resultante de las variaciones de temperatura a lo largo de la placa base durante el enfriamiento.

Sin embargo, el solicitante ha observado que el coste de material de la placa base de acero inoxidable y la placa difusora de aluminio representan ambos unas proporciones considerables del coste total de producción de calentadores bajo el suelo cubiertos y es un objeto de esta invención reducir uno o ambos de estos costes.

45 DE 10131995 describe una placa calentadora que tiene un tubo calentador vinculado en su parte inferior. Este documento describe las características en el preámbulo de la reivindicación 1.

50 De acuerdo con la presente invención se proporciona un calentador que se define en la reivindicación 1.

La placa calentadora tiene un espesor inferior o sensiblemente igual a 0,3 mm. Preferentemente la placa calentadora tiene un espesor aproximadamente de 0,2 mm.

55 De este modo, se verá por aquellos expertos en la materia que de acuerdo con la invención se proporciona una placa de acero inoxidable delgada a modo de sustrato para el calentador sin proporcionarse una placa difusora. Esto reduce considerablemente el coste de material ya que el acero inoxidable más delgado cuesta menos y se evita el coste del aluminio para el difusor.

60 Anteriormente se creía en la técnica que tal calentador con un tamaño convencional para teteras, máquinas de bebidas, etc. no podía construirse para que fuese suficientemente robusto o con una apariencia visual suficientemente aceptable por los clientes para hacerlo comercialmente viable. En particular, uno de los problemas potenciales que surge en la placa difusora de aluminio es que durante la soldadura del elemento la deformación antiestética de la placa difusora tiende a proporcionar una apariencia visual pobre que no se espera que sea aceptable por los clientes.

65 La misma deformación antiestética puede suceder durante su uso, especialmente durante el encendido en seco del recipiente. Sin una placa difusora, la región soldada en el elemento se calentará rápidamente si bien el resto de la placa no se calentará debido a la pobre conductividad térmica del acero inoxidable.

ES 2 317 167 T3

Es un objeto de la invención paliar este problema y proporcionar otros beneficios.

De acuerdo con un primer juego de realizaciones preferidas la placa calentadora comprende una característica por dentro del elemento para absorber la deformación de éste durante la fabricación. El solicitante ha observado que al proporcionar una característica concreta para absorber la deformación, el resto de la placa calentadora sufrirá poca deformación.

El solicitante se ha dado cuenta que la deformación de la placa calentadora puede suceder de diversas formas distintas. En particular, la deformación puede resultar de la expansión en una dirección radial (deformación modo I) o de la expansión en una dirección circunferencial (deformación modo II). Además, el solicitante ha observado que ventajosamente pueden emplearse las diferentes características de absorción de la deformación para reducir los efectos de los diferentes modos de deformación.

En un ejemplo previsto para abordar la deformación del modo I la característica de absorción de la deformación comprende una ranura y/o labio que se prolonga desde el plano general de la placa calentadora. Dicha característica puede actuar simplemente para absorber la deformación radial al estar comprimida o estirada radialmente a modo de un fuelle sin afectar considerablemente la apariencia global de la placa. Naturalmente podría proporcionarse cualquier combinación de ranuras y labios. Además de ayudar a absorber la deformación, dicha característica ayuda a reforzar la placa.

De acuerdo con la presente invención la placa comprende un canal radialmente anular por dentro del elemento. Una sección sensiblemente vertical de la placa se extiende adyacente desde el elemento hacia dicho canal.

El solicitante también ha descubierto que puede mejorarse la rigidez de la placa y reducirse el impacto visual de la deformación al formar la región central de la placa con una curva continua que no tenga una región horizontal. Esto proviene en parte de una compresión donde el efecto de deformación es percibido más sobre las superficies planas y en parte de la mayor rigidez que proporciona la curvatura fuera del plano de la región que contacta con el elemento de la placa. Así, es una característica preferida de cada uno de los aspectos anteriores de la invención que la región central de la placa esté sensiblemente curvada de forma continua.

Se prevé que muchas disposiciones diferentes tengan esta característica. En un conjunto preferido de realizaciones la región central tiene en general una forma abombada, preferentemente convexa cuando se ve desde el lado orientado al líquido. Preferentemente un canal en la periferia de la región abombada está formado por un escalón en el perfil vertical.

En otras realizaciones posibles la placa calentadora está formada de modo que tenga la forma aproximada de parte de la superficie de un toroide - es decir cuando se ve en sección transversal la superficie de la placa calentadora tiene un desplazamiento máximo o mínimo de aproximadamente la mitad horizontal a lo largo de cada radio.

El mismo centro del calentador, como consecuencia de la forma toroidal, estará elevado por encima o se extenderá por debajo de al menos la región a mitad de camino de la placa. Preferentemente, el centro está elevado - es decir, el perfil de la placa es el de la cara inferior de un toroide. El centro podría ser sensiblemente plano aunque preferentemente es cónico o abombado. Se ha observado que esto mejora la circulación del líquido, por ejemplo, agua en el recipiente. Más en particular, el solicitante ha observado que es preferible formar la superficie superior de la placa calentadora para conformar en general el modelo de flujo de convección natural del agua durante el calentamiento. Cuando se proporciona en general un elemento calentador convencional del tipo bajo el suelo hacia la periferia de una placa plana, el agua se calentará por arriba y subirá en una columna como resultado de su menor densidad. Esto llevará agua desde ambos lados que se encuentra por encima del elemento. El agua entonces subirá hacia la parte superior y se invertirá de nuevo por lo general en el centro del recipiente hasta que golpee la placa y así es desviada hacia la izquierda o la derecha. Esta configuración, especialmente las contracorrientes que se mezclan entre sí, conducirán por lo general a una tendencia en la creación de zonas de estancamiento inmediatamente por encima del elemento y el centro de la placa donde hay un pequeño movimiento de agua. En el caso precedente es indeseable ya que incrementa la tendencia de la ebullición nucleada localizada que genera ruido. En el último caso limita la precisión con la cual la temperatura del agua puede ser captada por un sensor térmico en la región central de la placa.

Sin embargo, el solicitante ha observado que la forma de "toroide" citada anteriormente y, en particular, la cúpula o cono central, mejora la circulación al reducir la tendencia en la formación de zonas de estancamiento. De una forma efectiva, preferentemente la placa está simplificada - es decir, conforma el modelo de flujo natural de agua por encima de éste.

De hecho se considera que un cono o cúpula en el centro es nuevo e inventivo en su propio derecho y así cuando se ve desde otro aspecto la invención proporciona un calentador eléctrico para un recipiente calentador de líquidos que comprende una placa calentadora para cerrar una abertura en la base del recipiente y un elemento calentador formado o montado en la parte inferior de la placa calentadora, comprendiendo dicha placa calentadora una región central diferenciada en forma de cono o cúpula.

De acuerdo con las realizaciones y aspecto de la invención expuestos anteriormente donde el centro está elevado, por ejemplo, con un cono o cúpula, es más conveniente que sea rotacionalmente simétrico - es decir, circular en sección

ES 2 317 167 T3

transversal horizontal, aunque no es esencial. Sin embargo, donde sea el caso; es preferido que un elemento térmicamente conductor esté unido, por ejemplo, mediante soldadura, a la parte inferior de la placa por medio de una zona de contacto anular. Dicha disposición resulta beneficiosa ya que permite que la temperatura del agua se comunique, por medio del elemento térmicamente conductor, con un sensor térmico como un bimetalo en una unidad de control.
5 Sin embargo, la forma anular minimiza el efecto perceptible visual de soldadura sobre el elemento térmicamente conductor.

Incluso cuando la región central elevada sea rotacionalmente simétrica, el resto de la placa calentadora puede no serlo.
10

Preferentemente, el elemento térmicamente conductor detallado anteriormente comprende principalmente metal, preferentemente acero dulce. Una ventaja que ha observado el solicitante es que el acero tiene sobre el Aluminio que habitualmente forma el interfaz con la unidad de control una resiliencia mayor y por ello se presta por sí mismo a la formación de fijaciones simples para el control tal como fijaciones o lengüetas elásticas.
15

El acero del elemento térmicamente conductor podría estar expuesto aunque preferentemente se aplica un recubrimiento de Zinc. En realizaciones preferidas el elemento está hecho de Zintec disponible comercialmente (marca comercial).
20

Preferentemente, el elemento también sirve o es capaz de servir para montar uno o más componentes de control como una unidad de control. Preferentemente, el elemento térmicamente conductor tiene también un buen contacto térmico con el elemento calentador.

Un elemento térmicamente conductor individual podría abarcar el calentador, al menos sensiblemente a través de un diámetro de éste hasta el elemento calentador para proporcionar, por ejemplo, el soporte estructural al calentador. Preferentemente, aún así el elemento térmicamente conductor comprende un puente térmico entre el elemento calentador y un sensor térmico tal como un accionador térmicamente sensible en buen contacto térmico con el puente térmico. Preferentemente se proporcionan dos puentes térmicos. Éste o estos pueden estar soldados, agarrados o de otro modo montados en el elemento. En realizaciones preferidas cada puente térmico está montado al fijar una lengüeta entre el elemento y la placa calentadora. Esto simplifica la fabricación y asegura la buena conductividad térmica entre el elemento y el puente térmico.
25
30

En otras disposiciones la rigidez de una placa calentadora delgada; y la capacidad de disimular el efecto visual de la deformación provocada durante la soldadura donde no se proporciona una placa difusora de aluminio; pueden mejorarse al conformar la placa con un perfil que incluya una pluralidad de curvaturas. Cada región curvada y la(s) transmisión(es) entre éstas sirven tanto para reforzar la placa como para disimular la deformación.
35

El perfil podría ser continuamente curvado o puede incluir o uno o más escalones. De hecho, se ha observado que un escalón puede funcionar de modo similar al de las regiones curvadas.
40

Se apreciará que la presencia de un escalón y una región curvada o dos regiones curvadas de curvaturas diferentes son realizaciones preferidas de la invención expuestas previamente.

Con el fin de reducir los efectos de la deformación del modo II es preferible proporcionar una característica de absorción de deformación que comprenda una región de la placa calentadora que esté localmente elevada o rebajada en una dirección circunferencial. En otras palabras, el perfil circunferencial de la placa calentadora comprenda subidas o regiones cóncavas locales. El solicitante ha observado que dicha característica o características pueden actuar para absorber y disimular la deformación circunferencial al ser comprimida o estirada circunferencialmente mejorando y/o reduciendo así ligeramente las regiones locales elevadas/rebajadas sin afectar significativamente la apariencia general de la placa. Naturalmente se puede proporcionar cualquier combinación de regiones elevadas y/o rebajadas, circunferencialmente separadas en la superficie de la placa calentadora.
45
50

Además de ayudar a absorber la deformación del modo II, tal colina y/o características cóncavas ayudan a reforzar la placa.
55

Las regiones elevadas y/o rebajadas pueden estar restringidas a una banda radial diferente aunque preferentemente tienen una extensión que disminuye gradualmente a través del radio de la placa - por ejemplo, como radios.

Preferentemente, el perfil circunferencial comprende al menos una región elevada y al menos una región rebajada.
60

La disposición de regiones elevadas y rebajadas resulta ventajoso por las razones expuestas anteriormente. Sin embargo, resulta también ventajoso para el elemento que está localmente elevado en las proximidades de un sensor térmico que primero se exponga esta región si el recipiente empezara a hervir en seco. Al exponer la región en las proximidades del primer sensor, puede detectarse el sobrecalentamiento resultante del elemento tan rápidamente como sea posible por el sensor y pueda reducirse o interrumpirse la potencia al calentador. De forma similar, también es ventajoso que el elemento esté localmente rebajado en una región alejada del sensor térmico para asegurar que se exponga una región al final incluso si el recipiente está funcionando en un ligero ángulo de modo que la región rebajada esté en la parte de la placa inclinada.
65

ES 2 317 167 T3

Convenientemente de acuerdo con algunas realizaciones preferidas la región elevada/rebajada está en la región de la placa calentadora por encima del elemento, estando el elemento elevado y/o rebajado de modo que se adapta a la placa. Preferentemente, en tales realizaciones la placa calentadora comprende dos regiones localmente elevadas en su perfil circunferencial. Preferentemente, las dos regiones elevadas están diametralmente opuestas de modo que allí
5 donde el recipiente sea funcional sobre una ligera inclinación, se expondrá primero una de las dos regiones elevadas si el recipiente empieza a hervir en seco. Esto garantiza que la respuesta al sobrecalentamiento cuando el calentador está funcionando en un ángulo no sea peor que si la placa fuese plana y para la mayoría de direcciones de inclinación será una mejora. Preferentemente, en tales realizaciones el perfil circunferencial comprende dos regiones rebajadas, preferentemente diametralmente opuestas. Esto permite una realización mejorada donde el recipiente funciona con un
10 ángulo ya que las regiones rebajadas pueden disponerse alejadas de los sensores térmicos evitando así que la parte rebajada del elemento se exponga hasta que tales sensores hayan interrumpido el suministro de energía para evitar el sobrecalentamiento. En realizaciones particularmente preferidas, el perfil comprende dos regiones elevadas y dos rebajadas, que se alternan preferentemente alrededor de la circunferencia. En una realización las regiones rebajadas están aproximadamente a medio camino entre las dos regiones elevadas diametralmente opuestas. En otras palabras,
15 las regiones rebajadas y las regiones elevadas están separadas de forma alternante a 90° alrededor de la placa. Esto proporciona un apoyo en la protección contra el sobrecalentamiento en el peor caso en donde el recipiente esté inclinado en el eje que une las dos regiones elevadas.

Sin embargo, no es esencial que las regiones elevadas o rebajadas coincidan con el elemento. Por ejemplo, pueden
20 proporcionarse radialmente por dentro del elemento. Por lo tanto, no hace falta que el elemento esté elevado o rebajado. Podría ser sensiblemente plano o ligeramente inclinado hacia el(los) sensor(es) térmico(s).

De acuerdo con la presente invención donde no se hayan concretado las siguientes características son preferidas individualmente y con independencia entre cualquier combinación: que la placa calentadora tenga un espesor inferior
25 o sensiblemente igual a 0,3 mm, más preferentemente, sensiblemente igual a 0,2 mm; que la placa calentadora sea de acero inoxidable; que el calentador sea adecuado para calentar agua para hervir; que la placa calentadora sea circular o sensiblemente así; que la potencia del elemento calentador esté en un rango aproximado de 900 W a 3000 W, preferentemente de 2 a 3 Kilovatios; y que se proporciona un soporte, preferentemente de acero, preferentemente, Zinc recubierto, que se extiende y está unido a la placa calentadora.
30

El diámetro de la placa calentadora está preferentemente entre 80 y 300 mm, más preferentemente entre 100 y 250 mm, más preferentemente entre 120 y 220 mm y, más preferentemente, entre 170 y 210 mm. Visto de otro modo el espesor es preferentemente, inferior al 0,5% del diámetro, más preferentemente, inferior al 0,3%, más preferentemente inferior al 0,2%.
35

De acuerdo con la invención un elemento calentador está formado o montado en la parte inferior de la placa calentadora. En muchas circunstancias se preferirá un elemento convencional cubierto. Sin embargo, en algunas aplicaciones el elemento podría comprender una resistencia encapsulada en un material aislante en un canal integrado que está formado en la parte inferior de la placa calentadora, proporcionándose un cierre sobre ésta. Tales disposiciones se describen con mayor detalle en WO 00/13561.
40

Aunque solamente se ha mencionado un elemento calentador con respecto a las realizaciones descritas anteriormente, también podrían proporcionarse elementos adicionales - por ejemplo, proporcionar un elemento separado que mantenga el calor.
45

Aunque en al menos alguna de sus realizaciones preferidas la invención permite producir con éxito un calentador sin una placa difusora, la invención no está limitada a calentadores sin un difusor o componente similar. Por ejemplo, podría utilizarse un difusor más pequeño o más delgado o hecho de un material más barato siempre que mantenga algunos beneficios de la invención. De hecho, muchos aspectos de la invención son beneficiosos en su propio derecho
50 incluso si se utilizase una placa difusora convencional. Por ejemplo, se cree que nunca se ha utilizado una placa tan delgada como 0,2 o 0,3 mm con éxito incluso con una placa difusora.

Excepto donde hay mutua exclusividad desde un punto de vista técnico, todas las características individuales anteriormente expuestas en esta memoria pueden proporcionarse en cualquier combinación dentro del ámbito de la invención.
55

Se describirán ahora ciertas realizaciones preferidas de la invención, solamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan en los que:

60 La figura 1 es una vista esquematizada de un elemento calentador cubierto de acuerdo con una primera realización de la invención;

La figura 2 es una vista esquematizada de una placa calentadora sobre la cual puede colocarse el elemento de la figura 1;

65 La figura 3 es una vista esquematizada de un soporte para utilizar con un calentador de la primera realización;

ES 2 317 167 T3

La figura 4 es una vista en perspectiva seccionada a través de la placa calentadora y el soporte con el elemento omitido;

La figura 5 es una vista en alzado desde abajo del calentador y el soporte de otra realización;

Las figuras 6a y 6b son una vista en alzado seccionada y posterior respectivamente del conjunto del calentador que incluye la unidad de control;

Las figuras 7a y 7b son una vista en alzado seccionada y posterior respectivamente de un calentador de acuerdo con una segunda realización de la invención;

La figura 8 es una vista en alzado de abajo de una placa calentadora de acuerdo con otra realización;

La figura 9 es una vista en planta de una placa calentadora de acuerdo con otra realización;

La figura 10 es una vista en perspectiva de una placa calentadora de acuerdo con otra realización de la invención; y

La figura 11 es una vista en perspectiva seccionada a través de la placa calentadora de la figura 10;

La figura 12 es una vista en perspectiva de la parte inferior de la placa calentadora de la figura 10 con un elemento calentador recubierto;

La figura 13 es una vista en perspectiva del elemento calentador con la placa omitida;

La figura 14 es una vista en perspectiva de otra realización de la invención con puentes térmicos separados;

La figura 15 es una sección a través del calentador de la figura 14; y

La figura 16 es una vista en sección similar a la figura 15 sin los puentes térmicos.

La figura 1 muestra una primera realización del elemento calentador cubierto 2 de antes de unirse a la parte inferior de la placa calentadora. El elemento está básicamente fabricado de un modo estándar al colocar una bobina de resistencia de níquel-cromo en una funda metálica tubular y rellenando el resto del tubo con óxido de magnesio para la conducción térmica y el aislamiento eléctrico. Sin embargo, hay diversas características del elemento calentador mostrado en la figura 1 que son nuevas. En primer lugar, en vez del tubo exterior de aluminio estándar, de acuerdo con un aspecto de la invención, la envoltura exterior tubular está hecha de acero utilizando un acero dulce adecuado.

En segundo lugar, la sección transversal de la envoltura tubular 4 no es circular a lo largo de gran parte de la longitud del elemento 2 sino más bien triangular en general con su vértice sobre el lado superior de éste, es decir, el más cercano al agua. En tercer lugar, la parte calefactora del elemento 2 no está toda ella en un solo plano sino más bien comprende dos secciones 8 curvadas por arriba diametralmente opuestas entre sí y aproximadamente 90° alejadas de las conexiones frías 10.

Volviendo a las conexiones frías 10 se verá que a diferencia de la forma habitual del elemento en herradura, en esta realización la parte calefactora del elemento 2 se extiende alrededor de sensiblemente 360° con los dos extremos del elemento 12 tocándose entre sí y estando doblados en ángulos rectos al plano general del elemento de modo que las conexiones frías 10 que sobresalen de éste estén doblados hacia abajo.

Una vista esquematizada de la placa calentadora a la cual se une el elemento 2 se muestra en la figura 2. También puede verse con mayor detalle en las figuras 4, 6a y 7a. La primera impresión general de la placa calentadora 14 es que virtualmente ninguna de éstas es plana. La placa 14 está hecha de acero inoxidable como las placas convencionales, aunque en vez de tener un espesor de 0,4 a 0,8 mm como es habitual, el espesor de la placa 14 es solamente del orden de 0,2 a 0,3 mm. Además, tal como resulta más claro en la figura 6a, no hay una placa difusora de aluminio con un espesor de pocos milímetros unida a la parte inferior de la placa como sería en un calentador de bajo el suelo convencional. De hecho, no hay un difusor en el sentido convencional.

Volviendo a las características más concretas de la placa, en la periferia hay un canal 16 abierto por arriba para apretar sobre el borde adicional de una pared del recipiente. Como puede verse más claramente en la figura 4, el borde superior de la pared exterior del canal 16 no es un borde simple como sería en una placa convencional Sure Seal (marca comercial) aunque está volteado para formar un labio 17. Esto aporta una mayor rigidez a fin de compensar parcialmente la menor resistencia de la delgadez de acero inoxidable utilizado para formar la placa. La pared interior del canal 16 se eleva hasta la cresta 18 que es también una característica común en las placas calentadoras que incorporan el sistema de cierre de calentadores Sure Seal (marca comercial). Sin embargo, por el interior de la cresta 18, en vez de que el resto de la placa sea plana como sería habitual, se proporciona una cresta adicional 19 que está conformada para acomodar el elemento calentador 2 mostrado en la figura 1. Es por ello generalmente triangular en un perfil seccionado con el vértice del triángulo en la parte superior. También tiene dos regiones elevadas 20 adicionalmente opuestas diametralmente para acomodar las regiones curvadas 8 del elemento calentador. Como se verá en la figura 6a, las dos crestas 18, 19 tienen aproximadamente la misma altura excepto en las dos regiones elevadas 20.

ES 2 317 167 T3

Por dentro de la cresta del elemento 19 hay una región cóncava de la placa 22. Sin embargo, no es una simple forma cóncava ya que en el centro de la placa hay una formación cónica 24. La cara de la placa 14 por dentro de la cresta del elemento 19 tiene por lo tanto la forma aproximada de la superficie inferior de un toroide. Alrededor de la base del cono central 24 existe un rebaje anular 26, la finalidad del cual se explicará más adelante.

5 Por lo tanto puede verse en la figura 2 y figuras 4, 6a y 7a que la placa 14 tiene diversas áreas de diferente curvatura: por ejemplo las crestas 18, 19; la región cóncava 22 y la región central cónica 24. También tiene diversos escalones; por ejemplo, la cara orientada interiormente de la cresta exterior 18; y el rebaje anular 26 alrededor del cono 24. La combinación de las diferentes curvaturas y la combinación de áreas de curvatura con regiones escalonadas incrementan la rigidez de la placa aunque también ayuda a disimular la deformación sufrida durante la soldadura.

10 La figura 3 muestra una vista esquematizada de un soporte 28 que se encaja en la parte inferior del elemento y el montaje de la placa 2, 14. El acoplamiento del soporte 28 al resto del calentador se explicará con referencia a las figuras siguientes. Sin embargo, las características generales pueden verse al considerar la vista esquemática de la figura 3. El soporte tiene una planta aproximadamente rectangular con sus dos extremos doblados hacia arriba formando un par de resaltes separados 30. En la región central inferior del soporte 28 hay un agujero circular 32 bordeado por una región anular plana ligeramente elevada 34. Tres lengüetas 36 están cortadas y dobladas fuera del plano del soporte que forman fijaciones para una unidad de control.

20 La construcción del calentador se describirá ahora con referencia a las figuras 5, 6a, 6b, 7a y 7b. Sin embargo, debe destacarse que en esta realización la forma del soporte es ligeramente distinta de la mostrada en la figura 3 aunque las características generales son las mismas.

25 En primer lugar, se fabrica el elemento 2. Esto empieza con un tubo redondo recto de acero dulce por vaporización en cobre, conocido en la materia como un tubo Bundy, que tiene un diámetro exterior de 8,8 mm. A continuación, se estira una bobina con una resistencia de níquel-cromo centralmente bajo el núcleo del tubo. A continuación, se rellena con óxido de magnesio con una densidad habitualmente de 2,3 gramos por centímetro cúbico (gcm^{-3}). Seguidamente, se reduce el tubo con rodillos en un laminador con un diámetro exterior de habitualmente 8,0 mm, incrementando la densidad de óxido de magnesio en habitualmente 3,0-3,2 gcm^{-3} . A continuación, se doblan 90 grados las conexiones frías del tubo 12 y el tubo se forma en un círculo de un diámetro habitual de 100 mm. El tubo no tiende a comprimirse sobre el radio interior aunque se estira en el radio exterior durante el doblado. Esto da lugar a micro roturas en el óxido de magnesio compactado. Por lo tanto, el elemento necesita recomprimirse. Es en esta etapa final que se introduce la forma triangular durante gran parte de su longitud. Las conexiones frías 12 se mantienen juntos por una unión o fijación de modo que pueden unirse durante el proceso de soldadura.

35 La placa 14 está hecha de una lámina de acero inoxidable con un espesor de 0,4 mm o más delgada que seguidamente es prensada con la forma mostrada en la figura 2 sobre una matriz adecuada. La placa 14 es invertida y seguidamente se aplica una soldadura adecuada al interior de la cresta del elemento 19 y el elemento 12 se sitúa dentro de la cresta. Puede utilizarse un material de soldadura solamente de cobre, sin nada de plata, como se explica más adelante.

40 A continuación, se coloca la escuadra de soporte de acero 42. Tal como se ha mencionado anteriormente éste se diferencia un poco de la figura 3. Se estampa de acero dulce recubierto de Zinc aproximadamente con un espesor de 0,8 a 1,2 mm y tiene una región central sensiblemente plana y dos resaltes exteriores 38, 40, uno en cada extremo. Los resaltes exteriores 30, 40 son paralelos, aunque verticalmente desplazados, a la región central. En cada esquina de la región central hay una fijación elástica 36 doblada fuera del plano del soporte. En el centro de la región central hay un agujero circular 32 bordeado por un labio 34. Como se verá, la escuadra de soporte de acero 42 se extiende derecho a través del diámetro de la placa 14 entre los dos puntos aproximadamente 90° alejados de las conexiones frías 10. De este modo, la escuadra 42 pasará por debajo de las regiones elevadas del elemento y la placa 8, 20.

50 Se aplica más material de soldadura a los resaltes exteriores 38, 40 de la escuadra de soporte 42 (véase figura 7a) y también al labio anular 34 alrededor del agujero central 32 en el soporte y el soporte se coloca en la parte superior del elemento 2 y la base del canal 16 tal como se muestra en la figura 5. También se coloca entre los extremos 12 del elemento.

55 Todo el conjunto puede emplazarse seguidamente en un horno de soldadura apoyado, por ejemplo, sobre una banda o anillo de acero inoxidable o cerámico. Ya que la placa 14 del elemento, la envoltura 4 y la escuadra de soporte 42 son todos ellos componentes de acero pueden ser soldados alrededor de 1050°C en un horno de atmósfera reductora, sin el uso de fundente. Esto es una temperatura mucha más alta de la que hubiese sido posible si hubiese estado presente cualquier componente de aluminio, limitando la temperatura de soldadura a aproximadamente 600°C. La omisión de fundente evita la necesidad de proporcionar medios para ventilar los gases del fundente que se producen habitualmente cuando se utiliza un fundente. La atmósfera reductora permite que se utilice soldadura exenta de plata y en gran medida significa que la placa sale limpia sin la necesidad de una etapa posterior de pulido, reduciendo drásticamente el tiempo y coste de fabricación.

65 El grado muy delgado de acero inoxidable utilizado en la placa 14 y la falta de una placa difusora de espesor uniforme sobre su parte inferior implican que la placa es susceptible de deformarse a medida que se enfría después del proceso de soldadura. Más en particular, la placa delgada 14 se enfriará relativamente rápida mientras que al elemento

ES 2 317 167 T3

2 le llevará mucho más tiempo enfriarse. De este modo, el elemento 2 se enfría y se contrae y aplicará una fuerza compresión a la placa ya fría, provocando la deformación. En calentadores convencionales de tipo bajo el suelo se evitará al neutralizar los diferenciales térmicos.

5 La deformación se minimiza en cierto grado de acuerdo con las realizaciones de la invención por las diversas crestas y regiones curvadas en el perfil de la placa calentadora que actúan para incrementar su rigidez en comparación con una placa plana. Sin embargo, será inevitable que aparezca cierta deformación y será más probable en aquellas áreas de la placa calentadora 14 que experimenten el diferencial de temperatura más grande durante la soldadura y será donde el elemento calentador 2 y la escuadra de soporte 42 están en contacto con la placa. De este modo, la deformación es más probable en la región de la cresta exterior 18, la cresta del elemento 19 y el rebaje anular 26. Sin embargo, el diseño de la placa 14 es tal que cualquier deformación sobre ésta, o de hecho en otras áreas, es probable que sea disimulada. Por ejemplo, la deformación alrededor de la cresta exterior 18 tenderá a producirse dentro del canal periférico 16 o el valle formado entre las dos crestas 18, 19. Por lo tanto, es poco probable que sea perceptible para el usuario mirar dentro de un recipiente que incorpora el calentador. La deformación de modo II alrededor de la cresta del elemento 19 se disimulará por las regiones elevadas 20. La deformación radial alrededor del rebaje anular 26 se disimulará de forma similar por el depósito definido por los bordes de ese rebaje. De hecho, por un lado, la simetría anular del área de contacto entre la escuadra de soporte 42 y, por otro lado, la placa calentadora significa que es probable que la deformación tenga una simetría sensiblemente anular de modo que incluso si es perceptible resultará ser parte del diseño elaborado.

20 Así como la mejora inherente en la rigidez del perfil de la placa calentadora 14, se da otro soporte estructural significativo por el propio elemento calentador 2 que en virtud de ser soldado juntamente por sus dos extremos 12 tiene la rigidez de un anillo sólido. Naturalmente, la escuadra de soporte 42 aporta también algo de rigidez a la estructura. En particular, ya que en esta realización la escuadra de soporte 42 se extiende derecho a los bordes de la placa calentadora 14, aporta una rigidez adicional en la región de la placa por fuera del elemento que en cierto modo puede ser más débil que la parte de la placa en el interior del elemento. Esto tiene un gran beneficio cuando la placa es notablemente más amplia que el elemento - por ejemplo en un estilo tradicional de hervidor.

30 Una vez que el calentador ha sido soldado y enfriado, puede colocarse la unidad de control 44. Esta se encaja a presión en la escuadra de soporte 42 por cuatro lengüetas elásticas 36 dobladas fuera del plano de la región media del soporte que se acoplan en aperturas adecuadas en la placa de montaje 46 de la unidad de control. Otras posibilidades incluyen una corredera y una disposición o lengüetas a presión que están dobladas sobre la placa de montaje 46. La unidad de control 44 es una variante de la Serie de controles U estándar del solicitante. La única modificación notoria es que el suministro eléctrico de la unidad de control 44 al elemento 44 se realiza directamente por medio de un par de lengüetas extendidas 48 que son resistencias soldadas directamente a las conexiones frías 10. Esto se facilita por la precisión obtenible con la construcción mostrada con lo que la placa de montaje 46 de la unidad de control está en una posición precisa con el tubo del elemento 4 vía la escuadra de soporte 42. Esto evita la necesidad de conectar cables y conectores de horquilla, etc. aunque si se desea se pueden proporcionar.

40 Los dos bimetales de la unidad de control 44 se apoyarán contra la región central plana de la escuadra de soporte 42 y su localización durante el funcionamiento se muestra por los círculos de contorno discontinuo 50 en la figura 5. Tal como se muestra los bimetales se calentarán vía la escuadra de soporte 42 ambos directamente desde elemento calentador 10 por medio del interior de los dos pares de resaltes exteriores 40; y por el agua en el recipiente por medio de la región anular de contacto 26, 34 entre los soportes y la placa. Sin embargo, dependiendo del tipo de funcionamiento solicitado, pueden formarse restricciones térmicas en forma de recorte en la escuadra de soporte 42 a fin de alterar el grado de influencia del elemento 10 y el agua del recipiente respectivamente en la temperatura de los bimetales. Por ejemplo, al proporcionar recortes 52 en forma de media luna, mostrados en líneas discontinuas en la figura 5, entre el punto del bimetálico 50 y el área de contacto anular 26, 34 entre el soporte y la placa, los bimetales pueden disponerse para recibir la influencia en gran parte de la temperatura del elemento de calentamiento.

50 Tener los bimetales sensibles principalmente a la temperatura del elemento es deseable ya que permite que el sobrecalentamiento sea detectado rápidamente y como consecuencia interrumpa la energía al elemento. De hecho, la región elevada del elemento y la placa 8, 20 resultará evidente en su utilidad. Para que el agua en el recipiente hierva fuera (por ejemplo si un corte de ebullición proporcionado funcionara mal) se expondrán primero las zonas elevadas de la placa 20 y así serán las primeras en subir rápidamente de temperatura. Ya que éstas están directamente por encima de la escuadra de soporte 42 y, en particular, su región 40 de contacto con el elemento 10, esta subida de temperatura se comunicará rápidamente a los bimetales para accionarlos a fin de interrumpir la energía al elemento 10. Al tener dos regiones elevadas 20 diametralmente opuestas entre sí, esta operación de seguridad no estará afectada negativamente si el recipiente está ligeramente inclinado. En otras palabras, pueden proporcionarse dos mecanismos de protección al sobrecalentamiento separados e independientes que cumplan todos los estándares de seguridad actuales y cada uno de los cuales es un refuerzo para el otro. Incluso en el peor caso donde el recipiente está inclinado en el eje que une las dos regiones 20, se expondrán tan rápidamente como si hubiese una sola región central. En todos los demás casos u otros estará expuesta más rápidamente.

65 Otra ventaja que puede obtenerse de acuerdo con la invención puede apreciarse al mirar la figura 7a. Tal como se demuestra con las líneas de flecha discontinuas, la forma simplificada de la placa 14, que incluye la cresta del elemento 19, la región convexa 22 y el cono central 24, fomenta la circulación a gran escala del agua en el recipiente durante el calentamiento ya que la forma define el modelo de convección natural. Esto ayuda a evitar la formación de

ES 2 317 167 T3

zonas de estancamiento y reduce así la cantidad de ruido generada durante el calentamiento como resultado de una ebullición nucleada, que puede ser un problema cuando se utilizan calentadoras de gran potencia, y permite que un sensor térmico perciba con mayor precisión la temperatura del agua a medida que está siendo calentada.

5 La figura 8 muestra otra realización de la invención. Esta es muy similar a la realización anteriormente descrita excepto que el elemento 10' se extiende significativamente más allá de 360° y de hecho es casi dos giros completos en longitud. Por consiguiente los extremos 12' del elemento no están en contacto entre sí en esta realización aunque se compensa por el hecho de que una región del elemento abarca la distancia entre los dos extremos y así no hay una
10 reducción de la rigidez de la placa calentadora 14'. Naturalmente, la doble anchura del elemento a lo largo de casi toda su longitud significa que deberá proporcionarse una doble cresta del elemento en la placa calentadora. Por lo demás la construcción y funcionamiento de este calentador es muy similar al descrito con anterioridad y no se describirá de nuevo. La ventaja de esta disposición es que para una densidad de energía dada puede obtenerse una mayor potencia con un diámetro más pequeño. Esto resulta útil en aparatos pequeños (por ejemplo máquinas de café) o para reducir el coste de material de la placa del elemento.

15 Otra realización de la invención se muestra de forma esquematizada en la figura 9. Esta figura es una vista en planta de un elemento de acuerdo con esta otra realización en la cual se proporciona una serie de nervios 54 que se extienden radialmente y están circunferencialmente separados en el valle formado entre la cresta 18'' más externa y la cresta del elemento 19''. Esto sirve también para reforzar la región periférica de la placa calentadora 14'' de modo que no sea necesario extender seguidamente el soporte hacia los bordes de la placa calentadora 14'' como en realizaciones anteriores, sino más bien podría extenderse solamente por fuera en lo que respecta al elemento. Naturalmente esto reduciría el coste de material del soporte a pesar de que requeriría solamente la formación de algunas características adicionales en la placa de acero inoxidable cuando se formase. Es probable que el soporte a utilizar en esta realización sea más similar que el mostrado en la figura 3. Como alternativa a los nervios discontinuos, podría proporcionarse una
20 ondulación.

Otra realización de la invención se muestra en la figura 10. Esta es similar a la realización anteriormente descrita con relación a las figuras 2-7 en el que la placa calentadora 104 tiene una cresta periférica exterior 118, una cresta 119 conformada para alojar un elemento calentador unido a la parte inferior de la placa, una región con una forma general de disco 122 y una cúpula central 124 rodeada en su base por un rebaje anular 126. En esta realización hay un resalte 101 que sobresale de la base de la cresta 118 por la periferia de la placa. Esta placa está hecha de acero inoxidable y su espesor es de 0,2 mm.

30 Como se verá en las figuras 10 y 11, la cresta 119 y la región con una forma general convexa 122 de la placa tienen dos regiones elevadas 120 diametralmente opuestas y dos regiones rebajadas 121 diametralmente opuestas, las regiones alternantes elevadas y rebajadas están separadas aproximadamente 90° alrededor de la placa. Entre las regiones elevadas y rebajadas 120, 121 existen regiones intermedias 123 de altura media. En otras palabras, el perfil circunferencial de la placa está ondulado entre tres niveles de altura distintos. Así, la placa 104 tiene variaciones de curvatura no solamente en la dirección radial, es decir, las crestas 118, 119, la región convexa 122 y la región abombada 124; sino también en la dirección circunferencial. La adición de las regiones de diferente altura en la dirección circunferencial incrementa la rigidez de la placa. Más en particular, las colinas y concavidades en el perfil circunferencial de la placa ayudan a disimular la deformación de modo II producida durante la fabricación o durante su uso.

45 La figura 12 muestra un elemento calentador 102 unido a la parte inferior de la placa calentadora 114. La parte calefactora del elemento 102 se extiende alrededor de casi 360° tocándose los dos extremos del elemento 112 entre sí y doblándose en ángulos rectos al plano general del elemento de modo que las conexiones frías 110 que sobresalen de éstas se doblan hacia abajo.

50 Como puede verse más claramente en la figura 13, la parte calefactora del elemento 102 no se encuentra en un solo plano sino más bien comprende secciones 108, 109 retorcidas alternativamente hacia arriba y hacia abajo para encajar las regiones elevadas y rebajadas 120, 121 de la cresta 119 en la placa calentadora 104. Dos secciones 108 retorcidas hacia arriba están separadas aproximadamente 90° de las conexiones frías 110, diametralmente opuestas entre sí. Hay una sección retorcida hacia abajo 109 diametralmente opuesta a las conexiones frías. El elemento también está
55 retorcido hacia abajo en las secciones 109 adyacentes a los extremos 112.

Como se ha descrito anteriormente con relación a las anteriores realizaciones, las regiones elevadas del elemento y la placa 108, 120 protegen del sobrecalentamiento al exponerse primero si el recipiente empieza a calentar en seco, incluso si el recipiente está inclinado. Una ventaja adicional de acuerdo con esta realización de la invención
60 puede obtenerse en virtud de las regiones rebajadas del elemento y la placa 109, 121 separados aproximadamente 90° desde las dos regiones elevadas 108, 120. En el peor caso el recipiente está inclinado en el eje que une las regiones elevadas 108, 120 de manera que la parte superior de la placa está opuesta a las conexiones frías 110. Esta región de la placa y el elemento está alejada de los sensores térmicos y así no se comunicará un incremento de temperatura de forma inmediata a los bimetales. Sin embargo, las regiones rebajadas 109, 121 en estas regiones atraparán el líquido, evitando el sobrecalentamiento local del elemento, hasta que las regiones elevadas del elemento 108 se sobrecalienten y conmuten los bimetales.
65

ES 2 317 167 T3

Aunque en la realización anteriormente descrita el elemento está curvado para encajar las regiones elevadas y rebajadas en la placa, no es necesario. La placa puede estar formada por una curvatura con un perfil circunferencial ondulado y seguidamente se suelda tanto un elemento plano, retorcido o inclinado sobre ésta. El elemento puede no ser retorcido como se ha descrito anteriormente sino que podría ser plano mientras que la placa pueda proporcionarse con regiones elevadas y rebajadas, u otras ondulaciones, en su perfil circunferencial en la región convexa 122 por dentro de la cresta del elemento 119. Esto aportaría los beneficios para disimular la deformación de modo II e incrementar la rigidez de la placa, así como atrapar bolsas de agua para reducir el sobrecalentamiento si el calentador es accionado cuando está inclinado. Alternativamente, el elemento puede no tener regiones retorcidas distintas como se ha descrito anteriormente aunque por el contrario puede inclinarse suavemente desde un punto inferior en la región de las conexiones frías hasta un punto elevado a 90° desde las conexiones frías, y regresar a un punto rebajado opuesto a las conexiones frías. Puede elegirse que el ángulo de dicho elemento inclinado sea aproximadamente 3° para que el recipiente pase el ensayo estándar para calentar en seco cuando está inclinado 3°.

Otra realización de la invención se muestra en las figuras 14 a 16. Esta es similar a la realización anterior de las figuras 10 a 13 y por lo tanto solamente se describirán las principales diferencias. La principal diferencia está en la forma de la región central 200. En lugar de tener un cono en el centro, toda la región central, por dentro del elemento 202 está ampliamente formada a modo de una cúpula convexa continua (cuando se ve desde el lado del líquido). Un canal 204 está formado en la periferia de la región central 200 donde se encuentra la cresta 206 que acomoda el elemento 202. La región central convexa 200 da un buen grado de rigidez a la placa mientras que el canal 204 y la pared de la cresta 206 acomodan cualquier deformación durante la fabricación o uso sin signos patentes de ésta.

Como en la realización anterior el elemento 202 y la cresta 206 tienen un perfil circunferencial que varía de altura con regiones elevadas y rebajadas alternantes con regiones medias entre ellas. Este perfil circunferencial se extiende radialmente por dentro desde la cresta a través de la región central hacia el centro de la placa. Sin embargo se estrecha hacia el centro de modo que las variaciones circunferenciales en altura llegan a ser menos marcadas que otras alejadas de la cresta 206.

Una inspección más cercana del perfil en sección del elemento 202 y la cresta 206 revela que la forma es un poco diferente de las realizaciones anteriores. Esta se va estrechando por arriba y en cierto modo por lo general triangular aunque los lados se encorvan especialmente hacia fuera cerca de la parte superior para que el perfil parezca más tener una forma de bala. Esto incrementa adicionalmente el área de la superficie de contacto entre el elemento 202 y la placa.

Otra diferencia destacable sobre las realizaciones anteriores visualizadas por aquella de las figuras 14 a 16 es que en vez de extenderse un solo elemento térmicamente conductor a través de la placa, hay un par de puentes térmicos de acero separados 208 en laterales opuestos de la placa. Éstos son idénticos y comprenden un resalte horizontal plano 210 y un resalte vertical 212. El resalte horizontal está conformado para recibir un accionador bimetalico circular que actúa por apriete. Como puede verse en la figura 15, el resalte vertical 212 está dispuesta en multicapas entre la envoltura del elemento 202 y la cresta 206 en la placa que acomoda el elemento. Los puentes 208 están montados conjuntamente con el elemento 202 en la cresta 206 con material de soldadura antes de ser soldado. El resalte vertical 212 está arqueado en un perfil en plata que le permite seguir el contorno del elemento.

En los bordes circunferenciales de cada puente térmico 208 se desprenden del resalte vertical 212 un par de lengüetas 214 de modo que se relacionan con la cara expuesta del elemento 202. La finalidad principal de estas lengüetas 214 es aportar a los puentes térmicos 208 la estabilidad contra el balanceo lateral.

Los laterales del resalte horizontal 210 de cada puente térmico 208 presentan fijaciones elásticas 216 que están dobladas y se desprenden del resalte. Esto permite encajar una unidad de control (no mostrada) entre los puentes térmicos 208 con sus bimetales contra los respectivos resaltes horizontales 210.

ES 2 317 167 T3

REIVINDICACIONES

1. Un calentador para un recipiente calentador de líquido que comprende una placa calentadora de acero inoxidable (14; 14'; 14"; 104) y un elemento calentador cubierto (2; 102; 202) directamente unido o formado en la cara inferior de dicha placa calentadora, **caracterizado** por el hecho de que dicha placa calentadora (14; 14'; 14"; 104) tiene un espesor inferior o igual a 0,3 mm. y comprende una cresta (19; 119; 206) que está conformado para alojar el elemento calentador cubierto (2; 102; 202); en el que, cuando la placa calentadora es vista en sección transversal, una sección vertical de la cresta del elemento (206) se extiende adyacente a partir del elemento (202) hacia un canal anular (204) radialmente por dentro del elemento (202).
2. Un calentador según la reivindicación 1, en el que dicha placa calentadora tiene un espesor sensiblemente igual a 0,2 mm.
3. Un calentador según la reivindicación 1 o 2, en el que el canal anular (204) por el interior del elemento (202) absorbe la deformación de la placa calentadora durante la fabricación.
4. Un calentador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la región central de la placa está sensiblemente curvada de forma continua.
5. Un calentador según la reivindicación 4, en el que la región central presenta una forma global abombada.
6. Un calentador según la reivindicación 5, en el que la región central es convexa cuando se ve desde el lado orientado hacia el líquido.
7. Un calentador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un elemento térmicamente conductor (28; 42; 208) con buen contacto térmico con el elemento calentador (2; 102; 202) y adaptado para montar uno o más componentes de control.
8. Un calentador según la reivindicación 7, en el que el elemento térmicamente conductor comprende principalmente acero.
9. Un calentador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende dos puentes térmicos (208) entre el elemento calentador (202) y una ubicación de montaje (210) para un sensor térmico.
10. Un calentador según cualquiera de las reivindicaciones 7, 8 o 9, en el que dicho elemento térmicamente conductor (28; 42) o puentes térmicos (208) está/n montados en el elemento (2; 102; 202) por una lengüeta (212) de éste fijada entre el elemento y la placa calentadora.
11. Un calentador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha placa calentadora (14; 14'; 14"; 104) tiene un perfil que incluye una pluralidad de curvaturas.
12. Un calentador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una región de la placa calentadora (14; 14'; 14"; 104) que está localmente elevada o rebajada en una dirección circunferencial.
13. Un calentador según la reivindicación 12, en el que dicha región elevada/rebajada presenta una extensión que se estrecha sobre el radio de la placa.
14. Un calentador según la reivindicación 12 o 13, en el que el perfil circunferencial comprende al menos una región elevada y al menos una región rebajada.
15. Un calentador según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, en el que la región elevada/rebajada está en la región de la placa calentadora sobre el elemento y en el que el elemento está elevado y/o rebajado de modo que se adapta a la placa.
16. Un calentador según la reivindicación 15, en el que la placa calentadora comprende dos regiones localmente elevadas en su perfil circunferencial.
17. Un calentador según la reivindicación 15 o 16, en el que el perfil circunferencial comprende dos regiones rebajadas.
18. Un calentador según la reivindicación 15, en el que el perfil circunferencial del calentador comprende dos regiones elevadas y dos rebajadas que se alternan a lo largo de la circunferencia.
19. Un calentador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la placa calentadora es de acero inoxidable.
20. Un calentador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, adecuado para calentar agua a hervir.

ES 2 317 167 T3

21. Un calentador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la placa calentadora es circular.

22. Un calentador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la potencia del elemento calentador está en el rango aproximado de 900 W a 3000 W, preferentemente de 2 a 3 Kilovatios.

5

10

15

20

25

30

35

40

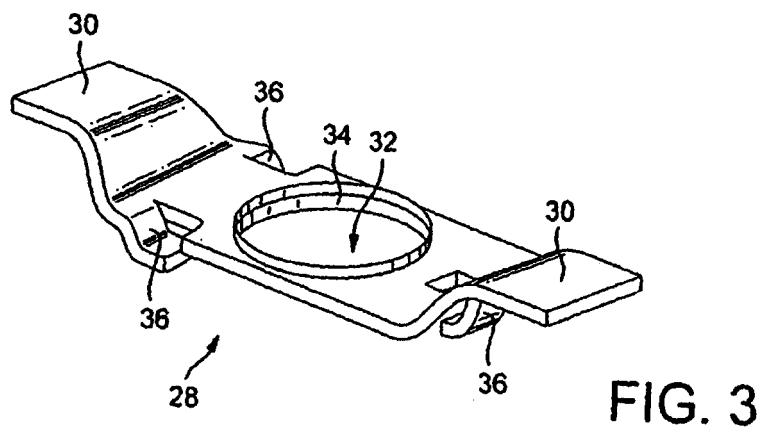
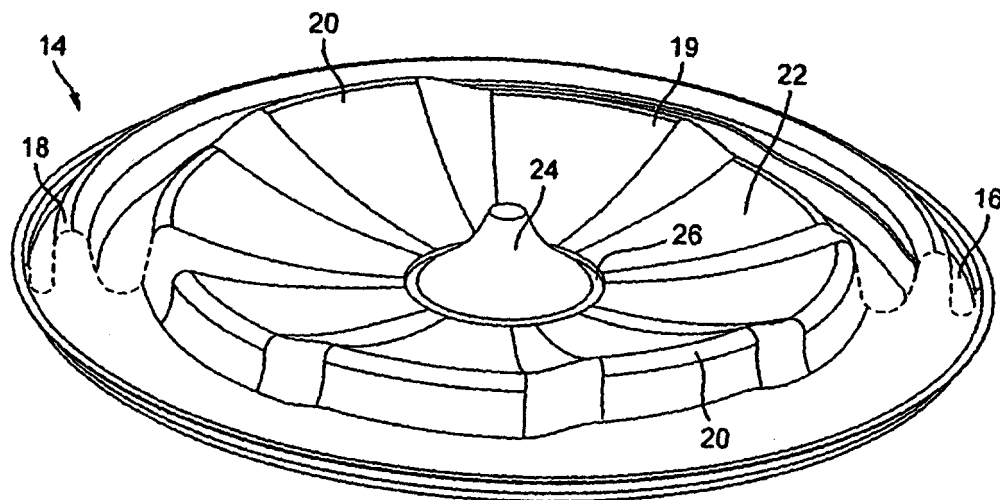
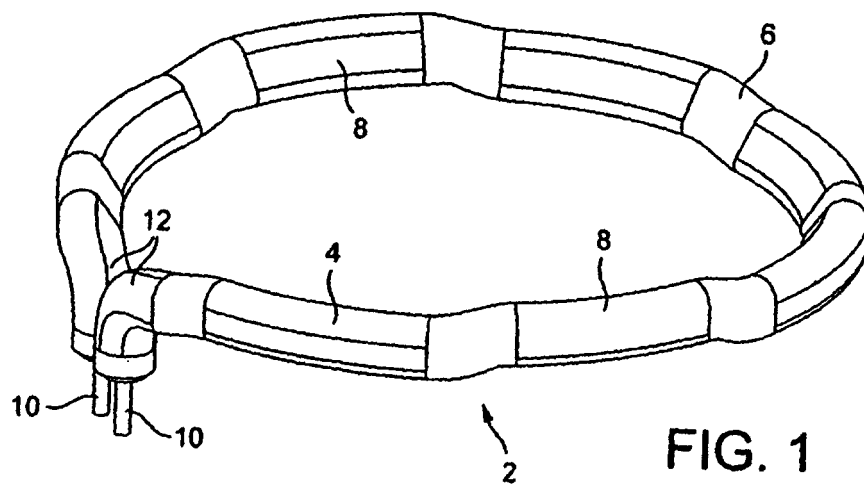
45

50

55

60

65



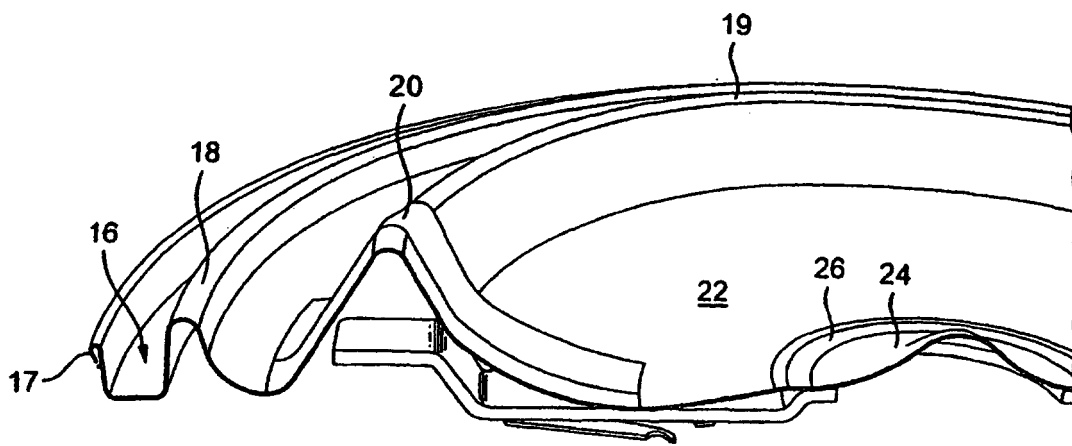


FIG. 4

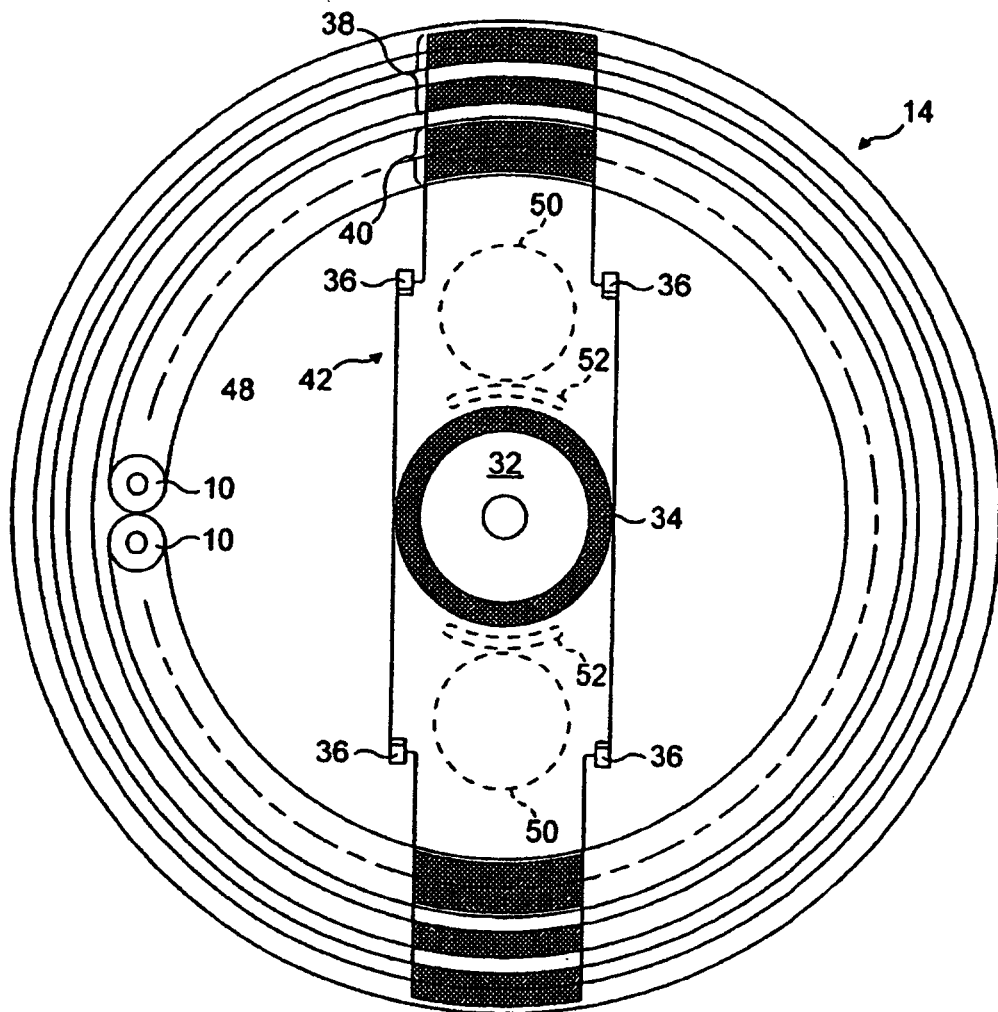


FIG. 5

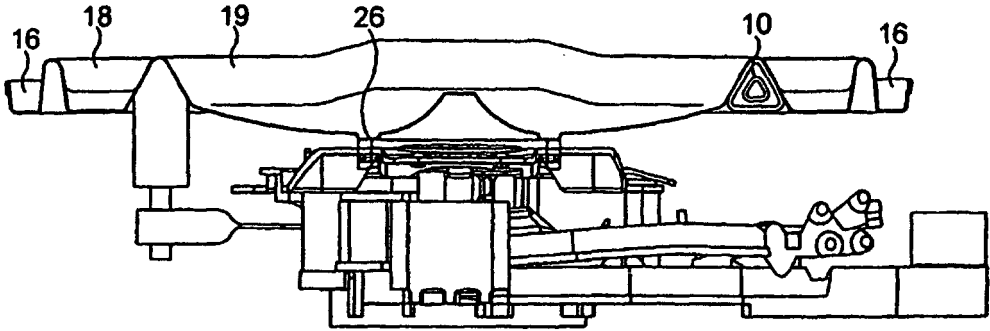


FIG. 6a

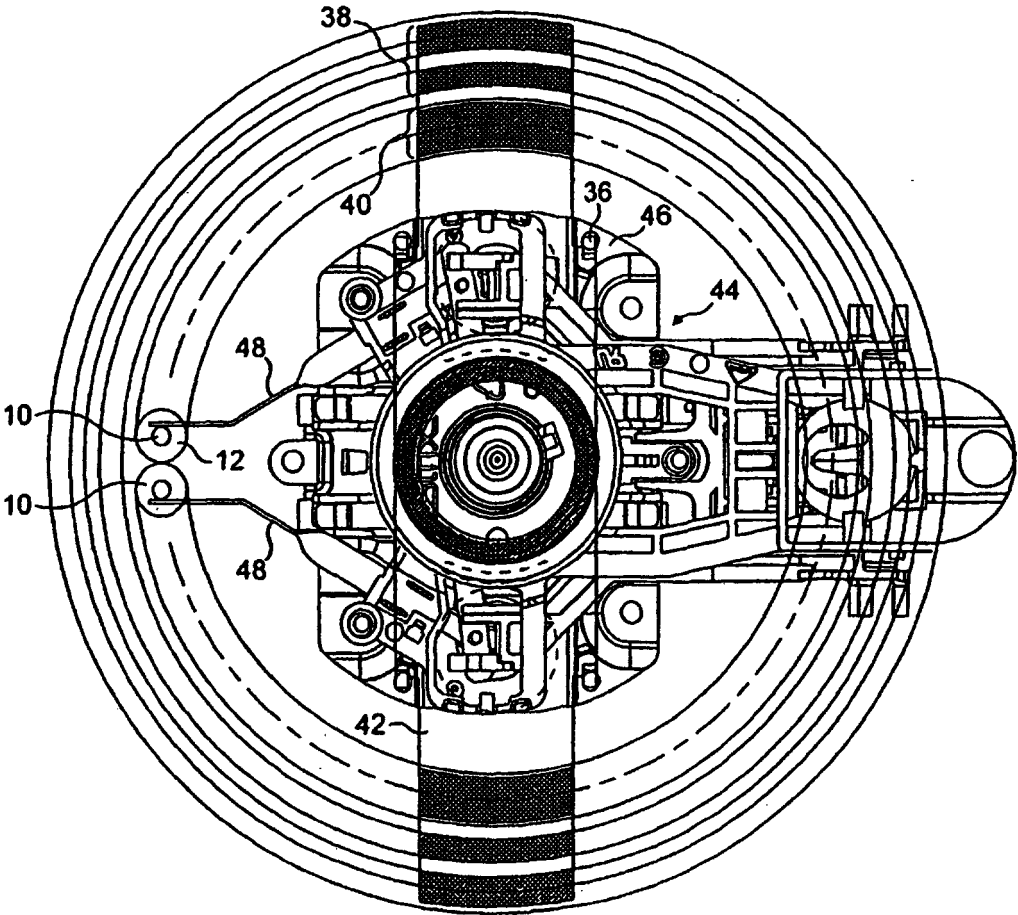


FIG. 6b

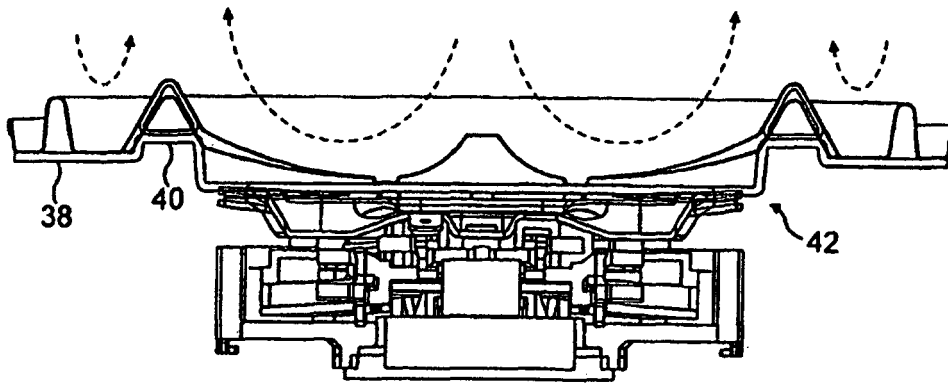


FIG. 7a

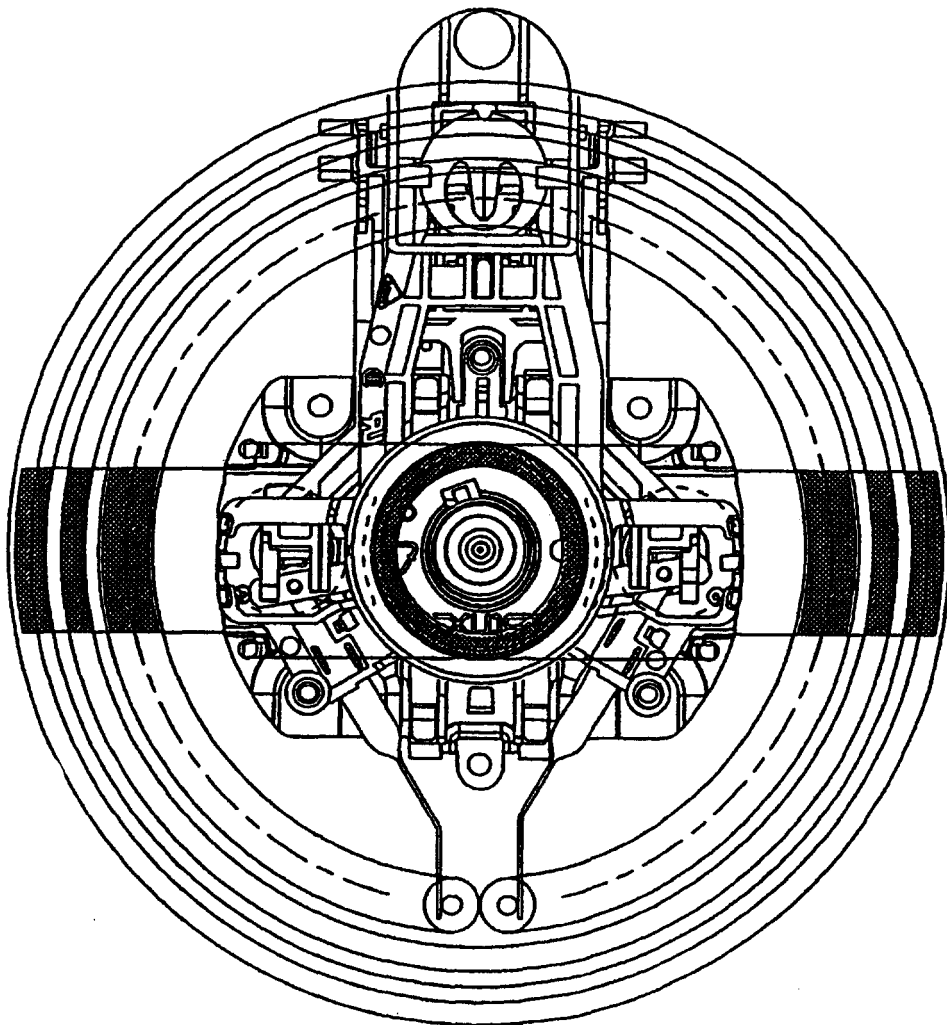


FIG. 7b

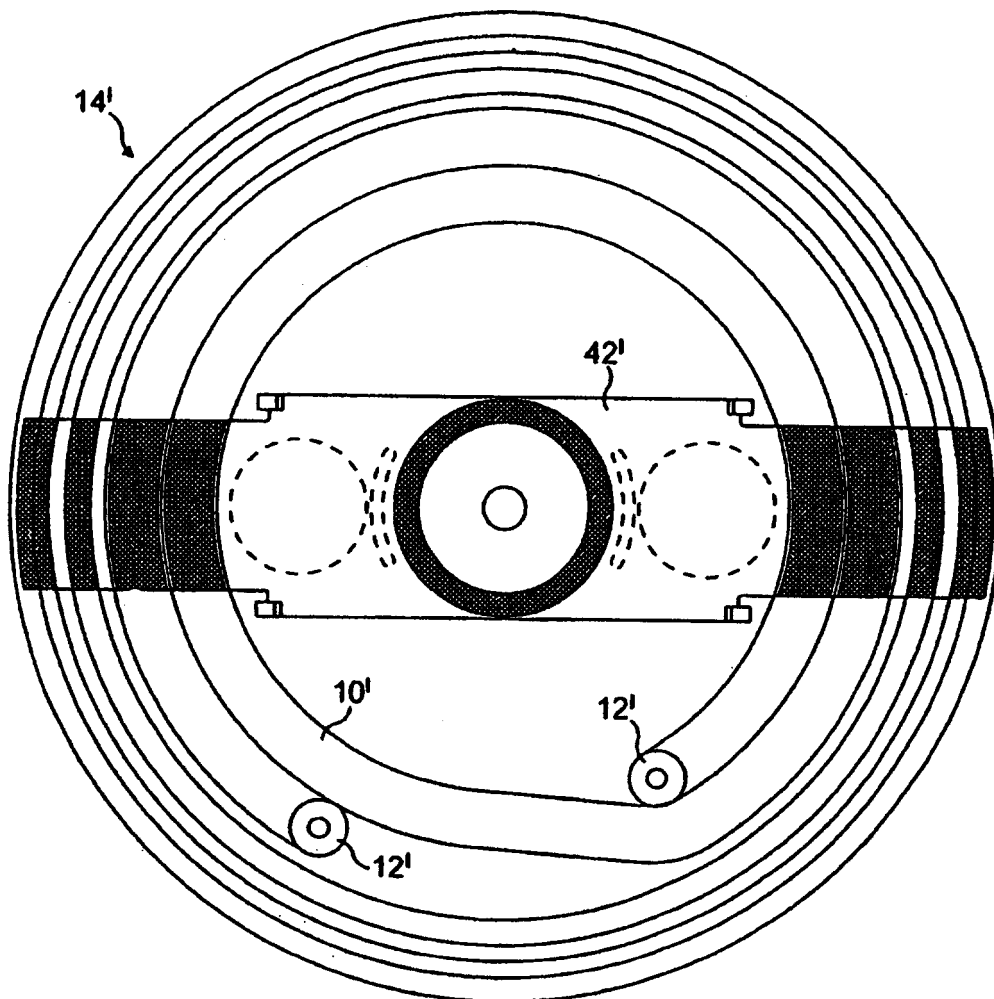


FIG. 8

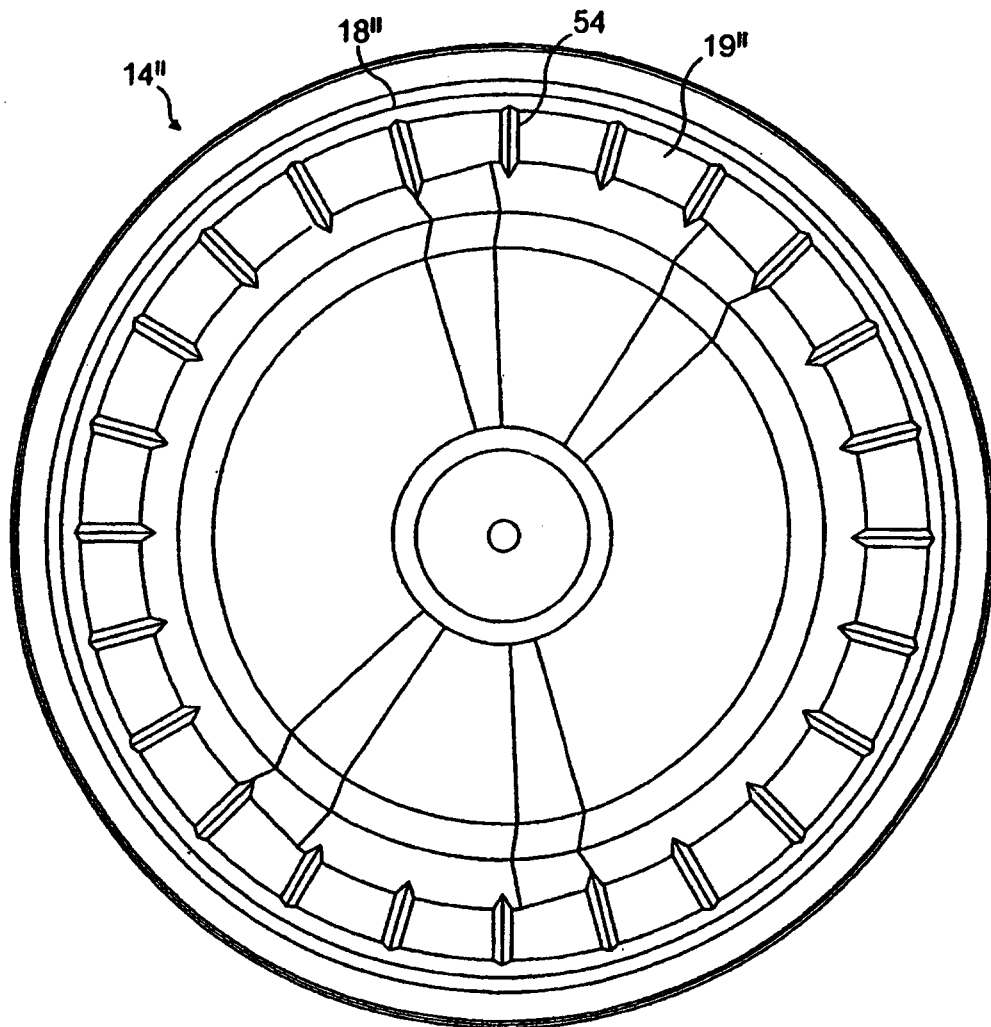


FIG. 9

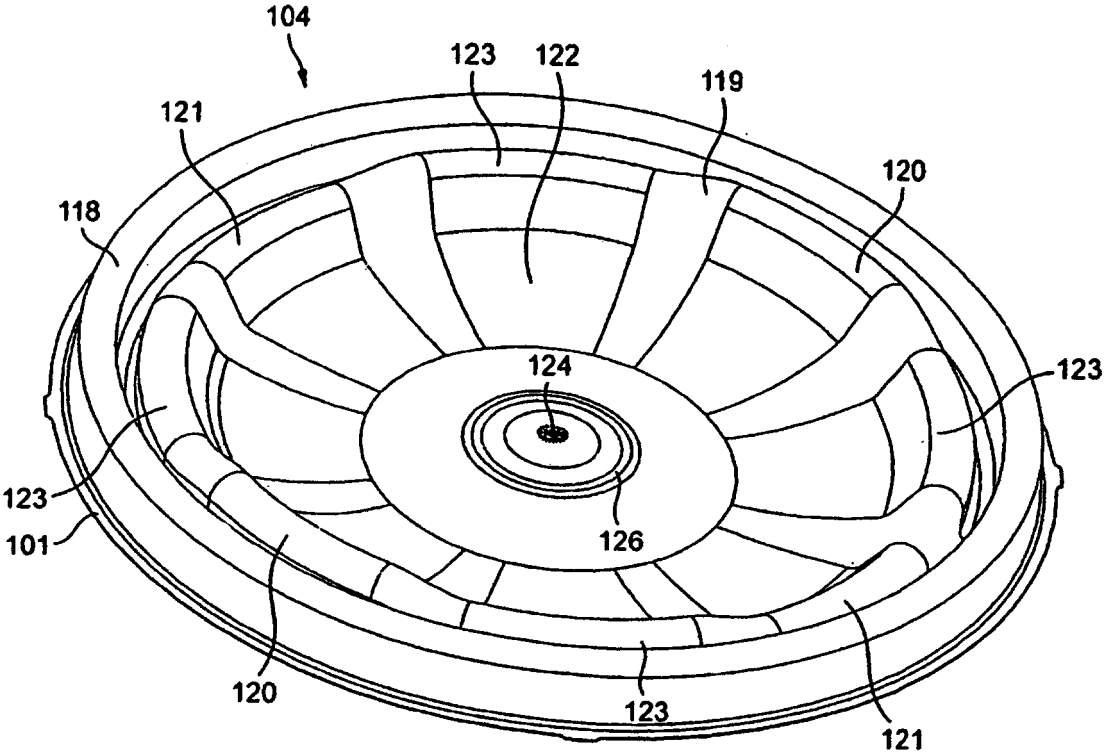


FIG. 10

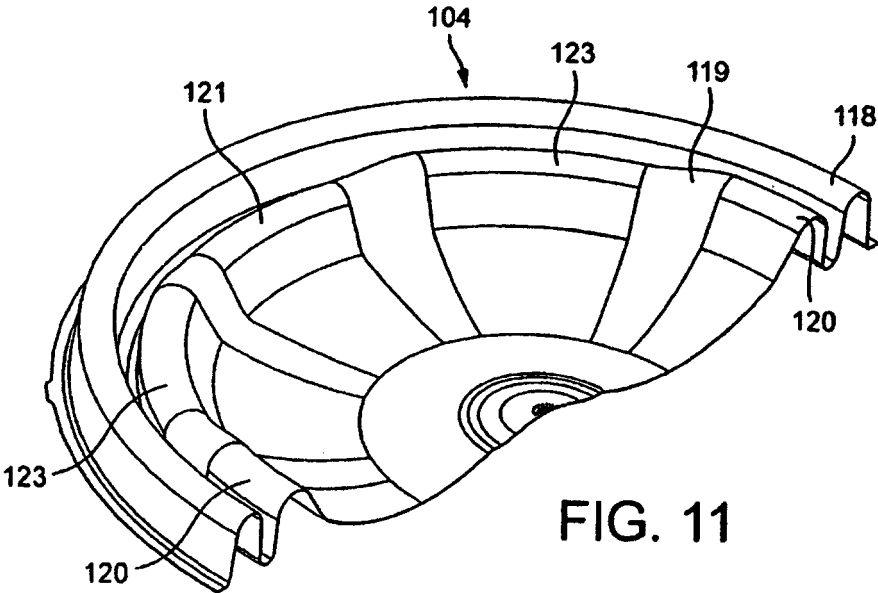


FIG. 11

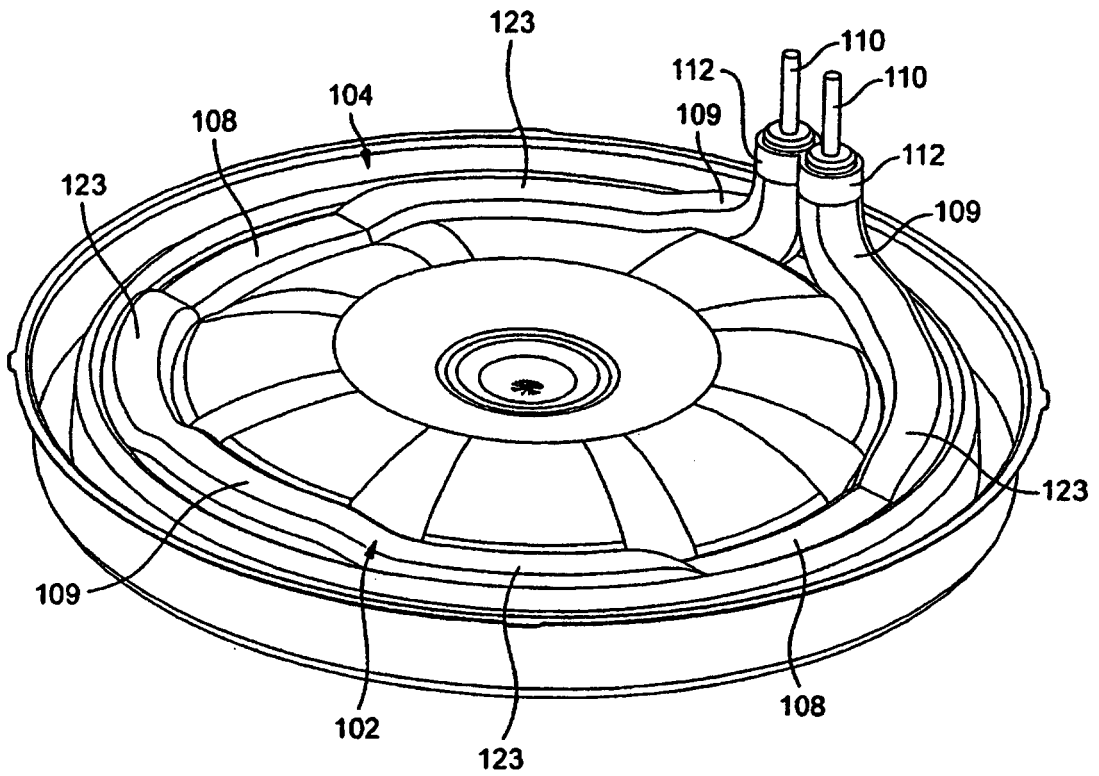


FIG. 12

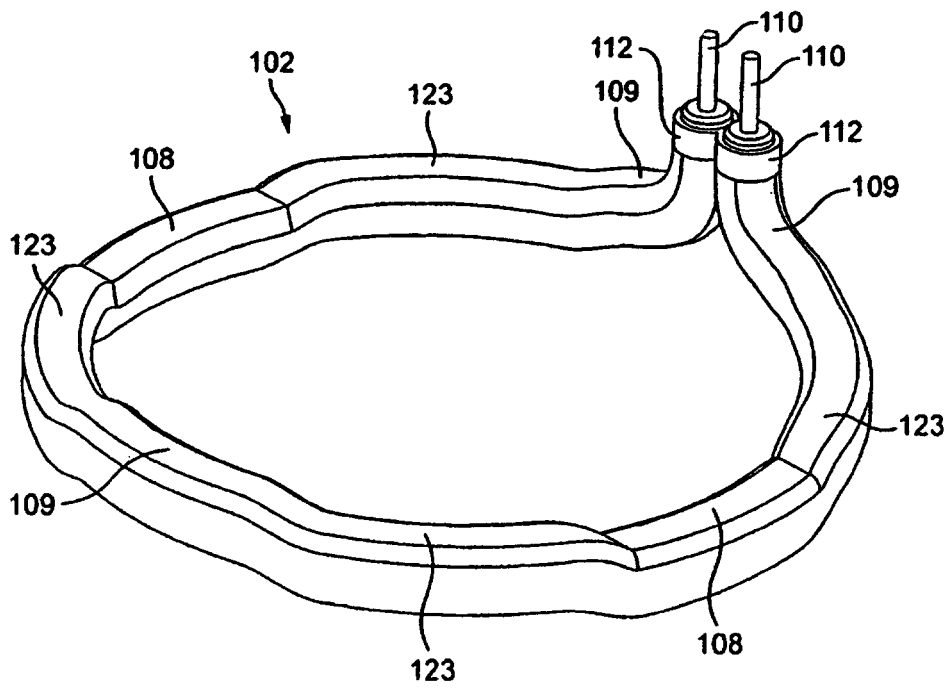


FIG. 13

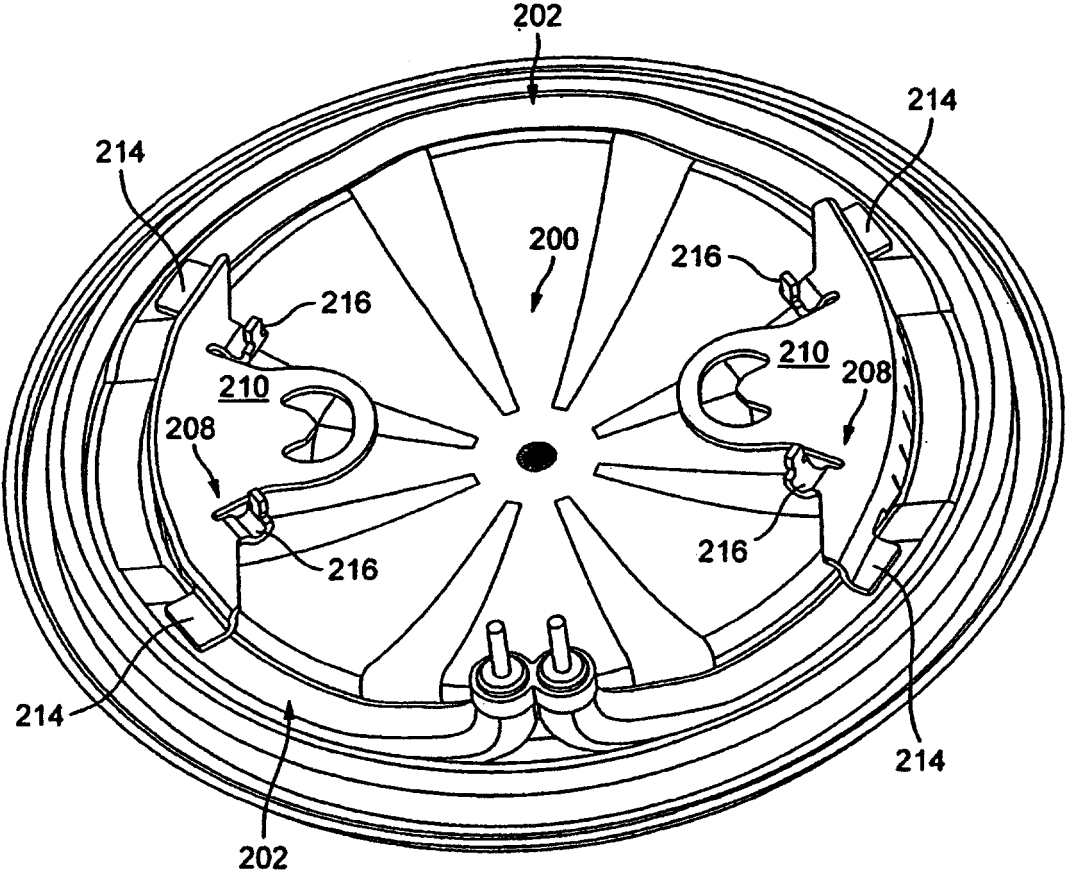


FIG. 14

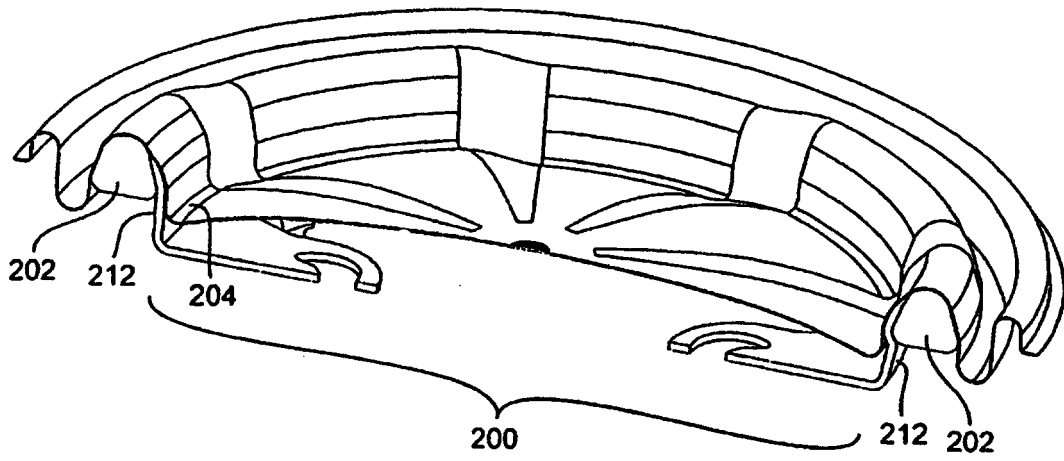


FIG. 15

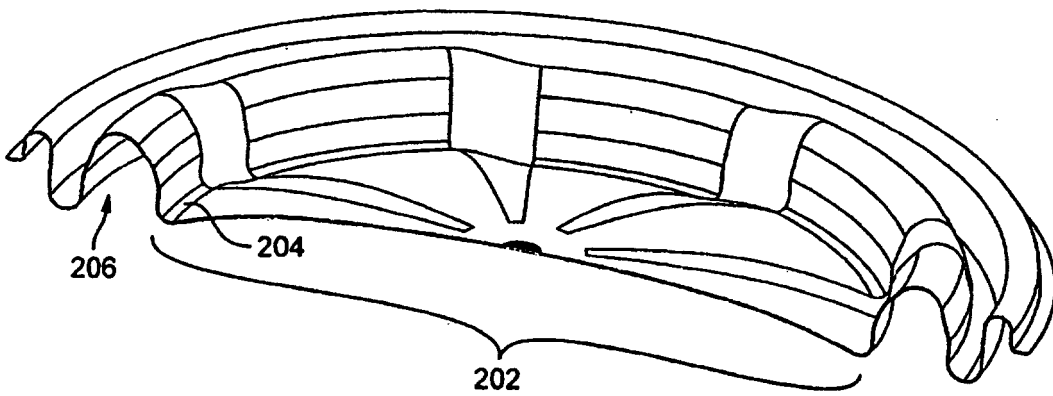


FIG. 16