

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 875**

51 Int. Cl.:

A47J 31/54 (2006.01)

A47J 31/44 (2006.01)

F24H 1/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.06.2014 PCT/EP2014/063098**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.12.2014 WO14206905**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2014 E 14733141 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019 EP 3013196**

54 Título: **Dispositivo de calentamiento volumétrico para la preparación de bebidas o alimentos**

30 Prioridad:

26.06.2013 EP 13173775

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

21.10.2019

73 Titular/es:

**SOCIÉTÉ DES PRODUITS NESTLÉ S.A. (100.0%)
Entre-deux-Villes
1800 VEVEY, CH**

72 Inventor/es:

**PHAN, MINH QUAN;
VOCKENHUBER, PETER y
MEDEK, ROBERT**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 727 875 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

Dispositivo de calentamiento volumétrico para la preparación de bebidas o alimentos.

5 La invención se refiere a un dispositivo de calentamiento volumétrico para ser aplicado preferentemente en una máquina de preparación de bebidas o alimentos.

10 El dispositivo de calentamiento volumétrico está especialmente diseñado para calentar un líquido, utilizado en el proceso de preparación de bebidas o alimentos, en particular en máquinas dispensadoras de alimentos o bebidas, como los autómatas de café, té o sopas.

15 Es bien sabido que las microondas pueden usarse para el calentamiento volumétrico de un líquido. Por ejemplo, un líquido, por ejemplo, el agua, la grasa y otras sustancias absorben la energía de las microondas emitidas en un proceso llamado calentamiento dieléctrico. Muchas moléculas (como las del agua) son dipolos eléctricos, lo que significa que tienen una carga positiva parcial en un extremo y una carga negativa parcial en el otro, y por lo tanto giran cuando intentan alinearse con el campo eléctrico alternativo de las microondas. Las moléculas que giran golpean otras moléculas y las ponen en movimiento, dispersando así la energía. Esta energía, cuando se dispersa a modo de vibración molecular en sólidos y líquidos (es decir, tanto la energía potencial como la energía cinética de los átomos), es calor. Por lo tanto, el calentamiento volumétrico difiere de los métodos de calentamiento convencionales y significa que la energía se transmite directamente a las moléculas del líquido sin requerir un intercambiador de calor.

20 Sin embargo, los dispositivos de calentamiento por microondas suelen ser dispositivos complejos y también son caros. Un dispositivo de calentamiento por microondas, por ejemplo, puede comprender una fuente de energía de alto voltaje, comúnmente un transformador simple o un convertidor de energía electrónico, que pasa energía a un magnetrón, un capacitor de alto voltaje conectado al magnetrón. El dispositivo necesita el magnetrón en sí mismo, que convierte la energía eléctrica de alto voltaje en radiación de microondas, y también requiere un circuito de control de magnetrón (generalmente con un microcontrolador). Además, una guía de onda (para controlar la dirección de las microondas) y una cámara de cocción, comúnmente formada por un material conductor y construida de manera similar a una jaula de Faraday para evitar que las microondas salgan de la cámara de cocción, son partes esenciales.

25 Si bien los dispositivos de calentamiento de microondas, como los hornos de microondas, están disponibles en el mercado para el cliente a unos precios relativamente bajos, una aplicación en dispositivos de preparación de bebidas o alimentos a menudo es complicada debido a los requisitos técnicos y de seguridad, pero también debido al espacio requerido para dicha aplicación.

30 A su vez, el precio de los dispositivos de preparación de bebidas o alimentos generalmente relativamente simples se incrementaría drásticamente mediante la aplicación de dichos dispositivos de calentamiento por microondas. Por lo tanto, un objetivo de la invención es proporcionar una alternativa a un dispositivo de calentamiento por microondas que pueda ser usado de manera fácil y segura, por ejemplo, en un entorno de restauración, y que pueda implementarse fácilmente en máquinas de preparación de bebidas o alimentos que requieran que el líquido se caliente. Además, el espacio necesario para la aplicación del dispositivo de calentamiento de la invención es considerablemente más bajo que para los dispositivos de calentamiento conocidos.

35 Es conocido a partir del estado de la técnica, por ejemplo, el documento US 2004/175162 A1 que describe un elemento emisor de infrarrojos que comprende un conductor eléctrico como fuente de radiación, comprendiendo además un tubo refrigerante que rodea el tubo emisor y un reflector metálico, adaptado para el calentamiento de líquidos o gases con una construcción simple.

40 El documento DE 2440426 A1 describe un calentador de caudal eléctrico para líquidos con un elemento calefactor axial ubicado en un primer tubo aislante y el líquido que circula por fuera de este tubo dentro de un segundo tubo aislante aislado externamente térmicamente.

45 También es conocido en el estado de la técnica CN 102410621 A que describe un dispositivo calentador de agua rápido que comprende un cuerpo calentador eléctrico del tipo de fibra de carbono con tubo de cuarzo, adecuado para calentar agua caliente, de modo que puede usarse como un dispositivo calentador de un dispensador de agua, por ejemplo.

50 Además, es conocido en FR 2855359 A1 un dispositivo para calentar un líquido para un electrodoméstico que comprende un cuerpo principal y un elemento adicional que define un volumen de circulación de líquido, teniendo el elemento adicional una resistencia calefactora serigrafiada sobre la superficie, permitiendo el calentamiento del líquido en poco tiempo.

55 La invención proporciona una solución a estos problemas como se reivindica con las reivindicaciones independientes. Otros aspectos beneficiosos de la invención están sujetos a las reivindicaciones dependientes.

- 5 En un aspecto, la invención proporciona un dispositivo de calentamiento volumétrico para máquinas de preparación de bebidas, que comprende una fuente de emisión diseñada para emitir radiación electromagnética preferentemente en el espectro infrarrojo y/o ultravioleta y para transferir la energía a un líquido que rodea al menos parcialmente a la fuente de emisión, una conducción de líquido y un medio de aislamiento esencialmente transparente a la radiación electromagnética en el espectro emitido, y diseñado para aislar eléctrica y/o térmicamente la fuente de emisión del líquido.
- 10 El dispositivo de calentamiento volumétrico puede configurarse para suministrar selectivamente el líquido a los medios de aislamiento para sumergir al menos parcialmente los medios de aislamiento en el líquido.
- El líquido es preferentemente agua. Los medios de aislamiento pueden ser de vidrio, preferentemente vidrio de cuarzo o vidrio de borosilicato.
- 15 La fuente de emisión puede comprender un filamento, preferentemente un filamento serpenteante y/o un filamento helicoidal, por ejemplo, un hilo enrollado en una configuración helicoidal.
- La configuración de la hélice puede ser una hélice simple, una doble hélice o una hélice de orden superior.
- 20 Preferentemente, el filamento puede proporcionar un contorno de sección transversal esencialmente en forma de línea, en forma de V, en forma de triángulo, en forma de rectángulo, en forma de estrella o en forma de meandro, en particular, un contorno de sección transversal en forma de polígono. El filamento según la invención es una tira, preferentemente una tira metálica.
- 25 El dispositivo de calentamiento volumétrico puede configurarse para suministrar el líquido a los medios de aislamiento en una película de espesor específico.
- El espesor de la película se determina por el porcentaje de energía que absorbe el líquido, y en donde el porcentaje de energía que se absorbe puede ser del 97% al 99%. El espesor de la película puede ser de 0,5 a 6 mm, preferentemente de 1 a 4 mm, más preferentemente de 1 a 2 mm. El filamento puede proporcionar una potencia de emisión por cm^2 (físicamente hablando, la luminancia) cuando se encierra en un vacío de aproximadamente 5-10 W / cm^2 .
- 30 La fuente de emisión y los medios de aislamiento pueden estar rodeados, al menos parcialmente, por unos medios de cobertura, estando los medios de cobertura dispuestos a una distancia específica de los medios de aislamiento. Los medios de cobertura pueden estar diseñados para definir el espesor de la película que se expone a la fuente de emisión. Los medios de cobertura pueden formar al menos parcialmente la conducción del líquido.
- 35 El dispositivo de calentamiento puede estar configurado para transportar el líquido más allá de la fuente de emisión. El dispositivo de calentamiento puede comprender además una disposición de bomba y/o elemento de canalización de líquido para transportar el líquido más allá de la fuente de emisión. El dispositivo de calentamiento puede ser un dispositivo de calentamiento de flujo continuo. Un volumen provisto en el dispositivo de calentamiento para calentar el líquido, preferentemente el volumen entre los medios de cobertura y los medios de aislamiento puede ser de 5 a 15 ml, preferentemente de 7 a 13 ml o 10 ml. También puede comprender un medio de guiado que establezca el líquido en un movimiento de rotación cuando la guía de líquido pasa por el medio de guiado. Especialmente, los medios de guiado están configurados para provocar un movimiento de rotación del líquido que pasa por los medios de guiado.
- 40 El dispositivo de calentamiento puede estar configurado para transportar el líquido más allá de la fuente de emisión. El dispositivo de calentamiento puede comprender además una disposición de bomba y/o elemento de canalización de líquido para transportar el líquido más allá de la fuente de emisión. El dispositivo de calentamiento puede ser un dispositivo de calentamiento de flujo continuo. Un volumen provisto en el dispositivo de calentamiento para calentar el líquido, preferentemente el volumen entre los medios de cobertura y los medios de aislamiento puede ser de 5 a 15 ml, preferentemente de 7 a 13 ml o 10 ml. También puede comprender un medio de guiado que establezca el líquido en un movimiento de rotación cuando la guía de líquido pasa por el medio de guiado. Especialmente, los medios de guiado están configurados para provocar un movimiento de rotación del líquido que pasa por los medios de guiado.
- 45 El dispositivo de calentamiento puede estar configurado para transportar el líquido más allá de la fuente de emisión. El dispositivo de calentamiento puede comprender además una disposición de bomba y/o elemento de canalización de líquido para transportar el líquido más allá de la fuente de emisión. El dispositivo de calentamiento puede ser un dispositivo de calentamiento de flujo continuo. Un volumen provisto en el dispositivo de calentamiento para calentar el líquido, preferentemente el volumen entre los medios de cobertura y los medios de aislamiento puede ser de 5 a 15 ml, preferentemente de 7 a 13 ml o 10 ml. También puede comprender un medio de guiado que establezca el líquido en un movimiento de rotación cuando la guía de líquido pasa por el medio de guiado. Especialmente, los medios de guiado están configurados para provocar un movimiento de rotación del líquido que pasa por los medios de guiado.
- 50 En otro aspecto, la invención proporciona una lámpara que comprende una fuente de emisión diseñada para emitir radiación electromagnética en el espectro infrarrojo, medios de conexión eléctrica adaptados para proporcionar energía eléctrica a la fuente de emisión, en donde la fuente de emisión comprende un filamento, preferentemente una banda metálica, en donde un contorno de sección transversal del filamento serpenteante es preferentemente esencialmente en forma de línea, en forma de V, en forma triangular, en forma de estrella o en forma de meandro, en particular en forma de polígono, y un medio de aislamiento esencialmente transparente a la radiación electromagnética en el espectro de emisión de infrarrojo, y está diseñado para aislar eléctricamente la emisión, en particular al menos parcialmente alrededor de la fuente de emisión.
- 55 La lámpara puede comprender una porción hueca en la que la porción hueca está configurada para permitir el paso de al menos un líquido.
- 60 En otro aspecto más, la invención proporciona una máquina de preparación de bebidas o alimentos configurada para servir bebidas o alimentos calientes, especialmente té o café, que comprende un dispositivo de calentamiento volumétrico como se ha descrito anteriormente y/o una lámpara como se ha descrito anteriormente.
- 65 La invención también se describe ahora con referencia a las figuras. En particular, La figura 1 muestra una configuración básica del dispositivo de calentamiento volumétrico;

Las figuras 2a) – 2l) muestran ejemplos básicos de sección transversal de contornos de un filamento;
 La figura 3 muestra una fuente de emisión ejemplar según la invención;
 La figura 4 muestra una configuración de filamento ejemplar;
 La figura 5 muestra un ejemplo adicional de una fuente de emisión según la invención;
 5 La figura 6 muestra una vista lateral esquemática de la fuente de emisión adicional de la figura 5;
 La figura 7 muestra un ejemplo de un dispositivo de calentamiento volumétrico;
 La figura 8 muestra otro ejemplo de un dispositivo de calentamiento volumétrico; Las figuras 9a) - d) mostrar configuraciones de ejemplo para el dispositivo de calentamiento volumétrico;
 Las figuras 10a) y 10 b) muestran otro ejemplo de configuraciones para el dispositivo de calentamiento volumétrico;
 10 La figura 11 muestra un diagrama que detalla las diferencias entre un dispositivo de calentamiento volumétrico y un dispositivo de calentamiento convencional con un intercambiador de calor; La figura 12 muestra el ejemplo adicional de una fuente de emisión de la figura 5 con más detalle;
 Las figuras 13a) y 13b) muestran un detalle de una realización específica (peine exterior);
 Las figuras 14a) y 14b) muestran un detalle de una realización específica (peine interior);
 15 La figura 15 muestra configuraciones de ejemplo de la fuente de emisión;
 La figura 16 muestra un ejemplo de un medio de aislamiento;
 La figura 17 muestra esquemáticamente una combinación de una fuente de emisión y un medio de aislamiento;
 La figura 18 muestra esquemáticamente una combinación preparada de una fuente de emisión y un medio de aislamiento;
 20 La figura 19 muestra un ejemplo de una canalización de líquido.
 La figura 20 muestra un dispositivo de calentamiento volumétrico según la invención.

Un aspecto clave de la invención es que un líquido, especialmente agua, aparece transparente en un espectro, por ejemplo. El rango espectral visible para el ojo humano, puede no ser transparente en otro espectro. Especialmente,
 25 el líquido a calentar puede ser esencialmente un cuerpo negro en el otro espectro. La invención utiliza este principio para proporcionar una fuente de emisión que emite energía en un espectro en el que el líquido a calentar aparece como un cuerpo esencialmente negro, lo que hace que la energía sea absorbida casi completamente por el líquido. Por ejemplo, el agua es transparente en el rango espectral visible para el ojo humano y, por lo tanto, la radiación fuera de este rango espectral puede usarse efectivamente para transferir energía al agua, especialmente para calentarla.
 30

Tal como se ha indicado anteriormente, el principio del dispositivo de calentamiento volumétrico de acuerdo con la invención es que el dispositivo de calentamiento volumétrico comprende una fuente de emisión, que cuando se conecta a una fuente de energía, emite o irradia energía en un espectro específico, para transferir la energía a un líquido, que constituye esencialmente un cuerpo negro en el espectro en el que se emite la energía.
 35

La figura 1 muestra un esquema muy básico de la invención, que muestra un emisor 1 que emite energía 2 indicada por una flecha hacia un líquido 3.

40 Para separar o aislar la fuente de emisión 1 del líquido 3 que debe calentarse, la invención también comprende un medio de aislamiento 4. El medio de aislamiento 4 es esencialmente transparente a la energía emitida 2, es decir, es transparente en el espectro o rango espectral en el que se emite la energía y/o la luz.

45 De acuerdo con la invención, el líquido a calentar puede aplicarse directamente sobre los medios de aislamiento y, por lo tanto, cuando el dispositivo de calentamiento volumétrico está en funcionamiento, los medios de aislamiento pueden sumergirse al menos parcialmente en el líquido a calentar.

Para proporcionar una solución rentable al problema, la invención utiliza preferentemente la luz en el espectro infrarrojo de las ondas electromagnéticas.
 50

En lo que sigue, el término "luz infrarroja" (IR) se usa como sinónimo de la emisión de energía en este espectro. Sin embargo, como se ha mencionado con anterioridad, la emisión en otro espectro, es decir, la energía de una longitud de onda diferente podría usarse para transferir energía al líquido. La absorción en el espectro ultravioleta del líquido, por ejemplo, el agua, puede ser mayor. Por lo tanto, también se podrían usar fuentes de luz ultravioleta (UV) de acuerdo con la invención. Sin embargo, no se analizan con más detalle en el resto de este documento, ya que son más caros en comparación con las fuentes de luz IR. Es especialmente beneficioso, ya que las piezas para un emisor de infrarrojos están disponibles en el mercado y se pueden obtener a costos relativamente bajos. Además, aunque la invención también se refiere a máquinas de preparación de alimentos, a continuación solo se usa el término máquina de preparación de bebidas. Especialmente, la radiación electromagnética utilizada de acuerdo con la invención está centrada preferentemente alrededor de una longitud de onda de 2,2 μm y más de 2,2 μm .
 55
 60

Además, el uso del calentamiento volumétrico es beneficioso sobre los métodos de calentamiento convencionales descritos anteriormente (por ejemplo, la necesidad de un intercambiador de calor) ya que el tiempo de calentamiento del líquido es considerablemente más corto. La energía emitida por la fuente de emisión es absorbida directamente por el líquido (por ejemplo, agua). Esto también aumenta la eficiencia general, ya que ninguna parte del dispositivo de calentamiento se calienta a una temperatura superior a la temperatura del líquido calentado.
 65

5 Esto también conlleva una reducción de los residuos de calcio en el dispositivo de calentamiento, especialmente cuando se calienta el agua, ya que, por lo general, la mayor parte de la precipitación de calcio se produce en las partes más calientes de un dispositivo de calentamiento (convencional), es decir, partes que son más calientes que el líquido calentado. Como el calentamiento volumétrico proporciona una temperatura uniforme en el líquido, el calcio cae a lo largo del volumen calentado. Esto se debe al hecho de que en un dispositivo de calentamiento volumétrico (que comprende una celda de calentamiento volumétrico) tal como se presenta, no tiene partes más calientes que el propio líquido. El calcio puede así transferirse preferentemente fuera de un área en la que el líquido se calienta junto con el líquido.

10 Este es especialmente el caso si el filamento (con aproximadamente 1000°K) está aislado térmicamente de los medios de aislamiento. La forma más eficiente de conseguir dicho aislamiento térmico es mediante la evacuación de los medios de aislamiento que contienen el filamento. De esta manera, las paredes de aislamiento de los medios de aislamiento, que son transparentes a la radiación / emisión IR, no pueden calentarse por un gas conductor de temperatura dentro de esta contención. Esto también es beneficioso para transportar energía térmica al líquido y al líquido solo.

15 Cualquier contribución de la conducción de calor tendrá un efecto de calentamiento también en las paredes del medio de aislamiento y, por lo tanto, puede provocar la precipitación de calcio. Por supuesto, cuando el tiempo de uso es corto (como para el propósito previsto un tiempo de aproximadamente decenas de segundo, por ejemplo, 1-10 segundos), no habrá tiempo para que las paredes del medio de aislamiento se calienten. Pero para otras aplicaciones con un uso más largo (o continuo), es decir, un mayor tiempo de uso, un aislamiento de vacío podría ser desventajoso.

20 En caso de que el dispositivo de calentamiento volumétrico sea un dispositivo de calentamiento de flujo continuo, el calcio puede transferirse fuera del dispositivo de calentamiento volumétrico con el flujo de líquido. El calcio se puede filtrar en un paso posterior. En el caso de máquinas de preparación de bebidas que utilizan cápsulas en el proceso de producción de bebidas, el calcio puede filtrarse a través de los residuos que quedan en la cápsula a través de la cual se pasa el líquido.

25 La invención también proporciona una alternativa de diseño de bajo costo para una fuente de emisión infrarroja o una configuración de lámpara IR. Especialmente, la fuente de emisión de una lámpara de infrarrojos utilizada en la aplicación puede mostrar un diseño específico que está diseñado para ser especialmente eficiente en máquinas de preparación de bebidas.

30 Un parámetro importante para diseñar el dispositivo de calentamiento es el máximo de emisión de la fuente de emisión, que debe coincidir con el máximo de absorción del líquido a calentar, por ejemplo, el agua. La fuente de emisión, que es especialmente un filamento dispuesto dentro del medio de aislamiento, que preferentemente es de vidrio, está de este modo diseñada para emitir dentro de una longitud de onda de aproximadamente 2,2 μm , lo que requiere que el filamento se caliente a una temperatura de aproximadamente 1300°C. Esta relación está determinada por la ley de Wien.

35 Una segunda restricción que debe tenerse en cuenta para obtener un espectro de emisión bien adaptado se deriva de la ley de Stefan- Boltzmann, que establece que la superficie de emisión por unidad de potencia, que es necesaria para emitir / irradiar una longitud de onda pico requerida, aumenta con la inversa de la cuarta potencia de la temperatura.

40 También la superficie del filamento tiene una potencia de emisión limitada por cm^2 (la luminancia) cuando está encerrada en vacío. Cuando se alcanza o se supera este límite, puede producirse chisporroteo y puede reducirse la vida útil del dispositivo de calentamiento volumétrico. El límite de chisporroteo se plantea mediante la elección del material del filamento y por la presión del gas residual en los medios de aislamiento. Una presión más alta del gas produce un límite de bombardeo más alto, pero esto conlleva un mayor riesgo de conducción térmica entre el filamento caliente y las paredes del medio de aislamiento, lo que en última instancia puede resultar en un depósito de calcio.

45 Esto significa que cuando se deben emitir aproximadamente 1 - 2 kW de potencia en la región de longitud de onda de 2,2 μm , se requiere una superficie de filamento de aproximadamente 177 cm^2 . Por lo tanto, la invención tiene como objetivo proporcionar un dispositivo de calentamiento volumétrico en el que se proporciona una superficie máxima de filamento en un volumen compacto de lámpara.

50 Para el caso del agua, el coeficiente de absorción es aproximadamente entre 10^{-4} y 10^{-3} por cm. Esto significa que una película de agua de ca. 0,5 a 5 mm, preferentemente de 1 ca. a 2 mm de espesor que rodea la fuente de emisión es suficiente para absorber más del 99% de la energía emitida. El dispositivo de calentamiento volumétrico es, por lo tanto, preferentemente un dispositivo de calentamiento de flujo continuo con la fuente de emisión dispuesta en una posición central separada del líquido a calentar por los medios de aislamiento.

Para el dispositivo de la invención, la ecuación del intercambiador de calor se aplica cuando el diferencial de temperatura depende solo de la potencia de calentamiento de entrada y del caudal. Es por lo tanto independiente del volumen. El tiempo, que se requiere para un arranque en frío, sin embargo, depende del volumen del calentador y la potencia del calentador. Tomando la potencia de un calentador convencional en una máquina de preparación de bebidas de aproximadamente 1250 W (vatios) y la capacidad térmica específica del agua (4,19 J/gK), se puede utilizar la siguiente fórmula para determinar el tiempo de calentamiento t_{hu} :

$$t_{hu} := \frac{c_w \cdot w_w \cdot 70^\circ\text{C}}{1250\text{W}}$$

En la fórmula anterior, t_{hu} indica el tiempo de calentamiento, c_w indica la capacidad de calentamiento específico de agua, w_w indica el volumen de agua a calentar y 70°C indica la temperatura a la que se debe calentar el agua. El denominador de 1250 W denota la potencia utilizada para la calefacción.

Por otro lado, a partir de un caudal dado y una diferencia de temperatura, se puede calcular la potencia del calentador.

$$T_o := T_0 + \frac{1250\text{W}}{f_w \cdot c_w}$$

En esta fórmula, T_o indica la temperatura de salida, T_0 indica la temperatura ambiente de 21°C , 1250 W nuevamente, indica la potencia del dispositivo de calefacción/fuente de alimentación, f_w indica el caudal y c_w indica de nuevo la temperatura / capacidad de calor específica del agua. En este caso, el caudal es de aproximadamente 5 g/seg. Como puede verse, la temperatura de salida es de aproximadamente 75 a 85°C , en particular de aproximadamente 81°C (por ejemplo, 80 , 66°C).

Por supuesto, la invención no se limita de ninguna manera al rango de 1 - 2 kW. En particular, las aplicaciones pueden requerir más potencia (por ejemplo, 5 a 10 kW y especialmente 8 kW a 12 kW). Esto es por ejemplo el caso de las aplicaciones, donde el corto tiempo de calentamiento es un problema y el caudal es mayor que, por ejemplo, 5 ml/seg o 5 g/seg. Por ejemplo, el mismo dispositivo de calentamiento volumétrico se puede usar con un caudal de aproximadamente 50 ml/seg y 8 kW para calentar el líquido de 20°C a 60°C útil para una ducha o aplicaciones de lavado similares.

Este resultado es independiente del volumen calentado. Por lo tanto, el calentamiento puede optimizarse independientemente del caudal y la diferencia de temperatura. En general, cuanto menor sea el volumen a calentar, menor será el tiempo de calentamiento. La temperatura de salida en un régimen de flujo constante no está influenciada por el volumen elegido.

Cuando se usa calentamiento volumétrico con luz infrarroja, el alto coeficiente de absorción del líquido, especialmente del agua, permite un diseño muy compacto del dispositivo de calentamiento y el volumen a calentar se puede reducir a alrededor de 10 ml. Esto permite tiempos de inicio en frío de 5 a 7 segundos, preferentemente 3 segundos.

Como ya ha se indicado anteriormente, un aspecto de la invención se refiere a la provisión de una nueva estructura para el filamento utilizado como fuente de emisión.

Para conseguir una alta área de superficie como se requiere para el calentamiento volumétrico del líquido, la invención propone disposiciones de tiras dobladas o planas, preferentemente formadas de metal con una alta resistencia eléctrica. Estos "filamentos de tiras" son más adecuados para la emisión de energía que los filamentos convencionales de alambre. Especialmente, las tiras pueden estar dispuestas para mostrar esencialmente un contorno de sección transversal poligonal o serpenteante para proporcionar una superficie de alta emisión.

Ejemplos para un contorno en sección transversal se muestran en las figuras 2a) - 2k). Por supuesto, otras configuraciones son posibles. En particular, los esquemas de la sección transversal a modo de ejemplo muestran detalles de negligencia como los medios de conexión eléctrica necesarios para conectar el filamento a una fuente de energía, así como la configuración espacial del filamento a lo largo de un eje esencialmente ortogonal al panel de la sección transversal.

En general, una fuente de emisión configurada como una disposición de filamento de banda puede acomodar una superficie de filamento mucho más alta en el mismo volumen cuando se compara con el método estándar usando filamentos basados en cables, en donde el cable se enrolla en una hélice.

En la figura 3 se muestra un ejemplo de una fuente de emisión 30 de acuerdo con la invención que usa un filamento de banda 31. Como puede verse, el filamento 31 tiene esencialmente un contorno de sección transversal en forma

de estrella, similar al esquema de sección transversal ejemplar mostrado en las figuras 2j) y 2l). La figura 3 también muestra medios de conexión eléctrica 32, 33 adaptados para proporcionar energía eléctrica al filamento 31.

5 El filamento 31 mostrado en la figura 3 está diseñado para irradiar energía hacia adentro y hacia afuera. Con el fin de adaptar la resistencia óhmica del filamento 31 a una fuente de energía (no mostrada) que suministra, por ejemplo, una red de 220V, ventajosamente se proporciona un contorno de sección transversal formado por un meandro, por ejemplo, como se muestra en la figura 2l).

10 En comparación, en la figura 4 se muestra una fuente de emisión 40 con un filamento 41, 42 basado en una estructura de bobinado más tradicional. Aquí, un cable se enrolla para formar una doble hélice, lo que significa que el cable helicoidal enrollado 41 se usa, nuevamente, para formar una segunda estructura helicoidal 42. Sin embargo, también se conocen hélices de orden superior y se usan como un filamento para obtener una gran superficie de filamento. También se muestran los medios de conexión eléctrica 44, 45 utilizados para conectar directa o indirectamente la fuente de emisión 40 a una fuente de alimentación.

15 Por supuesto, la fuente de emisión también se puede configurar para mostrar una combinación de ambos enfoques. Por ejemplo, la figura 5 muestra otra forma de una fuente de emisión 50 con un filamento en forma de tira enrollada en una estructura helicoidal. También se muestra un medio de conexión eléctrica 52. Esta fuente de emisión muestra esencialmente un perfil de sección transversal como se muestra en la Fig. 2k).

20 La figura 6 muestra una vista lateral de la fuente de emisión mostrada en la figura 5, donde la fuente de emisión 60 muestra el filamento 61 en forma de banda enrollado a una estructura helicoidal. También se muestran medios de conexión eléctrica 62, 63.

25 Sin embargo, existe un problema general relacionado con la auto-irradiación del filamento. La auto-irradiación significa que partes de la energía emitida no se emiten hacia el exterior, es decir, hacia el líquido a calentar, sino hacia otras partes del filamento, por ejemplo, hacia bobinados o superficies adyacentes.

30 Esto tiene el efecto de que partes del filamento se calientan a una temperatura más alta de lo esperada o calculada y, por lo tanto, la fuente de emisión puede comportarse inesperadamente. Para el caso del calentamiento volumétrico, este efecto es desventajoso.

35 Para mejorar la situación, el filamento puede disponerse alrededor de una tubería central que funciona como los medios de aislamiento, que por ejemplo está formado por vidrio, en particular vidrio de cuarzo, para calentar el líquido transportado a través de un tubo. Las figuras 7 y 8 muestran dos ejemplos de configuraciones para celdas de calentamiento volumétrico.

40 La figura 7 muestra un dispositivo de calentamiento volumétrico 70 en el que una fuente de emisión 71, conectada a una fuente de energía por medios de conexión eléctrica 72, 73 está rodeada por un volumen del líquido 74 a calentar, por ejemplo, agua.

45 El líquido 74 entra en el dispositivo de calentamiento volumétrico a través de la entrada 75. El líquido se transporta entonces alrededor de la fuente de emisión 71 a la salida 76. Por supuesto, el líquido se puede transportar también en la dirección opuesta, donde la entrada 75 sirve como salida y la salida 76 sirve como entrada.

El volumen y la velocidad a la que se transporta el líquido se dimensiona de una manera, de modo que el líquido que sale del dispositivo de calentamiento volumétrico proporcione una temperatura deseada específica.

50 En la figura 7, la fuente de emisión se aísla del líquido por medios de aislamiento 77. La figura 7 también muestra que se utiliza un medio de cobertura 78 para guiar el líquido a lo largo de la fuente de emisión 71.

Para reducir el problema de la auto-irradiación del filamento, el diseño de la figura 7 se puede cambiar al diseño del dispositivo de calentamiento volumétrico 80 mostrado en la figura 8.

55 Aquí, la fuente de emisión 81 no solo está rodeada por el líquido 82 a calentar, sino que el líquido 82 también se transporta a través de una región hueca proporcionada por la fuente de emisión 81 y los medios de aislamiento 85, respectivamente. En particular, el líquido 82 entra en el dispositivo 80 de calentamiento volumétrico a través de la entrada 83 y se transporta alrededor de la fuente de emisión 81 a la salida 84. Por supuesto, el líquido también puede transportarse en la dirección opuesta, donde la entrada 83 sirve como salida y la salida 84 sirve como entrada. En la figura 8 también se muestra el cuerpo de desplazamiento reflectante 87.

60 El volumen y la velocidad a la que se transporta el líquido se dimensiona de una manera, de modo que el líquido que sale del dispositivo de calentamiento volumétrico proporcione una temperatura deseada específica.

En la figura 8, la fuente de emisión está aislada del líquido por los medios de aislamiento 85. La figura 8 también muestra que se utilizan unos medios de cobertura 86 para guiar el líquido a lo largo de la fuente de emisión 81. Los medios de conexión eléctrica no se muestran.

5 La eficiencia del dispositivo de calentamiento volumétrico se puede aumentar aún más si las paredes, por ejemplo, de los medios de cobertura que apuntan hacia la fuente de emisión están hechas de un material reflectante, por ejemplo, un material de espejo.

10 Un aspecto importante es que el volumen total del dispositivo de calentamiento volumétrico consta de tres partes: 1) un volumen exterior, 2) una zona de transición y 3) un volumen interior.

15 En lo que respecta al reparto de estos volúmenes, se deben mencionar dos aspectos: el primero se refiere a la disposición del dispositivo de calentamiento volumétrico para "la mejor eficiencia" y el segundo a la disposición para el tiempo más corto de "arranque en frío" (que por supuesto también influye en el primero):

20 Para una "mejor eficiencia", la configuración preferida es tener una salida caliente desde el volumen interno, por ejemplo, el volumen entre los medios de aislamiento 85 y el cuerpo de desplazamiento reflectante 87, evitando así que las pérdidas de calor se irradian hacia el exterior. Esto puede reducir los requisitos para un aislamiento externo del dispositivo de calentamiento volumétrico (o eliminarlo por completo), que puede disponerse de manera tal que nunca se alcancen altas temperaturas. Esto también puede ser una ventaja cuando se considera la seguridad personal (no hay riesgo de dañar a las personas con partes calientes). Otro argumento para proporcionar la entrada fría desde el exterior, por ejemplo, en los medios de cobertura o la alimentación del volumen entre los medios de aislamiento 85 y los medios de cobertura 86, es cuando se puede usar pegamento epoxi para sellar el dispositivo de calentamiento volumétrico. En esta disposición, se garantiza que el pegamento se enfría eficientemente por el líquido frío.

25 Teniendo en cuenta una disposición como por ejemplo la mostrada en la figura 8, se puede suponer que la mitad de la energía emitida del filamento va hacia adentro y la otra mitad hacia el exterior. Esto puede, por supuesto, no ser estrictamente cierto, pero puede servir como una aproximación. Cuando el dispositivo de calentamiento volumétrico lleno de líquido pasa por un ciclo de "arranque en frío", el tiempo para que el líquido en la salida caliente alcance la temperatura deseada depende solo del volumen interno.

30 Este hecho permite optimizar esta función por separado, haciendo que el volumen interno sea lo más bajo posible. El medio para lograrlo es mediante el cuerpo de desplazamiento reflectante 87. Por ejemplo, si el volumen total es de aproximadamente 13 ml, y el volumen interno se reduce a aproximadamente 3 ml, el tiempo de inicio en frío se reducirá significativamente: solo se requieren unos 3 segundos para calentar los 13 ml a 1250 vatios, pero menos de 1,5 segundos para calentar 3ml con 600 vatios.

35 Sin embargo, en el régimen de flujo constante, nada cambiaría, ya que la temperatura de salida depende solamente del caudal.

40 Tener un volumen interno pequeño significa que, para condiciones de flujo constante (es decir, en el régimen de flujo constante), un volumen unitario de líquido debe transitar el volumen interno más rápidamente y, por lo tanto, debe acelerarse en la zona de transición. Con esta distribución del volumen del dispositivo de calentamiento volumétrico, se debe indicar que la zona de transición debe ser lo más pequeña posible (que no tenga efectos sobre el calentamiento), y que se utilice para acelerar el flujo de líquido.

45 Los requisitos prácticos resultan de las tolerancias de las piezas: las tolerancias de diámetro de las piezas involucradas pueden estar peligrosamente cerca del espesor de la película de agua. Por lo tanto, es una ventaja proporcionar un movimiento de líquido giratorio, por ejemplo, alrededor de un eje principal del dispositivo de calentamiento volumétrico, que tiene el efecto de suavizar todo tipo de desniveles o tolerancias, como la potencia de emisión de filamentos y las variaciones dimensionales del diámetro de la cubierta y el espesor de la pared.

50 Las figuras 9a) - 9d) muestran configuraciones de ejemplo para un dispositivo de calentamiento según la invención. Mientras que las figuras 9a) - 9d) todos muestran esquemáticamente un filamento 92, 92', 92'', 92''' enrollado helicoidalmente dentro de los medios de aislamiento, debe entenderse que el filamento puede ser de una forma diferente como se establece anteriormente.

55 En las figuras 9a) - 9d) las flechas sólidas indican un posible flujo del líquido a lo largo de la fuente de emisión 90, 90', 90'', 90'''. En las figuras 9) y 9d) las direcciones de flujo alternativas a modo de ejemplo están indicadas por las flechas punteadas y discontinuas.

60 En el caso de la figura 9a), el líquido fluye a lo largo de una superficie exterior de la fuente de emisión 90, separado del líquido por medios de aislamiento 91.

65

La figura 9b) muestra una alternativa a la configuración de la figura 9a), donde el líquido se pasa a lo largo de una superficie de medios de aislamiento 91' de la fuente de emisión 90' que contiene el filamento 92' pero también a través de un tramo hueco 93' formado en la fuente de emisión 90'. Por supuesto, también en el tramo hueco 93', la fuente de emisión está separada del líquido por un medio de aislamiento, que puede o no estar hecho del mismo material que el medio de aislamiento 91'.

Como se ha indicado anteriormente, las flechas sólidas indican posibles direcciones tomadas por el líquido a lo largo de la fuente de emisión 90', mientras que las flechas punteadas y discontinuas simbolizan direcciones alternativas tomadas por el líquido. En particular, mientras que el líquido se puede transportar a lo largo de la superficie exterior formada por los medios de aislamiento 91' / a través del tramo hueco 93' de la fuente de emisión 90' en una dirección, se puede transportar a través del tramo hueco 93' / a lo largo de la superficie exterior formada por los medios de aislamiento 91' de la fuente de emisión 90' en una dirección opuesta. En particular, los medios de cobertura 94" se pueden usar para desviar el líquido y/o para cambiar la dirección de transporte del líquido.

La figura 9c) muestra una alternativa adicional, en la que el líquido solo se transporta a lo largo de una superficie exterior de la fuente de emisión 90" formada por los medios de aislamiento 91". La fuente de emisión 90" está separada del líquido por medios de aislamiento 91", pero se pasa dentro de un medio de cobertura 94". Por lo tanto, un volumen 95" del líquido a calentar está definido por la distancia de los medios de cobertura 94" a los medios de aislamiento 91 ".

La figura 9d) muestra una configuración en la que el líquido pasa a través de un tramo hueco 93"', así como a lo largo de una superficie exterior formada por los medios de aislamiento 91"' de la fuente de emisión 90"". La fuente de emisión 90 "" en la figura 9d) también muestra un medio de cobertura 94"', que rodea al menos parcialmente la fuente de emisión 90"".

Tal como se ha indicado anteriormente, las flechas sólidas indican las posibles direcciones tomadas por el líquido a lo largo de la fuente de emisión 90"', mientras que las flechas punteadas y discontinuas simbolizan rutas alternativas tomadas por las direcciones del líquido. En particular, aunque el líquido se puede transportar a lo largo de la superficie exterior formada por los medios de aislamiento 91"' de / a través del tramo hueco 93"' de la fuente de emisión 90"' en una dirección, se puede transportar a través del tramo hueco 93"' / a lo largo de la superficie exterior formada por los medios de aislamiento 91"' en una dirección opuesta. En particular, se puede usar un medio de cobertura 94"' para desviar el líquido y cambiar la dirección de transporte del líquido.

Además, el líquido solo se transporta a lo largo de una superficie exterior de la fuente de emisión 90"' formada por los medios de aislamiento 91"', que también separa el líquido de la fuente de emisión 90"', pero dentro de una cubierta significa 94"". Por lo tanto, un volumen 95"" del líquido a calentar entre los medios de cobertura 94"" y la superficie exterior de la fuente de emisión 90"' formada por los medios de aislamiento 91"' se define por la distancia de la cubierta significa 94"" a los medios de aislamiento 91 "".

Por supuesto, todas las configuraciones de las figuras 9a) - 9d) solo muestran esquemáticamente cómo se podría configurar un dispositivo de calentamiento volumétrico. En general, aunque el flujo de líquido puede diseñarse libremente, se prefiere mantener el flujo de líquido frío en el exterior de la celda de calentamiento volumétrico, por ejemplo, con referencia a la figura 8, entre los medios de cobertura 86 y los medios de aislamiento 85, y líquido calentado en el interior de la celda de calentamiento volumétrico, por ejemplo, también con referencia a la figura 8, entre los medios de aislamiento 85 y un cuerpo de desplazamiento reflectante 87.

Las configuraciones con un perfil de sección transversal en forma de estrella de la fuente de emisión correspondiente a las configuraciones mostradas en las figuras 9a) y 9b) se muestran en las figuras 10a) y 10b), donde se muestran las fuentes de emisión 100, 100'. Un filamento 101, 101' también está provisto de un contorno con una sección transversal en forma de estrella.

El filamento 101, 101' está rodeado por un medio de aislamiento 102, 102', a lo largo de una superficie exterior de la que se puede pasar el líquido. También se indican medios de conexión eléctrica 103, 104, 103', 104'.

La configuración de la figura 10b) corresponde a la configuración de la figura 9b), donde el filamento 102 'está rodeado por un medio de aislamiento exterior 101'. También de nuevo, se indican los medios de conexión 103', 104' para conectar eléctricamente el filamento a una fuente de alimentación. Esta configuración también muestra una porción hueca 105', que está separada de la fuente / filamento de emisión por un medio de aislamiento interno 106'. Por supuesto, los medios de aislamiento 101' 106' no tienen que estar formados integralmente a partir de un material o en una parte, sino que pueden constar de varias partes y también estas partes pueden formarse de diferentes materiales. Los materiales, sin embargo, deben ser esencialmente transparentes o semitransparentes a la energía emitida.

La figura 11 muestra los beneficios del dispositivo de calentamiento volumétrico (arriba) en comparación con un dispositivo de calentamiento convencional (abajo) con un intercambiador de calor. El agua se utiliza como ejemplo líquido. Como puede verse, el tiempo de calentamiento es considerablemente más corto. El tiempo de calentamiento

para calentar el agua a una temperatura de aproximadamente 91°C (después de que se llena el volumen a calentar (llenado de la cavidad)) se reduce, ya que no se genera un exceso de temperatura (consulte el diagrama para el dispositivo de calefacción convencional). Especialmente, el intercambiador de calor no necesita calentarse a una temperatura más alta que el líquido para calentar el líquido y lograr la temperatura deseada.

Por lo tanto, el consumo total de energía del dispositivo de calefacción volumétrica es mucho menor que la energía requerida por un dispositivo de calefacción convencional. Especialmente, la temperatura para el dispositivo de calentamiento volumétrico aumenta linealmente en comparación con la curva de temperatura exponencial asociada con el dispositivo de calentamiento convencional que usa un intercambiador de calor.

En resumen, la invención permite proporcionar una superficie de filamento máxima en una fuente de emisión de pequeño volumen y también permite proporcionar de forma eficiente el líquido que se va a calentar a la fuente de emisión, ya que el líquido rodea preferentemente la fuente de emisión desde todos los lados y, por lo tanto, preferentemente absorbe por completo la radiación emitida.

La eficiencia de la fuente de emisión puede aumentarse mediante la aplicación de un material reflectante a un medio de cobertura. También en la porción hueca se puede disponer un medio reflectante, por ejemplo, en una varilla o tubo que atraviesa la porción hueca, teniendo preferentemente un contorno de sección transversal que sigue el contorno de la sección transversal del medio de aislamiento / fuente de emisión.

Ventajosamente, la fuente de emisión de la invención está dispuesta en una máquina de preparación de bebidas y se forma como una lámpara central que incluye los medios de aislamiento y se sumerge en el líquido a calentar. La lámpara puede proporcionar una parte / orificio hueco a través del cual se pasa / transporta el líquido a calentar. El filamento puede ser un alambre enrollado en una hélice, pero también se pueden usar múltiples estructuras de hélice, por ejemplo, muchos cables se pueden enrollar de forma helicoidal, por ejemplo, una doble hélice o una hélice de un orden superior para proporcionar una gran superficie de emisión. Por supuesto, la fuente de emisión puede formarse como una forma de filamento a partir de una lámina metálica plana. Además, una combinación de los filamentos descritos en este documento se puede usar en la lámpara para aumentar aún más la eficiencia de la lámpara.

El líquido puede ser transportado por una bomba o por cualquier otro medio de transporte de masa líquida.

Una realización específica de la invención se describe ahora a partir de la realización mostrada en la figura 5 y se explica con más detalle en la figura 12.

La figura 12 muestra de nuevo la otra forma de la fuente de emisión 120 con un filamento 121 en forma de banda enrollado en una estructura helicoidal. El filamento 121 tiene preferentemente un diámetro de 30 a 50 mm, y más preferentemente de 40 mm, mientras que los bobinados de filamento están dispuestos con un paso de 1,5 a 3,5 mm, preferentemente 2,5 mm.

El filamento 121 muestra una superficie de aproximadamente 160 a 180 cm², preferentemente de aproximadamente 170 o 171 cm². En un ejemplo, la invención muestra un filamento bifilar. La clasificación de potencia del filamento cuando se usa una fuente de alimentación, por ejemplo, 230V está en el rango de 1,15 kW a 1,25 kW, preferentemente 1,25 kW. Preferentemente, el filamento está formado por Kanthal AE, una aleación ferrítica de hierro-cromo-aluminio (aleación de FeCrAl) con buena estabilidad de forma y vida útil. Es adecuado para su uso a temperaturas de hasta 1300°C y, especialmente, tiene un ancho de 0,05 a 0,15 mm, en particular, 1 mm.

También se muestra un medio de conexión eléctrica 122. La figura 12 también muestra al menos una estructura exterior que se utiliza para acomodar los bobinados del filamento 121 para mantenerlos en su lugar y para mantener el espacio deseado entre los bobinados de filamento.

La estructura exterior se conoce como "peine exterior" 123 debido a su diseño. El peine exterior 123 está unido en un lado a una placa puente 124 y puede estar conectado a una placa base 125. La placa de puente 124 está formada preferentemente de acero inoxidable y está conectada al filamento mediante soldadura por puntos. Un grosor de material preferido de la placa de puente es de 0,2 a 0,4 mm, preferentemente de 0,3 mm. En una configuración bifilar, el filamento 121 puede estar formado por dos porciones de filamentos. Con referencia de nuevo a la figura 6, una primera parte de filamento está conectada a un primer medio de conexión eléctrica 62, mientras que un segundo filamento está conectado a un segundo medio de conexión eléctrica 63. Ambas porciones de filamento conducen entonces a la placa de puente 124, que forma una conexión conductora entre las porciones de filamento.

Una vista lateral del peine exterior 122 se muestra en la figura 13a), mientras que la figura 13b) muestra la placa de puente 124 con dos peines exteriores conectados 123. Esencialmente, la disposición mostrada en la figura 13b) corresponde a la disposición de la figura 12, después de que la placa de base 125, el filamento 121 y los medios de conexión eléctrica 122 sean extraídos.

El peine exterior está formado preferentemente de un material no conductor, por ejemplo, un material cerámico y muestra un espesor del material de 0,5 a 1,1 mm, preferentemente 0,8 mm. El peine exterior proporciona una pluralidad de dientes con un ancho de 0,40 a 0,50 mm, preferentemente 0,45 mm. Los dientes pueden estar separados entre 1,95 y 2,15 mm entre sí, preferentemente, 2,05 mm. Por supuesto, se pueden proporcionar más de dos peines internos, por ejemplo, Para aumentar la estabilidad del filamento. El peine interno se puede unir a la placa puente mediante una conexión / conector a presión.

No claramente visible pero también presente en la figura 12 está al menos una estructura interna, también utilizada para acomodar los bobinados del filamento 121 para mantenerlos en su lugar y mantener el espacio deseado entre los bobinados de filamento. Esta estructura interna se debe a su forma denominada "peine interno" a continuación.

Una vista lateral del peine interior 126 se muestra en la figura 14a) mientras que la figura 14b) muestra la placa base 125 con dos peines internos conectados 126. Esencialmente, la disposición mostrada en la figura 14b) corresponde a la disposición de la figura 12, después de que la placa de puente 124, el filamento 121 y los peines externos 123 sean extraídos.

Además, se muestra que los medios de conexión eléctrica 122 están conectados a un peine interno 126. El peine interno está formado preferentemente de un material no conductor, por ejemplo, un material cerámico y muestra un espesor del material de 0,5 a 1,1 mm, preferentemente 0,8 mm. El peine interno proporciona una pluralidad de dientes con un ancho de 0,40 a 0,50 mm, preferentemente 0,45 mm. Los dientes pueden estar separados entre 1,95 y 2,15 mm entre sí, preferentemente, 2,05 mm. Por supuesto, se pueden proporcionar más de dos peines internos, por ejemplo, para aumentar la estabilidad del filamento. La placa de base 125 está formada preferentemente de óxido de aluminio. Un grosor de material preferido de la placa base es de 1 a 3 mm, preferentemente de 2 mm.

La figura 15 muestra una vista alternativa de la disposición de la figura 12, que en el lado izquierdo muestra la fuente de emisión 120 con un filamento en forma de raya 121 enrollado en una estructura helicoidal. Además, se muestran el peine externo 123, la placa puente 124, la placa base 125 y el peine interno 126. Además, se muestra un punto de conexión 127, donde el filamento 121 está conectado a la placa 124 de puente. Además, la región hueca 128 de la fuente de emisión 120 es claramente visible.

El lado derecho de la figura 15 muestra una vista similar, donde las mismas características se indican mediante los mismos signos de referencia que en la vista de la izquierda. El filamento 121 no se muestra para permitir una mejor comprensión de la configuración interna. Además, se muestra un cuerpo de desplazamiento reflectante 129, que se explicará con más detalle a continuación. El peine interno 123, la placa de base 125 y el peine exterior 126 también pueden estar formados de un material cerámico.

La figura 16 ahora muestra los medios de aislamiento 160, que preferentemente están formados por vidrio, y en particular forman vidrio de cuarzo o vidrio de borosilicato y/o material "vitrocerámico", aislando eléctricamente la fuente de emisión y en particular el filamento, del líquido. Los medios de aislamiento 160 en particular proporcionan superficies exteriores 161, 162, así como una parte hueca 163.

La figura 17 ahora muestra cómo la fuente de emisión 120 se mueve hacia los medios de aislamiento 160.

En particular, la región hueca 128 de la fuente de emisión 120 se mueve dentro de los medios de aislamiento, de modo que la región hueca 128 de la fuente de emisión 120 acomoda la porción hueca 163 de los medios de aislamiento 160. Después de la combinación, los medios de aislamiento 160 rodean el filamento 121 hacia el interior y el exterior. En particular, la placa de base 125 sella esencialmente una cámara 164 definida por los medios de aislamiento 160. El sellado se puede proporcionar con pegamento epóxico, que se prefiere especialmente cuando se usa una entrada exterior como entrada de líquido frío, enfriando efectivamente las partes a sellar.

Esto es más evidente a partir de la figura 18, que muestra un dispositivo combinado 180 después de la combinación de la fuente de emisión 120 y los medios de aislamiento 160. La cámara 164 ahora está sellada por la placa base 125 y las superficies exteriores 161, 162 de los medios de aislamiento 160 forman la superficie exterior del dispositivo combinado 180, con la excepción de la superficie formada por la placa base 125.

Como se ha descrito anteriormente, el líquido se transporta a lo largo de las superficies 161, 162 de los medios de aislamiento 160. Por lo tanto, el dispositivo de calentamiento volumétrico puede comprender un dispositivo que mueve el líquido. Por lo tanto, el dispositivo de calentamiento volumétrico puede proporcionar una bomba utilizada para mover el fluido por elevación, desplazamiento y gravedad.

Además, el dispositivo de calentamiento volumétrico puede comprender una disposición de canalización de líquido usada para canalizar el líquido que fluye a lo largo de una primera superficie exterior 161 hacia una segunda superficie exterior 162, o viceversa. El dispositivo de calentamiento volumétrico por lo tanto proporciona una conducción de líquido desde una entrada de líquido del dispositivo de calentamiento volumétrico hasta una salida de líquido. Por lo tanto, la conducción del líquido está formada al menos parcialmente por la disposición de canalización de líquido.

En la figura 19 se muestra un ejemplo de tal disposición de canalización de líquido 190. La disposición comprende un elemento de canalización o medios de guiado 191, que pueden formarse a partir de un material rígido o flexible y pueden tener esencialmente forma de abanico, como se muestra en la figura 19. Preferentemente, los medios de guiado están formados de caucho de silicona. Los medios de guiado 191 están conectados a un cuerpo de desplazamiento reflectante 192, que está adaptado para estar dispuesto en la parte hueca 163 de los medios de aislamiento 160 mostrados en la figura 16. Los medios de guiado, por lo tanto, en una realización, muestran una configuración de cuchilla con cuchillas 194. Los medios de guiado 191 sirven especialmente para acelerar el flujo de líquido en una zona de transición y darle un giro para adaptarse a las tolerancias. Especialmente, los medios de guiado 191 están diseñados para colocar el líquido en un movimiento de rotación cuando el líquido pasa por los medios de guiado 191. Los medios de guiado 191, por lo tanto, se proporcionan preferentemente para hacer que el líquido gire alrededor del eje de simetría principal del dispositivo de calentamiento volumétrico como se describe anteriormente.

Una superficie 193 del cuerpo de desplazamiento reflectante 192, también mostrada en la figura 15 como cuerpo de desplazamiento reflectante 129, preferentemente es reflectiva, por ejemplo, está hecha de un material que refleja la energía emitida. La superficie 193 del cuerpo de desplazamiento reflectante 192 preferentemente está pulida y en particular está hecha de una aleación, v.g. una aleación de aluminio (por ejemplo, AlMgSi). Además, cuando se dispone en la parte hueca 163 del medio de aislamiento 160, se mantiene un espacio entre la segunda superficie exterior 162 y la superficie 193 del cuerpo de desplazamiento reflectante 192 para permitir el paso del líquido. Por lo tanto, el espesor de la película líquida transportada entre la segunda superficie exterior 162 y la superficie 193 del cuerpo de desplazamiento reflectante se define por la dimensión del espacio.

La figura 19 también muestra un medio de conexión 195 utilizado para conectar los medios de guiado 191 y el cuerpo de desplazamiento reflectante 192 a la placa de base 125. El cuerpo de desplazamiento reflectante 192 también define una distancia y una colocación de los medios de guiado 191 en relación con los medios de conexión 195.

La figura 20 muestra una combinación 200 del dispositivo combinado 180 de la figura 18 y la disposición de canalización de líquido 190 de la figura 19. Se muestra la primera superficie exterior 161 de los medios de aislamiento 160, pero también los medios de guiado 191, dispuestos en el lado opuesto de los medios de aislamiento como la placa de base 125 y el cuerpo de desplazamiento reflectante 192, dispuestos en la parte hueca 163 de los medios de aislamiento 160 (no indicado aquí). La combinación 200 también proporciona un miembro de sellado 201, que se usa más tarde para evitar la fuga del líquido cuando la combinación 200 se dispone finalmente en un medio de cobertura. La combinación 200 también proporciona un primer medio de suministro 202, que puede servir como una entrada o salida para el líquido a calentar.

La combinación 200 de la figura 20 se muestra ahora dispuesta en un medio de cobertura 210 en la figura 21. Se muestra que el cuerpo 192 de desplazamiento reflectante sobresale opcionalmente de los medios de cobertura 210. Además, una parte de los medios de guiado 191 se puede proporcionar al exterior de los medios de cobertura 210. En el extremo lejano de los medios de cobertura 210 se muestra la placa base 125, que junto con el miembro de sellado (por ejemplo, una junta tórica), sella los medios de cobertura. El medio de cobertura 210 está hecho preferentemente de un material no erosivo, preferentemente de metal, por ejemplo, Aluminio. Los medios de cobertura también muestran preferentemente una resistencia a la presión de 10 a 30 bares, preferentemente 20 bares. La figura 21 también proporciona un segundo medio de suministro 211, que puede servir como una entrada o salida para el líquido a calentar.

Los medios de guiado 191 tienen el propósito de dirigir el líquido que pasa a lo largo de la primera superficie exterior 161 a la segunda superficie exterior 162. En el ejemplo también mostrado en la figura 19, los medios de guiado 191 están configurados para proporcionar una estructura de material, que permite que el líquido se dirija a la porción hueca 163 de los medios de aislamiento 160 para que fluya entre los medios de guiado 191 y una superficie 193 Del cuerpo de desplazamiento reflectante 192.

En la figura 19, los medios de guiado 191 están equipados de manera ejemplar con palas 194 de "ventilador" que se encuentran con los medios de cobertura 210 después de que los medios de cobertura 210 se aplican al dispositivo de calentamiento volumétrico. Después de la aplicación de los medios de cobertura 210, es decir, después de que los medios de cobertura 210 se mueven a lo largo de la primera superficie exterior 161 de los medios de aislamiento 160, preferentemente hasta la placa de base 125, los espacios entre las cuchillas 194 de los medios de guiado 191 proporcionan canales, en donde el líquido puede fluir hacia la brecha entre los medios de aislamiento 160 y el cuerpo de desplazamiento reflectante 193. Efectivamente, cuando las cuchillas 194 se encuentran con una superficie de medios de cobertura interna y una superficie exterior de los medios de aislamiento 160, por ejemplo, la primera superficie exterior 161 de los medios de aislamiento 160, el líquido no puede fluir donde están presentes las cuchillas 194 y, por lo tanto, toma el camino entre las cuchillas 194. Por lo tanto, las cuchillas 194 guían el líquido y, en particular, presentan una barrera al líquido y.

5 Sin embargo, debe entenderse que los medios de guiado 191 pueden configurarse de manera diferente. Por ejemplo, los medios de guiado 191 podrían ser una alfombrilla con canales, ranuras y/o crestas, preferentemente extendiéndose radialmente o en espiral desde el cuerpo de desplazamiento reflectante 192. Los canales y/o ranuras pueden tener la misma profundidad que el grosor del material de los medios de guiado ("cortes") o ser de menor profundidad. Además, los medios de guiado 191 podrían estar generalmente hechos al menos parcialmente de material poroso o material permeable al agua.

10 La figura 22 muestra ahora el dispositivo de calentamiento volumétrico 220 con los medios de cobertura 210 y la placa de base 125. Como puede verse, los medios de conexión eléctrica 122 descritos con anterioridad sobresalen de la placa base para conectarse a una fuente de alimentación. El primer y el segundo medio de suministro 202 y 211 utilizados para transferir el líquido a calentar dentro y fuera del dispositivo de calentamiento volumétrico 220 también son visibles.

15 Además, se pueden proporcionar cables 221 para conectar un sensor provisto en el dispositivo 220 de calentamiento volumétrico, preferentemente un sensor de temperatura y/o presión, con una unidad de control (no mostrada) para ajustar la temperatura y/o la presión del líquido, por ejemplo, la cantidad de energía emitida por la fuente de emisión y/o para ajustar la velocidad con la que se transporta el líquido.

REIVINDICACIONES

- 5 1. El dispositivo de calentamiento volumétrico (220) para máquinas de preparación de bebidas, que comprende:
- una fuente de emisión (120) diseñada para emitir radiación electromagnética y para transferir la energía a un líquido que rodea al menos parcialmente a la fuente de emisión (120),
 - un conducto de líquido y
 - unos medios de aislamiento (160) esencialmente transparentes a la radiación electromagnética en el espectro emitido, y diseñados para aislar eléctricamente la fuente de emisión del líquido.
- 10 Caracterizado por el hecho de que la fuente de emisión (120) comprende un filamento de banda (121).
- 15 2. Dispositivo de calentamiento volumétrico según la reivindicación 1, en el que la fuente de emisión (120) comprende un filamento serpenteante.
- 20 3. Dispositivo de calentamiento volumétrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la fuente de emisión (120) comprende un filamento en una configuración de hélice que comprende al menos uno de una hélice simple, una hélice doble y una hélice de orden superior.
- 25 4. Dispositivo de calentamiento volumétrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el filamento proporciona esencialmente una línea en forma, una forma de V, un triángulo en forma, un rectángulo, una estrella o un contorno de sección transversal en forma de meandro.
- 30 5. Dispositivo de calentamiento volumétrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de calentamiento está configurado para suministrar selectivamente el líquido a los medios de aislamiento (160) para sumergir al menos parcialmente los medios de aislamiento (160) en el líquido.
- 35 6. Dispositivo de calentamiento volumétrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de aislamiento (160) son vidrio, vidrio de cuarzo y/o vidrio de borosilicato y en el que el medio de aislamiento está configurado para aislar térmicamente la fuente de emisión (120) del líquido.
- 40 7. Dispositivo de calentamiento volumétrico según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo de calentamiento volumétrico está configurado para suministrar el líquido a los medios de aislamiento (160) en una película de espesor específico.
- 45 8. Dispositivo de calentamiento volumétrico según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el espesor de la película se determina por el porcentaje de energía que absorbe el líquido.
- 50 9. Dispositivo de calentamiento volumétrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el espesor de la película es de 0,5 a 6 mm.
- 55 10. Dispositivo de calentamiento volumétrico según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la fuente de emisión (120) y los medios de aislamiento (160) están rodeados al menos parcialmente por unos medios de cobertura, estando los medios de cobertura dispuestos a una distancia específica de los medios de aislamiento (160) para formar al menos parcialmente el conducto para líquido.
- 60 11. Dispositivo de calentamiento volumétrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de cobertura están diseñados para definir el espesor de la película.
12. Dispositivo de calentamiento volumétrico según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo de calentamiento comprende además unos medios de guiado (191) configurados para provocar un movimiento de rotación del líquido que pasa a través de los medios de guiado.
13. Dispositivo de calentamiento volumétrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la fuente de emisión (120) emite radiación electromagnética en el espectro infrarrojo centrado en una longitud de onda de 2,2µm o superior.
14. Máquina de preparación de bebidas configurada para servir bebidas calientes, especialmente té o café, que comprende un dispositivo de calentamiento volumétrico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

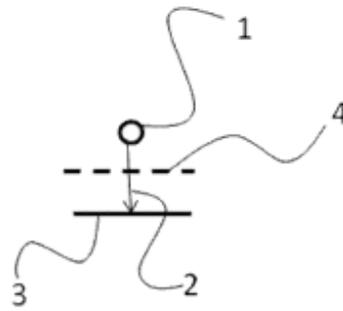


Fig. 1

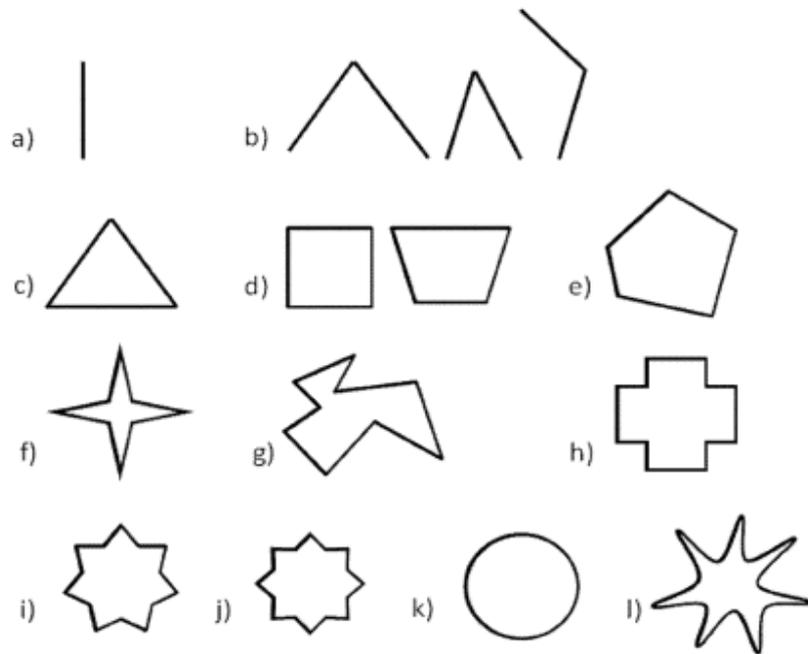


Fig. 2

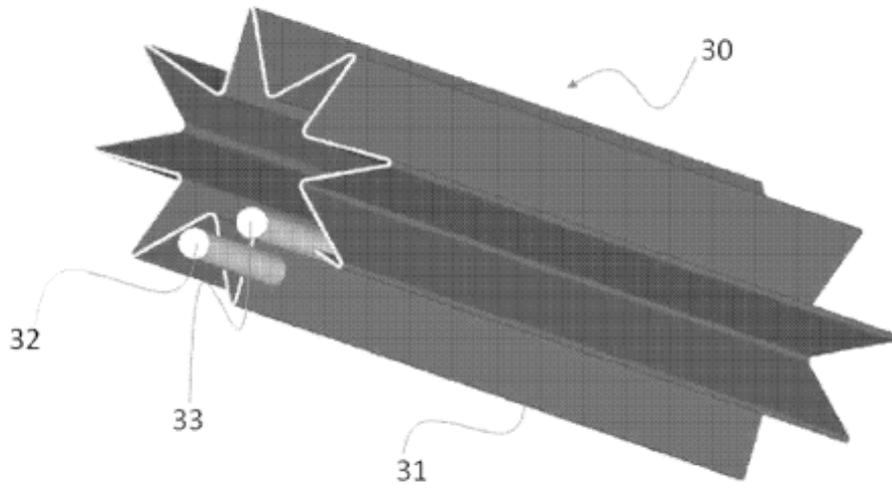


Fig. 3

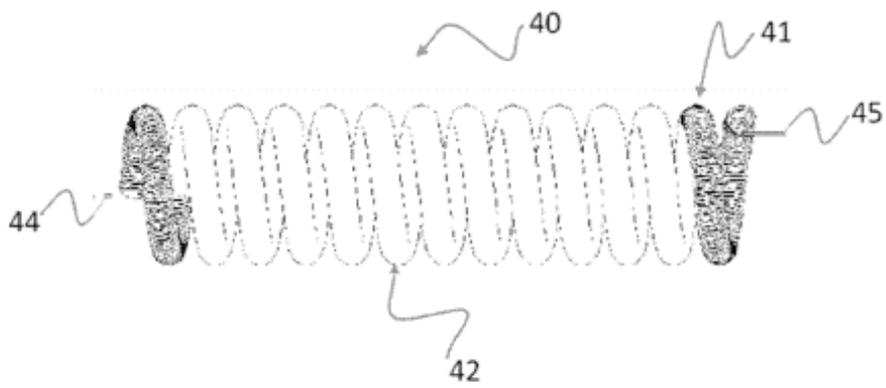


Fig. 4

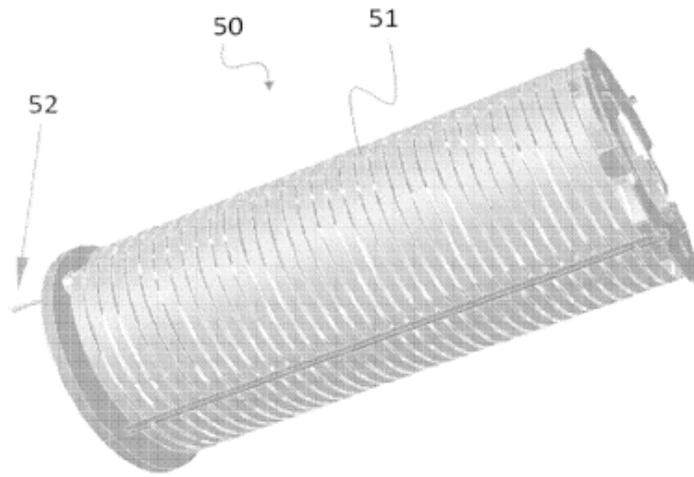


Fig. 5

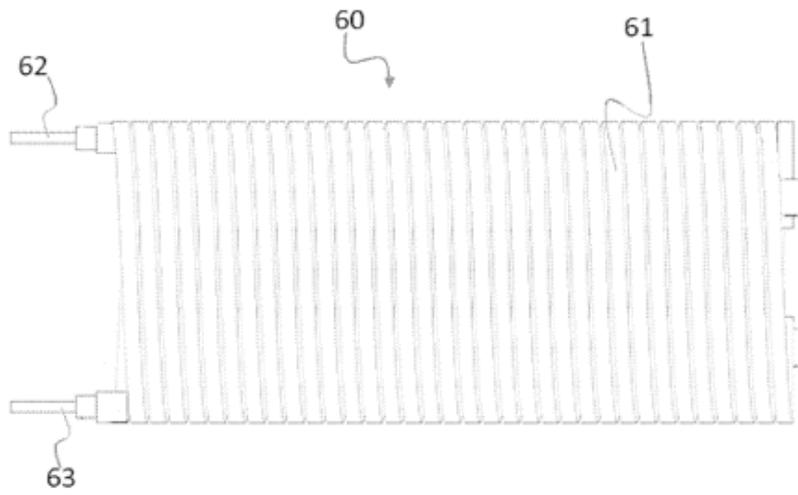


Fig. 6

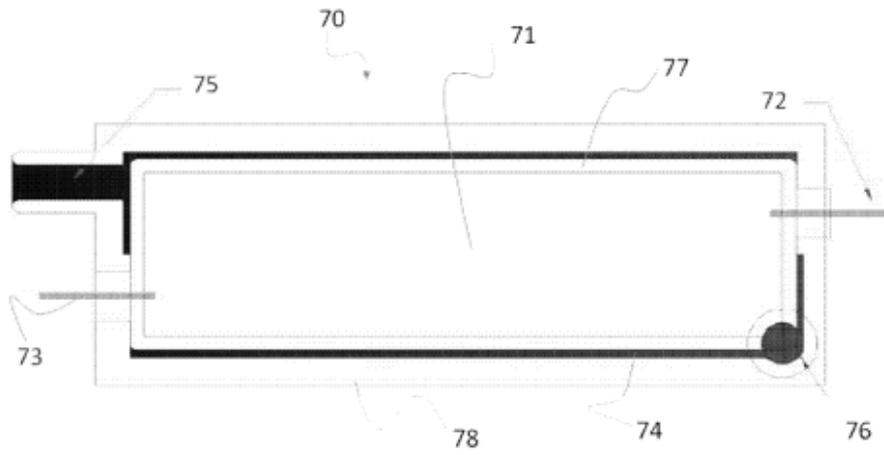


Fig. 7

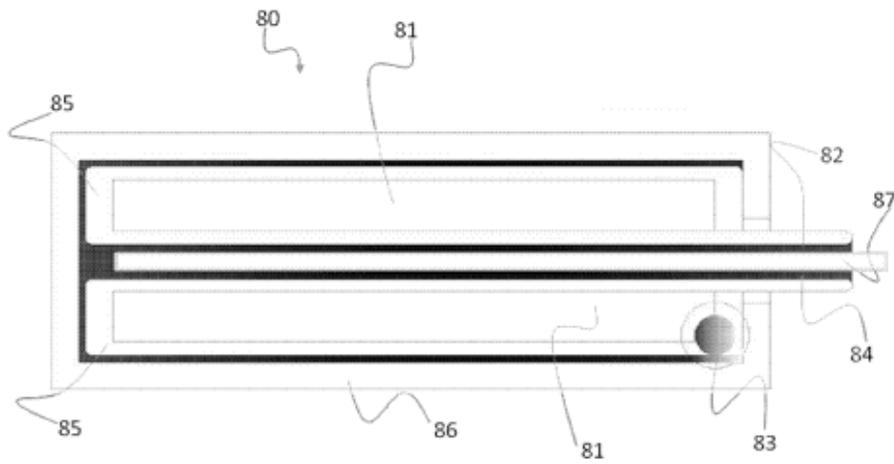


Fig. 8

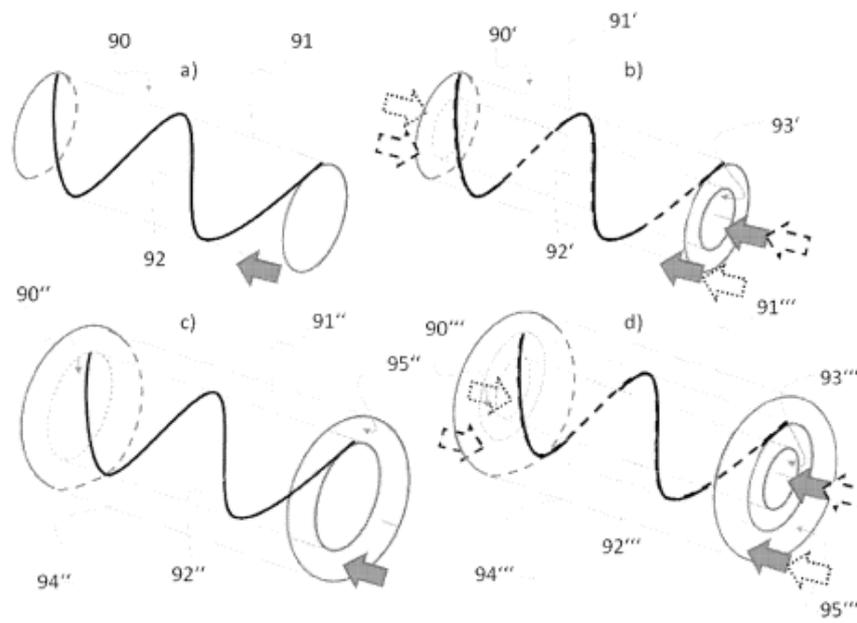


Fig. 9

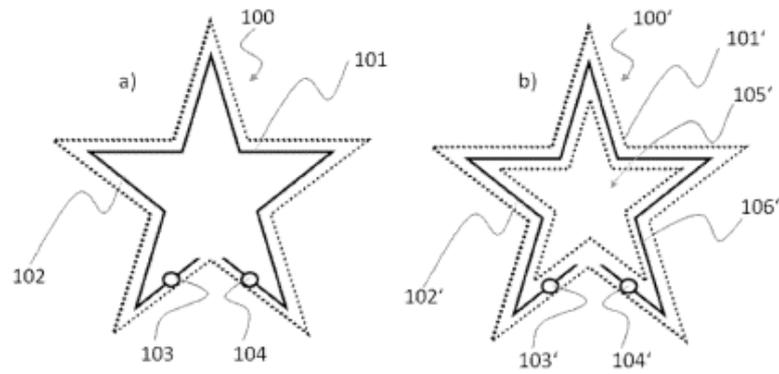


Fig. 10

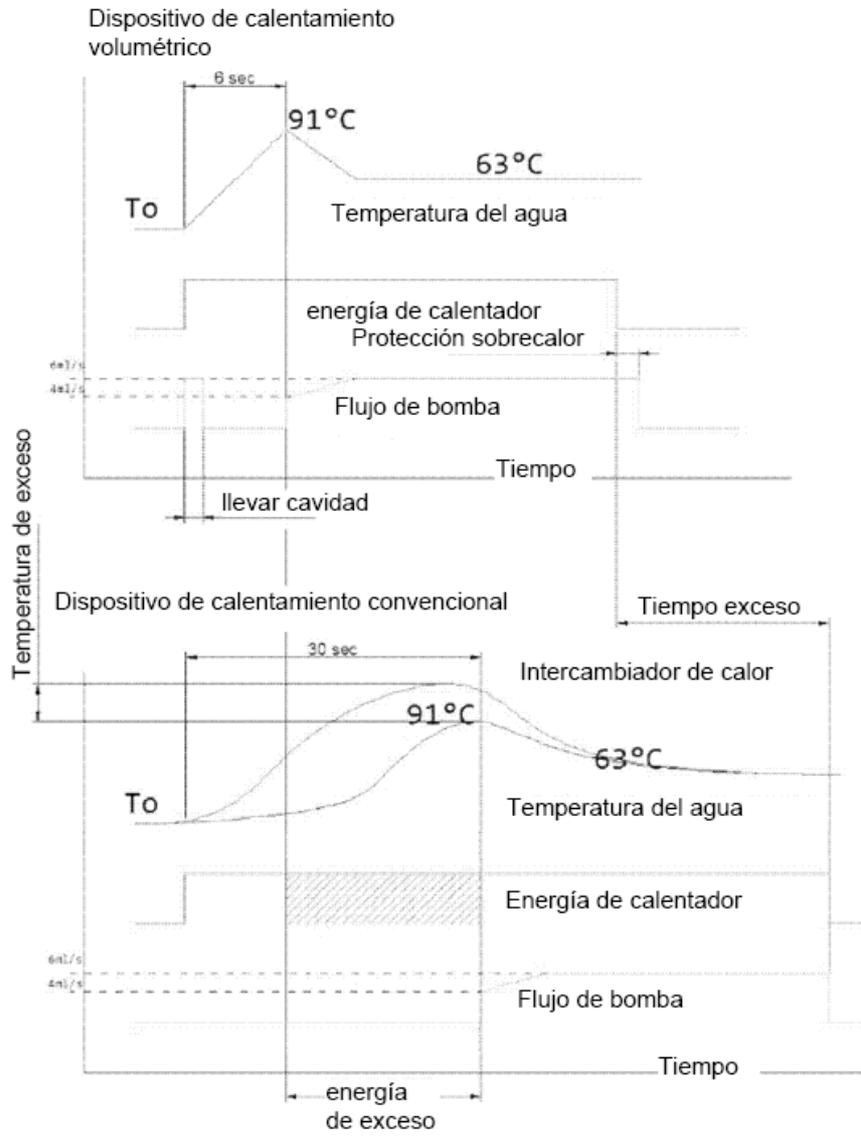


Fig. 11

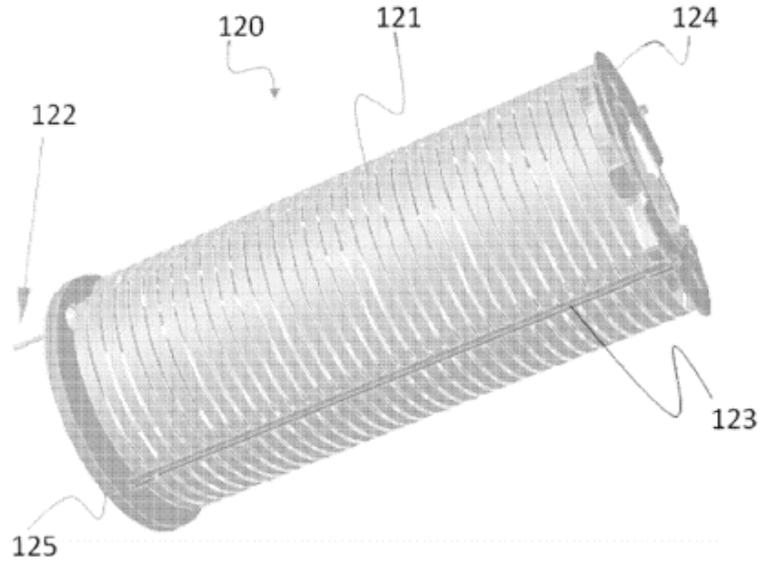


Fig. 12

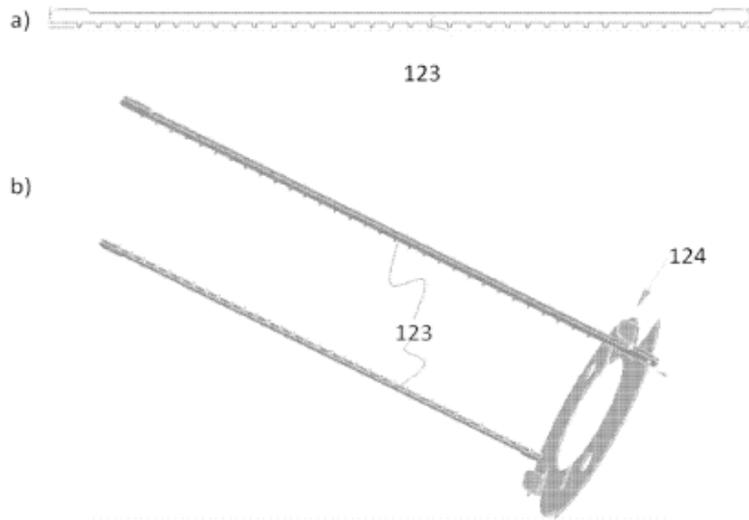


Fig. 13

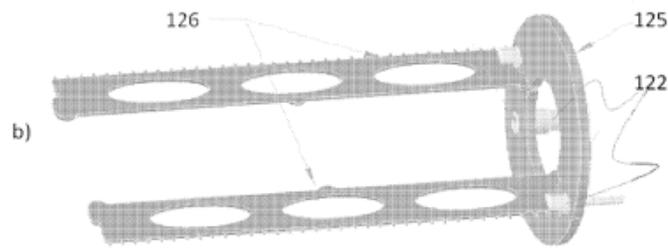
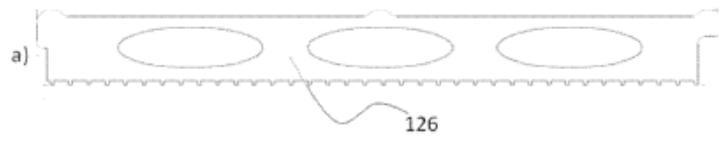


Fig. 14

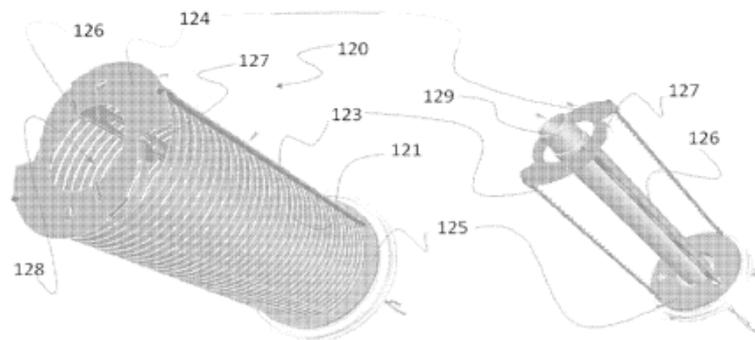


Fig. 15

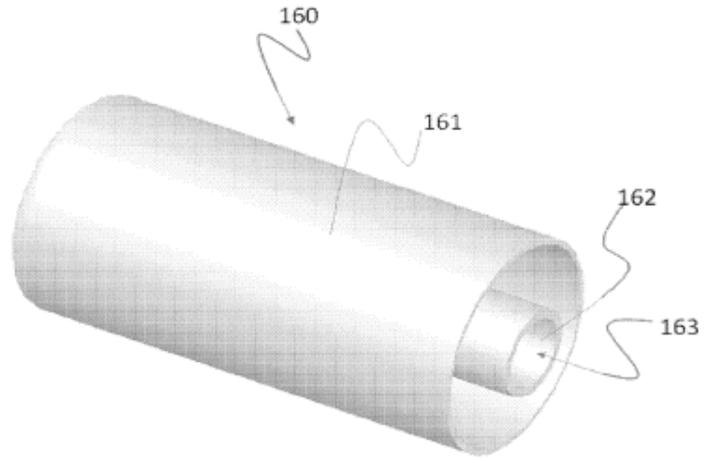


Fig. 16

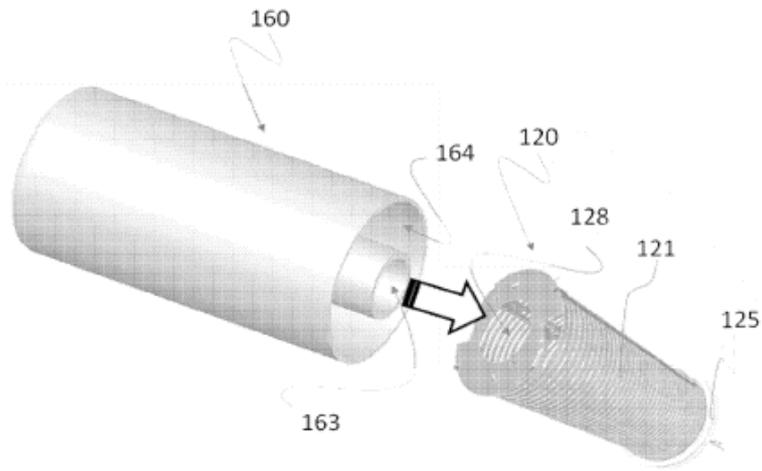


Fig. 17

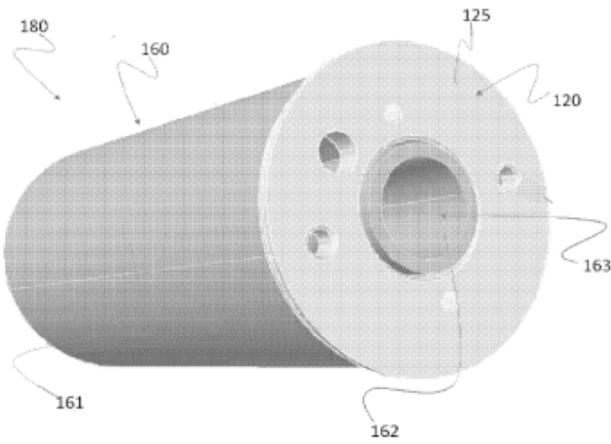


Fig. 18

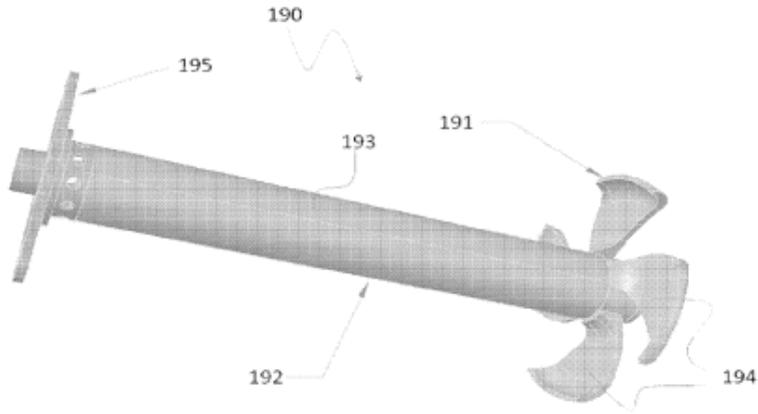


Fig. 19

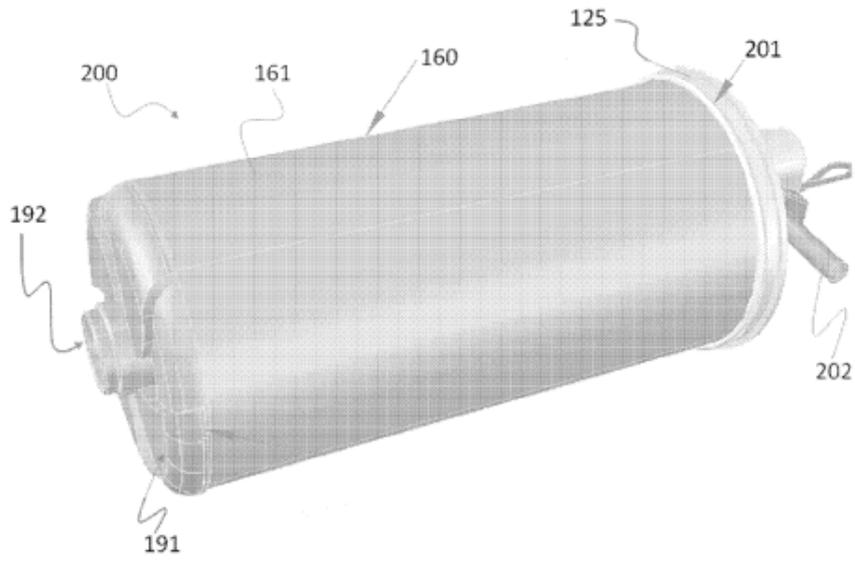


Fig. 20

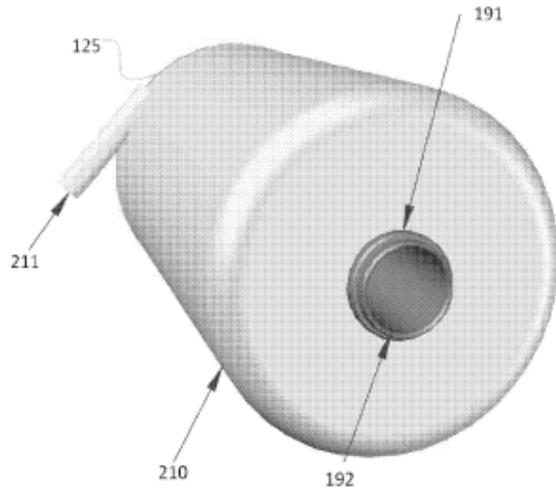


Fig. 21

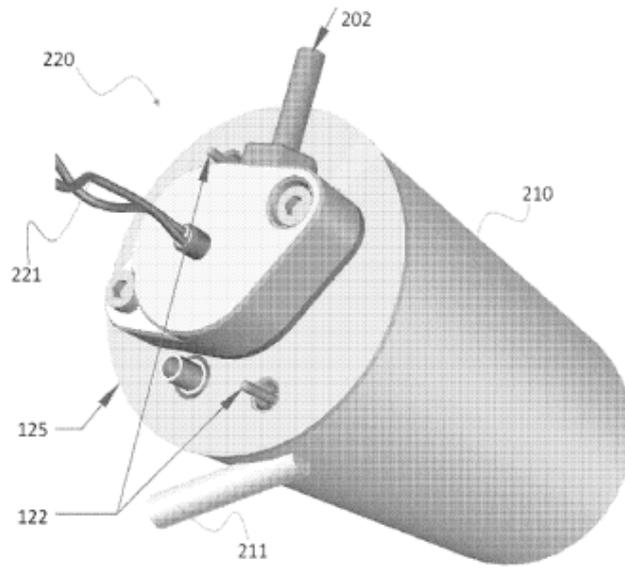


Fig. 22