(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 551 377**

(51) Int. Cl.:

H01L 41/04	(2006.01)
D06F 75/10	(2006.01)
F04B 43/04	(2006.01)
F04B 49/02	(2006.01)
A45D 6/00	(2006.01)
D06F 75/26	(2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2010** **E 10306180 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.09.2015** **EP 2341564**

(54) Título: **Procedimiento de pilotaje de una bomba piezoeléctrica de aparato electrodoméstico y aparato electrodoméstico que lleva a la práctica tal procedimiento**

(30) Prioridad:

04.11.2009 FR 0905286

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.11.2015

(73) Titular/es:

SEB S.A. (100.0%)
Les 4 M Chemin du Petit Bois
69130 Ecully, FR

(72) Inventor/es:

COUET, BETRAND;
MANDICA, FRANCK;
CUBIZOLLES, SERGE y
LAVILLAT, OLIVER

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 551 377 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

Procedimiento de pilotaje de una bomba piezoeléctrica de aparato electrodoméstico y aparato electrodoméstico que lleva a la práctica tal procedimiento

La presente invención se refiere a un procedimiento de pilotaje de una bomba piezoeléctrica de aparato electrodoméstico que incluye una cámara de bombeo dotada de una pared móvil que se desplaza bajo la acción de un actuador piezoeléctrico, y a un aparato electrodoméstico que incluye una bomba piezoeléctrica alimentada eléctricamente mediante un circuito que lleva a la práctica tal procedimiento de pilotaje.

El documento EP 789146 da a conocer una microbomba para la distribución de un producto químico que incluye una cámara de bombeo dotada de una pared móvil que se desplaza bajo la acción de un elemento piezoeléctrico. El elemento piezoeléctrico es alimentado mediante una señal de mando que comprende un número de impulsos predeterminado a lo largo de un período de tiempo dado, pudiendo comprender la señal unos períodos durante los cuales no se realiza ningún impulso.

La solicitud de patente FR 2929450 presentada por la propia firma solicitante da a conocer un aparato electrodoméstico que incluye una bomba piezoeléctrica alimentada a partir de la red eléctrica domiciliaria, comprendiendo la bomba una cámara de bombeo dotada de una pared móvil que se desplaza bajo la acción del actuador piezoeléctrico, siendo alimentado el actuador mediante un circuito de alimentación que genera una señal de alimentación alterna que provoca un desplazamiento periódico de la pared móvil. Tal circuito de alimentación presenta la ventaja de ser fiable y económico en su puesta en práctica. Sin embargo, tal circuito de alimentación presenta el inconveniente de no permitir la modulación del caudal de la bomba y, en especial, la reducción del caudal.

Se conoce reducir el caudal de la bomba actuando sobre la tensión en bornes del actuador piezoeléctrico, con una reducción de la tensión que permite obtener una menor deformación del actuador piezoeléctrico y, por lo tanto, una reducción del volumen barrido por la pared móvil en una alternancia de la señal eléctrica. Sin embargo, la reducción de la tensión presenta el inconveniente de reducir el índice de compresión de la bomba, es decir, la relación entre el volumen barrido por la pared móvil y el volumen muerto de la cámara de bombeo. Ahora bien, una bajada del índice de compresión de la bomba por debajo de un umbral predeterminado provoca problemas de cebado automático de la bomba y/o de expulsión de las burbujas de aire presentes en la cámara de bombeo.

Igualmente, se conoce reducir el caudal de una bomba piezoeléctrica rebajando la frecuencia de la señal eléctrica en bornes del actuador piezoeléctrico, de manera que sea menor el volumen barrido por la pared móvil en un tiempo dado. Semejante solución, sin embargo, presenta el inconveniente de precisar de un circuito de modulación de la frecuencia relativamente costoso de fabricar. Además, el descenso de la frecuencia de la señal de alimentación presenta asimismo el inconveniente de reducir la velocidad de desplazamiento de la pared móvil, que, entonces, deja de ser suficiente para permitir una correcta expulsión de las burbujas de aire ocasionalmente presentes en la cámara de bombeo.

Así pues, es objeto de la presente invención subsanar estos inconvenientes proponiendo un procedimiento de pilotaje que permite hacer funcionar una bomba piezoeléctrica de aparato electrodoméstico con caudal reducido con relación al caudal normalmente proporcionado por la bomba, sin encontrar problemas de cebado automático ni de expulsión de burbujas de aire.

A tal efecto, la invención tiene por objeto un procedimiento de pilotaje de una bomba piezoeléctrica de aparato electrodoméstico que comprende una cámara de bombeo dotada de una pared móvil que se desplaza bajo la acción de un actuador piezoeléctrico, caracterizado por que, durante una fase de arranque de la bomba, el actuador piezoeléctrico es alimentado, a lo largo de varias alternancias, con una señal de alimentación alterna que presenta una tensión U que genera una acusada deformación del actuador piezoeléctrico para un máximo barrido del volumen de la cámara de bombeo mediante la pared móvil, y por que la fase de arranque de la bomba viene seguida de una fase de funcionamiento normal durante la cual la tensión U de la señal de alimentación se rebaja con relación a la tensión U de la señal de alimentación utilizada durante la fase de arranque, y/o la frecuencia de la señal de alimentación es menor que durante la fase de arranque, para que el caudal medio proporcionado por la bomba sea inferior al caudal proporcionado durante la fase de arranque.

Según otra característica más de la invención, la fase de arranque se corresponde con un tiempo de funcionamiento t_0 predeterminado.

Asimismo, la invención concierne a un aparato electrodoméstico que incluye una bomba piezoeléctrica alimentada a partir de la red eléctrica domiciliaria, comprendiendo la bomba piezoeléctrica una cámara de bombeo dotada de una pared móvil que se desplaza bajo la acción de un actuador piezoeléctrico, siendo alimentado el actuador mediante un circuito de alimentación que genera una señal de alimentación alterna que provoca un desplazamiento periódico de la pared móvil, caracterizado por que el circuito de alimentación de la bomba lleva a la práctica el procedimiento de pilotaje descrito anteriormente.

Según otra característica de la invención, el circuito de alimentación incluye medios para reducir la amplitud de la tensión de la señal de alimentación tras una fase de arranque de la bomba.

Según otra característica de la invención, el circuito de alimentación de la bomba incluye un dispositivo para trocear la señal de alimentación, de manera que la tensión de alimentación tan sólo se aplique sobre ciertas alternancias.

Según otra característica de la invención, la señal de alimentación es asimétrica.

Según otra característica más de la invención, la señal de alimentación posee únicamente alternancias positivas.

Según otra característica de la invención, el aparato electrodoméstico es un aparato de planchado, como es una plancha o un eliminador de arrugas.

Según una variante de la invención, el aparato electrodoméstico es un aparato de peluquería, como es un alisador.

Se comprenderán mejor los propósitos, aspectos y ventajas de la presente invención atendiendo a la descripción que a continuación se da de un ejemplo de realización de la invención, presentado a título de ejemplo no limitativo, haciendo referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 es una vista en perspectiva de una plancha que lleva a la práctica el procedimiento de pilotaje según la invención;

la figura 2 es una vista en perspectiva en despiece parcial de la plancha de la figura 1;

la figura 3 es una vista en perspectiva en despiece de la bomba que equipa la plancha de las figuras 1 y 2;

la figura 4 es una vista en sección de la bomba de la figura 3;

la figura 5 es una presentación esquemática del circuito de alimentación de la bomba de la figura 4; y

las figuras 6A, 6B y 6C representan la señal de alimentación de la bomba según diferentes variantes de realización del procedimiento de pilotaje.

Solamente se han representado los elementos necesarios para la comprensión de la invención. Para facilitar la lectura de los dibujos, a través de las distintas figuras se ha dotado a los mismos elementos de las mismas referencias.

La figura 1 representa una plancha que incluye una suela de planchado 1 coronada por un cuerpo que comprende un mango 2 y un botón de mando 5 de un termostato de regulación de la temperatura de la suela 1, confinando el cuerpo un depósito de agua 3 y una bomba piezoeléctrica 100, cuyo funcionamiento se controla por medio de un gatillo de mando dispuesto bajo el mango 2, no visible en las figuras.

De acuerdo con la figura 2, que ilustra la plancha en vista en despiece, la suela 1 de la plancha está en contacto térmico con un cuerpo calefactor 10 que lleva integrada, de manera en sí conocida, una cámara de vaporización 11 para la producción de vapor, cámara de vaporización 11 que, cerrada por una tapa 12, está unida a un circuito de distribución de vapor que comprende agujeros de salida de vapor practicados en la suela 1.

Con objeto de limitar la difusión de calor hacia el mango 2 de la plancha, el cuerpo calefactor 10 está coronado por una pantalla térmica 4, que incluye una parte central 40 definitoria del fondo del depósito 3, y una parte perimetral constitutiva de una faldilla protectora 41, que discurre bajo el fondo del depósito 3 amoldándose al contorno de la suela 1, en orden a quedar bordeando lateralmente el cuerpo calefactor 10.

La pantalla térmica 4 también da soporte a la bomba piezoeléctrica 100, disponiéndose esta última en el exterior del depósito 3 y estando unida a un tubo de aspiración que tiene salida al fondo del depósito, visible en la figura 1, y a un tubo de impulsión que tiene salida a través de una abertura de la tapa situada por encima de la cámara de vaporización 11.

De esta manera, el agua aspirada al depósito 3 por la bomba 100 es enviada directamente a la cámara de vaporización 11, presentando el vapor así producido un caudal directamente proporcional al caudal de la bomba.

De acuerdo con las figuras 3 y 4, la bomba piezoeléctrica 100, descrita con mayor detalle en la solicitud de patente FR 0806960, incluye una cámara de bombeo 110 delimitada lateralmente por una junta de estanqueidad 112 dispuesta entre un soporte 101 de poliamida y una pared móvil 111. La pared móvil 111 está constituida por una membrana de latón que incluye una cara externa, orientada hacia el exterior de la cámara de bombeo 110, a la que va fijado un actuador piezoeléctrico 111A de cerámica. La pared móvil 111 se mantiene contra la junta de estanqueidad 112 por medio de una grapa elástica 104 que engarza en una tapa 102 y una base 103 dispuestas a uno y otro lado del soporte 101.

La base 103 incluye un conducto de aspiración 131 que tiene salida a la cámara de bombeo 110 en correspondencia

con un orificio de entrada 113 dispuesto en el centro de la cámara de bombeo 110, en orden a encontrarse encarado con la zona de máximo recorrido de la pared móvil 111, donde mayor es la depresión.

La base incluye asimismo un conducto de impulsión 132 que tiene salida a la cámara de bombeo 110 en correspondencia con un orificio de salida 114 dispuesto próximo a la periferia de la cámara de bombeo 110, ubicándose la bomba 100, dentro de la plancha, verticalmente, de manera tal que el orificio de salida 114 se encuentre en el vértice de la cámara de bombeo 110 cuando la plancha se asienta en plano sobre su suela 1. Entre el soporte 101 y la base 103, se halla interpuesta una película 105 de silicona, para realizar unas válvulas de compuerta encaradas con el orificio de entrada 113 y con el orificio de salida 114.

Con objeto de facilitar la expulsión de burbujas de aire ocasionalmente presentes en la cámara de bombeo, la cámara de bombeo 101 incluye una ranura 115, con una profundidad del orden de 1 mm, que se extiende entre los orificios de entrada 113 y de salida 114 sobre la cara del soporte 101 encarada con la tapa 102, ranura esta 115 que permite canalizar las burbujas de aire en dirección al orificio de salida.

La tapa 102 de la bomba incluye unos terminales de alimentación 121, 122 unidos eléctricamente a la pared móvil 111 y al actuador piezoeléctrico 111A, terminales estos 121, 122 que son alimentados mediante una tensión eléctrica alterna que provoca una deformación periódica del actuador piezoeléctrico 111A y de la pared móvil 111 flexible en el sentido del aumento, y luego de la reducción, del volumen de la cámara de bombeo 110.

De acuerdo con la figura 5, la plancha incluye un circuito de alimentación de la bomba piezoeléctrica 100 que comprende un circuito de modulación 200 que permite modificar la señal alterna proporcionada por la red eléctrica domiciliaria. Este circuito de modulación 200 recibe ventajosamente una información sobre la posición del botón de mando 5 del termostato, de manera que el caudal de la bomba 100 sea regulado en función de la temperatura de consigna de la suela 1. A título de ejemplo, la bomba 100 estará regulada para proporcionar un caudal de vapor del orden de 40 g/min cuando el termostato está ajustado para obtener una temperatura de la suela del orden de 200 °C, y para proporcionar un caudal de vapor de 10 g/min cuando el termostato está ajustado para obtener una temperatura de la suela del orden de 110 °C.

Más en particular, según la invención, el circuito de alimentación de la bomba piezoeléctrica 100 suministra, independientemente del caudal que interese, una señal de alimentación que presenta, durante una fase de arranque de la bomba, una tensión alterna suficientemente elevada para generar un máximo barrido del volumen de la cámara de bombeo 110 mediante la pared móvil 111. Esta señal de alimentación se modifica a continuación, en una fase de funcionamiento normal, sucesiva a la fase de arranque de la bomba, en orden a adecuar el caudal de la bomba al caudal que interesa.

Efectuándose preferiblemente el paso de la fase de arranque a la fase de funcionamiento normal tras el descuento, por parte de un microcontrolador, de un tiempo de funcionamiento t_0 predeterminado correspondiente a varias alternancias de la señal de alimentación de la bomba 100. A título de ejemplo, el tiempo de retardo t_0 podrá ser del orden de 100 ms para una señal de alimentación alterna que presenta una frecuencia del orden de 50 Hz.

De esta manera, se obtiene, en el momento de arrancar la bomba, un intenso barrido de la cámara de bombeo 110 mediante la pared móvil 111, de modo que el volumen muerto en la cámara de bombeo 110 queda reducido esencialmente a la ranura 115. El agua que circula por la bomba 110 durante la fase de arranque principalmente circula, por tanto, por la ranura 115 que relaciona el orificio de entrada 113 y el orificio de salida 114, lo cual permite obtener una velocidad de circulación muy elevada que favorece la retirada de las burbujas y el cebado de la bomba 100.

A título de ejemplo, y tal como queda ilustrado en la figura 6A, el actuador piezoeléctrico 111A es alimentado durante la fase de arranque con una tensión U alterna que presenta una frecuencia de 50 Hz y una amplitud del orden de 230 V. Esta tensión es preferiblemente asimétrica, para limitar los fenómenos de despolarización del actuador piezoeléctrico.

Después de un tiempo de retardo t_0 de 100 ms, la señal de alimentación es troceada periódicamente por el circuito de alimentación, en orden a detener momentáneamente la activación de la pared móvil 111 para reducir el caudal medio de la bomba 100. En el ejemplo ilustrado, la señal de alimentación está troceada: se interrumpe por un período t_1 de 140 ms y, luego, es nuevamente semejante a la de la fase de arranque por un período de 100 ms. Se obtiene de este modo una reducción del caudal del orden de $t_1/(t_1 + t_0)$, esto es, aproximadamente el 60 %, mediante un funcionamiento intermitente de la bomba 100. Por supuesto, el tiempo durante el cual se trocea la señal dependerá del caudal que interese, siendo el caudal medio tanto menor cuanto mayor sea el tiempo de retardo t_1.

En la realización de la invención representada en la figura 6B, la bomba piezoeléctrica 100 es alimentada durante una fase de arranque t_0 con una señal de alimentación semejante a la descrita en el anterior ejemplo de realización, y luego es alimentada con una señal cuya tensión U es reducida, de manera que la deformación del actuador piezoeléctrico 111A a lo largo de una alternancia de la señal sea menor con el fin de que se reduzca el volumen barrido por la pared móvil 111. Se obtiene, de este modo, un funcionamiento de la bomba con caudal reducido después de un tiempo de retardo t_0 de 100 ms, provocando la conservación de una señal un máximo barrido del

volumen de la cámara de bombeo durante la fase de arranque que permite asegurar un correcto cebado automático de la bomba, así como la expulsión de las ocasionales burbujas de aire. Tal forma de realización presenta la ventaja de ser simple y económica en su puesta en práctica, pudiendo efectuarse la bajada de la tensión U de alimentación por el circuito de alimentación con el concurso de componentes asequibles.

En una variante de realización ilustrada en la figura 6C, la bomba piezoeléctrica 100 sigue siendo alimentada durante una fase de arranque t_0 con una señal de alimentación semejante a la descrita en el primer ejemplo de realización, y luego se reduce el caudal de la bomba reduciendo la frecuencia de la señal de alimentación de la bomba. Tal variante de realización, sin embargo, presenta el inconveniente de ser más costosa en su puesta en práctica.

Por lo tanto, el procedimiento de pilotaje de la bomba así descrito permite obtener un funcionamiento seguro y eficaz de la bomba con bajo caudal, optimizando, en primera instancia, durante unos milisegundos en el arranque de la bomba, la señal de alimentación de la bomba para optimizar las condiciones de cebado automático y de eliminación de las ocasionales burbujas de aire, y luego, modificando, en segunda instancia, la señal de alimentación de la bomba para disminuir el caudal de la bomba en orden a tender hacia el caudal que interesa, efectuándose esta reducción del caudal cuando ya la bomba está cebada y están expulsadas las ocasionales burbujas de aire, que podrían ocasionar molestia en el caso de un funcionamiento con menos solicitaciones de la pared móvil.

Por lo tanto, la plancha así realizada permite una regulación del caudal de la bomba para adaptarlo a las condiciones de planchado, pudiendo efectuarse esta modificación del caudal de la bomba, bien de manera automática, en función de la temperatura de ajuste de la suela, o bien de manera manual, disponiendo sobre la plancha un botón de ajuste de la cantidad de vapor deseada.

Obviamente, la invención no queda en modo alguno limitada a la forma de realización descrita e ilustrada, que tan sólo se ha dado a título de ejemplo. No dejan de ser posibles modificaciones, especialmente desde el punto de vista de la constitución de los diversos elementos o mediante sustitución por otros técnicamente equivalentes, sin por ello apartarse del ámbito de protección de la invención.

De este modo, en una variante de realización de la invención, se podrá modificar la configuración de la cámara de bombeo o los medios de ensamble de los elementos de la bomba.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de pilotaje de una bomba piezoeléctrica (100) de aparato electrodoméstico que comprende una cámara de bombeo (110) dotada de una pared móvil (111) que se desplaza bajo la acción de un actuador piezoeléctrico (111A), caracterizado por que, durante una fase de arranque de la bomba (100), el actuador piezoeléctrico (111A) es alimentado, a lo largo de varias alternancias, con una señal de alimentación alterna que presenta una tensión U que genera una acusada deformación del actuador piezoeléctrico (111A) para un máximo barrido del volumen de la cámara de bombeo (110) mediante la pared móvil (111), y por que la fase de arranque de la bomba viene seguida de una fase de funcionamiento normal, durante la cual la tensión U de la señal de alimentación se rebaja con relación a la tensión U de la señal de alimentación utilizada durante la fase de arranque, y/o la frecuencia de la señal de alimentación es menor que durante la fase de arranque, para que el caudal medio proporcionado por la bomba (100) sea inferior al caudal proporcionado durante la fase de arranque.

2. Procedimiento de pilotaje de una bomba piezoeléctrica (100) según la reivindicación 1, caracterizado por que la fase de arranque se corresponde con un tiempo de funcionamiento t_0 predeterminado.

3. Aparato electrodoméstico que incluye una bomba piezoeléctrica (100) alimentada a partir de la red eléctrica domiciliaria, comprendiendo la bomba piezoeléctrica (100) una cámara de bombeo (110) dotada de una pared móvil (111) que se desplaza bajo la acción de un actuador piezoeléctrico (111A), siendo alimentado dicho actuador (111A) mediante un circuito de alimentación que genera una señal de alimentación alterna que provoca un desplazamiento periódico de la pared móvil (111), caracterizado por que dicho circuito de alimentación de la bomba lleva a la práctica el procedimiento de pilotaje según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2.

4. Aparato electrodoméstico según la reivindicación 3, caracterizado por que el circuito de alimentación incluye medios para reducir la amplitud de la tensión de la señal de alimentación tras una fase de arranque de la bomba (100).

5. Aparato electrodoméstico según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 4, caracterizado por que el circuito de alimentación de la bomba (100) incluye un dispositivo para trocear la señal de alimentación de manera que la tensión de alimentación tan sólo se aplique sobre ciertas alternancias.

6. Aparato electrodoméstico según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado por que la señal de alimentación es asimétrica.

7. Aparato electrodoméstico según la reivindicación 6, caracterizado por que la señal de alimentación posee únicamente alternancias positivas.

8. Aparato electrodoméstico según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, caracterizado por que dicho aparato electrodoméstico es un aparato de planchado, como es una plancha o un eliminador de arrugas.

9. Aparato electrodoméstico según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, caracterizado por que dicho aparato electrodoméstico es un aparato de peluquería, como es un alisador.

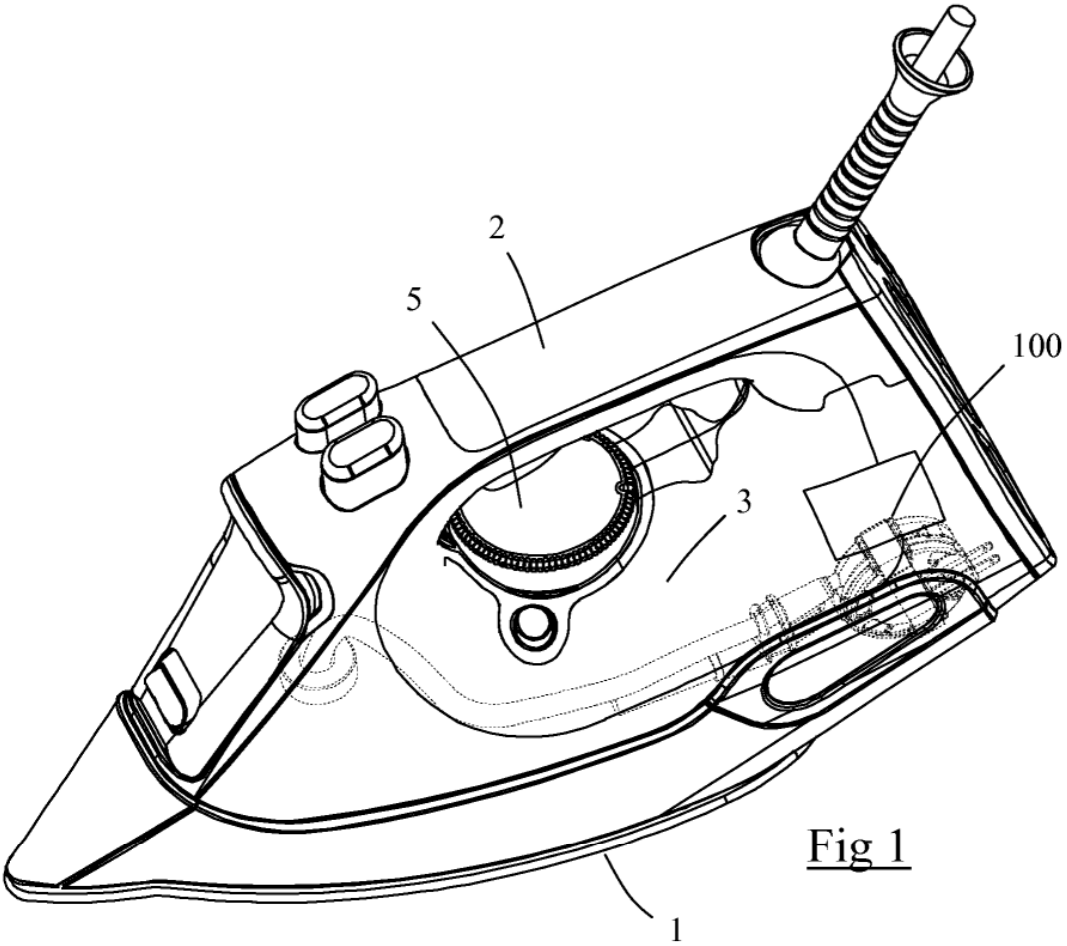
2
5
100
3
1

Fig 1

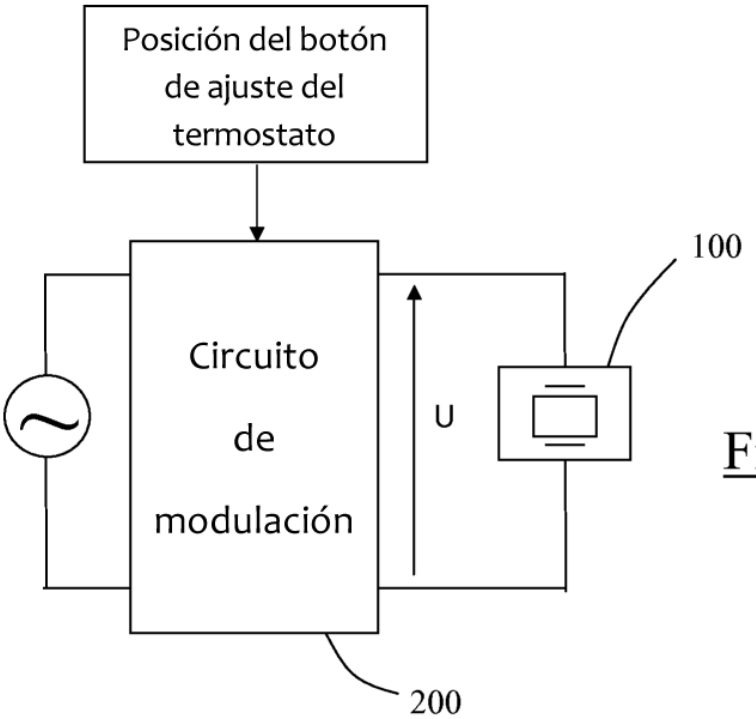
Posición del botón de ajuste del termostato
Circuito de modulación
U
100
200

Fig.5

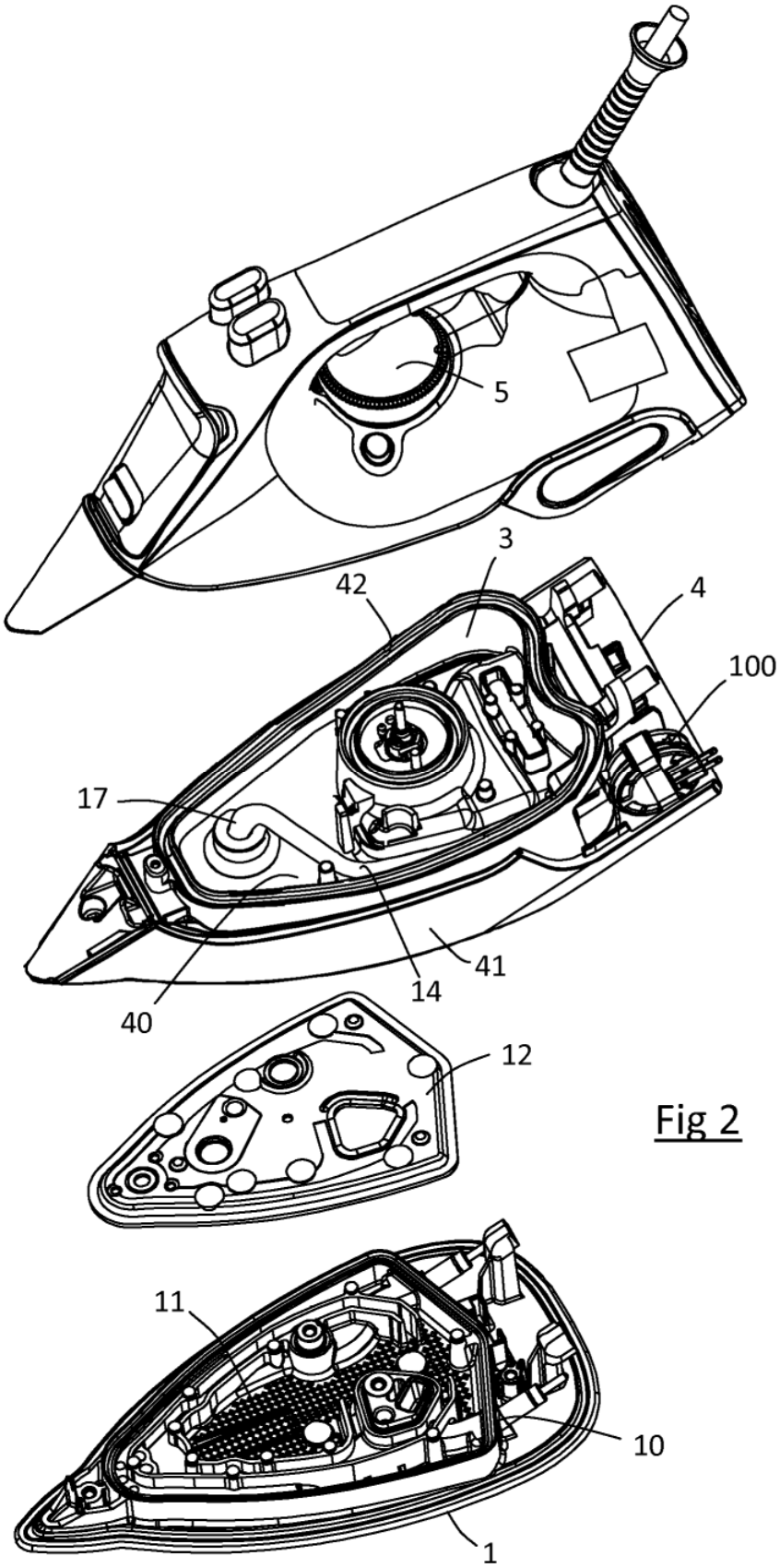

Fig 2

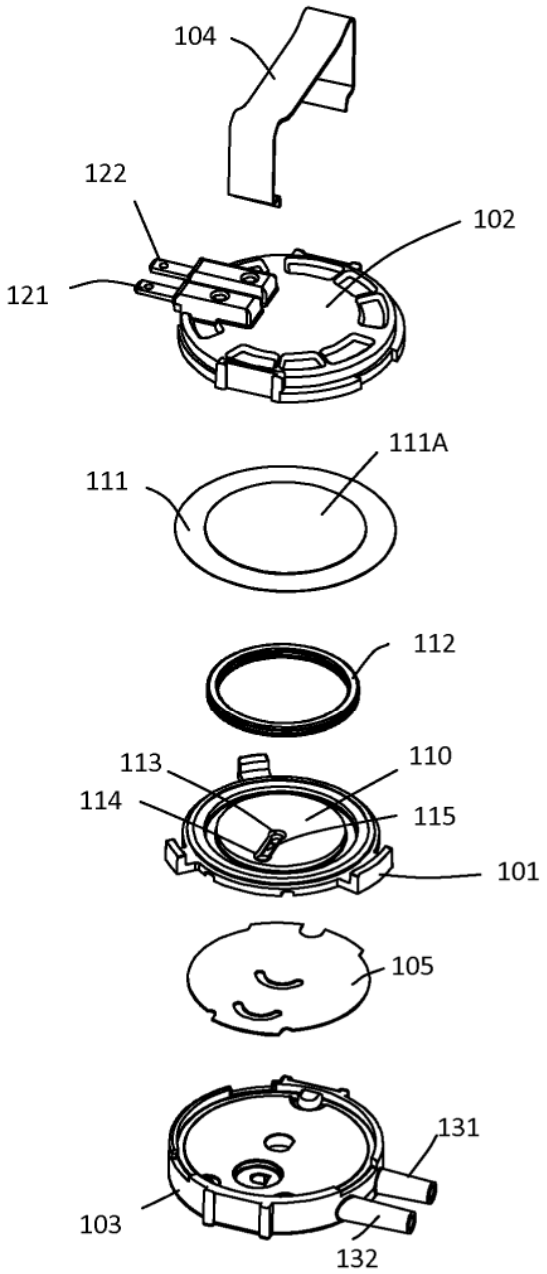
104
122
102
121
111A
111
112
113
110
114
115
101
105
131
103
132

Fig 3

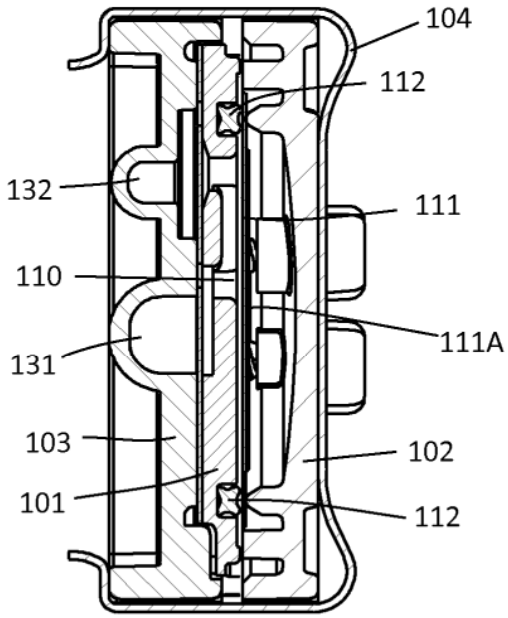
104
112
132
111
110
111A
131
103
102
101
112

Fig 4

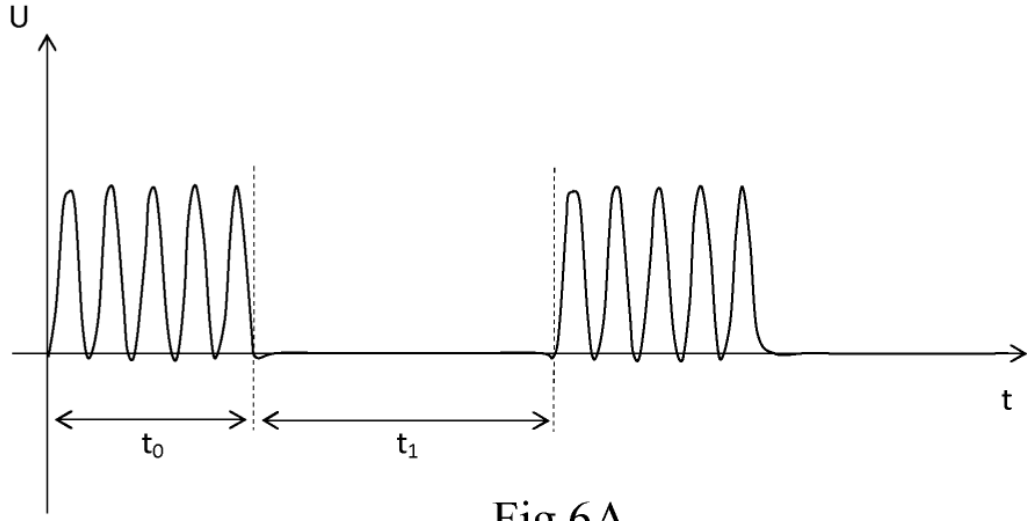

Fig 6A

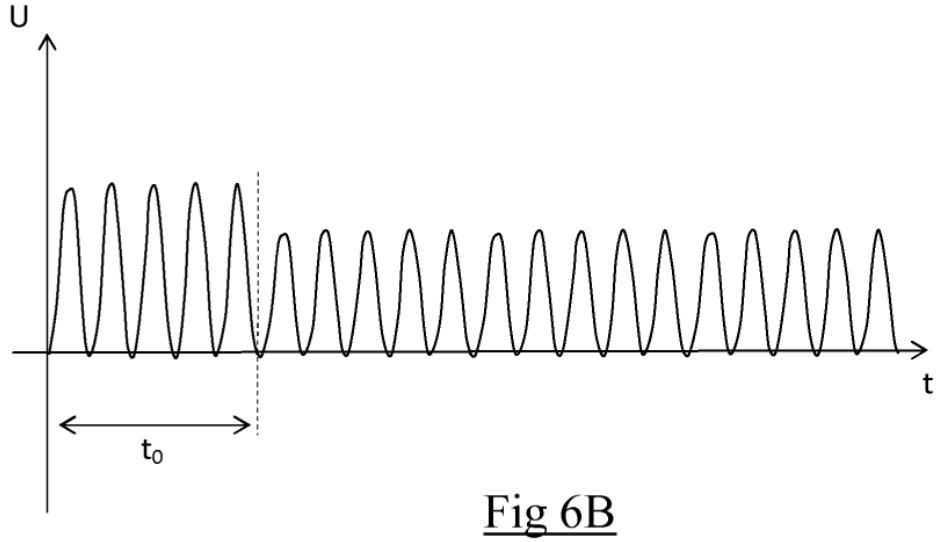

Fig 6B

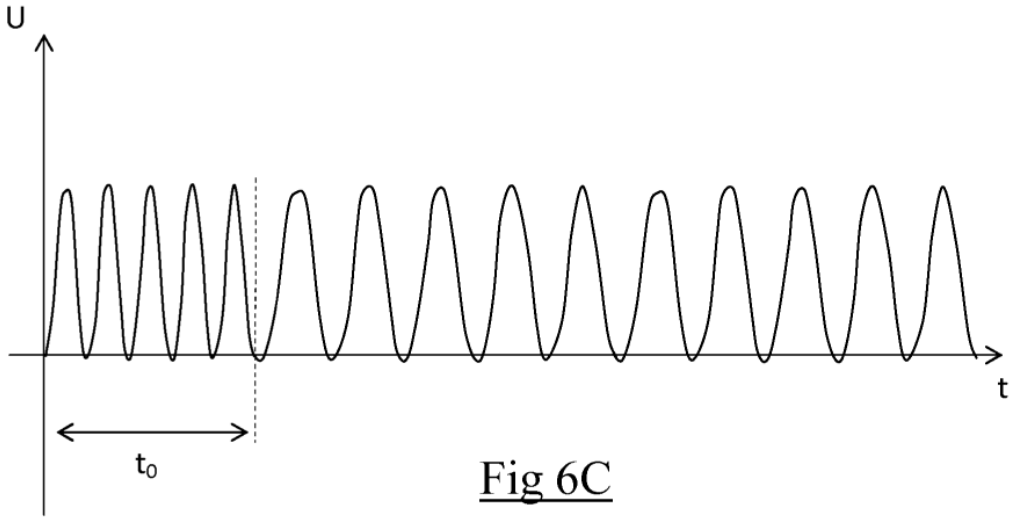

Fig 6C