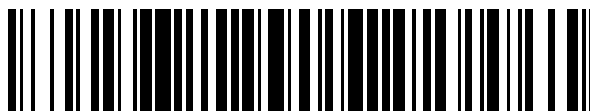


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 255**

51 Int. Cl.:
F04B 49/00 (2006.01)
F04B 9/08 (2006.01)
F04B 35/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06788580 .6**
96 Fecha de presentación: **26.07.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1910679**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.04.2008**

54 Título: **Bomba de pistón alternativo con válvula de aire, retén y cabezales móviles**

30 Prioridad:
29.07.2005 US 704046 P
18.05.2006 US 747604 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
03.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
03.07.2012

73 Titular/es:
GRACO MINNESOTA INC.
88 11TH AVENUE N.E.
MINNEAPOLIS, MN 55413, US

72 Inventor/es:
BAUCK, Mark L.;
ISAIS, John F., Jr.;
WEINBERGER, Mark T.;
PITTMAN, David M. y
BLOOM, Michael E.

74 Agente/Representante:
de Elizaburu Márquez, Alberto

ES 2 384 255 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

Bomba de pistón alternativo con válvula de aire, retén y cabezales móviles.

CAMPO TÉCNICO

5 Esta solicitud reivindica el beneficio de las Solicitudes de Estados Unidos números de serie 60/704.046, presentada el 29 de julio de 2005, y 60/747.604, presentada el 18 de mayo de 2006.

TÉCNICA ANTERIOR

Las bombas de pistón alternativo accionadas por aire son bien conocidas para el bombeo de diversos fluidos. Dichas bombas tiene habitualmente válvulas de aire accionadas mecánica o neumáticamente para controlar el flujo de aire a los dos lados del pistón.

10 La Patente de Estados Unidos N° 3.933.175 (técnica anterior más cercana) describe una bomba de pistón alternativo accionada por aire que tiene un cilindro que alberga un pistón. Los dos extremos del cilindro tienen válvulas respectivas ("válvulas de entrada de aire") que están conectadas a respectivas tuberías de suministro de gas y respectivas tuberías de purga. Las válvulas descargan las tuberías de purga a la atmósfera para desplazar el pistón. Gas comprimido de una fuente y un compresor es introducido en las dos tuberías de suministro. Se ilustran tres versiones de las válvulas de entrada de aire. La primera es una versión accionada por resorte. La segunda
15 versión de la válvula de entrada de aire mantiene un respiradero de purga cerrado mediante la presión de compresión presente en una tubería de presión. Cuando el pistón entra en contacto con el vástago de la válvula, éste abre este respiradero descargando de este modo la tubería de purga respectiva a la atmósfera, lo que mueve un pistón en una válvula de tres vías. La tercera versión de la válvula de entrada de aire es similar a la segunda,
20 excepto que su respiradero de purga está constituido por un disco de sellado fenólico o de neopreno en lugar de la junta tórica y una sonda de sellado actúa como el equivalente del asiento en la segunda versión. En la primera versión de la válvula de entrada de aire, el vástago de entrada de aire es mantenido en su posición cerrada mediante un resorte, que mantiene de nuevo al respiradero cerrado. En la primera versión no hay tubería de presión.

25 El documento GB 2359342 describe una válvula piloto que comprende un empujador de válvula, que es empujado por un resorte a una posición cerrada. Cuando un pistón se mueve hacia la válvula, éste entra en contacto con el empujador de válvula, levantando un anillo de sellado de su asiento, dejando que el aire escape a la atmósfera.

El documento US 3.932.990 describe un cilindro de bombeo que contiene un pistón que, en extremos opuestos de su recorrido, entra en contacto con vástagos de entrada de aire respectivos de válvulas de entrada de aire respectivas. Las válvulas de entrada de aire se mantienen en su posición cerrada mediante compresión de gas.

30 DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Por lo tanto, es un objeto de esta invención proporcionar un sistema que permita un control mejorado de un motor de aire alternativo minimizando el tiempo de cambio y reduciendo la tendencia de la válvula a congelarse.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona una bomba de pistón alternativo accionada por aire que tiene las características expuestas en la reivindicación 1.

35 La presente invención acorta el lumbraje de escape en la válvula de aire para minimizar los efectos de la formación de hielo. Estas realizaciones permiten que el gas de escape fluya directamente a través de la válvula eliminando la elevación de la taza asociado con diseños de taza en U tradicionales que tienen que hacer girar al aire de escape. Las fuerzas de accionamiento de la válvula son independientes de la presión de suministro debido a las placas de válvula opuestas.

40 La válvula de aire puede estar construida con dos placas de válvula estacionarias opuestas y una taza pasante móvil situada entre las placas. La taza o tazas pasantes pueden tener orificios de escape y suministro diferentes que funcionan como una válvula de cuatro vías. La taza pasante puede estar construida con dos tazas acopladas accionadas por resorte con un orificio de escape sellado que pasa directamente a través del ensamblaje.

45 En una realización, hay tazas pasantes dobles con un orificio de suministro y otro de escape. Esta configuración requiere un orificio del cilindro A y B, dos orificios de escape (uno para cada taza) y una carcasa de válvula sellada que suministra aire presurizado. La ventaja de esta configuración es que los diferentes mecanismos de válvula pueden situarse en los extremos del cilindro para minimizar la longitud del orificio.

50 En otra realización, una única taza pasante tiene solamente un orificio de escape. Esta configuración requiere un orificio del cilindro A y B, un orificio de escape y una carcasa de válvula sellada que suministra aire presurizado. Con esta realización, solamente se requiere una taza pasante.

En otra realización más, se proporciona una única taza pasante con un orificio de suministro central y dos orificios de escape. Esto permite un esquema de pilotaje lógico de fugas sin orificios de pilotaje invertidos.

5 Las válvulas del motor pueden incluir dos ensamblajes de cabezal móvil, estando uno situado en la tapa superior y el otro en la tapa inferior. El ensamblaje de cabezal móvil incluye un material de sellado en forma de t que sella ambas caras. A través de la mayor parte del recorrido del motor, el lado A del ensamblaje de cabezal móvil está sellado impidiendo la fuga de aire desde el pistón de la válvula. A medida que el motor alcanza el final de su recorrido, el pistón del motor abre el lado A del cabezal móvil mientras sella el lado B. Cuando el cabezal móvil se abre, descarga un lado de la válvula de pistón, desplazando la válvula. El sellado del cabezal móvil en el lado B asegura que el lado despresurizado del pistón de la válvula no tiene un suministro de aire de recarga, maximizando de este modo la velocidad de la válvula. Después del cambio del motor, el cabezal móvil vuelve a su posición normal. El cambio rápido y la velocidad de la válvula se traducen en una pulsación de presión de salida reducida de la bomba y rendimiento y eficacia mayores.

10 Estos y otros objetos y ventajas de la invención aparecerán más claramente a partir de la siguiente descripción realizada junto con los dibujos adjuntos en los que números de referencia similares se refieren a partes iguales o similares en todas las varias vistas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

15 La figura 1 muestra una sección transversal de la válvula de aire de la presente invención.

La figura 2 muestra una sección transversal (opuesta a la de la figura 1) de la válvula de aire de la presente invención.

La figura 3 muestra una vista en despiece ordenado de la válvula de aire de la presente invención.

La figura 4 muestra una sección transversal de la válvula de cabezal móvil en posición cerrada.

20 La figura 5 muestra una sección transversal de la válvula de cabezal móvil en posición abierta.

La figura 6 muestra una representación esquemática del flujo de aire a través de la válvula de aire y los cabezales móviles mientras el pistón se desplaza hacia arriba.

La figura 7 muestra una representación esquemática del flujo de aire a través de la válvula de aire y los cabezales móviles mientras el pistón está cambiando en el límite superior del desplazamiento.

25 La figura 8 muestra una representación esquemática del flujo de aire a través de la válvula de aire y los cabezales móviles después de que el pistón ha cambiado.

La figura 9 muestra una representación esquemática del flujo de aire a través de la válvula de aire y los cabezales móviles mientras el pistón se desplaza hacia abajo.

La figura 10 muestra una sección transversal de la válvula de aire retenida de la presente invención.

30 La figura 11 muestra una sección transversal en detalle de la válvula de aire retenida de la presente invención.

La figura 12 muestra el ensamblaje de válvula de aire y solenoide de la presente invención

MEJOR MANERA DE REALIZAR LA INVENCION

35 La válvula de aire puede estar construida con dos placas de válvula estacionarias opuestas y una taza pasante móvil situada entre las placas. La taza o tazas pasantes tienen orificios de escape y suministro diferentes que funcionan como una válvula de cuatro vías. La taza pasante está construida con dos tazas acopladas accionadas por resorte con un orificio de escape sellado que pasa directamente a través del ensamblaje.

En la realización preferida, una única taza pasante tiene solamente un orificio de escape. Esta configuración requiere un orificio del cilindro A y B, un orificio de escape y una carcasa de válvula sellada que suministra aire presurizado. Con esta realización, solamente se requiere una taza pasante.

40 En una realización, hay tazas pasantes dobles con un orificio de suministro y otro de escape. Esta configuración requiere un orificio del cilindro A y B, dos orificios de escape (uno para cada taza) y una carcasa de válvula sellada que suministra aire presurizado. La ventaja de esta configuración es que los diferentes mecanismos de válvula pueden situarse en los extremos del cilindro para minimizar la longitud. En otra realización más, se proporciona una única taza pasante con un orificio de suministro central y dos orificios de escape. Esto permite un esquema de pilotaje lógico de fugas sin orificios de pilotaje invertidos.

45 Las válvulas del motor incluyen dos ensamblajes de cabezal móvil 40 estando uno situado en la tapa superior y el otro en la tapa inferior. El ensamblaje de cabezal móvil 40 sirve para dos funciones. En primer lugar suministrará aire a los pistones de la válvula 47 y 48 y en segundo lugar, descargará la presión del aire en las zonas de la válvula 47 y 48.

Mientras está en la posición normal o cerrada, el ensamblaje de cabezal móvil 40 permite que el suministro de aire presurizado pase a través de los agujeros superiores 41a en la carcasa del cabezal móvil 41, a través de los agujeros 43a en el cabezal móvil 43, a través de los agujeros inferiores 41b en la carcasa 41 a la zona del pistón de la válvula 47 ó 48.

5 La fuerza de la presión del aire más el resorte 42 mantiene al cabezal móvil 43 en la posición cerrada sellado sobre el asiento 44. El pistón del motor 10 empuja al accionador del cabezal móvil 45 comprimiendo al resorte 46 hasta que la presión del resorte 46 supera la presión de sujeción combinada del suministro de aire y el resorte 42 con lo cual el cabezal móvil 43 se separa del asiento 44. La fuerza de sujeción de la presión del aire cae rápidamente permitiendo que el cabezal móvil 43 se abra bruscamente. Cuando el cabezal móvil 43 se abre, descarga una de las zonas del pistón de la válvula (47, 48) a través de los orificios 41b, las acanaladuras 45a en el accionador 45 y fuera de los orificios 44a al pasaje 50 y cierra el suministro de aire a esa zona del pistón permitiendo que la válvula 20 se desplace. El aire descargado es enviado a la atmósfera a través de del pasaje 50 independientemente del gas de escape de la válvula, asegurando de este modo desplazamientos completos de la válvula 20 incluso aunque el gas de escape de la válvula esté restringido. Esto es importante para impedir que la bomba se atasque.

10 Durante la mayor parte del recorrido del motor, el lado A del ensamblaje de cabezal móvil está sellado impidiendo la fuga de aire desde el pistón de la válvula. A medida que el motor alcanza el final de su recorrido, el pistón del motor abre el lado A del cabezal móvil mientras cierra el lado B. Cuando el cabezal móvil se abre, descarga un lado de la válvula de pistón, desplazando la válvula. El sellado del cabezal móvil en el lado B asegura que el lado despresurizado del pistón de la válvula no tiene un suministro de aire de recarga, maximizando de este modo la velocidad de la válvula. Después del cambio del motor, el cabezal móvil vuelve a su posición normal. El cambio rápido y la velocidad de la válvula se traducen en una pulsación de presión de salida reducida de la bomba y rendimiento y eficacia mayores.

15 Sencillamente, como se muestra en las figuras 6-9, el pistón de la válvula 19 siempre está situado en el mismo extremo hacia el que se está desplazando el pistón principal 10. Por lo tanto, en la figura 6, el pistón principal 10 se está desplazando hacia arriba y el pistón de la válvula 20 está situado en el extremo superior de la carcasa de la válvula 14. Análogamente, en la figura 9, el pistón principal 10 se está desplazando hacia abajo y el pistón de la válvula 20 está situado en el extremo inferior de la carcasa de la válvula 14. También es útil para visualizar el funcionamiento que ese ensamblaje de cabezal móvil superior 40 comunica con la zona del pistón de la válvula inferior 48 mientras que el ensamblaje de cabezal móvil inferior 40 se comunica con la zona del pistón de la válvula superior 47.

20 La válvula de aire principal 16 tiene el pistón 20 que está provisto de una taza de escape 22 que se comunica de forma alterna con la parte superior 24 y la parte inferior 26 del pistón 10. La zona interna 28 de la carcasa de la válvula de aire 14 está provista de una fuente de aire presurizado. El pistón de la válvula 16 se mueve y destapa de forma alterna los orificios 30 y 32 que conducen a la parte superior 24 y la parte inferior 26 del pistón 10, respectivamente.

25 Un retén está provisto en la válvula de aire principal 16 y está compuesto por un ensamblaje de rodillo 31, un resorte 34 y una rampa 33 montada en la parte posterior de la taza para asiento de válvula 22. El ensamblaje de rodillo 31 permite que la rampa 33 y el ensamblaje de taza para asiento de válvula 22 se muevan aproximadamente 3,81 mm (0,150 pulgadas) antes de encajarse contra la cresta de la rampa 33a. la geometría del ensamblaje de rodillo 31 y la rampa 33 mantienen entonces a la válvula 16 en posición hasta que la señal de aire procedente de los ensamblajes de cabezal móvil 40 sea suficiente para mover completamente la taza para asiento de válvula 22. Debido a los radios de la rampa y la cresta puntiaguda 33a, el ensamblaje de válvula 16 es inestable en la cresta 33a. Esto impide que el ensamblaje de válvula se detenga en una posición centrada, lo que atascaría el motor. También impide que el ensamblaje de válvula 16 se centre durante el tránsito, lo que podría causar problemas al arrancar.

30 Otra función del retén es asegurar que el ensamblaje de taza para asiento de válvula 22 se separe del solenoide 35 que se extiende para bloquear el ensamblaje de válvula 16 después de que se ha producido un estado de embalamiento. El solenoide 35 funciona con baterías y tiene una baja fuerza de retracción. Una vez que recibe energía, al ensamblaje de válvula 16 se le permite moverse 5,59 mm (0,220 pulgadas) antes de entrar en contacto con el solenoide 35. El solenoide 35 impide a continuación que el ensamblaje de válvula 16 se mueva más, deteniendo de este modo el motor.

35 Se contempla que puedan realizarse diversos cambios y modificaciones a la válvula y los cabezales móviles sin alejarse de la invención, según se define mediante las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una bomba de pistón alternativo accionada por aire para su uso con una fuente de aire comprimido que tiene un cilindro con primer y segundo extremos, un pistón en dicho cilindro y una válvula de aire principal (16) que tiene primer y segundo extremos y que comprende además: primer y segundo ensamblajes de cabezal móvil (40) situados en dichos primer y segundo extremos del cilindro, comprendiendo dichos ensamblajes de cabezal móvil primer y segundo cabezales móviles respectivos (43) para contactar con dicho pistón en los extremos de su recorrido, estando dichos cabezales móviles empujados a una posición cerrada y siendo accionables mediante dicho pistón a una segunda posición con lo cual, en dicha posición cerrada, dicha fuente de aire comprimido está conectada a uno de dichos extremos de la válvula principal y, en dicha segunda posición, descarga dicho un extremo de la válvula directamente a la atmósfera, caracterizada porque:
- 10 dichos cabezales móviles están empujados a dicha posición cerrada por un muelle (42) y la presión del aire.
2. La bomba de pistón alternativo accionada por aire de la reivindicación 1, que comprende además un retén de rampa (31, 33, 34) que empuja a dicha válvula de aire principal (16) hacia cualquiera de dichos extremos.
- 15 3. La bomba de pistón alternativo accionada por aire de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que cada uno de los ensamblajes de cabezal móvil (40) comprende:
- una carcasa del cabezal móvil (41) que tiene un eje y primer y segundo conjuntos de orificios de la carcasa (41a, 41b), estando dichos primer y segundo conjuntos de orificios de la carcasa separados axialmente;
- un asiento (44) en dicha carcasa, teniendo dicho asiento un conjunto de orificios del asiento (44a);
- 20 uno respectivo de dichos primer y segundo cabezales móviles (43) situado en dicha carcasa del cabezal móvil y retenido en su interior por dicho asiento, teniendo dicho cabezal móvil un conjunto de orificios de cabezal móvil (43a) y estando empujado contra dicho asiento en dicha posición cerrada y siendo móvil a dicha segunda posición lejos de dicho asiento; y
- 25 un accionador de cabezal móvil (45) situado en dicho asiento y que rodea parcialmente a dicho cabezal móvil, siendo dicho accionador de cabezal móvil accionable mediante dicho pistón y estando empujado lejos de dicho cabezal móvil, con lo cual cuando dicho cabezal móvil está en dicha posición cerrada, dicho primer conjunto de orificios de la carcasa (41b) están en comunicación fluida con dicho segundo conjunto de orificios de la carcasa (41a) a través de dichos orificios del cabezal móvil (43a) y cuando está en dicha segunda posición, dicho primer conjunto de orificios de la carcasa (41b) están en comunicación fluida con dichos orificios del asiento (44a).

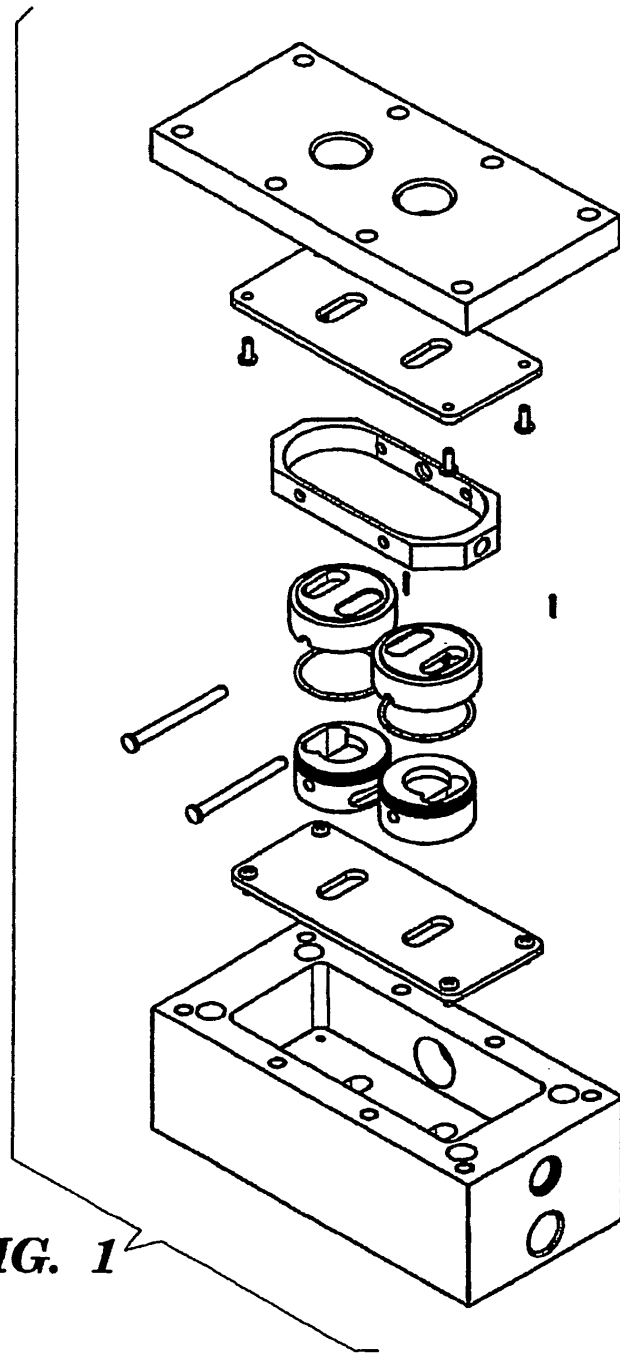


FIG. 1

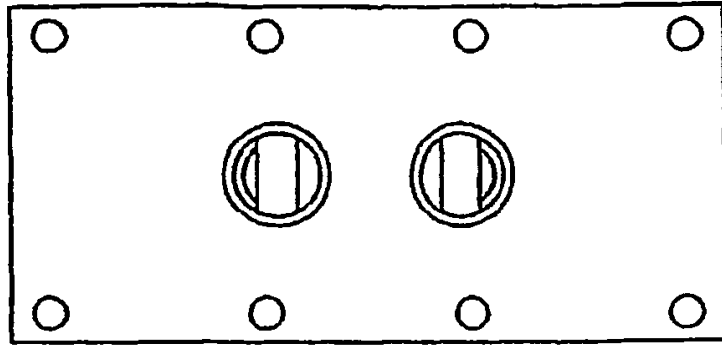


FIG. 2A

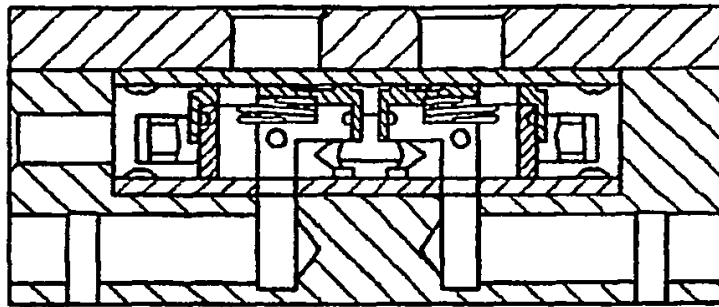


FIG. 2B

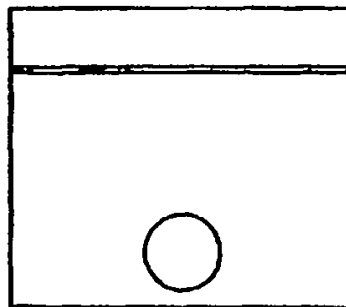


FIG. 2C

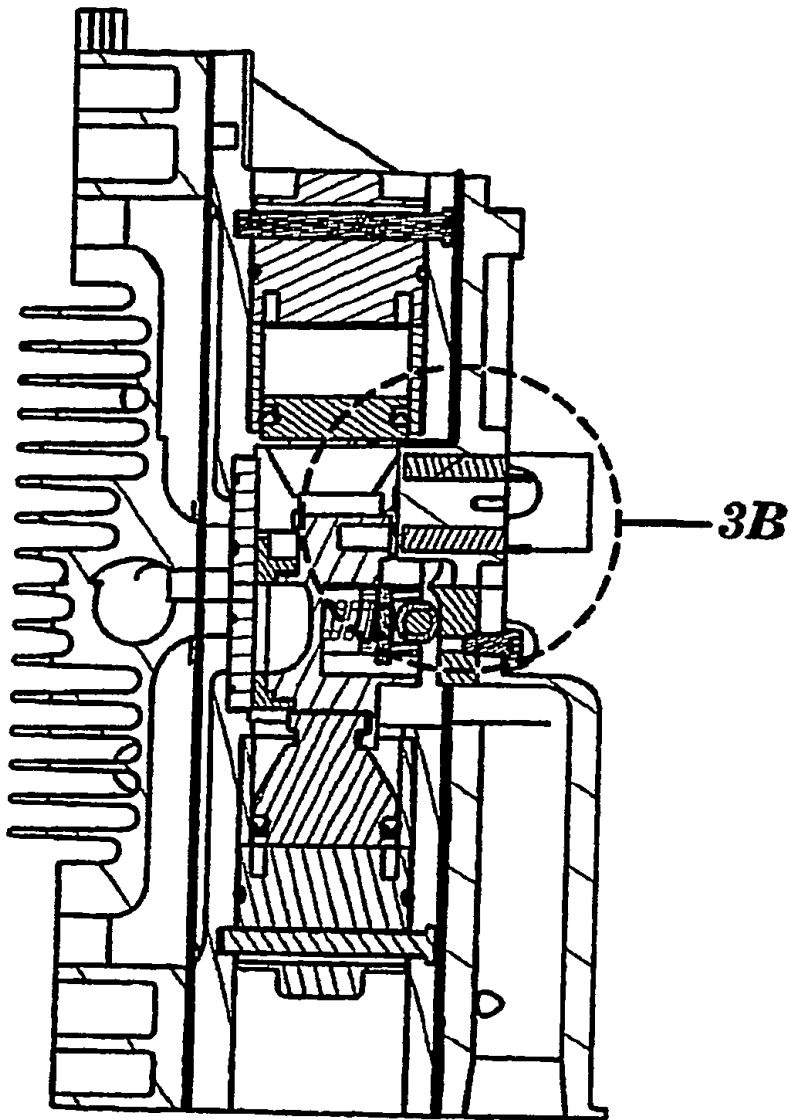


FIG. 3A

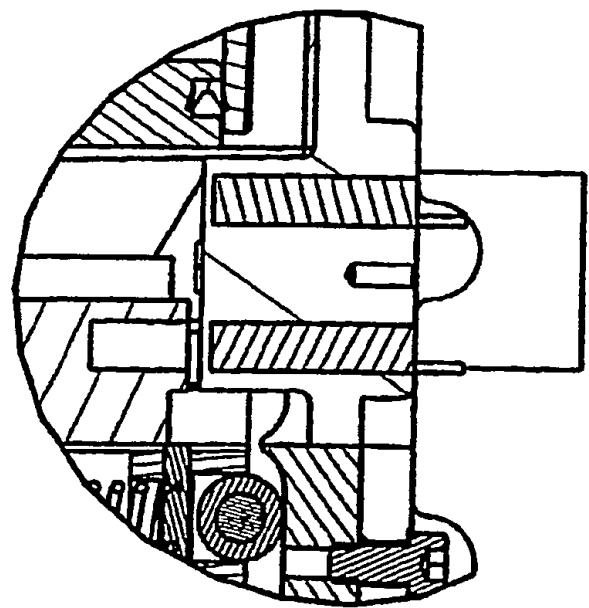


FIG. 3B

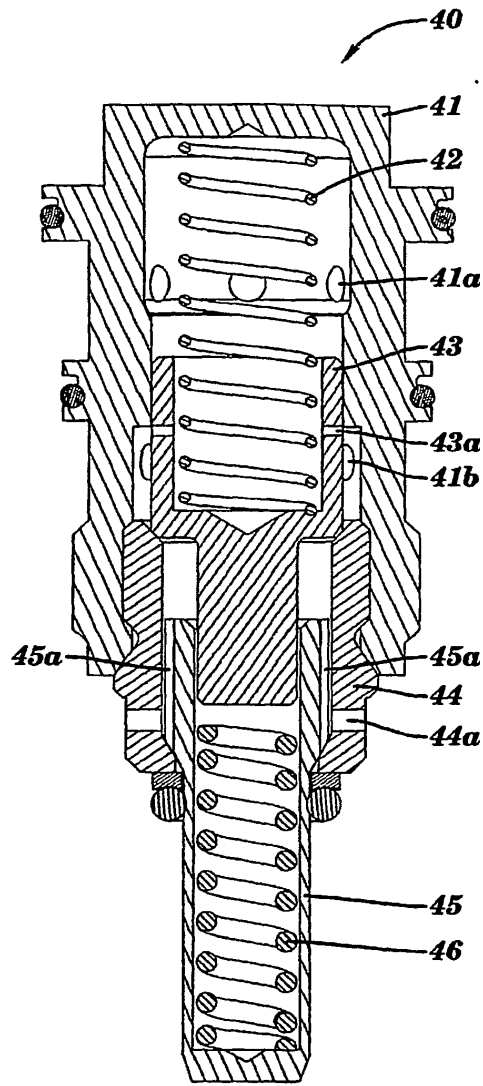


FIG. 4

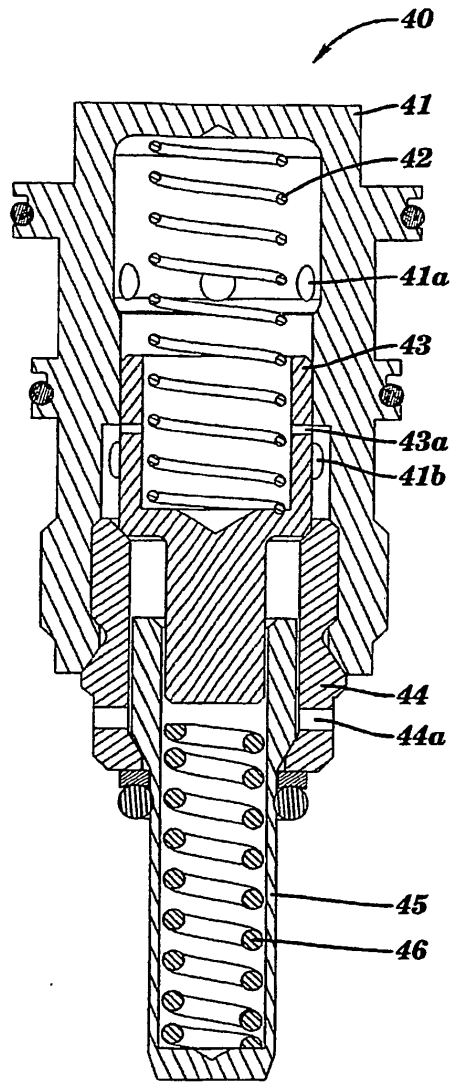


FIG. 5

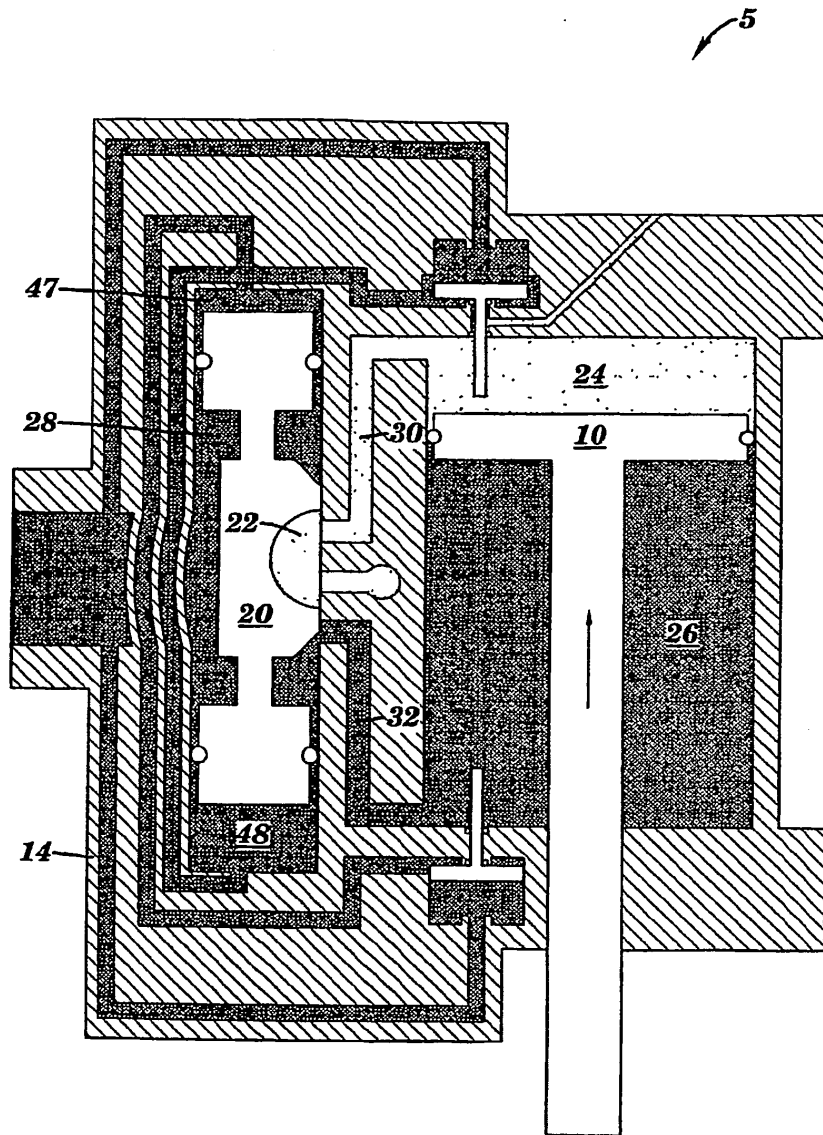


FIG. 6

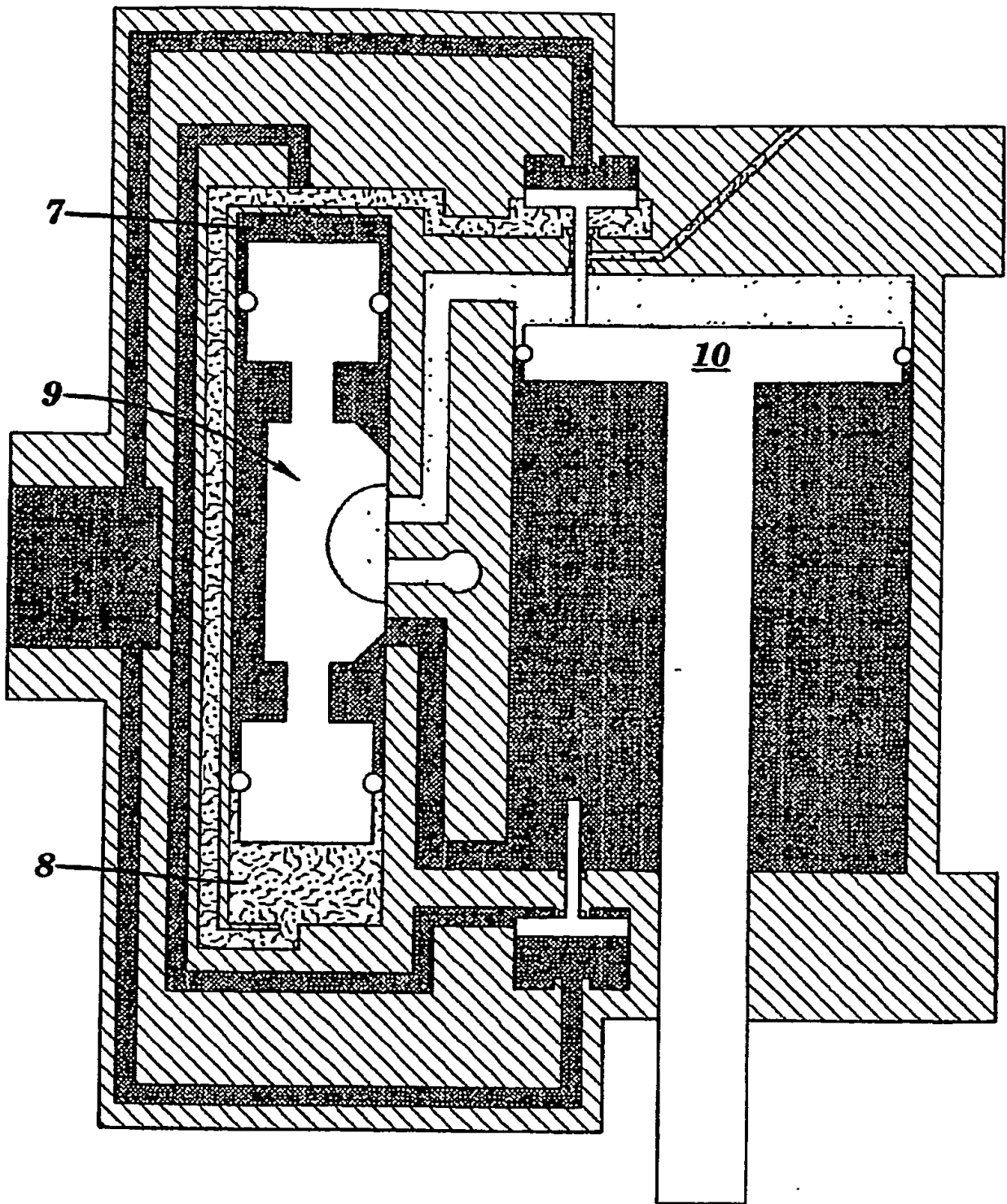


FIG. 7

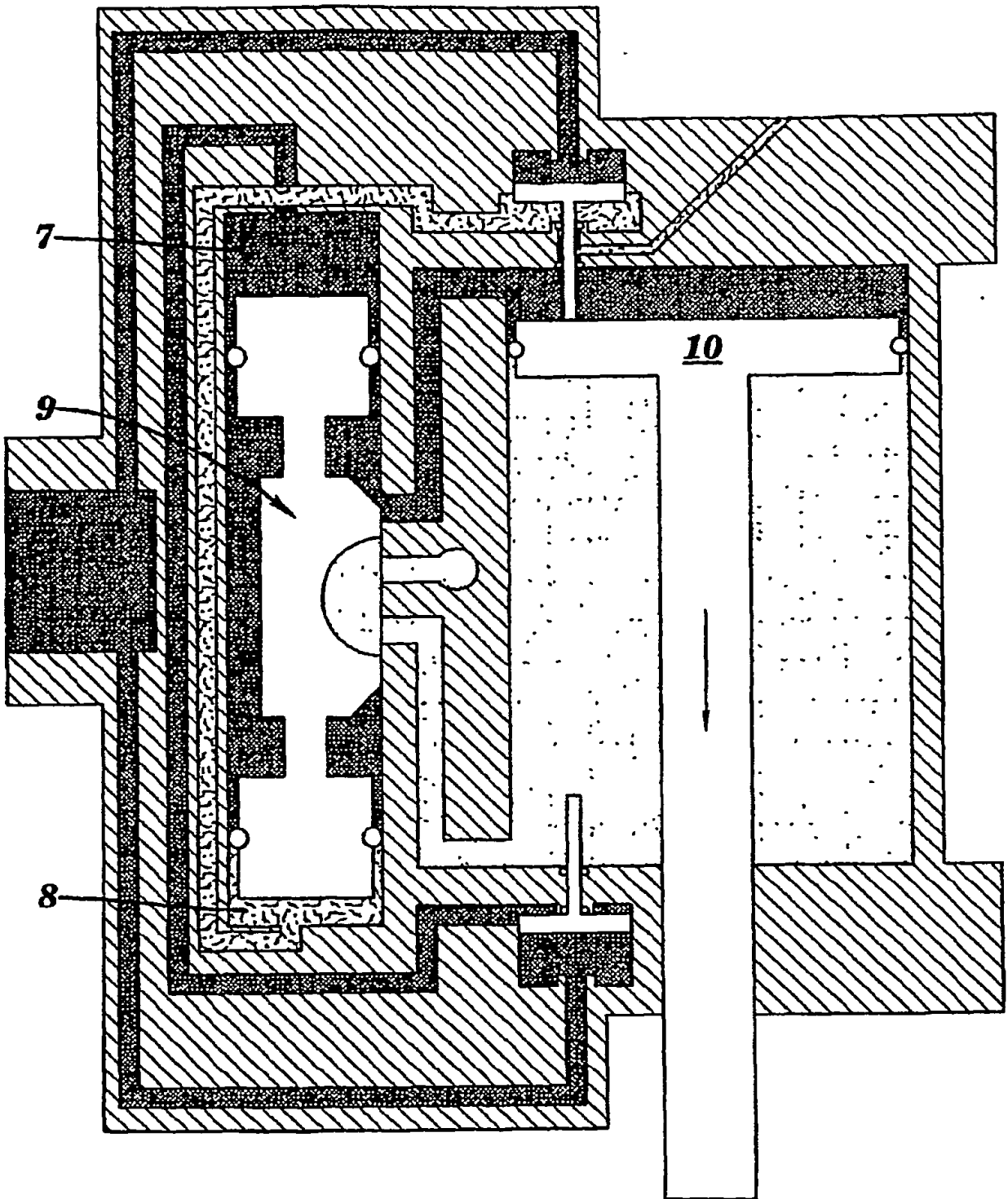


FIG. 8

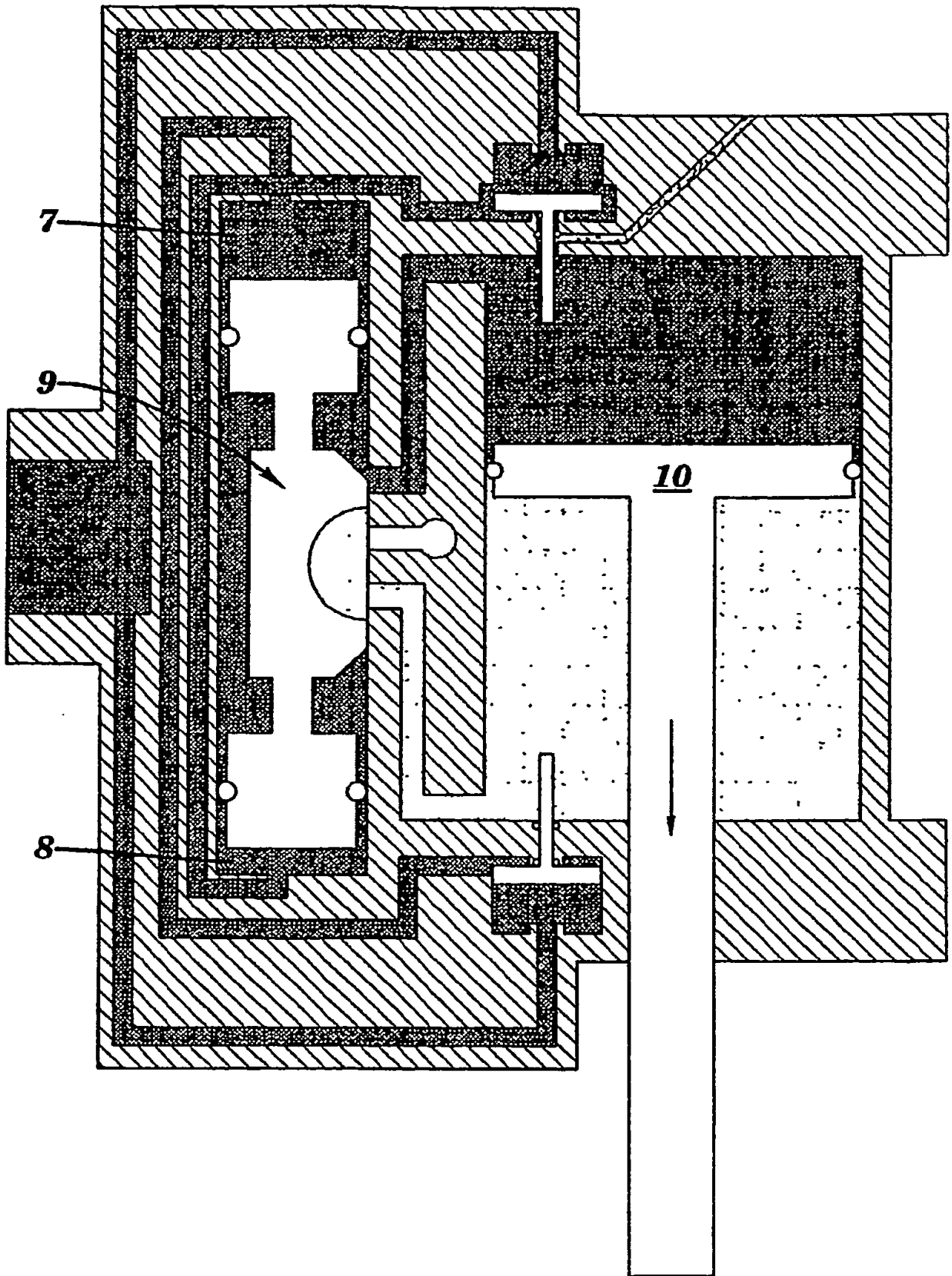


FIG. 9

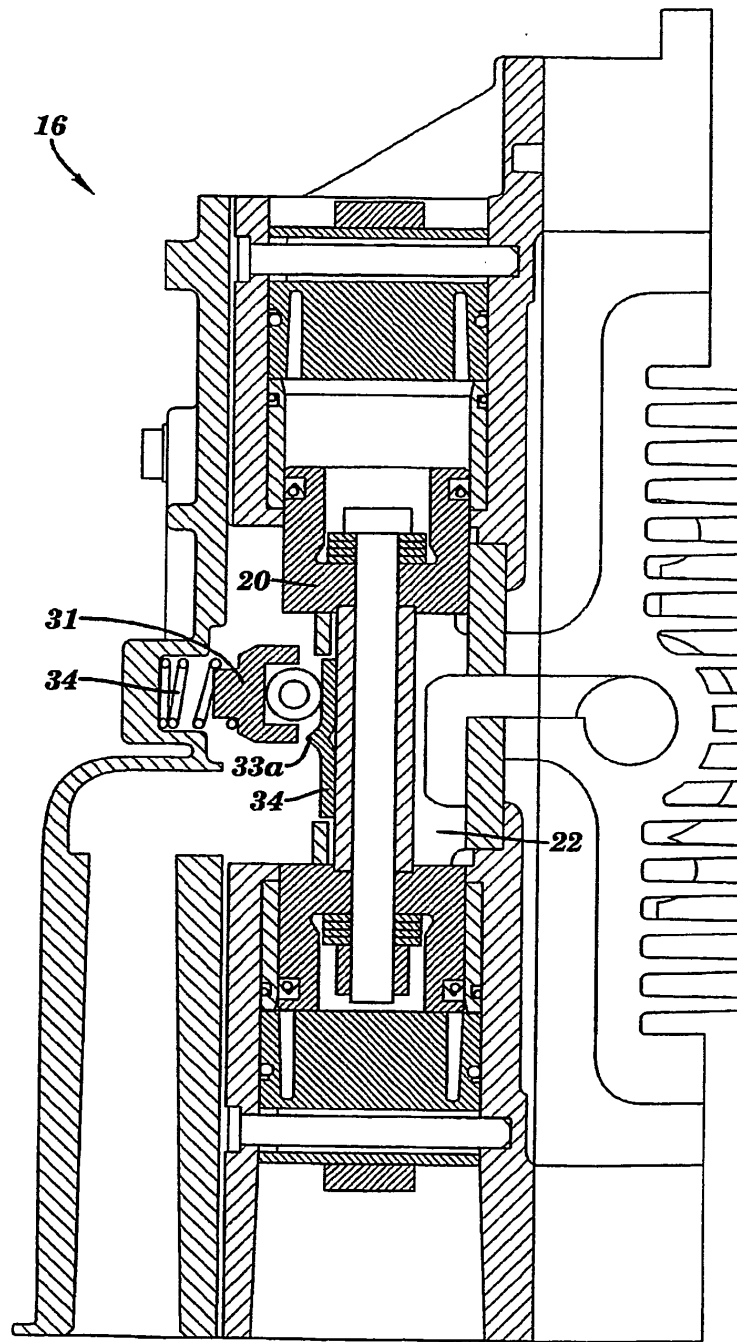


FIG. 10

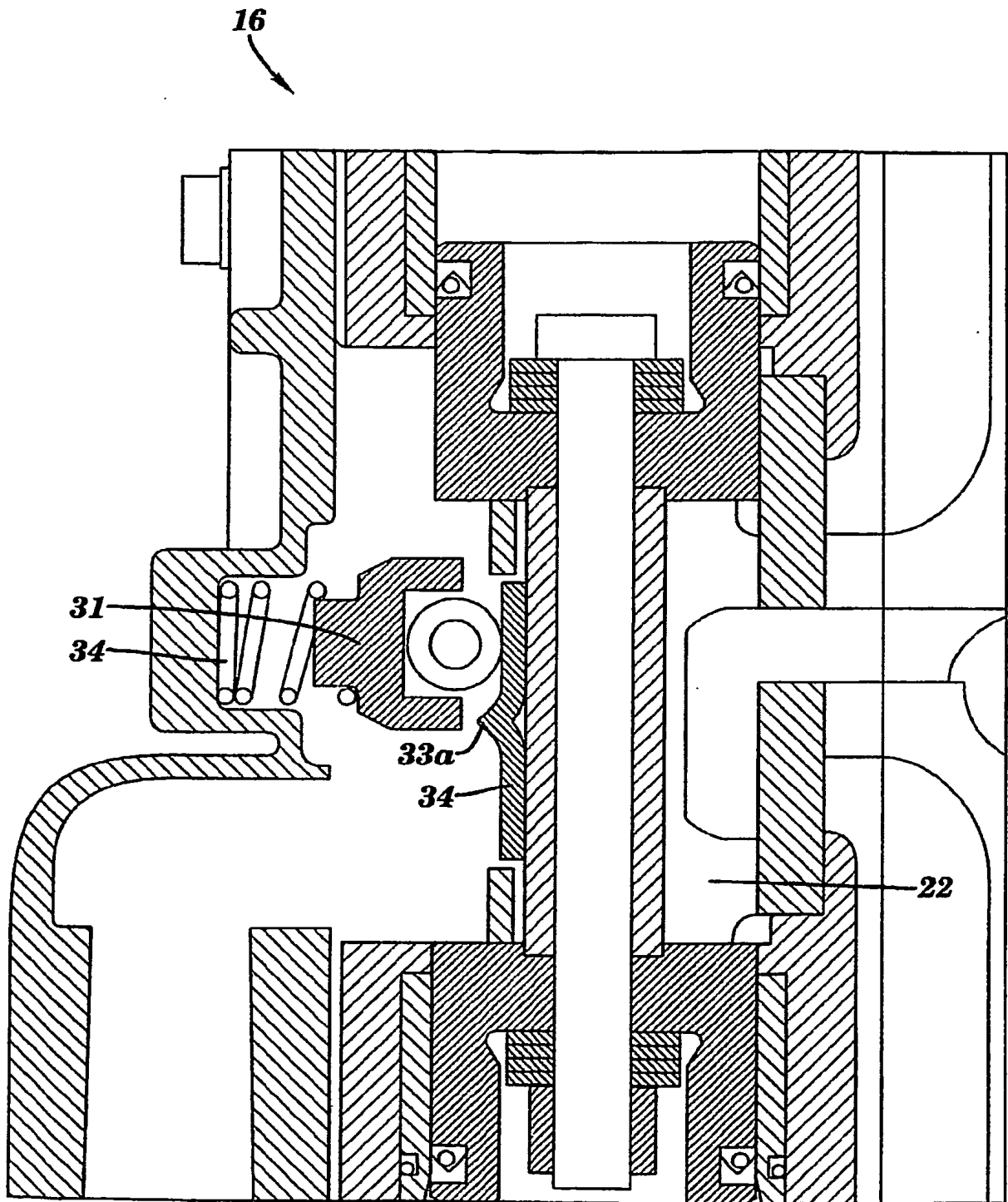


FIG. 11

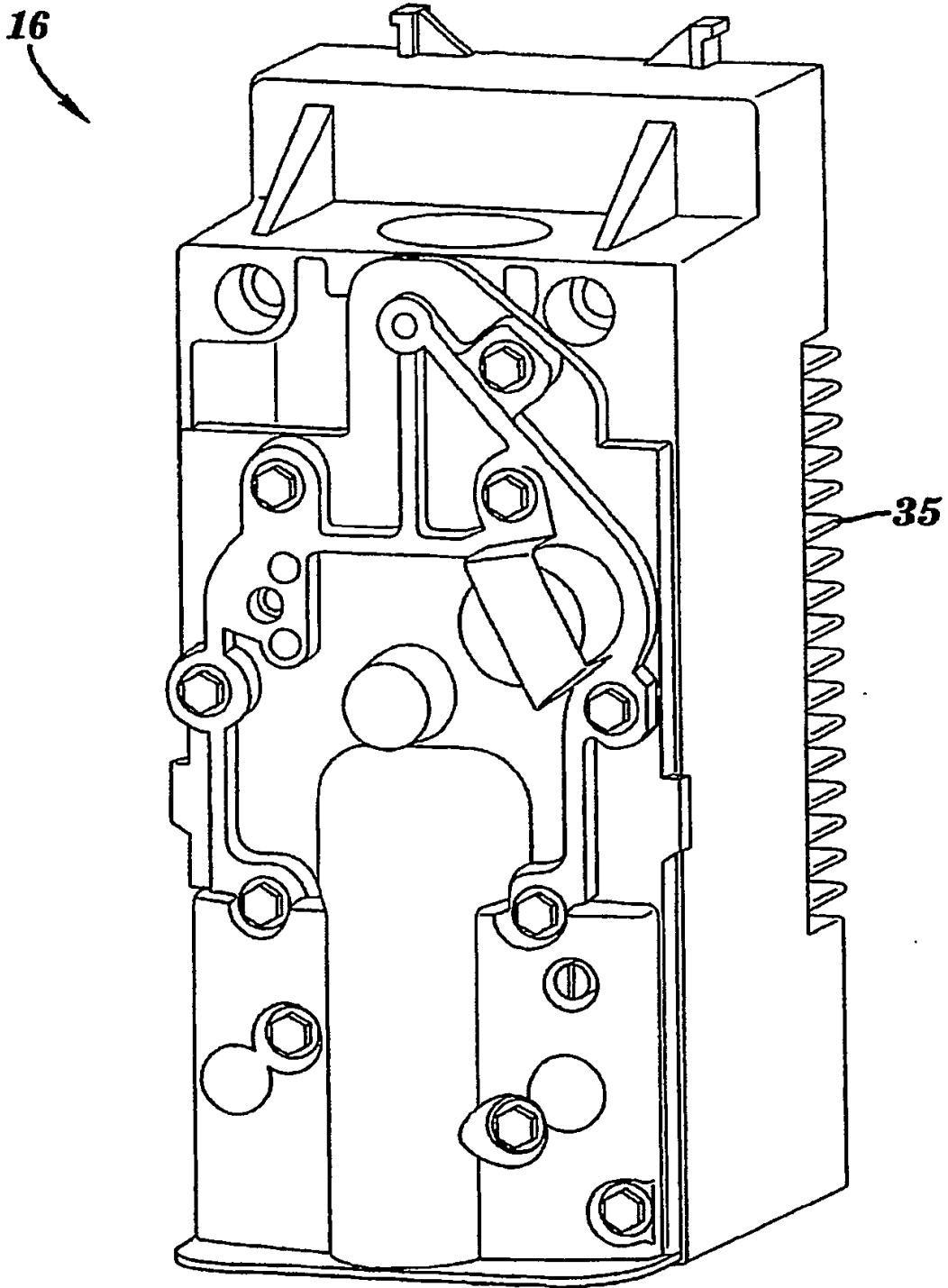


FIG. 12