



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 335 234**

51 Int. Cl.:
A47J 31/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06820150 .8**

96 Fecha de presentación : **04.10.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1945074**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.07.2008**

54 Título: **Dispositivo de calentamiento de líquido para aparato electrodoméstico.**

30 Prioridad: **06.10.2005 FR 05 10239**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.03.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.03.2010

73 Titular/es: **SEB S.A.**
Les 4M, chemin du Petit Bois
69130 Ecully, FR

72 Inventor/es: **Meyer, Pascal**

74 Agente: **Cañadell Isern, Roberto**

ES 2 335 234 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 2 335 234 T3

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de calentamiento de líquido para aparato electrodoméstico.

5 El presente invento se refiere, de manera general, al ámbito de los aparatos electrodomésticos, centrándose, concretamente, en los aparatos de uso doméstico que requieren el calentamiento de un líquido a una temperatura inferior a la del paso en fase vapor, y, en particular, al calentamiento del agua. Como ejemplo de estos aparatos podemos citar las cafeteras eléctricas, las máquinas de expreso, y los distribuidores de Bebidas calientes, que necesitan una rápida producción de agua a una temperatura superior a 60° e inferior a la temperatura de ebullición del líquido.

10 Concretamente, el invento se refiere a un dispositivo de calentamiento de líquido para electrodomésticos, formado por un cuerpo principal, asociado a un elemento complementario que recubre una cara del cuerpo principal, creando un canal de circulación de líquido, entre el elemento complementario y el cuerpo principal, que presenta dos extremos los cuales forman, respectivamente, una entrada adaptada para estar unida a un depósito de líquido, y una salida adaptada para evacuar el líquido calentado. El elemento complementario está dotado de una resistencia calefactora que permite el calentamiento del líquido que circula a lo largo del canal.

15 Con la finalidad de reducir el tiempo de calentamiento necesario de una cantidad determinada de líquido a una temperatura concreta, los fabricantes de dispositivos de calentamiento de líquido han desarrollado aparatos de calentamiento de diferentes estructuras para disponer el canal de circulación de líquido con respecto a la resistencia calefactora.

20 En el documento FR-A-2 855 359 se presenta un dispositivo de calentamiento de líquido del tipo anteriormente indicado, dotado de un cuerpo principal con inercia térmica débil inferior a la del aluminio. Este dispositivo es particularmente productivo ya que, debido a su inercia débil, el cuerpo principal almacena una escasa cantidad del calor producido por la resistencia. Al reducir la pérdida térmica, se experimenta una mejora en el rendimiento térmico de este dispositivo.

25 No obstante, a una temperatura superior a 80°C y con un caudal de agua normal deseado, se constata la aparición de burbujas de vapor en la sección de salida del canal que, a la larga, llega a desgastar el material plástico del cuerpo principal que lleva el canal. La longevidad del aparato se ve reducida de manera drástica, haciéndose necesario el uso del plástico técnico más costoso. Además, este dispositivo tiene tendencia a cubrirse de tártaro, lo que degrada su rendimiento energético conforme a los ciclos de uso. En el documento de patente DE 10322034, también se describe un dispositivo de calentamiento de un líquido.

30 En este contexto, el objetivo del presente invento es presentar un dispositivo de calentamiento que permita paliar, al menos, algunos de los inconvenientes citados anteriormente y que, en particular, minimice la tendencia a cubrirse de tártaro durante el calentamiento del líquido a temperaturas próximas a la ebullición. Con este fin, el dispositivo del invento, conforme a la definición genérica, por otro lado, que aparece en el preámbulo enunciado anteriormente, en principio se caracteriza en el hecho de que dicho canal posee una sección mínima de paso de líquido situada a distancia de dicha salida y más cerca de la salida del canal que de su entrada.

35 Gracias al invento, entre la sección mínima del canal y la entrada, la velocidad de circulación del líquido es relativamente lenta lo que permite su calentamiento de manera progresiva sobre una longitud importante del canal (al menos igual a la longitud del canal). Además, en el lugar de la sección mínima y con flujo de líquido constante, la velocidad de circulación del líquido aumenta en razón del estrechamiento unido a la sección mínima.

40 El lugar de estrechamiento formado en el canal debe escogerse de manera que se sitúe en una zona caliente del canal, es decir, cerca de salida del mismo. Siendo en la zona caliente donde, efectivamente, se forman burbujas de vapor y se deposita el tártaro, se acelerará la velocidad del líquido en la zona caliente del canal, aumentando la presión del líquido contra las paredes calientes del canal, comportando una reducción de la cantidad de vapor generado y/o una evacuación más rápida de las burbujas de vapor, que degradarán el material en menor medida.

45 El aumento de la velocidad del agua en la zona caliente del canal va acompañado de la reducción de la cantidad de tártaro acumulado en las paredes del canal.

50 Asimismo, debido a la mejor conducción térmica obtenida con un interfaz líquido/pared que con un interfaz de vapor/pared, se experimenta una mejora del cambio térmico entre las paredes del canal y el líquido.

55 Gracias al invento, la temperatura bajo la cual se genera vapor en el canal es mayor de lo que sería en el caso de un dispositivo de calentamiento sin sección mínima que forma un estrechamiento del canal en la zona caliente. De esta manera, podemos incrementar la potencia de calentamiento de la resistencia eléctrica sin necesidad de generar más vapor que en los dispositivos del artículo anterior. De hecho, la velocidad de calentamiento del líquido puede ser mayor sin necesidad de disponer de una zona de sedimentación del tártaro.

60 Es posible, por ejemplo, disponer el dispositivo de manera que conste de una parte de canal que se estreche paulatinamente al acercarse a la salida del canal, estando esta parte de estrechamiento situada más cerca de la salida del canal que de su entrada, entre la sección mínima de paso de líquido y la entrada del canal.

ES 2 335 234 T3

Esta zona de estrechamiento progresivo tiene como función:

- por una parte, reducir las pérdidas de carga generadas por la presencia de la sección mínima y;
- por otra parte, aumentar progresivamente la presión estática interna del canal y la velocidad del líquido al acercarse a la sección mínima.

Asimismo, y por los mismos motivos comentados anteriormente, la temperatura de la zona de estrechamiento progresivo puede aumentar, de promedio, sin necesidad de crear una zona de generación de vapor.

Es posible, por ejemplo, disponer la sección mínima de manera que pertenezca a una parte del canal de sección mínima constante en toda su longitud, siendo esta parte de canal de sección mínima constante inmediatamente consecutiva a la parte de estrechamiento.

En este modo de realización, al dirigirse a la salida del canal, la sección del canal se estrecha progresivamente a lo largo de la parte de estrechamiento hasta pasar a ser mínima y constante en toda la extensión de la parte de canal de sección mínima.

Asimismo, es posible disponer la resistencia calefactora de manera que esté serigrafiada sobre una cara del elemento complementario opuesto al cuerpo principal. Este modo de realización permite un cambio térmico óptimo entre la resistencia y el elemento complementario, lo que incrementa el rendimiento del dispositivo.

También es posible hacer que la distancia que separa dicha sección mínima del canal de la salida sea, al menos, una décima parte de la longitud total del canal medido entre su entrada y su salida. Este modo de realización permite reducir la presión ejercida por el líquido calentado sobre la pared del canal cerca de la salida que es una zona ligeramente enfriada por su proximidad a la salida con el exterior del dispositivo. Este alargamiento de la sección del canal cerca de la salida se adaptará de tal manera que no genere una zona de predisposición a la aparición de vapor por cavitación.

A su vez, es posible adaptar la sección mínima para que sea inferior a la mitad de una sección de paso máximo del fluido en el canal, preferentemente menor a un cuarta parte de esta sección máxima y preferiblemente menor a una quinta parte de esta sección máxima. A temperatura constante, la velocidad del líquido en un lugar dado del canal es inversamente proporcional a la sección del canal en este lugar.

Así pues, es posible ajustar el perfil del canal para optimizar la curva de subida de temperatura del líquido durante su vertido al canal de tal manera que se evite el paso de fase vapor del líquido. En el marco de este ajuste de perfil, se ha constatado que la sección mínima debe ser al menos igual a la mitad de la sección máxima y preferiblemente igual a la quinta parte de esta sección máxima, lo que permite que se den las condiciones perfectas para arrastrar las posibles partículas de tártaro que se formarían a lo largo del canal, cerca de las zonas de la sección estrechada.

Asimismo, es posible disponer la distancia existente entre el elemento complementario y el cuerpo principal, sobre toda la superficie del canal, para que sea mínima en el lugar de dicha sección mínima de paso del líquido.

Esta distancia entre el elemento complementario y el cuerpo principal corresponde a la profundidad del canal.

Además, debido a la escasa profundidad del canal y a la tendencia del fluido a ejercer presión contra el elemento complementario, se favorece el cambio térmico en este lugar evitando la generación de vapor.

A su vez es posible disponer que el elemento complementario sea un tubo en cuyo interior esté dispuesto el cuerpo principal y que el canal esté enrollado de manera helicoidal alrededor del cuerpo principal, y las espiras de este helicoide más cercanas las unas de las otras situadas cerca del lugar donde se encuentra dicha sección mínima.

Gracias al elemento complementario tubular y al canal de forma helicoidal, las pérdidas térmicas se minimizan debido a la acumulación concéntrica de calor hacia el interior del elemento complementario. El acercamiento de las espiras cerca del lugar en el que se encuentra la sección mínima es conveniente, ya que refuerza mecánicamente la estructura del helicoide que se hace más resistente en la zona caliente (zona situada más cerca de la salida que de la entrada) que en su zona fría (zona situada más cerca de la entrada que de la salida). Este refuerzo local de la estructura helicoidal permite que el dispositivo del invento caliente un líquido, como el agua, a más de 90°C con una presión de servicio superior a un bar (entre 2 y 20 bars) y con un caudal de líquido calentado del orden de 500 ml/min. Las capacidades del dispositivo del invento superan las capacidades clásicas de los dispositivos habitualmente utilizados en los aparatos de bebidas instantáneas.

Alternativamente, se puede hacer que el cuerpo principal sea plano y que el canal tenga forma de espiral plana. Este modo de realización puede ser utilizado por aquellos aparatos que, por cuestión de volumen, necesiten dispositivos de calentamiento planos. En este modo de realización, también es posible formar la sección de paso mínimo acercando las espiras las unas a las otras para reducir progresivamente la sección del canal plano hasta llegar a la sección mínima. La entrada de este dispositivo puede encontrarse en el centro de la espiral y la salida en la periferia o a la inversa. En cualquier caso, se dispondrá de manera que la sección mínima se sitúe más cerca de la salida que de la entrada

ES 2 335 234 T3

combinando, por ejemplo, la distancia relativa entre dos espiras consecutivas de la espiral y/o con la profundidad del canal como indicado anteriormente.

Asimismo, es posible establecer que el canal esté formado por una ranura realizada en dicho cuerpo principal.

Otras características y ventajas del invento se desprenden claramente de la descripción que aparece a continuación, a título indicativo y no limitativo, en referencia a los diseños adjuntos, en los cuales:

la figura 1 representa un vista en perspectiva gráfica del dispositivo de calentamiento conforme al invento;

la figura 2 representa una vista en corte longitudinal del dispositivo de calentamiento de la figura 1;

la figura 3 representa una vista en corte longitudinal del único cuerpo principal montado en el dispositivo de las figuras 1 y 2.

Como señalado anteriormente, el invento se refiere a un dispositivo de calentamiento de líquido. Este dispositivo comporta un cuerpo principal 1 de forma ligeramente cilíndrica, y un elemento complementario 3 de forma tubular donde se ubica la resistencia calefactora 2. El cuerpo principal 1 está dimensionado para ser insertado en el elemento complementario 3 formando un manguito. A cada extremo del tubo 3 se forma una zona de estanqueidad entre el cuerpo principal y el elemento complementario. Estas zonas de estanqueidad pueden verse en la figura 2 donde las juntas tóricas 12a, 12b insertadas en las gargantas anulares 13a, 13b del cuerpo principal 1 están apoyadas sobre una cara interna del elemento complementario 3.

Entre estas zonas de estanqueidad y entre la cara interna del elemento complementario 3 y el cuerpo principal 1 se forma un canal 4, que es el espacio existente entre el cuerpo principal 1 y el elemento complementario 3; dicho canal se extiende entre la entrada del canal y su salida. La ranura helicoidal 10 enrollada alrededor del cuerpo principal 1, según el eje longitudinal del cuerpo, confiere al canal 4 su forma ligeramente helicoidal.

El primer extremo de esta ranura 10 converge en la primera abertura formando la salida 6, que comunica con el exterior del dispositivo mediante el primer tubo 14a.

El segundo extremo de esta ranura 10 converge sobre una segunda abertura que forma la entrada 5 y comunica con el exterior del dispositivo mediante el segundo tubo 14b.

Cada uno de los tubos 14a y 14b llegan hasta el exterior del dispositivo para unirse al circuito de agua del aparato de calentamiento. Característicamente, el segundo tubo 14b está conectado a un depósito de alimentación de agua fría, y el primer tubo 14a a un distribuidor de agua caliente dotado de un grifo. El vertimiento del líquido puede efectuarse o bien por gravedad, colocando el depósito por encima del dispositivo de calentamiento, o bien mediante el vertimiento forzado, con la ayuda de una bomba colocada entre el depósito de agua fría y el dispositivo 11.

La profundidad y la longitud de la ranura efectuada sobre el cuerpo principal para definir el canal 4 son variables, según el lugar del canal 4 en el que se encuentre.

El canal consta básicamente de cuatro partes sucesivas en el sentido del vertimiento del líquido.

La primera parte de canal en la que converge la entrada 5 consta de una sección de paso de fluido máximo S_{max} (ver figura 3). Esta sección máxima es la más importante de toda la extensión del canal 4.

La segunda parte 7 del canal aparece definida inmediatamente debajo de la primera parte para permitir un estrechamiento progresivo de la sección de paso de fluido del canal. Esta segunda parte 7 se denomina parte de estrechamiento.

La tercera parte 8 del canal aparece inmediatamente debajo de la segunda parte para definir una sección de circulación de líquido mínima S_{min} , donde S_{min} es la sección de paso de fluido más pequeña de toda la extensión del canal.

La cuarta sección del canal está inmediatamente debajo de la tercera parte unida a esta tercera parte en la salida, alargando progresivamente la sección de paso del fluido.

En términos de porcentaje de la longitud total del canal:

- la primera parte de canal representa entre un 35% y un 50% de la extensión total del mismo;
- la segunda parte representa entre un 15% y un 30% de la extensión total;
- la tercera parte de canal representa entre un 15% y un 40% de la extensión total;
- la cuarta parte representa entre un 5% y un 20% de la extensión total.

ES 2 335 234 T3

En el caso expuesto, la primera parte representa un 50% de la longitud total del canal; la parte de estrechamiento 7 alrededor de un 15% de esta longitud; la parte de canal de sección mínima 8 sobre un 25%; y la cuarta parte alrededor de un 10%.

5 En este mismo modo de realización, la sección mínima constante de paso S_{min} es 4 veces más pequeña que la sección máxima S_{max} lo que permite un aumento de factor 4 de la velocidad del fluido. Esto permite evitar la formación de burbujas en el canal e incrementa el cambio térmico entre el líquido y el elemento complementario en el que se ubica la resistencia calefactora 2. El canal está previsto para facilitar la evacuación de las burbujas, perjudiciales para el correcto desarrollo de cambio térmico.

10 Con la finalidad de crear la variación de sección en el canal se hace variar la profundidad y anchura de la ranura. Así, en el lugar de la sección de paso máximo, el canal tiene una longitud de aprox. 4 mm y una profundidad D_{max} de 3 mm creando una sección máxima de 12 mm².

15 En el lugar de la sección mínima de paso, la longitud del canal es de aprox. 1,5 mm y la profundidad D_{min} de unos 2 mm creando una sección mínima de 3 mm².

Entre sus secciones mínima y máxima, el canal ha sido previsto para que su longitud y profundidad evolucionen en curva regular, progresiva y sin discontinuidad, lo que minimiza la pérdida de cargas.

20 Como indicado anteriormente, la resistencia de calentamiento 2 serigrafiada está formada sobre la cara 9 del elemento complementario 3 opuesto al cuerpo principal 1.

25 Esta resistencia 2 está adaptada para proporcionar una potencia de calefacción repartida de manera regular y homogénea por toda la extensión del canal 4 para permitir que el líquido fluya en el canal de calefacción a lo largo de su tránsito. La resistencia 2 calienta de manera perceptivamente homogénea sobre toda su extensión.

30 La resistencia 2 está formada por dos circuitos resistivos 2a, 2b montados en paralelo entre dos bornes de alimentación 15a, 15b serigrafiados igual. Estos circuitos resistivos se enrollan helicoidalmente sobre la cara 9 del elemento complementario, y se colocan los bornes 15a, 15b para permitir un contacto eléctrico con las láminas metálicas, generalmente de cobre.

35 Para crear esta resistencia, se serigrafían una o diversas capas de material aislante sobre el elemento complementario; a continuación una capa de pasta conductora según esquema concreto, y una capa para formar los bornes de alimentación 15a, 15b; finalmente, aplicar una o varias capas de material aislante. La potencia de calentamiento disponible puede ser del orden de 2000W.

40 Como método de implementación preferente, el grosor del elemento complementario en forma manguito se reducirá al máximo, favoreciendo así las transferencias térmicas por conducción de la resistencia hacia el líquido del canal. Para realizar el elemento complementario, se escogerá un material con alto coeficiente de conducción térmica, por ejemplo superior a 40. Coeficiente de conducción térmica (C_{th}) significa el rendimiento del valor del coeficiente de conductibilidad térmica (λ) del material del elemento complementario que separa el valor de su grosor (e) expresado en milímetros.

$$45 \quad C_{th} = \lambda/e$$

50 En otras palabras, el elemento complementario transmite la energía calorífica muy rápidamente por conducción, de la resistencia calefactora al líquido, debido a que su grosor es muy reducido, del orden de 1 a 3 milímetros, y al alto coeficiente de conductibilidad de su material, que es de aluminio, cobre o acero inoxidable.

55 Como método de implementación preferente, el cuerpo principal es de material plástico o más generalmente de un material cuya inercia térmica sea débil I_{th} , y en cualquier caso inferior a la del aluminio, que es del orden de 2,30, de manera que solo almacena una parte escasa de la energía de calefacción. Como material más apropiado para la realización del cuerpo principal 1 según el invento, podemos citar la poliamida ($I_{th} = 1,9$), el poliacetal ($I_{th} = 2$), polipropileno ($I_{th} = 1,6$), polisulfónico ($I_{th} = 1,4$) o el policarbonato ($I_{th} = 1,5$).

60 Gracias al invento, la zona caliente del cuerpo principal, que se encuentra en la zona crítica de concepción, se vuelve más resistente mecánicamente debido a la escasa longitud del canal y a la mayor densidad por unidad de superficie de las aletas que forman la ranura. Cabe destacar que estas aletas pueden ser más grandes en la zona caliente, cerca de la salida del canal, que en el resto del dispositivo. Esta nueva forma de canal posibilita a su vez un mejor cambio térmico con el agua del canal y un ligero enfriamiento a nivel del cuerpo principal en la zona más caliente.

65 De hecho, el cuerpo principal, que generalmente está hecho de PPS alimentario, material mecánicamente resistente pero costoso, ahora puede ser de poliamida cargada, cuya resistencia mecánica es inferior y su coste económico reducido.

ES 2 335 234 T3

De manera útil, se coloca un sensor de temperatura 16 a manera de resistencia CTN, ver figura 1, contra la cara 9 del elemento complementario y se conecta a un circuito electrónico mediante los dos bornes 16a, 16b. Este circuito electrónico transporta la alimentación eléctrica de las pistas resistivas, de manera que el elemento complementario se mantiene a una temperatura predeterminada durante la circulación de agua.

5

Como método específico, es posible crear una zona de fusibles en la resistencia, en la superficie del elemento complementario. De esta manera, en caso de sobrecalentamiento de la resistencia, los fusibles se funden, interrumpiendo la alimentación de la resistencia y eliminando el calentamiento.

10

Característicamente, el usuario pone en marcha el dispositivo de calentamiento con la ayuda de un mando, lo que comporta la puesta en circulación del líquido en el canal y el calentamiento de la resistencia. Gracias al invento, la pendiente de aumento de temperatura en el interior del canal es del orden de 30°C por segundo contra 5°C por segundo como medido en determinados dispositivos del artículo anterior. Así, el precalentamiento del dispositivo de calentamiento es muy rápido y el líquido calentado entre 80 y 99°C puede suministrarse en pocos segundos de manera estable. El dispositivo del invento permite la opción de generar vapor húmedo, e incluso seco de manera estable, regulando el caudal de líquido y la potencia de calentamiento.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de calentamiento (11) de un líquido para aparato electrodoméstico, formado por un cuerpo principal (1) y un elemento complementario (3) dispuesto respecto a una cara del cuerpo principal (1), un canal de circulación de líquido (4) existente entre el elemento complementario (3) y el cuerpo principal (1), presentando, dicho canal, dos extremos que forman respectivamente una entrada (5) adaptada para estar conectada a un depósito de líquido, y una salida (6) adaptada para la evacuación del líquido calentado; el elemento complementario (3) está provisto de una resistencia calefactora (2) dispuesta para permitir el calentamiento del líquido que circula a lo largo del canal (4), teniendo dicho canal (4) una sección delimitada a lo largo profundidad por el cuerpo principal (1) y el elemento complementario (3) y a lo ancho por al menos una aleta, la cual se extiende desde el cuerpo principal (1) al elemento complementario (3), el cual se **caracteriza** por el hecho de que el canal posee una sección mínima (S_{min}) de paso de líquido situada a distancia de dicha salida (6) y lo más cerca posible de la salida (6) del canal que de su entrada (5).
- 15 2. El dispositivo presentado por la reivindicación 1, se **caracteriza** en el hecho de que comporta una parte de estrechamiento del canal (7) situada más lejos de la salida (6) del canal que de su entrada (5), entre la sección mínima de paso de líquido (S_{min}) y la entrada (5) del canal.
- 20 3. El dispositivo presentado según reivindicación 2, se **caracteriza** en el hecho de que la parte de estrechamiento (7) se estrecha (7) progresivamente en dirección hacia la salida (6) del canal.
- 25 4. El dispositivo presentado según reivindicación 3, se **caracteriza** por el hecho de que la sección mínima (S_{min}) pertenece a una parte de canal de sección mínima constante (8) sobre toda su longitud, siendo esta parte de canal de sección mínima constante (8) inmediatamente consecutiva a la parte de estrechamiento (7).
- 30 5. El dispositivo presentado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, se **caracteriza** por el hecho de que la resistencia calefactora (2) está serigrafiada en una de las caras (9) opuestas al cuerpo principal (1) del elemento complementario (3).
- 35 6. El dispositivo presentado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, se **caracteriza** por el hecho de que la distancia de separación de dicha sección mínima del canal de la salida es de al menos una décima parte de la longitud total del canal medida entre su entrada (5) y su salida (6).
- 40 7. El dispositivo presentado según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, se **caracteriza** por el hecho de que la sección mínima (S_{min}) es inferior a la mitad de una sección de paso máximo del fluido (S_{max}) en el canal, preferentemente inferior a una cuarta parte de esta sección máxima (S_{max}) y preferiblemente inferior a una quinta parte de esta sección máxima (S_{max}).
- 45 8. El dispositivo presentado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, se **caracteriza** por el hecho de que la distancia existente entre el elemento complementario (3) y el cuerpo principal (1), sobre toda la extensión del canal, es mínima (D_{min}) en el lugar de la sección mínima de paso del líquido (S_{min}).
- 50 9. El dispositivo presentado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, se **caracteriza** por el hecho de que dicho elemento complementario (3) es un tubo en cuyo interior se dispone el cuerpo principal (1), y por el hecho de que dicho canal (4) está enrollado de manera helicoidal alrededor del cuerpo principal (1).
- 55 10. El dispositivo presentado en la reivindicación 9, se **caracteriza** por el hecho de que las espiras del helicoide más cercanas las unas de las otras están las situadas cerca del lugar en el que se encuentra dicha sección mínima (S_{min}).
- 60 11. El dispositivo presentado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, se **caracteriza** por el hecho de que el cuerpo principal (1) es plano y la forma del canal es de espiral plana.
- 65 12. El dispositivo presentado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, se **caracteriza** por el hecho de que el canal (4) está formado por una ranura (10) realizada en dicho cuerpo principal (1).

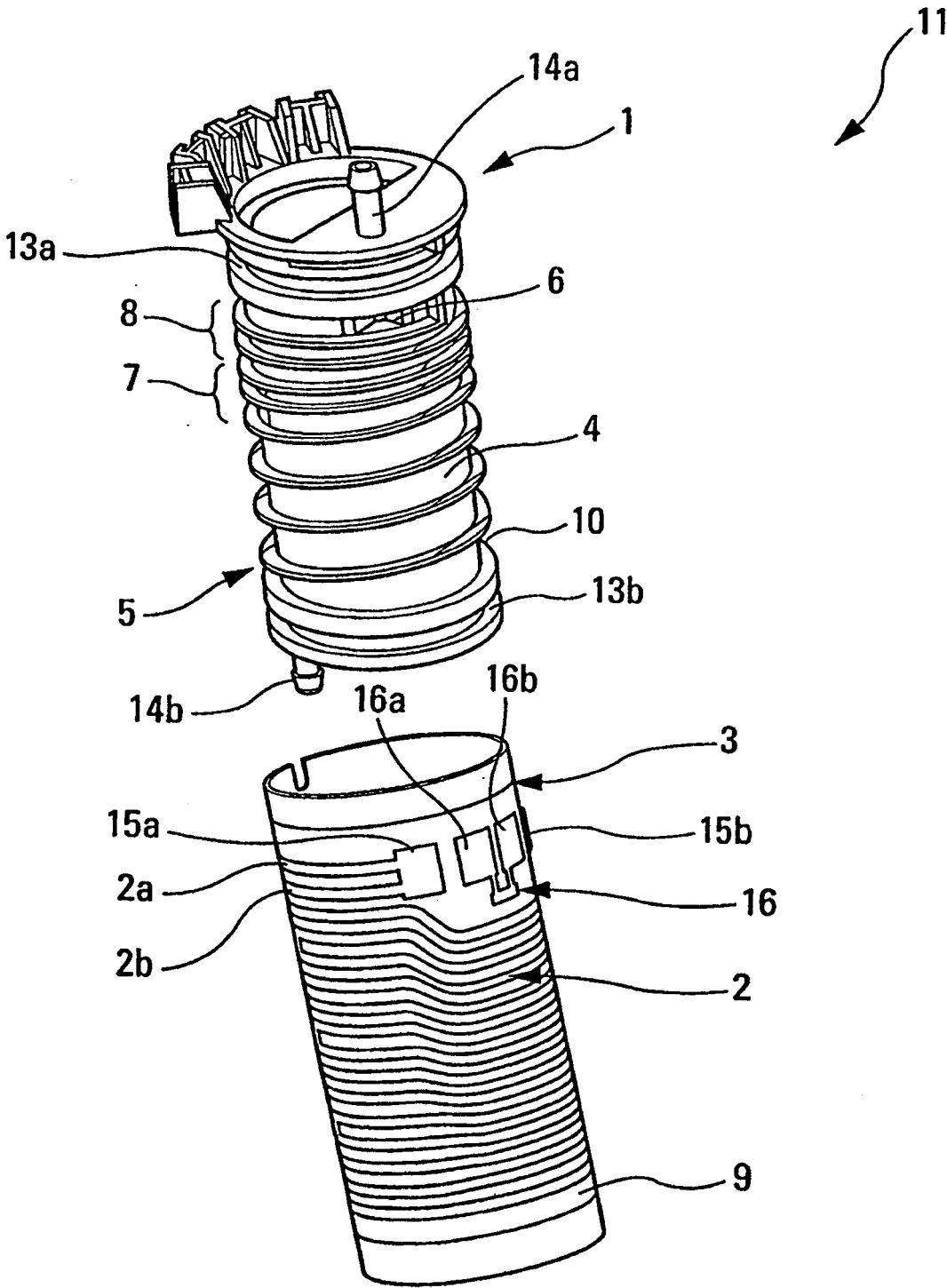


Fig. 1

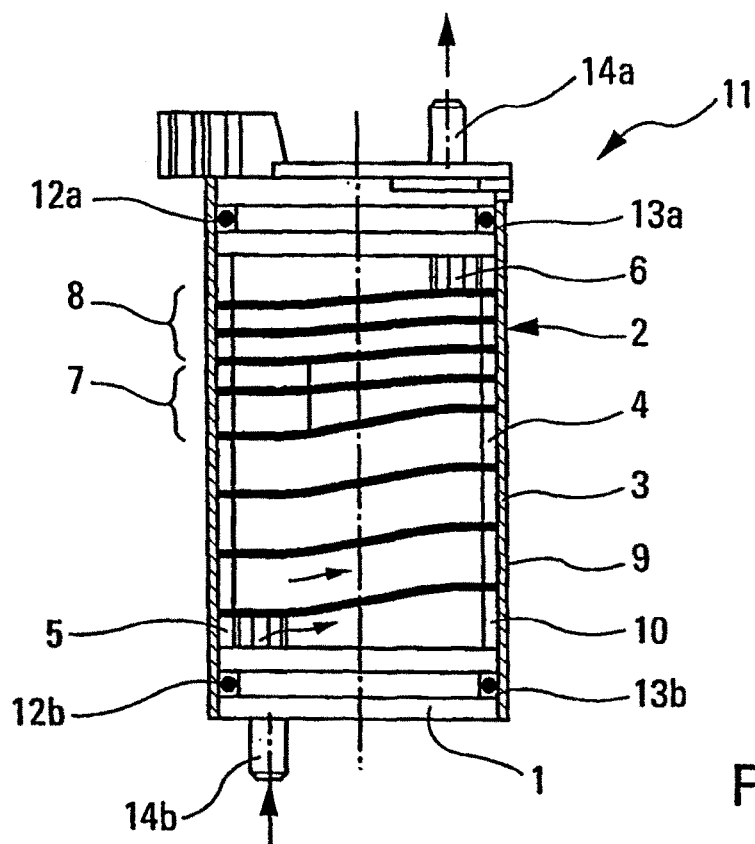


Fig. 2

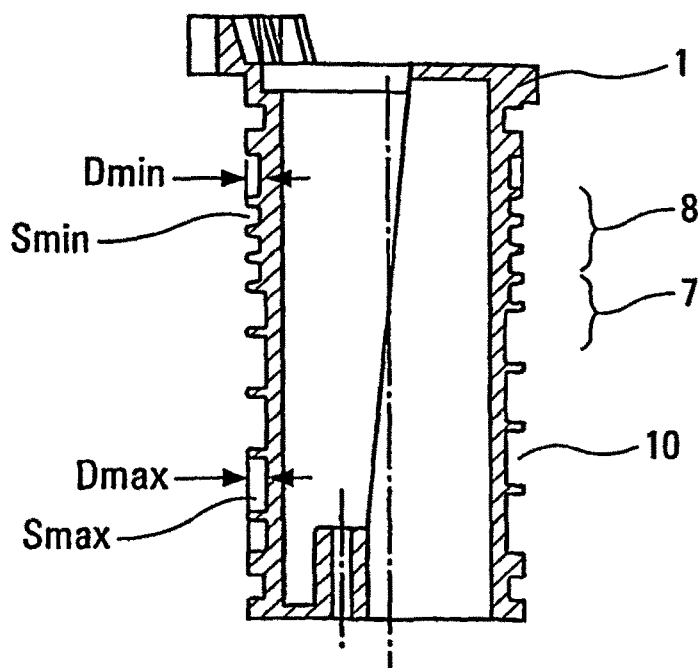


Fig. 3