

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 316**

51 Int. Cl.:

**F16K 31/40** (2006.01)

**F16K 31/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.12.2012 PCT/IB2012/057231**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.06.2013 WO13088364**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.12.2012 E 12818605 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.06.2017 EP 2751461**

54 Título: **Válvula piloto de solenoide para una válvula hidráulica, en particular para aparatos electrodomésticos**

30 Prioridad:

**14.12.2011 IT TO20111148**

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

**08.11.2017**

73 Titular/es:

**ELBI INTERNATIONAL S.P.A. (100.0%)  
Corso Galileo Ferraris, 110  
10129 Torino, IT**

72 Inventor/es:

**DA PONT, PAOLO;  
RAVEDATI, PAOLO;  
CAPIZZI, GIOSUÉ;  
RENDESI, MAURIZIO;  
PARIS, FABRIZIO;  
BOSIO, ROBERTO y  
DI BENEDETTO, FRANCESCO**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

ES 2 641 316 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**

Válvula piloto de solenoide para una válvula hidráulica, en particular para aparatos electrodomésticos

5 La presente invención se refiere a una válvula piloto de solenoide para una válvula hidráulica, en particular para aparatos electrodomésticos, tal como una válvula hidráulica para llenar una máquina de lavandería o lavavajillas con agua.

Más específicamente, la invención se refiere a una válvula piloto de solenoide del tipo que comprende:

10 un cuerpo en el cual se define una cámara de control que se destina a comunicarse con la entrada de la válvula hidráulica y que, a través de un pasaje de salida restringido, asociado con el asiento de válvula, es capaz de ponerse en comunicación selectivamente con la salida de la válvula hidráulica;

15 por lo menos un núcleo montado de manera movable dentro de una porción de dicho cuerpo y en el interior de dicha cámara, y que lleva un miembro de cierre en cooperación con el asiento de válvula; y

20 un activador que incluye un solenoide que consiste en un serpentín de alambre de cobre, montado alrededor de dicha porción del cuerpo, para controlar selectivamente la posición del núcleo y el miembro de cierre en relación con el asiento de válvula, y la comunicación entre la cámara de control y dicho pasaje de salida.

Las válvulas piloto de solenoide de este tipo, tales como las válvulas del tipo ENCENDIDO-APAGADO para aparatos electrodomésticos, son bastante comunes (véase por ejemplo el documento US 6457697 B1).

25 En estas válvulas piloto el solenoide de activación es un componente que tiene un alto coste en relación con el coste global de la válvula en sí.

El coste del solenoide se ha incrementado en particular durante los años recientes debido al incremento más o menos exponencial en el precio internacional del cobre.

30 La búsqueda de soluciones constructivas, que puedan reducir las dimensiones globales y, por tanto, el coste de tales válvulas piloto, se ha vuelto una prioridad.

35 Un objeto de la presente invención, por lo tanto, es proponer una válvula piloto de solenoide mejorada que sea capaz de satisfacer la necesidad general, anteriormente mencionada, de reducir el coste de fabricación.

Este objeto, en conjunto con otros objetos, se logra, de acuerdo con la invención, por una válvula piloto de solenoide del tipo especificado anteriormente, caracterizada principalmente en cuanto a que la relación del diámetro del pasaje de salida restringido, anteriormente mencionado, al peso del solenoide, se encuentra entre 0,06 y 0,10 mm/g.

40 De manera conveniente, de acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, la relación de la longitud axial o altura del solenoide al diámetro interno del mismo es mayor a 1, y preferiblemente menor a 1,5.

Más aún, la relación del diámetro interno del solenoide al diámetro externo del núcleo es ventajosamente inferior a 2.

45 En el caso de un solenoide destinado a energizarse con una tensión de corriente alterna de entre 200 y 230 V, el solenoide preferiblemente comprende entre aproximadamente 10.500 y 12.500 vueltas de alambre de cobre que tiene un diámetro de entre 0,049 y 0,056 mm.

50 En el caso de un solenoide destinado a energizarse con una tensión de corriente alterna de entre 100 y 127 V, dicho solenoide, de manera conveniente, comprende entre 5.000 y 6.500 vueltas de alambre de cobre que tiene un diámetro de entre 0,063 y 0,080 mm.

55 Rasgos característicos y ventajas adicionales de la invención quedarán claros a partir de la siguiente descripción detallada, proporcionada meramente a modo de ejemplo no limitante, con referencia a los dibujos que se acompañan en los cuales:

la figura 1 muestra una vista axialmente seccionada parcial de una válvula hidráulica para un aparato electrodoméstico, provista de una válvula piloto de solenoide, de acuerdo con la presente invención;

60 la figura 2 es una vista parcial seccionada a lo largo de la línea II-II de la figura 1;

la figura 2a es una vista similar a la de la figura 2 y muestra una variación parcial de la realización;

65 la figura 3 es una vista similar a la de la figura 2 y muestra una variación de la realización;

## ES 2 641 316 T3

la figura 4 es una vista en planta superior parcial en dirección de la flecha IV de la figura 1;

la figura 5 es una vista parcial seccionada a lo largo de la línea V-V de la figura 1;

5 la figura 6 es una vista similar a la mostrada en la figura 5 y muestra una variación de la realización;

la figura 7 es una vista lateral parcial de una bobina para el solenoide de una válvula piloto, de acuerdo con la presente invención;

10 la figura 8 es una vista frontal en dirección de la flecha VIII de la figura 7; y

las figuras 9 y 10 son vistas comparativas de una válvula piloto, de acuerdo con la técnica anterior, mostrada a la izquierda, con una válvula piloto, de acuerdo con la presente invención, mostrada a la derecha.

15 En los dibujos, 1 denota en conjunto una válvula hidráulica para un aparato electrodoméstico, tal como una válvula para llenar una máquina de lavandería o lavavajillas con agua.

La válvula hidráulica 1 está provista de una válvula piloto de solenoide y su estructura general se conoce sustancialmente *per se*.

20 La válvula 1 comprende, en particular, un cuerpo esencialmente rígido 2, por ejemplo, elaborado de plástico moldeado, en el cual se proporciona un pasaje de entrada 3 para un fluido hidráulico y un pasaje de salida 4 para este fluido.

25 El pasaje de salida 4 se moldea en una formación tubular 5 del cuerpo 2 que, en la parte superior, define un asiento 6, el cual es el asiento de la válvula hidráulica 1, o asiento de válvula principal. Mediante este asiento de válvula 6 un flujo de fluido, durante la operación, es capaz de pasar de la entrada 3 a la salida 4.

30 Un segundo cuerpo 7, el cual, por ejemplo, también se elabora de plástico moldeado, se empalma en la parte superior de manera hermética al cuerpo 2, por ejemplo, por medio de una conexión enroscada. Este cuerpo 7 de hecho es el cuerpo para soportar la válvula piloto de solenoide 14 que se describirá con detalle posteriormente.

Una porción periférica 8a de una membrana anular denotada en conjunto por 8 se sujeta entre los cuerpos 2 y 7.

35 Esta membrana 8 comprende una porción intermedia flexible 8b, que conecta la porción periférica 8a a una porción anular central más gruesa 8c destinada para actuar como miembro de cierre principal en cooperación con el asiento 6 de la válvula hidráulica 1.

40 La porción 8c de la membrana 8 se monta alrededor de un fuste 9a de un elemento guía esencialmente en forma de copa 9 y se bloquea sobre este fuste por medio de un elemento anular 10.

El cuerpo conformado 7 tiene una formación tubular superior 7a que se cierra en el extremo distal.

45 Una cámara de control, denotada por 11, se define entre el cuerpo 7 y el montaje formado por la membrana 8 y por el elemento guía asociado 9.

La cámara de control 11 se encuentra de manera permanente en comunicación fluida con la entrada 3, a través de por lo menos un pasaje que, en el ejemplo de la realización mostrada, se forma en la unidad de cierre que comprende la membrana 8 y el elemento guía asociado 9.

50 En particular, como puede observarse en la figura 1, una pluralidad de agujeros pasantes 8d se forma en la porción 8c de la membrana 8, en la parte exterior del asiento de válvula 6.

55 Estos agujeros 8d se comunican con un compartimento anular 9b el cual se forma en el elemento guía de membrana 9 y se comunican a su vez con correspondientes ranuras externas 9c asimismo formadas en la guía de membrana 9.

60 Como alternativa a la solución mostrada, la comunicación permanente entre la entrada 3 de la válvula hidráulica 1 y la cámara de control 11 puede lograrse, por ejemplo, por medio de pasajes proporcionados en los cuerpos 2 y 7 del dispositivo de electroválvula 1.

En la figura 1, 12 denota un pasaje formado en la guía de membrana 9 y capaz de poner la cámara de control 11 en comunicación con el pasaje de salida 4.

65 En la realización mostrada, el extremo superior del pasaje 12 tiene un borde de proyección ascendente 13 que actúa como asiento para la válvula piloto, como se aclarará de manera más completa a continuación.

## ES 2 641 316 T3

En la realización mostrada en los dibujos, el pasaje 12 se forma en la guía de membrana 9 en una posición axial central. Este rasgo característico, sin embargo, no es obligatorio.

5 La válvula hidráulica 1 también comprende una electroválvula de control o válvula piloto de solenoide denotada en conjunto por 14.

Esta válvula piloto comprende un solenoide de activación 15 con el cual, en una forma conocida *per se*, se asocia un circuito magnético que comprende una camisa 16 esencialmente en forma de un anillo cuadrado.

10 Como puede observarse en particular en las figuras 2, 3 y 4, la camisa 16 tiene dimensiones limitadas que, en dirección transversal al eje del núcleo 23, son apreciablemente inferiores a las dimensiones máximas de la parte de base 7b del cuerpo.

15 El solenoide 15 consiste en una bobina de alambre de cobre aislado, enrollado alrededor de la porción intermedia cilíndrica 17a de una bobina denotada en conjunto por 17.

Con referencia a las figuras 1, 2, 7 y 8, en la realización mostrada, la bobina 17 tiene dos rebordes de extremo 17b y 17c, en la parte superior e inferior, respectivamente.

20 Como puede observarse en las figuras 2, 7 y 8, el reborde superior 17b de la bobina 17 tiene dos ranuras laterales 17d para recibir los extremos del alambre de cobre que forma el devanado o solenoide 15.

25 Dos miembros de conexión 18, elaborados de material eléctricamente conductor, por ejemplo, en forma de clavijas planas (figuras 1, 7 y 8), se sujetan en el reborde superior 17b de la bobina 17.

Los miembros de conexión 18 se proyectan en dirección casi radial, paralelos entre sí.

30 Dado que, como emergerá más claramente a continuación, en la válvula piloto 14 de acuerdo con la invención, el devanado o solenoide 15 preferiblemente se elabora al utilizar un alambre de cobre con un diámetro particularmente pequeño, existe el problema en cuanto a cómo lograr una conexión confiable de los extremos de este devanado a los miembros de conexión 18.

35 En una forma actualmente preferida de implementación de esta conexión, cada extremo del alambre de cobre del solenoide 15 se enrolla sobre un correspondiente terminal de conexión 18.

Unos respectivos bujes 19 de material eléctricamente conductor, en particular cobre, entonces se adaptan sobre los terminales 18 a fin de que se dispongan alrededor de los terminales del solenoide 15, los cuales se enrollan ahí.

40 Los bujes 19 entonces se comprimen y sueldan, por ejemplo, por medio de soldadura por resistencia eléctrica, alrededor de los extremos del alambre del solenoide 15, en correspondientes terminales de conexión 18.

45 En la realización mostrada a modo de ejemplo, la camisa 16 de material magnético tiene porciones tubulares 16a, 16b que se extienden desde los lados o secciones opuestas de la camisa 16, alineadas y coaxiales entre sí, en el interior de la porción tubular 17a de la bobina 17 (véase en particular las figuras 1 y 2).

Las porciones tubulares 16a y 16b pueden formarse por medio de embutición profunda. Alternativamente, estas porciones pueden elaborarse como tubos separados que se adaptan en el interior de correspondientes aberturas proporcionadas en la camisa 16.

50 La formación tubular 7a del cuerpo 7 se acopla por presión de manera conveniente con la camisa 16. En la realización de acuerdo con la figura 2, esta formación tubular 7a tiene una pluralidad de proyecciones 7c con un perfil triangular, las cuales se ajustan por fuerza a través y más allá de la porción 16b de la camisa 16, y las cuales se extienden hacia atrás, al espacio intermedio o intervalo de aire entre las porciones 16b y 16a de esta camisa.

55 La figura 2a muestra más aún una variación de la realización en la cual la formación tubular 7a del cuerpo 7 tiene una pluralidad de proyecciones 7d las cuales se acoplan por presión en el interior de correspondientes asientos empotrados 16g proporcionados en las porciones tubulares 16a y 16b de la camisa 16.

60 En la realización mostrada, el montaje formado por la bobina 17 y por el solenoide asociado 15 se encapsula en el interior de un armazón 21 de material eléctricamente aislante, por ejemplo, plástico moldeado.

Este armazón forma de manera integral una lengüeta 21a (figuras 1 y 4) a partir de la cual los miembros de conexión 18 se proyectan externamente.

65 En la realización mostrada los miembros de conexión 18 se extienden en el interior de un cuerpo conformado 22

## ES 2 641 316 T3

empalmado a la lengüeta 21a del armazón 21 y capaz de definir la parte hembra de un conector eléctrico para conectar el solenoide 15 a un circuito de control externo no mostrado.

5 Con referencia a las figuras 1 a 5, alrededor de la abertura 2a del cuerpo de base 2 de la válvula hidráulica 1, donde el cuerpo 7 se monta, el cuerpo 2 forma una pluralidad de proyecciones de colocación 2b que se proyectan hacia arriba y son capaces de definir una pluralidad de posiciones angulares en las cuales el montaje formado por el solenoide 15, la camisa 16, la bobina 17 y el armazón 21 (denominado a continuación "unidad activadora") pueden disponerse operativamente.

10 En la realización de acuerdo con las figuras 1 y 5, el armazón 21 de la unidad activadora 15-21 forma, en la parte inferior, un par de lengüetas 21b las cuales son paralelas y espaciadas de manera angular entre sí (figura 5).

15 Estas lengüetas definen en conjunto una clase de elemento de horquilla adecuado para disponerse selectivamente a horcajadas en una de las proyecciones de colocación 2b del cuerpo 2, como puede observarse en particular en la figura 5.

20 La unidad activadora anteriormente mencionada 15-21 de esta manera puede disponerse selectivamente, en relación con el cuerpo 2 de la válvula hidráulica 1, en la posición angular en la que la conexión del conector 18-22 es más fácil o más conveniente cuando la válvula 1 se instala en el aparato de usuario.

La figura 6 muestra una variación de la realización.

25 En esta variante, las secciones verticales opuestas 16c y 16d de la estructura magnética 16 forman respectivas lengüetas de proyección exterior 16e y 16f capaces de ponerse en contacto con una proyección de colocación diferente 2b del cuerpo 2 de la válvula 1.

Con esta solución es posible simplificar el diseño de construcción del armazón 21 de la unidad activadora 15-21, sin ser necesario ya proporcionar las lengüetas anteriormente mencionadas 21b de dicho armazón.

30 La válvula piloto de solenoide 14 también comprende un núcleo movable 23 elaborado de material ferromagnético y con una conformación sustancialmente cilíndrica, que tiene, en la parte inferior, un miembro de cierre 24 que, en la condición de reposo (válvula 1 cerrada), presiona contra el asiento de válvula 13.

35 Un resorte helicoidal 25 se dispone entre el extremo superior del núcleo 23 y la pared de extremo superior de la porción tubular 7a del cuerpo 7.

El resorte 25 tiende a empujar el núcleo 23 hacia abajo y el miembro de cierre asociado 24 contra el asiento 13 de la válvula piloto.

40 Durante la operación, cuando el solenoide 15 se encuentra inactivo (desenergizado), el fluido hidráulico suministrado a la entrada 3 de la válvula 1 alcanza la cámara de control 11 mediante los pasajes 8d, 9b y 9c. El miembro de cierre 24 de la válvula piloto 14 mantiene el asiento de válvula 13 cerrado y, por lo tanto, la cámara 11 separada del pasaje de salida 4 de la válvula 1.

45 En estas condiciones, la cámara de control 11 inicialmente asume, y luego mantiene, la misma presión que el fluido hidráulico en el pasaje de entrada 3.

50 La porción 8c de la membrana 8, la cual actúa como miembro de cierre principal, presiona contra el asiento de válvula 6, como resultado de la mayor área de superficie de esta membrana y la guía de membrana asociada 9 expuesta a la presión en el interior de la cámara 11 en comparación con el área de superficie de la membrana que se expone a la presión en el pasaje de entrada 3.

La válvula hidráulica principal 1, 8c-6 por lo tanto se cierra.

55 Cuando el solenoide 15 se energiza, un flujo magnético pasa hacia el núcleo 23, cuyo extremo superior se extiende hacia los alrededores del intervalo de aire 20 entre las porciones tubulares 16a, 17b de la estructura magnética 16.

60 El núcleo 23 entonces se atrae hacia arriba, contra la acción del resorte helicoidal 25, y el miembro de cierre 24 en consecuencia libera el asiento 13 de la válvula piloto 14.

La presión del fluido hidráulico en la cámara de control 11 de esta manera puede liberarse hacia el pasaje de salida 4 de la válvula 1, a través del pasaje restringido 12 de la guía de membrana 9.

65 Cuando la presión cae en el interior de la cámara de control 11, la presión del interior del pasaje de entrada 3 golpea la membrana 8 lo que logra dar lugar a la elevación del montaje formado por esta membrana 8 y la guía de membrana asociada 9, lo que de hecho ocasiona la apertura de la válvula hidráulica principal 1, 8c-6.

## ES 2 641 316 T3

El fluido hidráulico suministrado a la válvula 1 en el pasaje de entrada 3 de esta manera puede alcanzar el pasaje de salida 4 a través del asiento de válvula 6.

- 5 Cuando el solenoide 15 se desenergiza nuevamente, el núcleo 23 asume nuevamente la posición mostrada en las figuras 1 y 2, bajo la acción del resorte helicoidal 25.

El miembro de cierre 24 de esta manera cierra nuevamente el asiento 13 de la válvula piloto 14, y la cámara de control 11 nuevamente se desconecta del pasaje de salida 4 de la válvula 1.

- 10 El montaje de cierre, que incluye la membrana 8 y la guía de membrana 9 asociada con la misma, asume nuevamente la posición cerrada mostrada en las figuras 1 y 2.

- 15 En la figura 1,  $d$  denota el diámetro del pasaje restringido 12 localizado corriente abajo del asiento 13 de la válvula piloto 14.

Más aún,  $D_{in}$  indica el diámetro interno del solenoide 15 y  $H$  denota la longitud axial o altura de este solenoide.

- 20  $d_{ex}$  denota, en cambio, el diámetro externo del núcleo 23.

Con vistas a reducir drásticamente las dimensiones y coste de la unidad activadora 15-21 de la válvula piloto 14, de manera conveniente, la relación  $d/m$  del diámetro  $d$  del pasaje de salida restringido 12 de la válvula piloto al peso  $m$  del solenoide 15 de manera conveniente se encuentra entre 0,06 y 0,10 mm/g.

- 25 Debe advertirse con relación a esto que, en las válvulas piloto de solenoide de acuerdo con la técnica anterior para válvulas hidráulicas de aparatos electrodomésticos, esta relación  $d/m$  en cambio generalmente se encuentra entre 0,02 y 0,05 mm/g.

- 30 Más aún, en una válvula piloto 14 de acuerdo con la presente invención, la relación de la longitud axial  $H$  del solenoide 15 al diámetro interno  $D_{in}$  del mismo es mayor a 1, y preferiblemente menor a 1,5.

Esta condición resulta en la formación de un solenoide que es relativamente largo y con un diámetro pequeño, lo que permite que se alcance una disipación térmica mejorada.

- 35 Preferiblemente, la relación del diámetro interno  $D_{in}$  del solenoide 15 al diámetro externo  $d_{ex}$  del núcleo 23 de manera favorable es menor a 2.

- 40 En el caso en el que el solenoide 15 se destina a energizarse con una tensión de corriente alterna de entre 200 y 230 V, este solenoide 15 de manera favorable comprende entre aproximadamente 10.500 y 12.500 vueltas de alambre de cobre que tiene un diámetro de entre 0,049 y 0,056 mm.

- 45 Si en cambio el solenoide 15 se destina a energizarse con una tensión de corriente alterna de entre 100 y 127 V, este solenoide entonces, de manera favorable, comprende entre aproximadamente 5.000 y aproximadamente 6.500 vueltas de alambre de cobre que tiene un diámetro de entre 0,063 y 0,080 mm.

Debido a los rasgos característicos ilustrados anteriormente, la longitud promedio de las vueltas del solenoide 15 se reduce y, más aún, para el mismo número de vueltas, la resistencia eléctrica de este solenoide se reduce y, asimismo, se reduce la masa o peso del cobre requerido.

- 50 Las figuras 9 y 10 de los dibujos adjuntos proponen una comparación directa entre una válvula hidráulica 1 provista de una válvula piloto de solenoide 14 de acuerdo con la invención, y una válvula hidráulica similar 1' provista de una válvula piloto de solenoide 14' de acuerdo con la técnica anterior.

- 55 En las figuras 9 y 10 en particular, se comparan dos válvulas hidráulicas 1 y 1', en las que el cuerpo de base 2, el asiento de válvula principal asociado 6 y la unidad de cierre 8, 9 tienen las mismas dimensiones.

La parte de base del cuerpo 7 que se acopla con el cuerpo 2 también tiene, en las válvulas comparadas, las mismas dimensiones; la longitud axial de las respectivas porciones tubulares 7a y 7'a sin embargo varía.

- 60 En las dos válvulas comparadas, el miembro de cierre 24 y el resorte 25 también tienen las mismas dimensiones, en tanto que los respectivos núcleos 23 y 23' tienen el mismo diámetro externo, pero diferentes longitudes axiales.

- 65 En las figuras 9 y 10, las mismas partes en las dos válvulas 1 y 1' se indican por los mismos números para ambas válvulas, en tanto que las partes dimensionalmente diferentes se indican por los mismos números, pero con un apóstrofe en el caso de la válvula 1' de acuerdo con la técnica anterior.

A partir de las figuras 9 y 10 es posible apreciar visualmente cómo, para el mismo rendimiento, la unidad activadora electromagnética 15-21 de la válvula piloto 14, de acuerdo con la invención, tiene dimensiones que son notablemente más compactas, tanto en dirección longitudinal como en dirección transversal y, en particular, hay una marcada reducción en la cantidad de cobre necesario para el solenoide.

- 5 A partir de la figura 10 también puede observarse cómo, en el caso de la válvula 1 de acuerdo con la presente invención, la camisa magnética 16 tiene dimensiones transversales más pequeñas que las dimensiones máximas de la parte de base 7b del cuerpo 7.
- 10 Obviamente, sin afectar al principio de la invención, las realizaciones y los detalles de construcción pueden variarse significativamente con respecto a lo descrito e ilustrado meramente a modo de ejemplo no limitante, sin salir por ello del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones que se acompañan.

**REIVINDICACIONES**

1. Válvula piloto (14) con un solenoide (15) para una válvula hidráulica (1) de un aparato electrodoméstico, que comprende:
- 5 un cuerpo (7, 7a) en el cual está definida una cámara de control (11) que puede estar comunicada con la entrada (3) de la válvula hidráulica (1) y que, a través de un pasaje de salida restringido (12), asociado con un asiento de válvula (13), se puede poner selectivamente en comunicación con la salida (4) de la válvula hidráulica (1);
- 10 por lo menos un núcleo (23) montado de manera movable dentro de una porción (7a) de dicho cuerpo (7, 7a) y en el interior de dicha cámara de control (11) y que lleva un miembro de cierre (24) que coopera con el asiento de válvula (13); y
- 15 un activador (16-21) que incluye un solenoide que consiste en un serpentín (15) de alambre de cobre, montado alrededor de dicha porción (7a) del cuerpo (7, 7a), para controlar selectivamente la posición del núcleo (23) y el miembro de cierre (24) en relación con el asiento de válvula (13) y la comunicación entre la cámara de control (11) y dicho pasaje de salida restringido (12);
- 20 estando la válvula piloto (14) caracterizada porque la relación del diámetro (d) de dicho pasaje de salida restringido (12) al peso (m) del solenoide (15) es de entre 0,06 y 0,10 mm/g.
2. Válvula piloto de solenoide de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la relación de la longitud axial (H) del solenoide (15) al diámetro interno ( $D_{in}$ ) del mismo es mayor a 1 y, preferiblemente, menor a 1,5.
- 25 3. Válvula piloto de solenoide de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que la relación del diámetro interno ( $D_{in}$ ) del solenoide (15) al diámetro externo ( $d_{ex}$ ) del núcleo (23) es menor a 2.
4. Válvula piloto de solenoide de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el solenoide (15) está destinado a energizarse con una tensión de corriente alterna de entre 200 y 230 V y el solenoide (15) comprende entre aproximadamente 10.500 y 12.500 vueltas de alambre de cobre que tiene un diámetro de entre aproximadamente 0,049 y aproximadamente 0,056 mm.
- 30 5. Válvula piloto de solenoide de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el solenoide (15) está destinado a energizarse con una tensión de corriente alterna de entre 100 y 127 V y el solenoide (15) comprende entre aproximadamente 5.000 y aproximadamente 6.500 vueltas de alambre de cobre que tiene un diámetro de entre aproximadamente 0,063 y aproximadamente 0,080 mm.
6. Válvula piloto de solenoide de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el solenoide (15) está enrollado alrededor de una bobina (17) y los extremos del mismo están conectados a correspondientes terminales eléctricos (18) de conformación alargada asociados con la bobina (17), estando cada extremo del alambre del solenoide (15) enrollado sobre el correspondiente terminal (18), y un buje (19) elaborado de un material eléctricamente conductor, en particular cobre, que está adaptado alrededor de cada uno de dichos terminales (18) y que está comprimido y soldado alrededor de dichos extremos del alambre del solenoide (15), en el correspondiente terminal (18).
- 40 7. Válvula piloto de solenoide de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, para una válvula hidráulica (1) que comprende un cuerpo de base (2) el cual, alrededor de una abertura principal (2a) para montar el cuerpo (7) de la válvula piloto (14), tiene una pluralidad de proyecciones de colocación (2b) adecuadas para definir una pluralidad de posiciones angulares para el activador (15-21) de la válvula piloto (14), en la que dicho activador (15-21) tiene por lo menos una lengüeta (21a; 16e) que puede estar acoplada selectivamente con una de dichas proyecciones de colocación (2b) como para definir una correspondiente posición angular de uso para el activador (15-21).
- 50 8. Válvula piloto de solenoide de acuerdo con la reivindicación 7, en la que el solenoide (15) está encapsulado en un armazón (21) de material eléctricamente aislante, en particular material de plástico, que forma una horquilla de proyección transversal (21a) capaz de acoplarse selectivamente con una de dichas proyecciones de colocación (2b).
- 55 9. Válvula piloto de solenoide de acuerdo con la reivindicación 7, en la que el solenoide (15) está rodeado por lo menos parcialmente por una estructura (16) de material magnético que tiene por lo menos una lengüeta de proyección transversal (16e) capaz de acoplarse selectivamente con una de dichas proyecciones de colocación (2b).
- 60 10. Válvula piloto de solenoide de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el solenoide (15) está rodeado por lo menos parcialmente por una estructura de material magnético (16) que, transversalmente en relación con el eje del núcleo (23), tiene dimensiones que son más pequeñas que las dimensiones transversales del cuerpo (7, 7b) anteriormente mencionado.
- 65

11. Válvula piloto de solenoide de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el solenoide (15) está rodeado por lo menos parcialmente por una estructura de material magnético (16) que incluye por lo menos una porción tubular (16a, 16b) en el interior de la cual está adaptada dicha porción (7a) del cuerpo (7) anteriormente mencionado que está provista de proyecciones de anclaje (7c, 7d) aplicadas en correspondientes asientos (20, 16g) definidos en, o en la región de, dicha por lo menos una porción tubular (16a, 16b) de la estructura de material magnético (16).



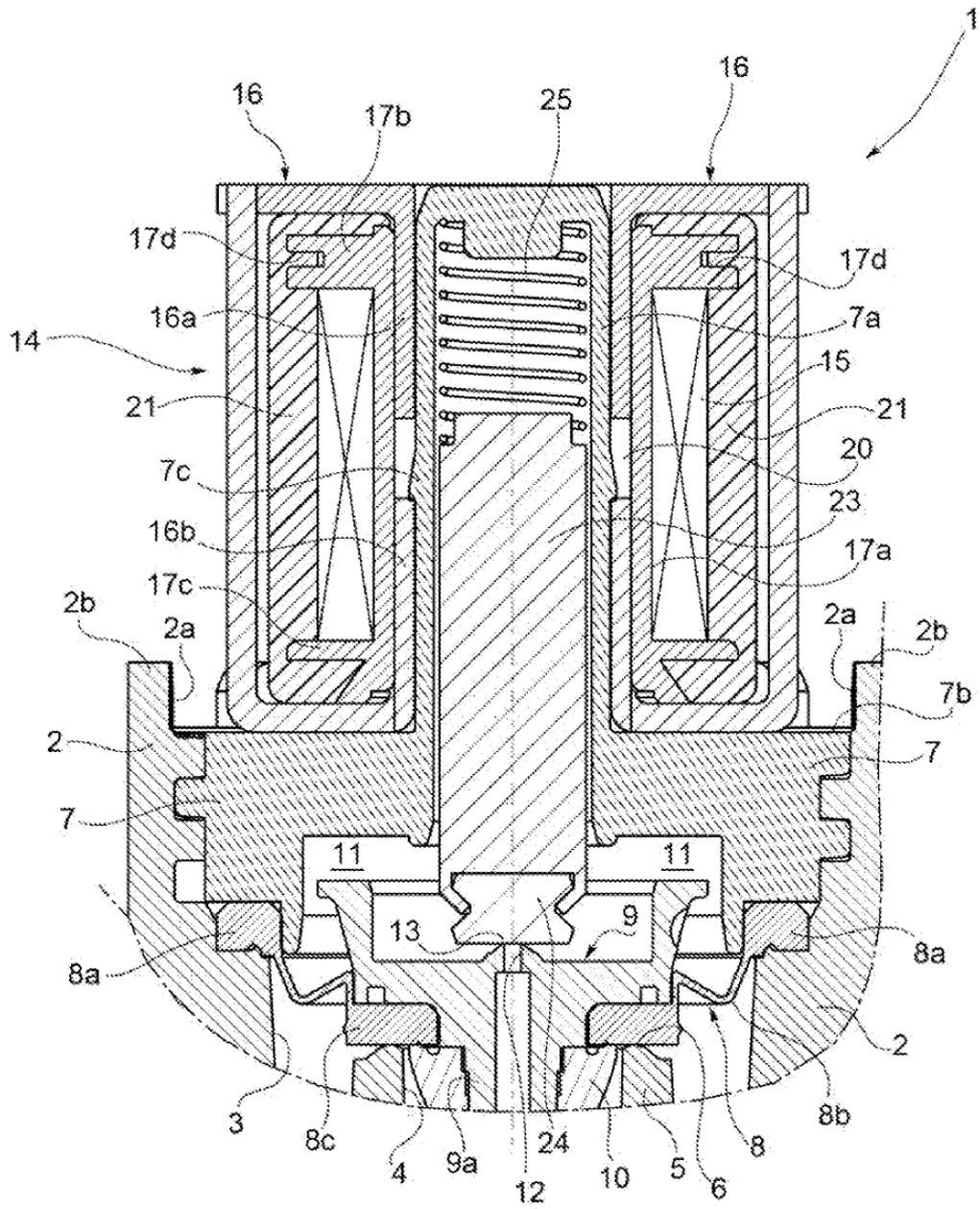


FIG. 2

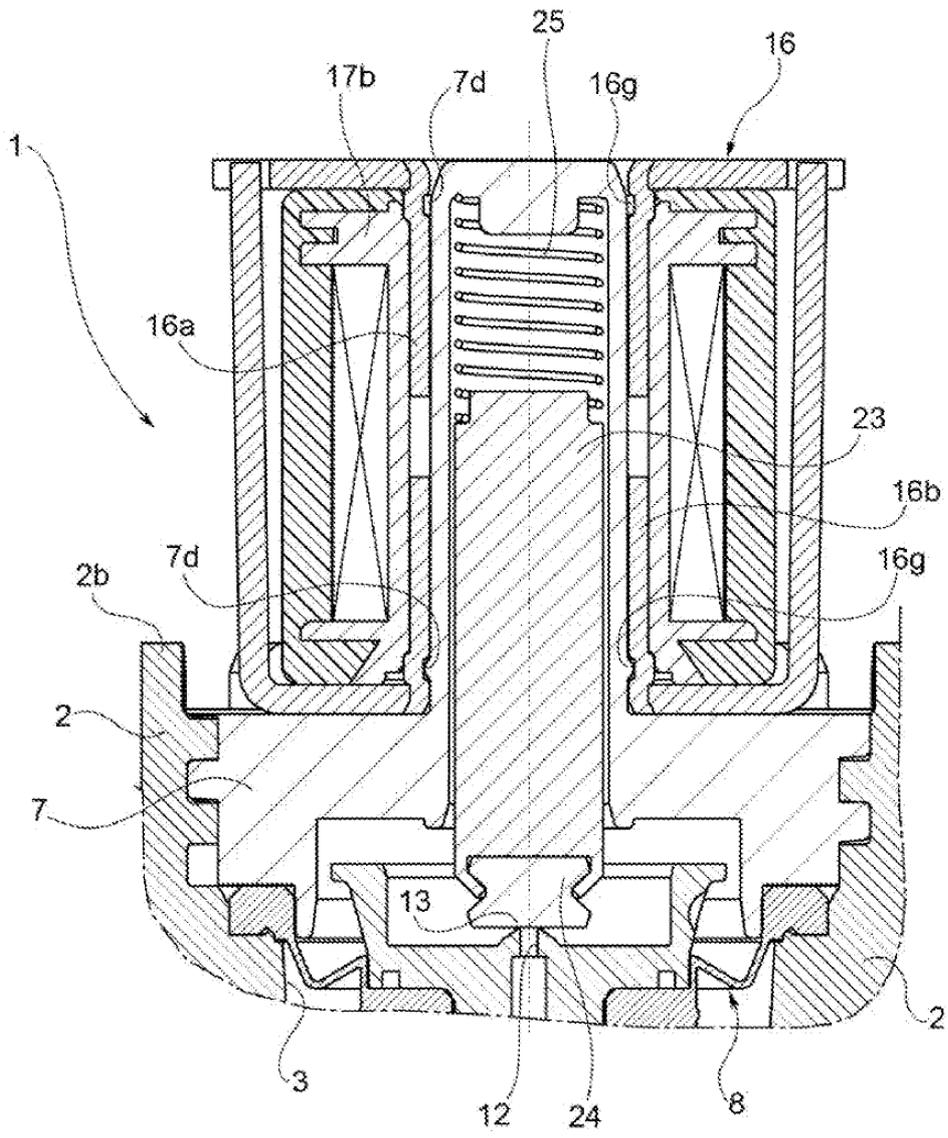


FIG. 2a

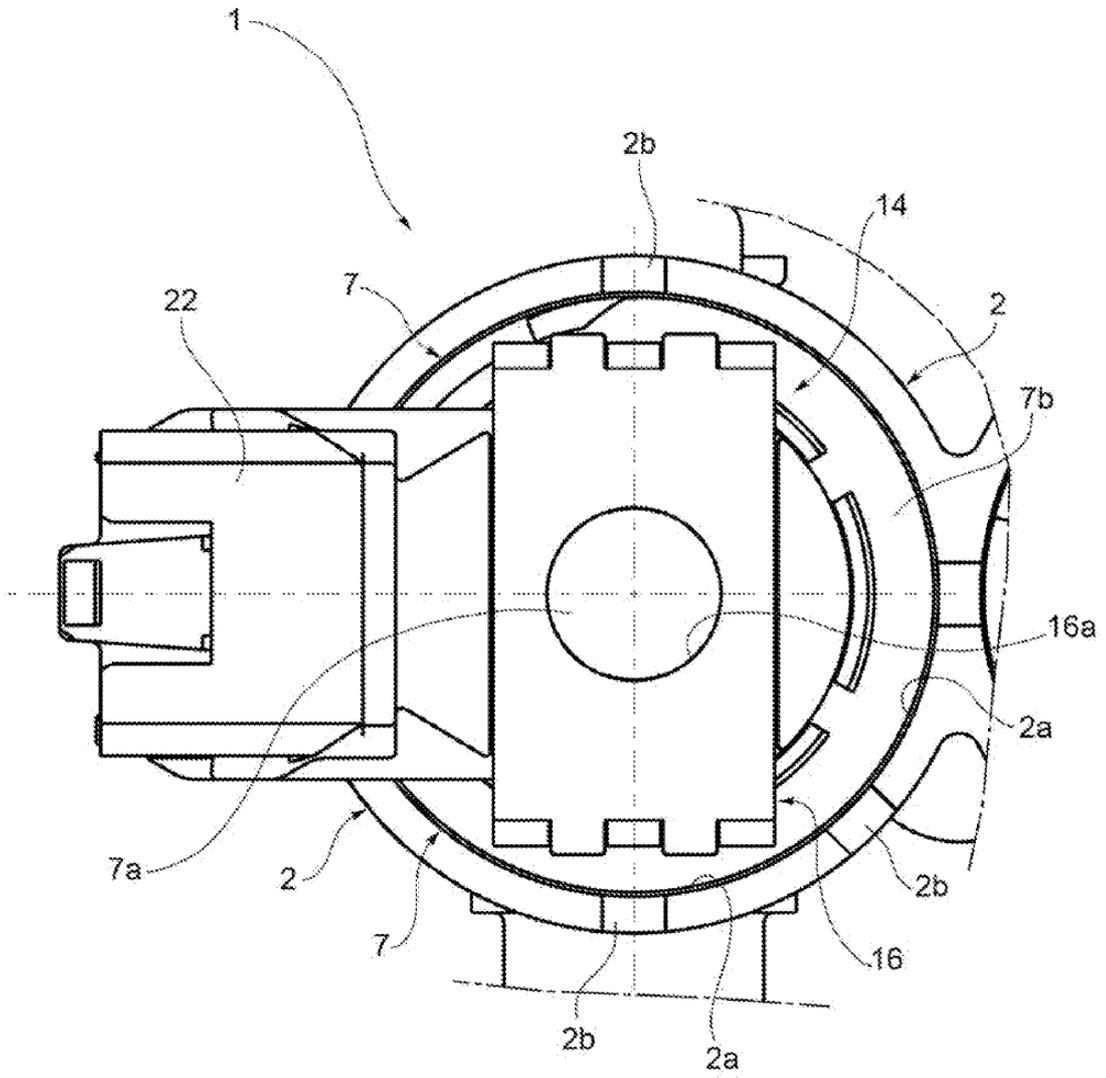


FIG. 3

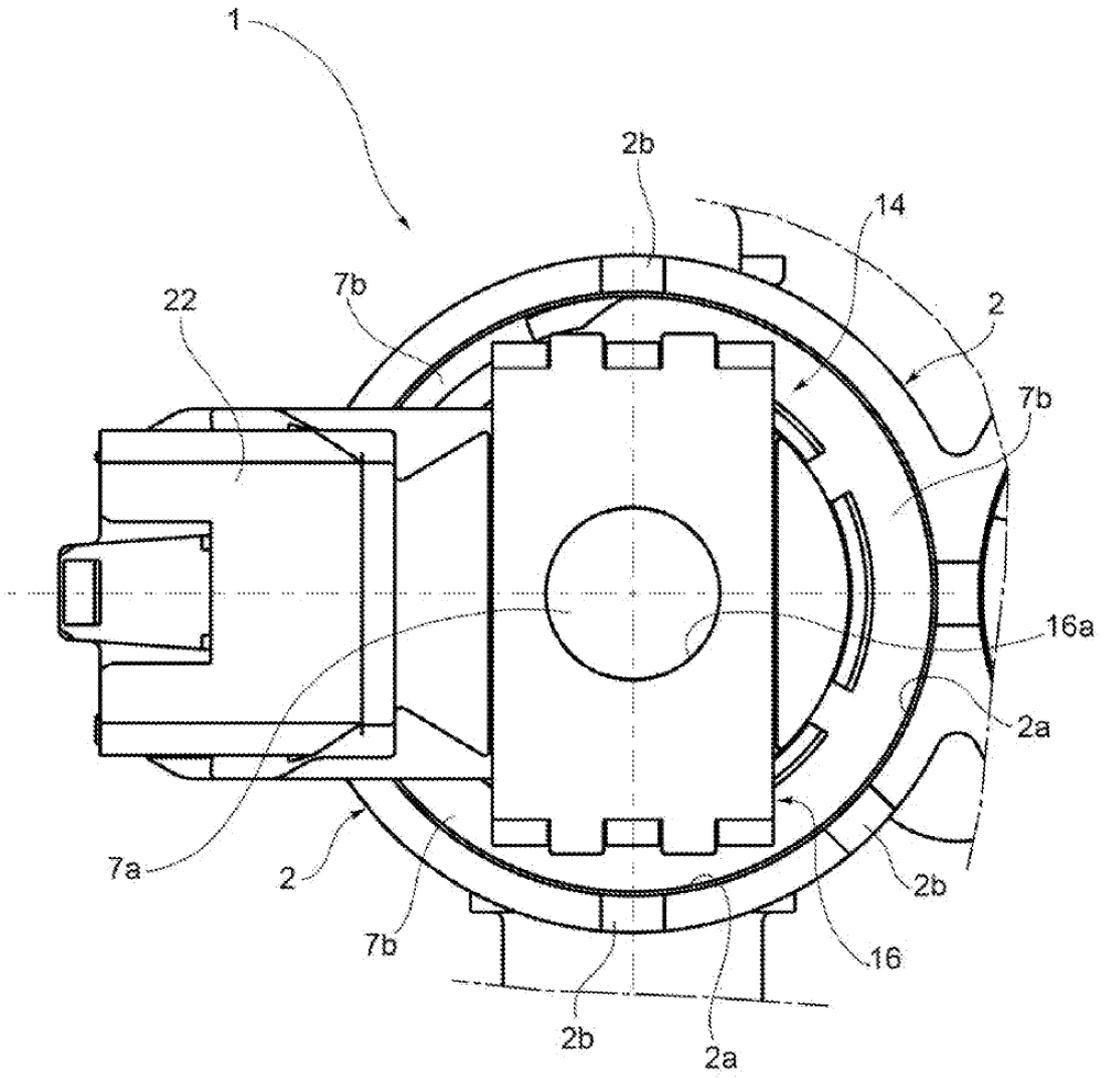


FIG. 4

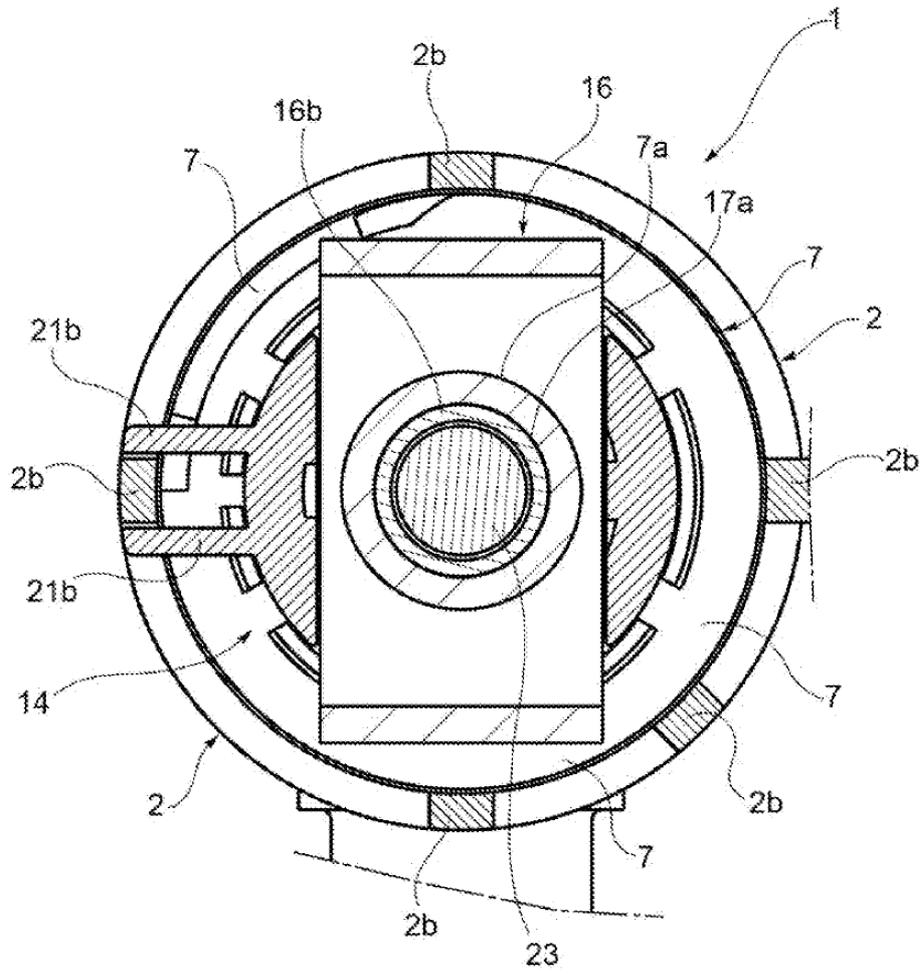


FIG. 5

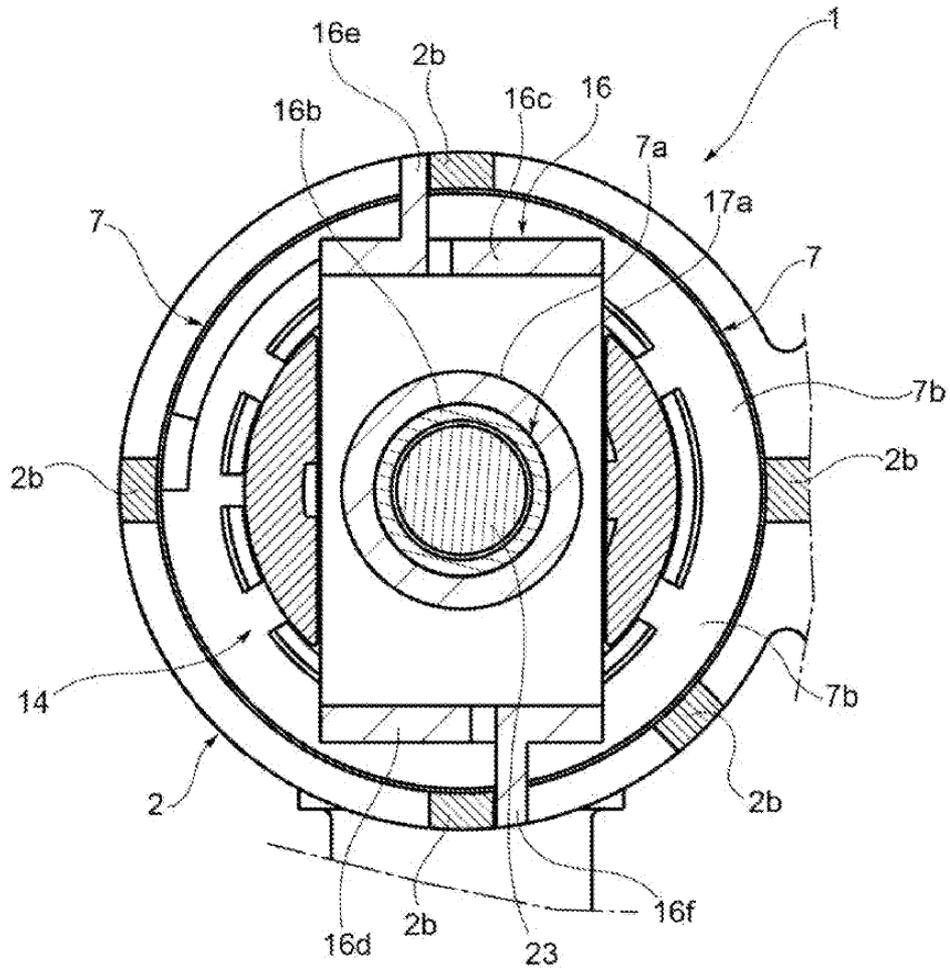


FIG. 6

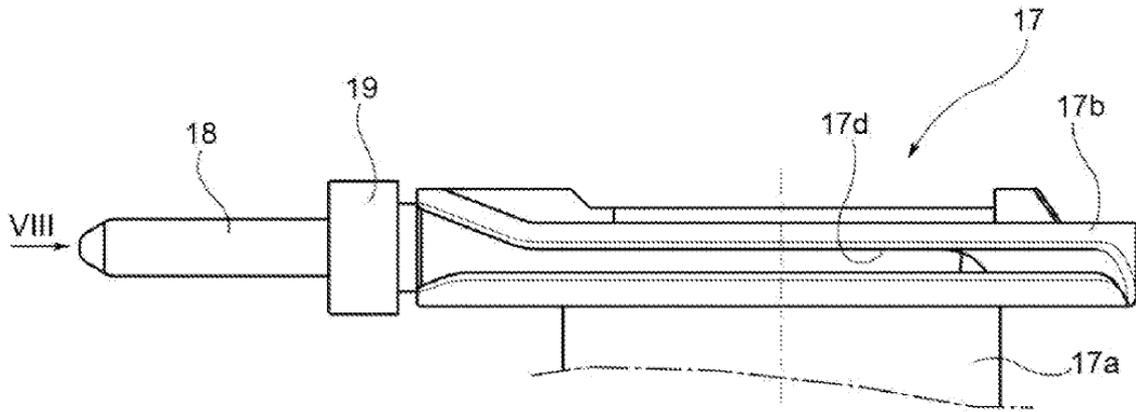


FIG. 7

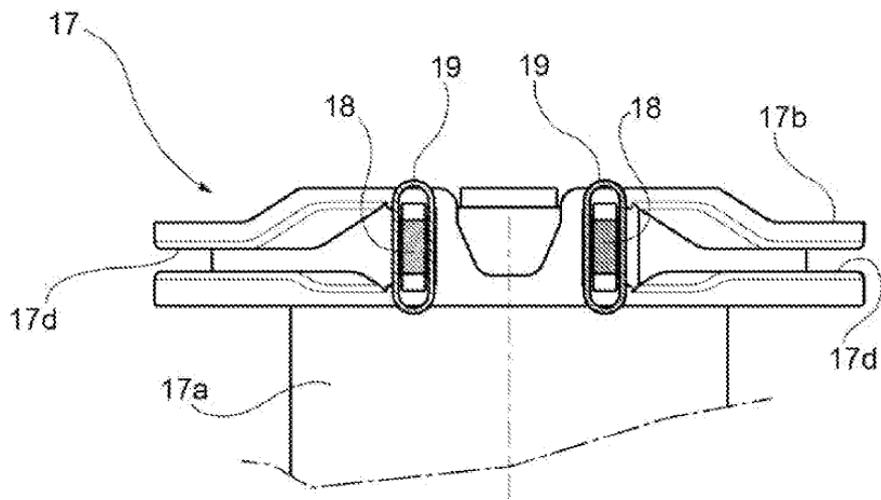


FIG. 8

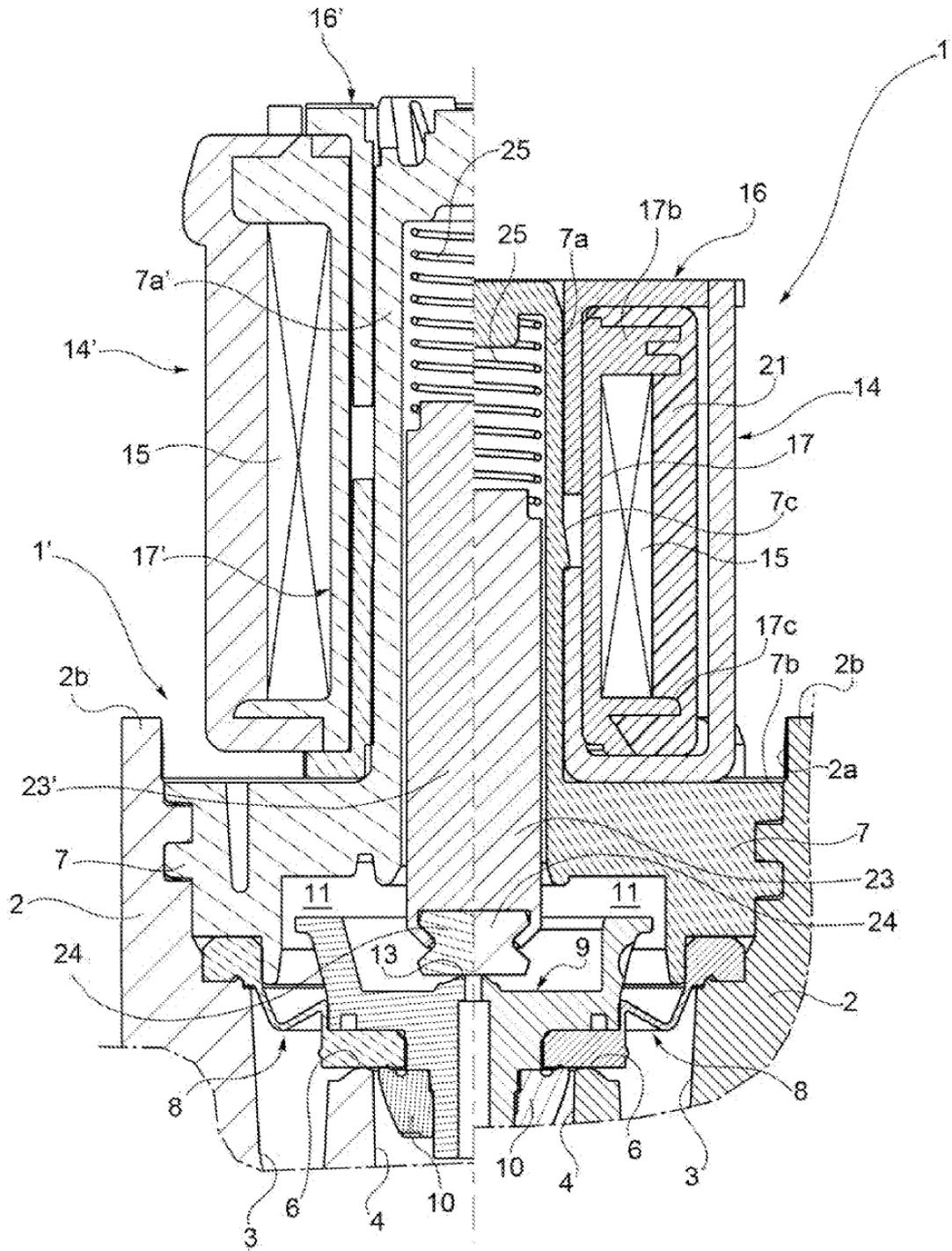


FIG. 9

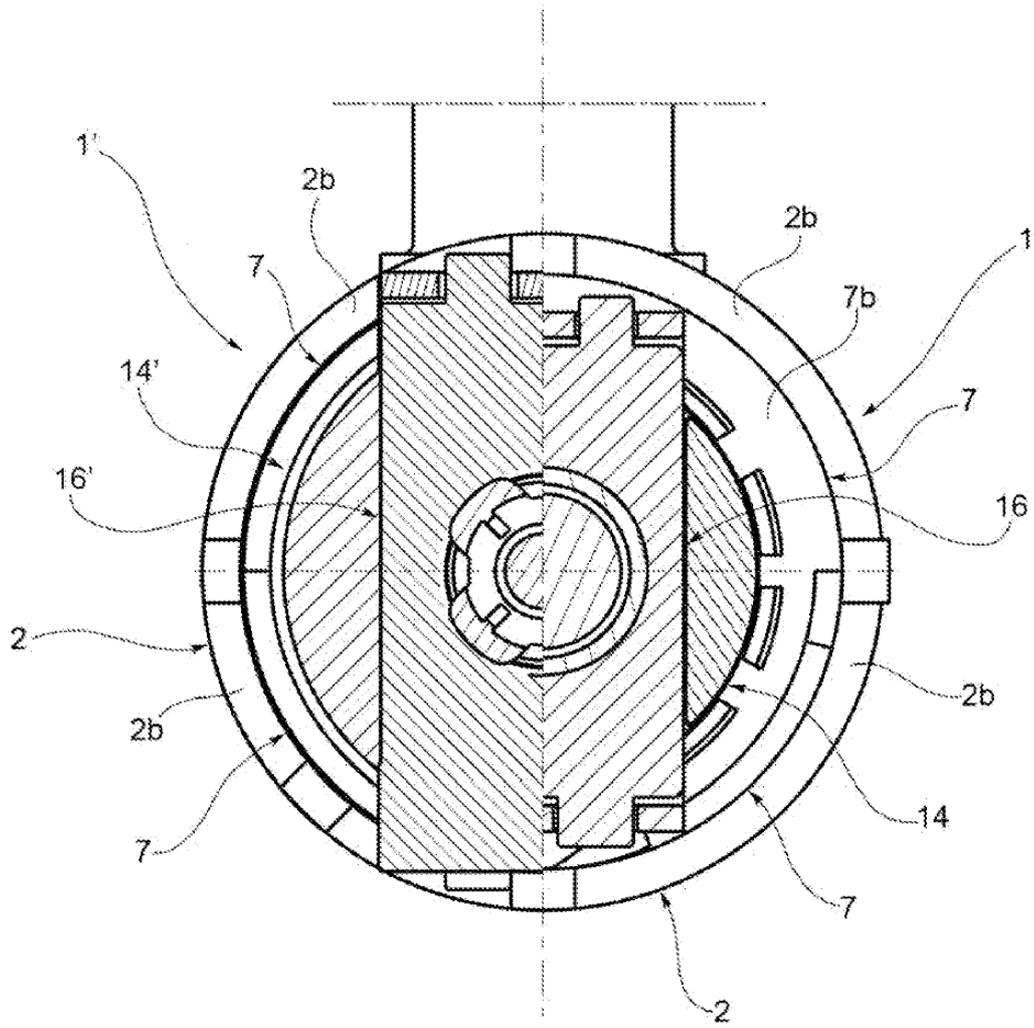


FIG. 10