

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 098**

51 Int. Cl.:  
**A47J 31/54** (2006.01)  
**A47J 31/46** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07425659 .5**  
96 Fecha de presentación: **19.10.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2050372**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.04.2009**

54 Título: **MÁQUINA DE CAFÉ CON CONTROL DE LA TEMPERATURA DE DISPENSACIÓN POR MEDIO DE UN INTERCAMBIADOR DE CALOR Y MEZCLA CONTROLADA.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**27.12.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**27.12.2011**

73 Titular/es:  
**GRUPPO CIMBALI S.P.A.**  
**VIA A. MANZONI, 17**  
**20082 BINASCO (MI), IT**

72 Inventor/es:  
**Coccia, Andrea**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

**ES 2 371 098 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

Máquina de café con control de la temperatura de dispensación por medio de un intercambiador de calor y mezcla controlada

5 La presente invención se refiere a una máquina de café, en particular para café expreso, que comprende al menos una unidad de dispensación con un soporte para filtro, un generador de vapor, un intercambiador de calor en una relación de intercambio térmico con el citado generador de vapor, estando conectado el citado intercambiador de calor, en la entrada, a una fuente de agua fría a presión por medio de un tubo que comprende al menos un dispositivo de calibración de caudal y, en la salida, a un primer tramo de tubo dirigido hacia el filtro de la citada unidad de dispensación por una válvula dosificadora y un segundo tramo de tubo aguas abajo de la citada válvula.

10 Desde el desarrollo del primer modelo de máquina de café a principios del siglo XX, el funcionamiento de la mayoría de los aparatos para la preparación rápida de café se ha basado en el uso de un generador de vapor como acumulador de calor que puede liberar, cuando se requiere, la energía térmica acumulada en forma de agua sobrecalentada o vapor, necesaria para la preparación inmediata de una multiplicidad de bebidas calientes, tales como café negro, café con leche, chocolate, té, ponche y muchos otros.

15 Aunque el uso del generador de vapor ha probado desde el inicio que es un elemento fundamental para tener disponible altos picos de energía mientras se utiliza un poder calorífico bajo, sin embargo, siempre ha implicado el inconveniente de que el agua caliente, que se pone a disposición inmediatamente debido a la acumulación de energía en el recipiente presurizado de vapor saturado, está a una temperatura significativamente superior a los 100°C, mientras que, como es sabido, con el fin de preparar un buen café, se debe utilizar agua por debajo de 100°C.

20 Uno de los problemas técnicos que los fabricantes deben hacer frente constantemente es, de hecho, tener éxito en la preparación de un buen café a la temperatura correcta al mismo tiempo que se utiliza todo el potencial de un generador de vapor que necesariamente funciona a temperaturas más altas, proporcionando al mismo tiempo la estabilidad y la constancia del estado térmico de la unidad de dispensación con independencia de la frecuencia de trabajo, es decir, la frecuencia con la que se demanda la dispensación de cantidades medidas de café.

25 Con el fin de resolver este problema, de acuerdo con la técnica anterior, se han propuesto soluciones basadas en cierta medida en la mezcla de agua sobrecalentada que proviene del generador de vapor, con agua más fría que proviene de una fuente externa a la máquina.

30 Una solución basada en el principio que se ha mencionado más arriba se describe, por ejemplo, en el documento DE 553950. El proceso de mezcla que se propone en el mismo tiene el mérito de ser directo y de estar basado en los datos de partida proporcionados con una constancia suficiente de los valores. De hecho, el agua que proviene de un generador de vapor saturado, en una máquina de café que opera en torno a la presión nominal de 1 bar, en presencia de variaciones de presión de  $\pm 20\%$  presenta una variación de temperatura de menos del  $\pm 3\%$ . Las variaciones del componente frío ligado a una fuente que, por regla general, es un sistema de agua de red con deriva térmica limitada, a su vez tienen un peso menor, debido también al hecho de que el agua fría es el componente minoritario en comparación con el componente caliente.

35 De acuerdo con la solución técnica que se ilustra en el documento DE 553950 que se ha citado más arriba, sin embargo, dispensar el café a la presión baja del generador de vapor ya no es aceptable en relación con las máquinas de café modernas que, como es conocido, trabajan a una presión de alrededor de 9 bar.

40 De acuerdo con otra solución conocida, que se describe en el documento GB 879 331, la estabilidad térmica del agua que se utiliza en la preparación de café se consigue por medio del uso de un intercambiador de calor sumergido en la caldera del generador de vapor, basándose en el fenómeno de acuerdo con el cual el agua fría admitida en el intercambiador para reemplazar a la utilizada durante la dispensación, se mezcla dinámicamente con el agua caliente contenida en el mismo. De esta manera, dependiendo de la frecuencia de dispensación, se lleva a cabo el enfriamiento del agua dentro del intercambiador, lo cual tiende a compensar la tendencia al sobrecalentamiento de la unidad de dispensación.

45 También en las máquinas de café modernas, en las que el agua se fuerza sobre el café molido a una presión de 9 bar, inyectada por una bomba, el dispositivo adoptado universalmente para utilizar el potencial y la estabilidad de temperatura que se puede obtener con una caldera de vapor, es el intercambiador de calor.

50 Sin embargo, esta tecnología conocida, al mismo tiempo que ha proporcionado una mejora significativa en la definición de la estabilidad térmica de las unidades de dispensación, todavía tiene algunas desventajas, ya que el enfriamiento del intercambiador depende de la frecuencia de trabajo, de los volúmenes dispensados, y de su volumen interno.

55 Las diferencias en los tipos de bebidas a base de café que existen, como consecuencia de los diferentes volúmenes dispensados y de los requisitos de tostado diferentes entre el café expreso que se sirve en los países del Mediterráneo y el café con leche que se sirve en el norte de Europa, son conocidas.

Por lo tanto, un intercambiador con buenas dimensiones para un determinado tipo de café también puede dar un buen rendimiento, pero cuando el tipo de café cambia, el rendimiento disminuye. La confirmación de esta situación se encuentra considerando los numerosos intentos de mejora realizados sobre el tema, como se muestra, por ejemplo, en el documento EP 0 658 088 B1.

- 5 Usando la tecnología de mezcla conocida, como se ilustra, por ejemplo, en el documento anterior DE 553950, en una máquina de inyección moderna que funciona con un intercambiador de calor provisto de las dimensiones, por ejemplo, de acuerdo con los criterios descritos en el documento GB 879 331, no se obtienen resultados aceptables.

De hecho, la dispensación de dos cafés expresos que tienen un volumen de 35 cm<sup>3</sup> en la copa, en una máquina de inyección, implica un consumo efectivo de 100 cm<sup>3</sup> de agua; un intercambiador provisto de dimensiones de acuerdo con los criterios indicados en el documento GB 879 331, por lo tanto, tiene que tener una capacidad mínima de 200 cm<sup>3</sup>. Si la tecnología de mezcla descrita por el documento DE 553 950 tuviese que ser aplicada a un dispensador alimentado por una bomba a través de un intercambiador de tales dimensiones, se encuentra que se podría dispensar un primer par de cafés con agua a una temperatura óptima de 90°C, con una proporción de mezcla establecida para mezclar 28 cm<sup>3</sup> de agua fría a 15°C, que proceden del sistema de suministro de red, y 72 cm<sup>3</sup> de agua a 119,6°C que procede del intercambiador de calor sumergido en la caldera, en la que prevalece un vapor saturado con una presión relativa de 1 bar.

Al final de esta primera dispensación, el resultado es que, en el interior del intercambiador, 72 cm<sup>3</sup> de agua a 119,6°C han sido reemplazados con 72 cm<sup>3</sup> de agua a 15°C proveniente del exterior del intercambiador.

20 El resultado de esta mezcla es que la temperatura en el intercambiador se ha reducido a alrededor de 82°C. La dispensación inmediata de un segundo par de cafés llevaría a mezclar una cantidad adicional de 28 cm<sup>3</sup> de agua fría que procede del sistema de suministro de red con otros 72 cm<sup>3</sup> de agua del intercambiador que se encuentra a 82°C, con el resultado de que la segunda dispensación se llevaría a cabo con agua a 63°C, con un resultado cualitativo inaceptable.

25 Incluso si la disposición que se ha ilustrado arriba no tiene en cuenta el hecho de que, durante la dispensación, el intercambiador recibe una cierta cantidad de calor del generador de vapor, no obstante, hace posible entender que el rendimiento obtenido estará lejos de ser aceptable.

Otro tipo de intercambiador de calor para las máquinas de café se muestra en el documento FR 1.2897.75. Este, sin embargo, tiene el inconveniente de que, durante la operación para dispensar la bebida, el agua fría que entra se mezclará con el agua caliente dentro de una única cámara ancha.

30 Otra máquina de café se describe en el documento EP 0 307 955 A.

Por lo tanto, se ha encontrado que en las máquinas de café que utilizan intercambiadores de calor de la técnica anterior, el proceso de mezcla para obtener el flujo de agua para dispensar la bebida se lleva a cabo en combinación con otro proceso de mezcla, debido a la remezcla de los flujos de calor dentro del intercambiador con una incertidumbre significativa en lo que se refiere a la constancia de la temperatura obtenida.

35 El objetivo de la presente invención es, por lo tanto, proporcionar un control de temperatura para una máquina de café por medio de la mezcla controlada de agua fría con agua sobrecalentada que proviene de un intercambiador conectado a un generador de vapor y planeado de tal manera que se limite la mezcla en su interior y se proporcione una temperatura constante en la abertura de la salida a un caudal de umbral predeterminado.

40 Este objetivo se consigue, de acuerdo con la invención, por medio de una máquina de café de acuerdo con la reivindicación 1 que sigue.

La invención se describirá con mayor detalle con referencia a los dibujos adjuntos, que se proporcionan únicamente a título de ejemplo no limitativo, y en los que:

- 45 – la figura 1 muestra de forma esquemática las conexiones del circuito de una máquina para dispensar café con un intercambiador de calor y el control de la temperatura del flujo de dispensación por medio de la mezcla con agua fría;
- la figura 2 muestra de forma esquemática, en perspectiva, una primera realización del intercambiador de calor de acuerdo con la invención;
- la figura 3 muestra de forma esquemática, en perspectiva, una segunda realización del intercambiador de calor, de acuerdo con la invención;
- 50 – la figura 4 muestra un detalle estructural interno del intercambiador de calor de la figura 3.

Con referencia a la figura 1, se observará que la máquina comprende un generador de vapor que se indica en su conjunto por 1, conectado de una manera convencional, que no se muestra, a una fuente de agua para su suministro de agua.

Situado en la cavidad 2 de la caldera del generador de vapor hay un intercambiador de calor que se indica en su conjunto por 3 y la estructura del cual se describirá con más detalle en la presente memoria descriptiva y a continuación.

5 El intercambiador 3 está provisto de una entrada 4 y de una salida 5, entre las cuales se extiende el trayecto interno 6.

10 El intercambiador 3 está directamente conectado a la unidad de dispensación, que se indica en su conjunto por 7, que de una manera convencional comprende el soporte 8 del filtro con el filtro 9, y también una válvula de dispensación que se indica en su conjunto por 10. Esta última está fijada a un bloque de conexión 11, que está conectado, a su vez, a la unidad de dispensación 7. La salida 5 del intercambiador de calor 3 está conectada a un primer tramo de tubo 12 dirigido hacia el filtro 9 y que, por medio del bloque de conexión 11, llega a la válvula de dispensación 10.

15 Conectado al mismo bloque 11, por medio del conector 13 que se abre en el interior del tubo 12, hay un tubo 14 que procede de una fuente de agua fría representada por el conector 15 al cual está conectado un tubo 16, que procede de una fuente de agua exterior a la máquina de café. El tubo 14 comprende un dispositivo 17 de control de caudal, de tipo ajustable. El tubo 16 comprende una bomba 18 para la alimentación del agua a la presión deseada y también un dispositivo de medición 19.

La entrada 4 del intercambiador de calor 3 está conectada a un tubo 20, que pasa a través de la unidad de dispensación 7 y que, a su vez, está conectada a un tubo 21 que procede de una fuente de agua fría, que también está representada por el conector 15, a través de un calibrador de caudal fijo 22.

20 Dispuesta agua abajo de la válvula de dispensación hay una cámara de infusión 23, que, por un lado, está conectada por medio del tubo 24, a la válvula de dispensación 10, y por el otro lado está conectada a un segundo tramo del tubo 25 dirigido hacia el filtro 9 del soporte 8 del filtro. En la cámara de infusión 23, cuando la válvula de dispensación 10 es activada con el fin de dispensar una cantidad predeterminada medida de café, el flujo de agua caliente llega con una alta temperatura predeterminada, que proviene del intercambiador de calor 3, y el flujo de agua fría para mezcla que proviene del tubo 14.

25 Como consecuencia de la mezcla, el flujo enviado al filtro 9 para dispensar tiene una temperatura regulada con precisión con el fin de obtener un tipo específico de bebida en las condiciones óptimas debido al control de la temperatura del agua caliente que proviene del intercambiador 3 y la medición del agua fría de mezcla que proviene del tubo 14.

30 Con referencia a la figura 2, se podrá observar que el intercambiador de calor 3, en una primera realización del mismo, comprende un elemento tubular 26 enrollado en una hélice. La cámara interior del elemento tubular 26 se caracteriza por una longitud mucho mayor que las dimensiones transversales de su sección transversal, con la formación consecuente de una elevada relación entre la superficie de intercambio y el volumen interno. El agua fría que entra por la entrada 4 empuja el agua caliente en el interior del elemento tubular 26 hacia la salida 5 de una manera que se puede definir como "en serie", ya que la geometría del volumen interno impide que se produzca una remezcla significativa entre el agua fría entrante y el agua caliente que ya se encuentra presente en el interior.

35 De acuerdo con una realización preferida del mismo, el elemento tubular 26 tiene una sección transversal que tiene un diámetro máximo de entre 6 y 10 mm, preferiblemente de 8 mm.

La longitud del elemento tubular 26 está comprendida entre 1800 y 2000 mm, preferiblemente de 1900 mm.

40 El cuerpo cilíndrico resultante del arrollamiento helicoidal con vueltas unas al lado de las otras, tiene un diámetro medio de alrededor de 40 mm y una altura de alrededor de 140 mm.

El material utilizado preferiblemente es de cobre.

Con referencia a las figuras 3 y 4, se podrá observar que una segunda realización del intercambiador de calor 3 comprende un elemento en forma de caja 27, de forma tubular con una cámara interior ancha 28.

45 Situadas en la cámara 28 hay particiones divisoras indicadas por 29, 30, 31 y 32, que están acopladas sin holguras a la superficie interior de la pared cilíndrica de la cámara 28. Estas, con aberturas de paso adecuadas 33 provistas en la proximidad de los extremos longitudinales, proporcionan un trayecto de forma laberíntica constituido en secuencia por los sectores A, B, C, D, como también se puede ver claramente en la figura 3.

El intercambiador de calor, en su realización en la figura 3, comprende, además, un fondo cerrado 34 y una brida 35, en la que se proporcionan el orificio de entrada 4 para el agua fría y el orificio de salida 5 para el agua caliente.

50 De acuerdo con una realización preferida del mismo, el elemento en forma de caja 27 tiene un diámetro exterior de alrededor de 42 mm y una longitud axial de alrededor de 200 mm. El material preferiblemente es de cobre.

Un intercambiador de este tipo se caracteriza por un valor de caudal umbral por debajo del cual el agua sale de la salida 5 siempre a la temperatura determinada por el fluido en el que el intercambiador está inmerso en la caldera 2

5 del generador de vapor 1. Mediante la determinación de las dimensiones del intercambiador 3 en las realizaciones ilustradas en las figuras 2 y 3, de tal manera que se obtenga un caudal umbral igual o mayor que el necesario para dispensar el tipo de café que requiere el caudal más elevado, es posible obtener fácilmente de una manera estable las temperaturas necesarias para los distintos tipos de dispensación de una máquina que funciona con un sistema de mezcla de acuerdo con la disposición que se ilustra en la figura 1.

La disposición, de hecho, representa una máquina convencional de café expreso del tipo de carga manual, aunque también puede ser una máquina equipada con un dispensador totalmente automático o con un distribuidor para café instantáneo o concentrado.

10 En operación, el agua fría que procede de la bomba 18 a través del dispositivo de medición 19, llega al punto de ramificación 15 y se divide en dos corrientes. Por medio del calibrador de flujo fijo 22 y del tubo 20, el agua fría es transportada hacia el dispensador 7. Este último está conectado al generador de vapor 1 por un acoplamiento que le permite recibir del mismo el calor necesario para su funcionamiento en relación con el intercambiador de calor 3.

15 Cuando la dispensación se lleva a cabo mediante el accionamiento de la válvula 10, el flujo de agua caliente que sale del tubo 12 se mezcla en el bloque 11 con el flujo de agua fría que procede de la línea 14 y, en la trayectoria hacia el filtro 9 a través de la cámara de infusión 23, los dos flujos se vuelven a mezclar uno con el otro para alcanzar el café en polvo a la temperatura determinada por la relación de los caudales establecida por medio de la configuración del regulador 17. Para cambiar la temperatura de dispensación en el café, es suficiente establecer la relación de caudal del regulador 17 de manera diferente con respecto al paso calibrado 22. Las máquinas con varios intercambiadores del tipo descrito aquí, acopladas a un generador de vapor y con varias unidades de dispensación, 20 también de un tipo diferente, pueden, por lo tanto, ser fácilmente adaptadas para alimentar cada dispensador con un flujo de agua a la temperatura óptima para el tipo específico de bebida dispensada.

Las dimensiones y los materiales pueden variar de acuerdo con las necesidades, sin separarse por ello del alcance de la protección de la invención como se reivindica en la presente memoria descriptiva y a continuación.

## REIVINDICACIONES

1. Una máquina de café, en particular para café expreso, que comprende al menos una unidad de dispensación (7) con un soporte (8) del filtro, un generador de vapor (1), un intercambiador de calor (3) en una relación de intercambio térmico con el citado generador de vapor (1), estando conectado el citado intercambiador de calor (3), en la entrada, a una fuente de agua fría a presión por medio de un tubo (21) que comprende al menos un dispositivo de calibración de caudal (22) y, a la salida, a un primer tramo de tubo (12) dirigido hacia el filtro (9) de la citada unidad de dispensación (7) por medio de una válvula dosificadora (10) y de un segundo tramo de tubo (25) dispuesto aguas abajo de la citada válvula (10), emergiendo el citado primer tramo de tubo (12) del intercambiador de calor (3) aguas arriba de la citada válvula de dispensación (10), que incluye un canal de conexión (13) en el cual vierte un tubo (14), que procede de una fuente (15) de agua fría a presión, incluyendo al menos un dispositivo (17) para controlar el caudal de agua fría que pasa a través del mismo, conectando el citado calibrador de caudal (22) insertado en el tubo (21) la citada fuente (15) de agua fría a presión a la entrada (4) del intercambiador de calor (3), siendo del tipo fijo y
- el citado dispositivo (17) para controlar la velocidad de flujo, insertado en el tubo (14) procedente de la citada fuente (15) de agua fría a presión y dirigido hacia el canal de conexión (13) con el citado primer tramo de tubo (12) procedente de la salida (5) del intercambiador de calor (3), que es de tipo regulable,
- que se caracteriza porque** el citado canal de conexión (13) está provisto en un bloque de conexión (11) situado entre la citada válvula de dispensación (10) y la citada unidad de dispensación (7).
2. Una máquina de café de acuerdo con la reivindicación 1, **que se caracteriza porque** comprende una cámara de infusión (23) situada en el citado segundo tramo del tubo (25) dirigido hacia el filtro (9) de la unidad de dispensación (7), aguas abajo de la citada válvula de dispensación (10), en la que, cuando la citada válvula de dispensación (10) se encuentra en estado abierto para una cantidad medida predeterminada de café, el flujo resultante de la admisión del flujo con un caudal controlado de agua fría procedente del tubo (14) converge en el flujo de agua a alta temperatura que procede del citado primer tramo (12) del tubo de salida desde el intercambiador de calor (3) que se ha producido en el citado canal de conexión (13), efectuando la citada cámara (23) la mezcla de los flujos con la formación de un único flujo dirigido al filtro (9) de la unidad de dispensación (7) a una temperatura predeterminada regulada para la preparación del café.
3. Una máquina de café de acuerdo con la reivindicación 1, **que se caracteriza porque** el citado intercambiador de calor (3) comprende un trayecto para el flujo del agua en su interior, entre la entrada y la salida, formado por un tubo que tiene una dimensión transversal de la sección transversal del paso para el flujo que es relativamente pequeña con respecto a la longitud del tubo entre la entrada y la salida.
4. Una máquina de café de acuerdo con la reivindicación 3, **que se caracteriza porque** la longitud de la trayectoria del flujo en el citado intercambiador de calor (3) es de 200 a 300 veces mayor que la dimensión transversal del tubo que forma la sección transversal del paso del flujo.
5. Una máquina de café de acuerdo con la reivindicación 3, **que se caracteriza porque** el intercambiador de calor (3) comprende un elemento tubular (26) cuya sección transversal interior tiene una dimensión transversal máxima de entre 6 y 10 mm y la longitud del cual, entre la entrada y la salida de flujo, es entre 1800 y 2000 mm.
6. Una máquina de café de acuerdo con la reivindicación 5, **que se caracteriza porque** el citado elemento tubular (26) tiene una sección transversal circular interna y la longitud comprendida entre la entrada y la salida se enrolla en una hélice con vueltas unas al lado de las otras y con la formación de un cuerpo sustancialmente cilíndrico con un diámetro medio de alrededor de 40 mm y una altura de alrededor de 140 mm.
7. Una máquina de café, de acuerdo con la reivindicación 3, **que se caracteriza porque** el intercambiador de calor (3) comprende un elemento en forma de caja (27) cuya cavidad interna (28) comprende paredes subdivisoras (29, 30, 31, 32) que definen cámaras obturadas (A, B, C, D), separadas unas de las otras y conectadas en serie entre sí a través de las aberturas de conexión (33), provistas en las citadas paredes subdivisoras, formando las citadas aberturas (33) un trayecto en forma de un laberinto entre la entrada (4) y la salida (5) del intercambiador (3).

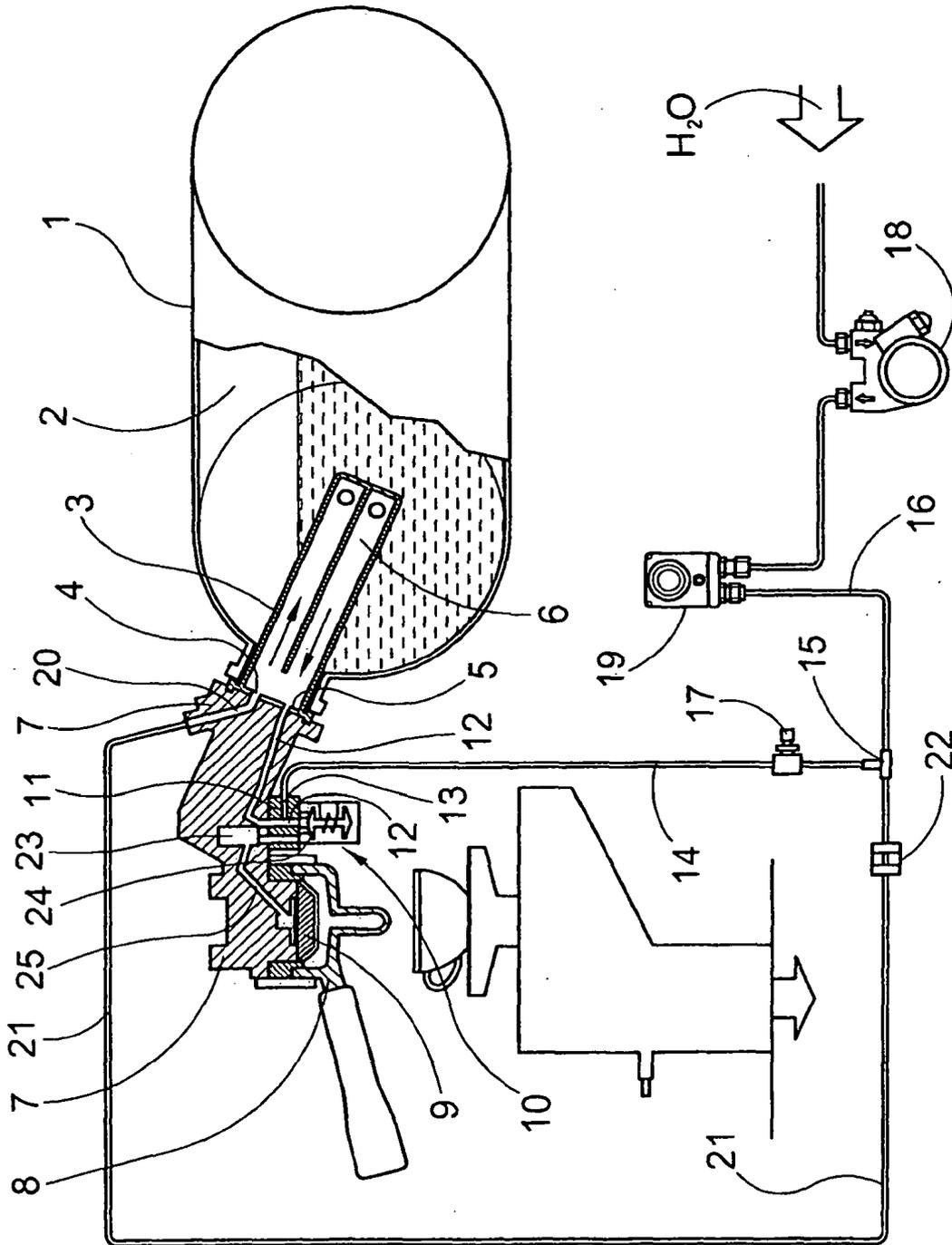


FIG.1

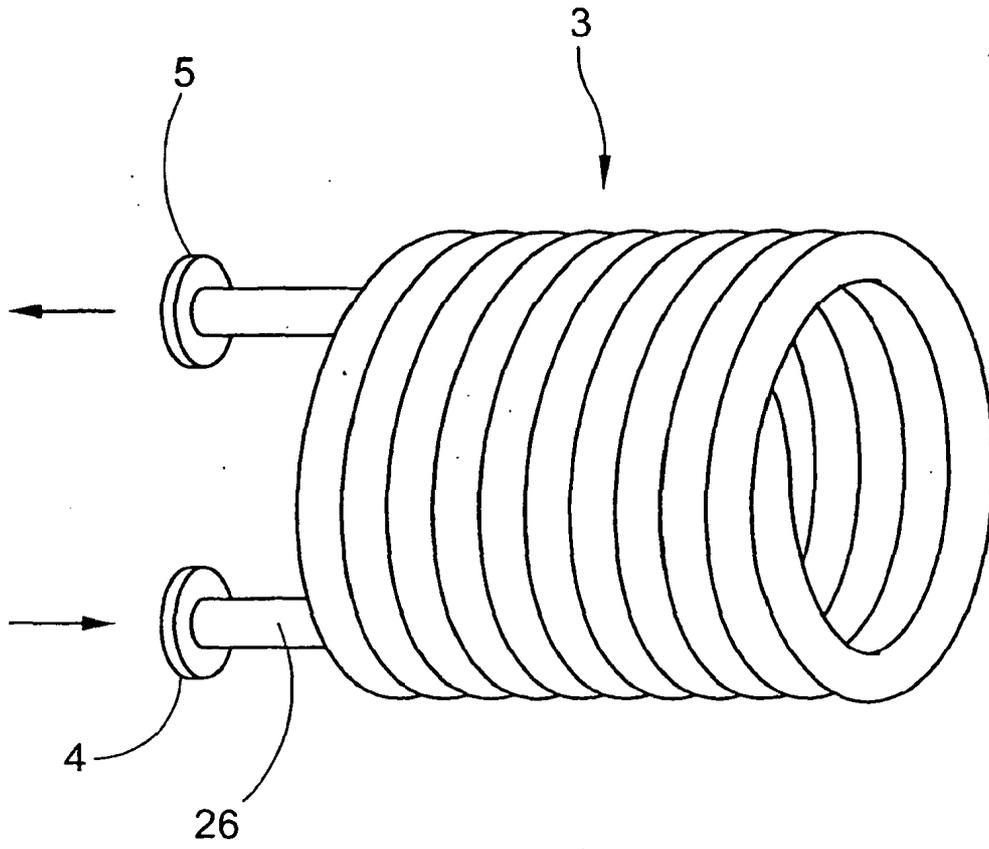


FIG.2

