

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 478**

51 Int. Cl.:

F15B 13/02 (2006.01)

F16K 15/04 (2006.01)

F04B 53/12 (2006.01)

F04B 49/035 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.04.2012** **PCT/US2012/034974**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.11.2012** **WO12149005**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.04.2012** **E 12776923 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2019** **EP 2702277**

54 Título: **Conjunto de válvula de bomba alternativa con alivio térmico**

30 Prioridad:

27.04.2011 US 201161479487 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.10.2019

73 Titular/es:

GRACO MINNESOTA INC. (100.0%)
88 11th Avenue N.E.
Minneapolis, MN 55413-1894, US

72 Inventor/es:

BAUCK, MARK, L.;
YOU, ZAIXING;
WU, XUESHUI y
GRANDAHN, CLINTON, CRAIG, JR.

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 727 478 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

Conjunto de válvula de bomba alternativa con alivio térmico

Antecedentes

5 La presente invención está dirigida, en general, a bombas alternativas de pistón y, más particularmente, a válvulas usadas en bombas alternativas de pistón.

10 Las bombas alternativas de pistón incluyen típicamente un motor accionado por aire que convierte un flujo constante de aire comprimido en un movimiento alternativo lineal en un eje de motor neumático utilizando válvulas de inversión y válvulas piloto apropiadas, como son conocidos en la técnica. Luego, el eje del motor neumático se usa para accionar un pistón alternativo lineal que puede configurarse para bombear en ambas direcciones usando las válvulas de retención apropiadas.

15 Estos tipos de bombas alternativas de pistón lineal de doble efecto se usan comúnmente en sistemas de dispensación de lubricación para entregar lubricantes altamente viscosos, como el aceite. Estos sistemas de bombeo se instalan típicamente en instalaciones comerciales dispuestas para operaciones de dispensación de gran volumen. Por ejemplo, los recipientes o tambores grandes están conectados a la entrada de la bomba, a veces mediante el uso de tubos de extensión. Del mismo modo, el dispositivo dispensador de fluido, como una boquilla manual, está conectado a la bomba a través de largas mangueras de extensión para que la boquilla pueda ser llevada a una ubicación específica. Purgar estos sistemas después de cada uso es indeseable debido a los factores de conveniencia y residuos. Sin embargo, el lubricante que queda en las mangueras de extensión puede comprometer el sistema si el lubricante no se dispensa durante un largo período de tiempo. En particular, la expansión térmica del lubricante debido a los cambios bruscos de temperatura puede hacer que el lubricante aumente la presión hasta tal punto que rompa la manguera de extensión o cualquier otro componente que contenga presión. Por ejemplo, a veces el recipiente y la bomba pueden almacenarse fuera de las instalaciones por razones de seguridad y conveniencia. Las temperaturas que se elevan aguas abajo del sistema de la bomba, como en el dispensador y la manguera de extensión, pueden hacer que el aceite se expanda, lo que provoca aumentos extremos en la presión del sistema.

25 Los sistemas de lubricación convencionales incorporan una válvula de alivio de presión en la manguera de extensión cerca de la bomba para permitir que el lubricante expandido térmicamente se derrame del sistema. Sin embargo, tal solución requiere el uso de tubos adicionales y un recipiente para capturar el lubricante purgado, lo que añade inconvenientes indeseables, gastos y complejidad al sistema. Por lo tanto, existe la necesidad de un mecanismo de ventilación más simple y menos costoso.

30 La técnica anterior WO01/14684 A2 describe un método de lubricación y un aparato de pulverización de lubricante y la técnica anterior US2008/0240944 A1 describe una bomba accionada por aire.

Compendio

La presente invención está dirigida a una bomba alternativa. La bomba alternativa comprende un cilindro, una válvula de retención de entrada, un pistón, una válvula de retención de salida y un circuito de purga.

35 El cilindro incluye un primer extremo y un segundo extremo. La válvula de retención de entrada está dispuesta cerca de un primer extremo del cilindro. El pistón está dispuesto dentro del cilindro entre la válvula de retención de entrada y el segundo extremo. La válvula de retención de salida está dispuesta dentro del pistón. El circuito de purga se extiende a través de la válvula de retención de entrada y la válvula de retención de salida para acoplar de manera fluida el primer extremo y el segundo extremo.

40 Breve descripción de los dibujos

FIG. 1 es un esquema de un sistema de dispensación de lubricante que comprende un recipiente de fluido, una fuente de aire y una bomba de desplazamiento lineal que tiene un sistema de alivio térmico de la presente invención.

FIG. 2 es una vista en perspectiva de la bomba de desplazamiento lineal de la FIG. 1 que muestra un conjunto de bomba acoplado a un conjunto de motor neumático.

45 FIG. 3 es una vista en despiece de bomba de desplazamiento lineal de la FIG. 2 que muestra la conexión del conjunto del motor neumático, el conjunto de bomba y un kit de válvula.

FIG. 4 es una sección transversal de la bomba de desplazamiento lineal de la FIG. 2 que muestra un pistón de motor neumático acoplado a un pistón de bomba usando una varilla de motor neumático y un soporte de pistón.

50 FIG. 5 es un primer plano del conjunto de bomba de la FIG. 4 que muestra válvulas de retención de fluido y pasos de baipás de la presente invención.

FIG. 6 es un primer plano del detalle A de la FIG. 5 que muestra un primer paso de baipás alrededor de una válvula de retención de entrada.

FIG. 7 es un primer plano del detalle B de la FIG. 5 que muestra un segundo paso de baipás alrededor del pistón de la bomba.

Descripción detallada

La FIG. 1 es un esquema del sistema de dispensación de lubricante 10 que comprende el recipiente de fluido 12, la fuente de aire 14, el dispensador 16 y la bomba de desplazamiento lineal 18, que tiene un sistema de alivio térmico de la presente invención. El sistema de dispensación de lubricante 10 está provisto de aire presurizado desde la fuente de aire 14 a través de la línea de distribución de aire 20. La línea de distribución de aire 20 se empalma dentro de la línea de fuente de aire 22, que está directamente acoplada a la fuente de aire 14. En una realización, la fuente de aire 14 comprende un compresor. La línea de fuente de aire 22 se puede acoplar a múltiples líneas de distribución de aire para alimentar múltiples dispensadores. La línea de distribución de aire 20 incluye otros componentes tales como filtros 24, válvulas 26 y regulador de aire 28. El conjunto de motor neumático 34 se alimenta con aire presurizado desde la línea de distribución de aire 20 en la entrada de aire 30. La bomba 18 está conectada a tierra 32. El aire presurizado acciona el conjunto de motor neumático 34 dentro de la bomba 18, que acciona un pistón dentro del conjunto de bomba 36. Después de accionar el conjunto del motor neumático 34, el aire comprimido sale de la bomba 18 por el orificio de escape de aire 38.

La operación del pistón dentro del conjunto de bomba 36 extrae lubricante, tal como aceite, desde el recipiente 12 a través de la línea de fluido 40. La línea de fluido 40 puede incluir un tubo de succión que tiene una válvula de retención posicionada para sumergirse dentro del recipiente 12 para mantener el conjunto de bomba 36 cebado. La bomba 18 presuriza el lubricante y lo empuja hacia la línea de descarga 42, que está acoplada al dispensador 16. El dispensador 16 incluye una válvula accionada manualmente que, cuando es accionada por un operador, dispensa el lubricante. Por lo tanto, el lubricante presurizado se ubica desde la cabeza del pistón dentro del conjunto de bomba 36 hasta la válvula dentro del dispensador 16. Por lo tanto, el fluido presurizado no está provisto de ningún espacio adicional para acomodar la expansión térmica del fluido. Los sistemas convencionales de dispensación de lubricante incorporan una válvula de alivio en la línea 42, que se abre bajo condiciones de sobrepresión. Sin embargo, la incorporación de tal válvula de alivio añade complejidad adicional al sistema, lo que aumenta el número de piezas y el costo. Además, la incorporación de estas válvulas de alivio requiere la instalación por parte del operador del sistema. En el sistema de dispensación de lubricante 10 de la presente invención, la bomba 18 está provista de un sistema de alivio térmico integrado que funciona automáticamente sin activación o instalación de un operador. Tal sistema de alivio térmico de la presente invención tampoco requiere partes adicionales, minimizando así la complejidad y los gastos. Aunque se describe con referencia a los lubricantes y los sistemas de dispensación de lubricante, la bomba 18 de la presente invención se puede emplear para bombear otros fluidos en otros sistemas.

La FIG. 2 es una vista en perspectiva de la bomba de desplazamiento lineal 18 de la FIG. 1 que muestra el conjunto de bomba de aire 36 acoplado al conjunto de motor neumático 34. La bomba 18 también incluye la entrada 30, la entrada de fluido 44, la salida de fluido 46, el cilindro del motor neumático 48 y el kit de válvula de inversión de aire 50. Como se discutió anteriormente, se proporciona aire comprimido a la entrada 30 para accionar el motor neumático dentro del cilindro 48. El aire gastado se descarga desde la bomba 18 en el orificio de escape de aire 38. El kit de válvula de inversión de aire 50 incluye válvulas que alternativamente suministran aire comprimido a los lados opuestos de un pistón neumático dentro del cilindro 48, como se conoce en la técnica. Un fluido, como el aceite, se introduce en la parte inferior del conjunto de bomba 36 en la entrada del fluido 44, y se descarga en la salida del fluido 46. El sistema de alivio térmico de la presente invención permite que el fluido aguas arriba de la salida 46 pase hacia atrás a través del pistón dentro del conjunto de bomba 36 y una válvula de retención dentro de la entrada 44 para regresar al recipiente 12 (FIG. 1) aguas arriba de la entrada 44, proporcionando así un circuito de purga de desbordamiento para alivio de presión por la expansión térmica del fluido.

La FIG. 3 es una vista en despiece de la bomba de desplazamiento lineal 18 de la FIG. 2 que muestra la conexión del conjunto de motor neumático 34, el conjunto de bomba 36 y el kit de válvula 50. El conjunto del motor neumático 34 incluye el cilindro 48, el pistón neumático 52, la cubierta inferior 54, el alojamiento de salida 56 y la varilla de desplazamiento 58. El conjunto de motor neumático 34 comprende además el sello del pistón 60, el sello de la cubierta 61, los sujetadores 62, los sellos del sujetador 63, las válvulas piloto 64A y 64B, los sellos 65A y 65B, el cojinete 66, el sello de la copa en U 68, los sujetadores de la cubierta 70, el sujetador de la varilla 71 y la arandela de la varilla 72. El conjunto de bomba 36 incluye el cilindro 73, el adaptador 74, el alojamiento de la válvula de entrada 76, el soporte del pistón 78 y el pistón de la bomba 80. El conjunto de bomba 36 comprende además el pasador elástico 82, el primer resorte 83, la primera bola 84, el sello del pistón 85, los sellos de cilindro 86A y 86B, el segundo resorte 87, la segunda bola 88 y el filtro 89. FIG. 3 se discutirá simultáneamente con la FIG. 4.

La FIG. 4 es una sección transversal de la bomba de desplazamiento lineal 18 de la FIG. 2 que muestra el pistón del motor neumático 52 acoplado al pistón de la bomba 80 utilizando la varilla del motor neumático 58 y el soporte de la bomba 78. La bomba 18 incluye el conjunto de motor neumático 34, el conjunto de bomba 36 y el kit de válvula 50, cada uno de los cuales incluye los componentes enumerados con referencia a la FIG. 3. El pistón del motor neumático 52 está conectado a la varilla 58 utilizando el sujetador 71 y la arandela 72. El pistón 52 se aloja dentro de la pared del cilindro 90 dentro del cilindro del motor neumático 48. El pistón 52 se desplaza contra la pared del cilindro 90 con el sello 60 que está atrapado entre el pistón 52 y la pared del cilindro 90. El kit de válvula 50 está acoplado de manera fluida a los lados opuestos 90A y 90B del cilindro a ambos lados del pistón 52. El alojamiento de salida 56 está

acoplado al cilindro 48 a través de una pluralidad de sujetadores 70. La cubierta inferior 54 está acoplada al alojamiento de salida 56 a través de una pluralidad de sujetadores 62. La varilla 58 se extiende a través de la cubierta inferior 54 y alojamiento de salida 56. El cilindro de pistón 73 está acoplado al alojamiento de salida 56 mediante el adaptador 74. El soporte del pistón 78 está acoplado a la varilla 58 a través de la conexión roscada y el pasador 82 dentro del cilindro del pistón 73. El pistón de la bomba 80 está unida al soporte del pistón 78 mediante cualquier acoplamiento mecánico adecuado, tal como mediante un acoplamiento roscado. El pistón de la bomba reside dentro del cilindro 73. El pistón de la bomba 80 se desplaza contra el cilindro de la bomba 73 con el sello 85 que está atrapado entre el pistón 80 y el cilindro 73.

La primera bola 84 y el primer resorte 83 están dispuestos entre el pistón 80 y el soporte del pistón 78. El primer resorte 83 presiona la primera bola 84 contra un asiento de bola en el pistón 80 para formar la válvula de retención de entrada, o la válvula de salida, 92. El alojamiento de la válvula de entrada 76 está unido al cilindro del pistón 73 mediante cualquier acoplamiento mecánico adecuado, tal como por un acoplamiento roscado. La segunda bola 88 y el segundo resorte 87 están dispuestos dentro del alojamiento de la válvula 76 y retenidos por la brida 94. El segundo resorte 87 presiona la segunda bola 88 contra un asiento de bola en el alojamiento de la válvula 76 para formar la válvula de retención de salida, o la válvula de retención de entrada, 96. El filtro 89 se ajusta a presión o encaja a presión en el alojamiento de la válvula 76 entre la bola 88 y la entrada 44.

El kit de válvula 50 incluye una válvula de inversión que, alternativamente, proporciona aire a los lados opuestos 90A y 90B de la pared del cilindro 90 en cada lado del pistón 52, como se conoce en la técnica. La varilla 58 se acciona de este modo para alternar linealmente dentro del cojinete 66 dentro de la cubierta inferior 54. El sello 60 evita que el aire pase alrededor del pistón 52. El pistón 52 es accionado por la varilla 58 para alternar linealmente dentro de la pared del cilindro 90. La válvula de inversión del kit de válvula 50 se controla mediante el impacto del pistón 52 con las válvulas piloto 64A y 64B (FIG. 3), como se conoce en la técnica. Los sellos 65B sellan entre la cubierta inferior 54 y el alojamiento de salida 56, mientras que el sello 65A sella alrededor de la varilla de desplazamiento 58. El sello 65A evita que el aire de la pared del cilindro 90 entre en la cubierta inferior 54, y el sello 65B evita que el aire entre en el alojamiento de salida 56. El cojinete 66 facilita la traslación suave de la varilla 58 y el sello de la copa en U 68 evita que el fluido dentro del cilindro del pistón 73 entre en la pared del cilindro de aire 90. La varilla 58 acciona el soporte del pistón 78 y el pistón de la bomba 80 para bombear el fluido desde la entrada 44 a la salida 46.

El conjunto de bomba 36 es una bomba de doble efecto, tal que, junto con las válvulas de retención 92 y 96, el fluido se bombea por la salida 46 tanto en la carrera ascendente como en la carrera descendente del pistón 80. A medida que la varilla 58 se desplaza hacia arriba (con referencia a la orientación de la figura 4) en una carrera ascendente, el soporte del pistón 78 y el pistón de la bomba 80 se desplazan hacia arriba mediante el acoplamiento roscado y el pasador elástico 82. El movimiento hacia arriba del pistón de la bomba 80 produce un vacío dentro de la cámara 73A del cilindro de la bomba 73 que hace que la válvula de retención de entrada 96 se abra y que el fluido de la entrada 44 y el recipiente 12 (FIG. 1) se desplace en el cilindro 73. Específicamente, la bola 88 se aleja de su asiento de bola en el alojamiento de la válvula 76 por el vacío, superando la fuerza del resorte 87. El vacío producido en la cámara 73A también ayuda a mantener la bola 84 contra su asiento de bola en el pistón 80, lo que aumenta la fuerza del resorte 83. Se evita que cualquier fluido ya presente dentro de la cámara 73B del cilindro 73 se desplace aguas arriba de la cámara 73B de vuelta a la cámara 73A mediante la válvula de retención de salida 92. Específicamente, se evita que el fluido dentro de la cámara 73B se desplace hacia atrás a través de los orificios 98 (FIG. 3) en el soporte 78 mediante la bola 84 de la válvula de retención de salida 92. El pistón 80 empuja el fluido presente en la cámara 73B hacia el alojamiento de salida 56 donde el fluido es forzado a través de la salida 46 (FIG. 3). En una carrera descendente, el pistón 80 empuja el fluido dentro de la cámara 73A hacia la abertura 99 dentro del pistón 80. El fluido es empujado a través de la válvula de retención de salida 92 mientras la presión del fluido en la cámara 73A empuja la bola 84 fuera de su asiento de bola en el pistón 80. Después de pasar a través de la abertura 99 y entrar en el soporte del pistón 98, el fluido se desplaza a la cámara 73B a través de los orificios 98 (FIG. 3). Simultáneamente, el fluido dentro de la cámara 73B es expulsado de la salida 46 (FIG. 3). Por lo tanto, el pistón 80 puede continuar alternando dentro del cilindro 73, bombeando fluido tanto en movimientos ascendentes como descendentes.

Debido al bombeo de doble efecto de la bomba 18, ambas cámaras 73A y 73B permanecen llenas de fluido presurizado mientras la bomba 18 está cebada, incluso cuando la bomba 18 no está operando activamente. El fluido dentro de la cámara 73B está acoplado de manera fluida a la salida 46 (FIG. 3), la línea de descarga 42 (FIG. 1) y el dispensador 16 (FIG. 1). Este líquido queda atrapado dentro de un volumen fijo sin espacio para acomodar la expansión volumétrica del calentamiento térmico debido a que una válvula dentro del dispensador 16 y la válvula 92 están cerradas, y la válvula 96 está cerrada para evitar el desplazamiento hacia abajo del conjunto del pistón 80 y la varilla 58. Como tal, cualquier expansión térmica del fluido presurizado debido a la elevación de la temperatura ambiente aumenta la presión dentro de las cámaras 73A y 73B, lo que requiere la ventilación del fluido. La expansión térmica del fluido empuja el pistón 80 hacia abajo, presurizando más el fluido dentro de la cámara 73A. La presente invención proporciona dos modos de purga o ventilación para acomodar el bombeo de doble efecto del pistón 80. Específicamente, se proporciona un circuito de purga para permitir ventilar el fluido de vuelta a la entrada 44, la línea de fluido 40 (FIG. 1) y el recipiente 12 (FIG. 1) donde se proporciona volumen adicional. Se proporciona un primer paso de purga para permitir que el líquido atrapado dentro de la cámara 73A baipasee la válvula de retención 96 y entre en la entrada 44. Se proporciona un segundo paso de purga para permitir que el fluido dentro de la cámara 73B baipasee la válvula de retención 92 y entre en la cámara 73A.

La FIG. 5 es un primer plano del conjunto de bomba 36 de la FIG. 4 que muestran las válvulas de retención de fluido 92 y 96 y los pasos de baipás 100 y 102 de la presente invención. FIG. 6 es un primer plano del detalle A de la FIG. 5 que muestra un primer paso de baipás 100 alrededor de una válvula de retención de entrada 96. FIG. 7 es un primer plano del detalle B de la FIG. 5 que muestra un segundo paso de baipás 102 alrededor del pistón de la bomba 80. Las FIGS. 5, 6 y 7 se discutirán simultáneamente.

La válvula de retención de salida 92 comprende una bola 84, que es empujada contra el asiento de bola 104 por el resorte 83. La válvula de retención de entrada 96 comprende una bola 88, que es empujada contra el asiento de bola 106 por el resorte 87. El asiento de bola 104 se forma en el pistón 80, y el asiento de bola 106 se forma en el alojamiento de la válvula 76. La válvula de salida 92 proporciona una barrera entre las cámaras 73B y 73A del cilindro 73, permitiendo que el fluido fluya desde la cámara 73A hacia la cámara 73B, pero no en la dirección inversa. La válvula de entrada 96 proporciona una barrera entre la cámara 73A y la entrada 44, permitiendo que el fluido fluya desde la entrada 44 a la cámara 73A, pero no en la dirección inversa.

Como se muestra en la FIG. 6, el paso de baipás 100 acopla de manera fluida la cámara 73A y la entrada 44. En la realización mostrada, el paso de baipás 100 se extiende a través del interior del alojamiento de la válvula 76. En particular, el paso de baipás 100 comprende un orificio alrededor del asiento de bola 106 para la válvula de entrada 96 y que sale por la entrada 44. En la realización mostrada, el paso de baipás 100 tiene un diámetro de aproximadamente 0,5 mm (~0,020 pulgadas). El paso de baipás 100 está separado de las porciones del asiento de bola 106 que hace contacto con la bola 88 para prevenir que se raye la bola 88 y prevenir que se abolle o dañe el paso de baipás 100 por la bola 88.

Como se muestra en la FIG. 7, el paso de baipás 102 acopla de manera fluida la cámara 73A y la cámara 73B. En la realización mostrada, el paso de baipás 102 se extiende a través del cilindro 73. En particular, el paso de baipás 102 comprende un canal o chaflán que se extiende a lo largo de una superficie interior del cilindro 73. Aunque solo se muestra un solo paso, el cilindro 73 puede estar provisto de múltiples pasos de baipás 102. Por ejemplo, dos pasos de baipás 102 se pueden espaciar ciento ochenta grados entre sí en la superficie interior del cilindro 73. En la realización mostrada, el paso de baipás 102 tiene un diámetro de aproximadamente 0,5 mm (~0,020 pulgadas).

El paso de baipás 102 comienza en el punto más bajo hacia el que se desplaza la parte inferior del pistón 80, con referencia a la orientación de las Figs. 5 - 7. Esto permite que se acople el fluido dentro de la cámara 73A, entre el pistón 80 y la válvula de entrada 96, de manera fluida al paso de baipás 102. En la realización mostrada, el paso de baipás 102 se extiende a lo largo de la superficie interior del cilindro 73 para acoplarse al extremo superior del alojamiento 76, con referencia a la orientación de las FIGS. 5 - 7. El paso de baipás 102 no necesita extenderse a lo largo de toda la longitud o altura del cilindro 73. El paso de baipás 102 tiene una longitud mayor que la altura del pistón 80. Esto permite que el fluido dentro de la cámara 73B, entre el pistón 80 y la salida 46 (FIG. 3), sea acoplado de manera fluida al paso de baipás 102 solo cuando el pistón 80 está en o cerca de la posición de extremo más baja de la FIG. 5.

Cuando el fluido en la línea 42 comienza a expandirse térmicamente, la presión dentro de las cámaras 73A y 73B comienza a subir, el fluido ya dentro de la cámara 73A se ventila directamente a través del paso de baipás 100. Además, el fluido dentro de la cámara 73B empuja el pistón 80 hacia abajo, lo que obliga al fluido dentro de la cámara 73A a salir por el paso de baipás 100. La expansión térmica continua del fluido en la línea 42 que causa alta presión dentro de la cámara 73B hará que el pistón 80 alcance el límite de la carrera descendente, fijando así nuevamente el volumen entre el dispensador 16 (FIG. 1) y la válvula de salida 92. Después de que el fluido dentro de la cámara 73A es ventilado a través del paso de baipás 100, la presión del fluido dentro de la cámara 73B puede continuar aliviando según lo dicten las temperaturas usando el circuito de purga de la presente invención. Con el fin de permitir una expansión térmica ilimitada del fluido dentro de la cámara 73B, la cámara 73B está acoplada de manera fluida a la cámara 73A cuando el pistón 80 se mueve hacia las proximidades de la válvula de entrada 96. En particular, se forma un circuito de purga completo cuando el pistón 80 se mueve a una posición donde el paso de baipás 102 se extiende a través del pistón 80 para formar una trayectoria continua desde la cámara 73B, el paso 102, la cámara 73A y el paso 100. Por lo tanto, una trayectoria entre el dispensador 16 (FIG. 1) y el recipiente 12 (FIG. 1) siempre está presente para permitir que cualquier volumen de fluido aguas arriba de la bomba 18 se ventile nuevamente hacia el recipiente 12 aguas abajo de la bomba 18. Aunque esta trayectoria permanece abierta durante la operación de la bomba 18, cualquier ineficiencia en la acción de bombeo es insignificante para la operación general de la bomba 18 debido al pequeño diámetro de los pasos 100 y 102.

Mientras el pistón 80 se mueve hacia abajo, la varilla 58 también es arrastrado hacia abajo, lo que acciona el conjunto del motor neumático 34 (FIG. 4) a la inversa, comprimiendo así el aire en el cilindro 90B. La válvula reguladora 28 (FIG. 1) permite que el aire que se encuentra dentro del cilindro 48 (FIG. 4) del conjunto del motor neumático 34 escape a través del kit de válvula 50 en lugar de comprimirlo hasta un nivel en que se atasque o bloquee cualquier movimiento adicional del pistón 52. La válvula reguladora 28 de la presente invención permite un funcionamiento suave del alivio térmico, eliminando que el aire dentro del conjunto del motor neumático 34 genere una contrapresión. El sistema de alivio térmico de la presente invención puede operar sin una válvula reguladora, pero la compresión del aire dentro de la pared del cilindro 90 aumenta la presión de activación a la cual el fluido fluirá a través de los pasos 100 y 102. En otras realizaciones, se puede usar una válvula maestra de purga de aire en una posición cerrada en lugar de la válvula reguladora 28.

El sistema de alivio térmico de la presente invención proporciona un beneficio adicional a la operación de la bomba 18. El paso de baipás 102 evita que el pistón 52 se detenga, como después de una parada, en una posición de cambio que mantendrá la válvula piloto 64B en una posición abierta, lo que provocará que el aire comprimido de la fuente de aire 14 (FIG. 1) fluya continuamente al kit de válvula 50. El paso de baipás 102 permite que el fluido presurizado en la

5 cámara 73A o 73B se equilibre lentamente entre las dos cámaras para alejar el pistón neumático 52 de los extremos de la pared del cilindro 90 y el acoplamiento con las válvulas piloto 64B. Del mismo modo, el paso de baipás 100 evita que el pistón 52 se detenga, como después de una parada, en una posición de cambio que mantendrá la válvula piloto 64A en una posición abierta, lo que provocará que el aire comprimido de la fuente de aire 14 (FIG. 1) fluya continuamente al kit de válvula 50. El paso de baipás 100 permite que el fluido presurizado en la cámara 73A o 73B

10 se equilibre lentamente entre las dos cámaras para alejar el pistón neumático 52 de los extremos de la pared del cilindro 90 y el acoplamiento con las válvulas piloto 64A.

El sistema de alivio térmico de la presente invención proporciona un alivio térmico simple y preinstalado. El circuito de purga de alivio térmico se forma en partes existentes, eliminando así el gasto de componentes adicionales. Además, el circuito de purga de alivio térmico se instala en fábrica, lo que elimina la necesidad de instalar un sistema de alivio

15 térmico separado. Esto aumenta la seguridad inherente del sistema. Además, el circuito de purga de alivio térmico de la presente invención proporciona una purga ilimitada del fluido aguas abajo de la bomba, lo que aumenta considerablemente la seguridad y la protección que ofrece el sistema.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de bomba de pistón de doble efecto que comprende:
 - un cilindro (73) que tiene una primera cámara (73A) y una segunda cámara (73B) y que comprende una entrada (44) y una salida (46);
 - 5 un pistón (80) dispuesto dentro del cilindro (73) entre la entrada (44) y la salida (46);
 - una válvula de retención de entrada (96) dispuesta entre el pistón (80) y la entrada (44),
 - un primer paso de baipás (100) que acopla de manera fluida la primera cámara (73A) del cilindro (73) y la entrada (44) y se extiende a través del interior del alojamiento de la válvula (76) de la válvula de retención de entrada (96), comprendiendo el primer paso de baipás (100) un orificio que sale en la entrada (44); y
 - 10 un segundo paso de baipás (102) que acopla de manera fluida la primera cámara (73A) y la segunda cámara (73B) del cilindro (73) y que se extiende a lo largo de una superficie interior del cilindro (73) y que tiene una altura mayor que la altura del pistón (80).
2. La bomba de pistón de la reivindicación 1, en donde la válvula de retención de entrada (96) comprende:
 - un asiento de bola (106) dispuesto cerca de la entrada (44);
 - 15 una bola (88) dispuesta dentro del asiento de la bola; y
 - un resorte (87) que presiona la bola en el asiento de la bola;
 - en el que el primer paso de baipás (100) se extiende a través del asiento de bola.
3. La bomba de pistón de la reivindicación 1, en donde el primer paso de baipás (100) comprende un orificio que se extiende internamente a través del asiento de la bola y está alejado de la superficie de acople de la bola.
- 20 4. La bomba de pistón de la reivindicación 1, en la que el pistón (80) comprende:
 - una cabeza en forma de disco que comprende:
 - un diámetro para acoplarse con el del cilindro (73); y
 - una altura;
 - una junta (85) que se extiende alrededor de la cabeza para acoplarse al cilindro (73).
- 25 5. La bomba de pistón de la reivindicación 4, en donde el segundo paso de baipás (102) es más largo que la altura de la cabeza en forma de disco.
6. La bomba de pistón de la reivindicación 4 y que comprende además una pluralidad de segundos pasos de baipás (102).
7. La bomba de pistón de la reivindicación 4, en donde el segundo paso de baipás (102) comprende una ranura que se extiende a lo largo de la superficie interior del cilindro (73).
- 30 8. La bomba de pistón de la reivindicación 1 y que comprende además una válvula de retención de salida (92) dispuesta dentro del pistón (80).
9. La bomba de la reivindicación 1, que comprende además: un motor neumático que tiene una varilla acoplada al pistón (80) dentro del cilindro (73).
- 35 10. Un método para proporcionar alivio térmico en una bomba alternativa de pistón, que comprende:
 - bombear un fluido desde un recipiente (12) aguas arriba de una bomba (18) a un dispensador (16) aguas abajo de la bomba, alternando un pistón (80) en un cilindro (73) entre un primer extremo y un segundo extremo;
 - aliviando la presión del fluido entre el dispensador (16) y la bomba (18) generada por la expansión térmica del fluido al pasar el fluido expandido térmicamente a través de un circuito de purga que conecta de manera fluida el dispensador al recipiente cuando el pistón (80) se mueve a una posición donde un segundo paso (102) se extiende a través del pistón (80) para formar una trayectoria continua desde una segunda cámara (73B) del cilindro (73) hasta una primera cámara (73A) del cilindro (73) y desde la primera cámara (73A) al recipiente (12) a través de un primer paso (100).
 - 40
11. El método de la reivindicación 10, en donde el circuito de purga comprende:

el primer paso que baipasea una válvula de retención entre la bomba (18) y el recipiente (12); y

el segundo paso que baipasea el pistón (80) dentro del cilindro (73).

12. El método de la reivindicación 11 en donde:

el primer paso (100) comprende un orificio formado en un asiento de válvula para la válvula de retención; y

5 el segundo paso (102) comprende un canal formado en un interior del cilindro (73) desde el primer extremo hasta una altura mayor que la del pistón (80).

13. El método de la reivindicación 12 y que comprende además una válvula de retención de salida dispuesta en el pistón (80).

10 14. El método de la reivindicación 13, en donde el primer paso y el segundo paso forman una trayectoria de flujo de fluido que se extiende desde el dispensador (16), a través del segundo extremo del cilindro (73), alrededor del pistón (80), a través del primer extremo del cilindro (73), y a través de la válvula de retención.

15. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende además: equilibrar la presión en el cilindro (73) en los lados opuestos del pistón (80) usando el circuito de purga cuando el pistón (80) no está alternando.

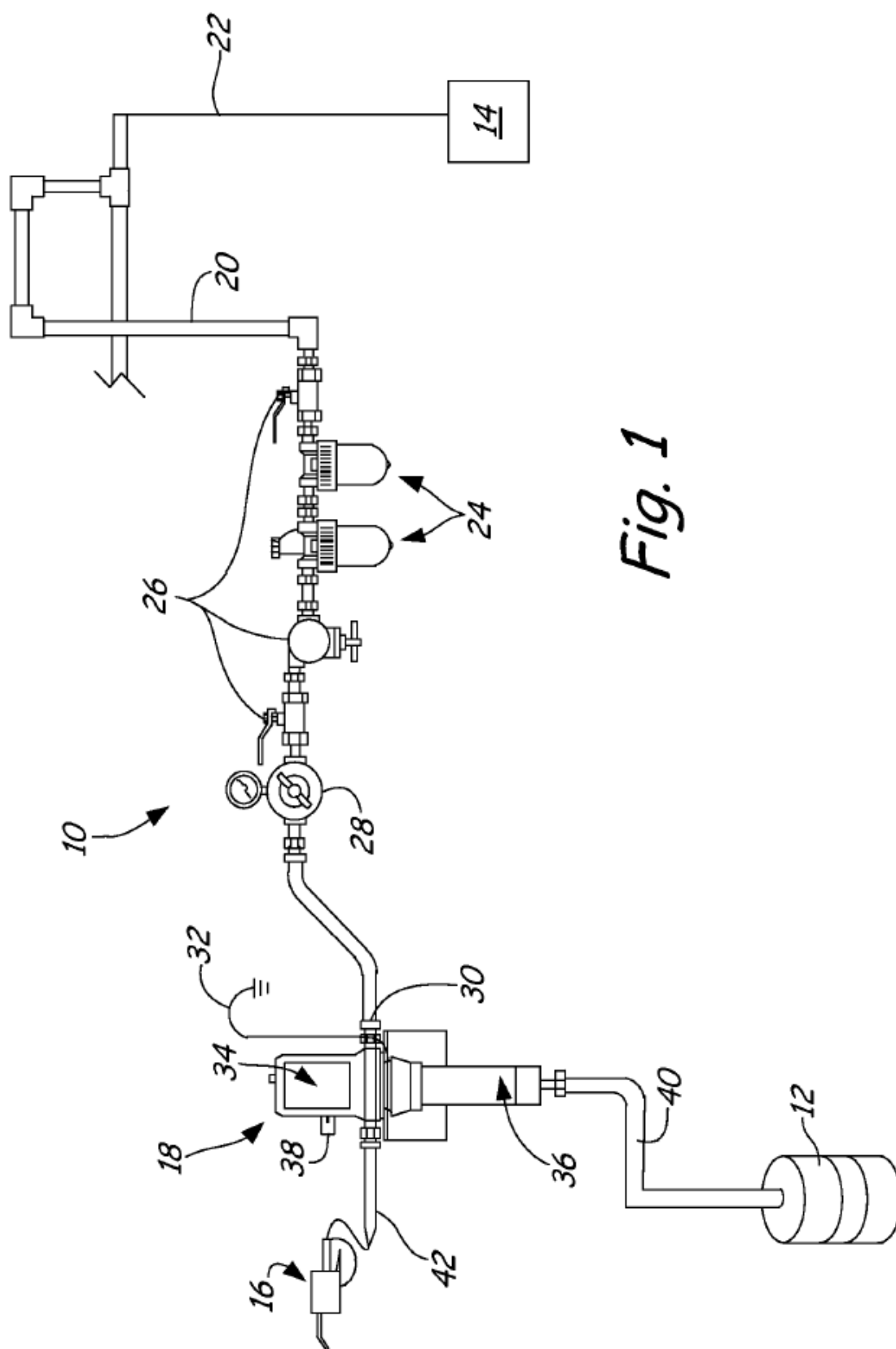


Fig. 1

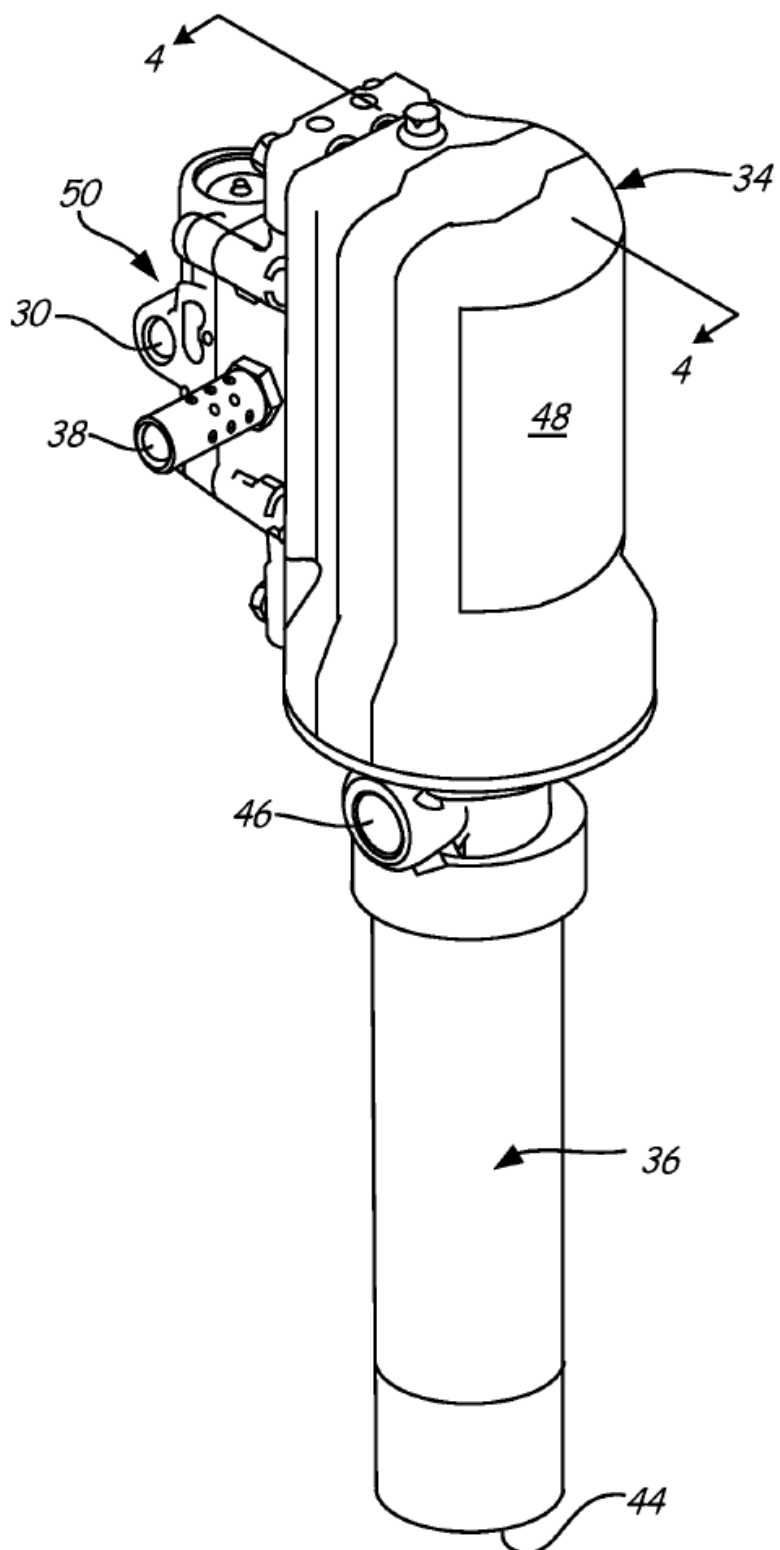
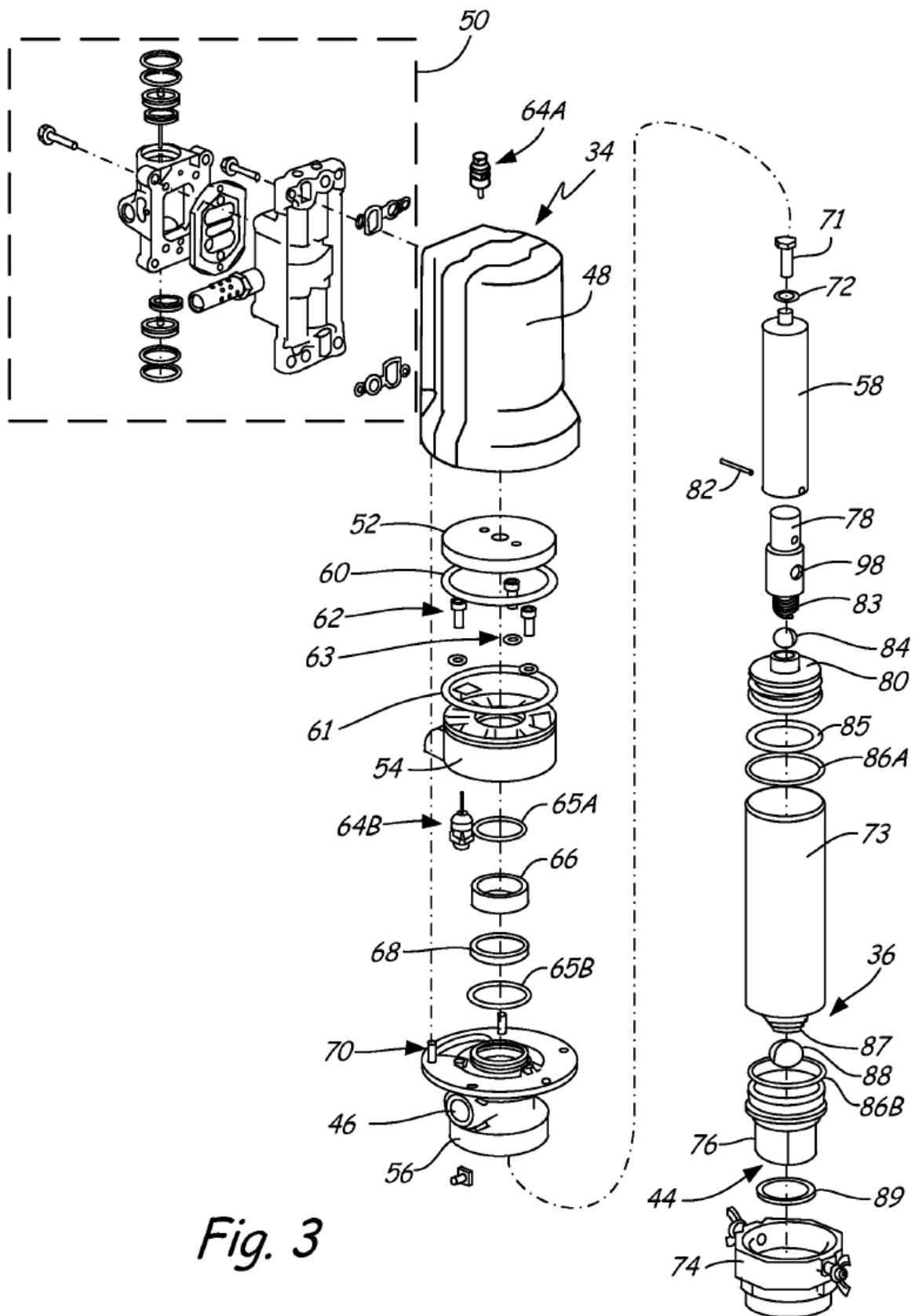
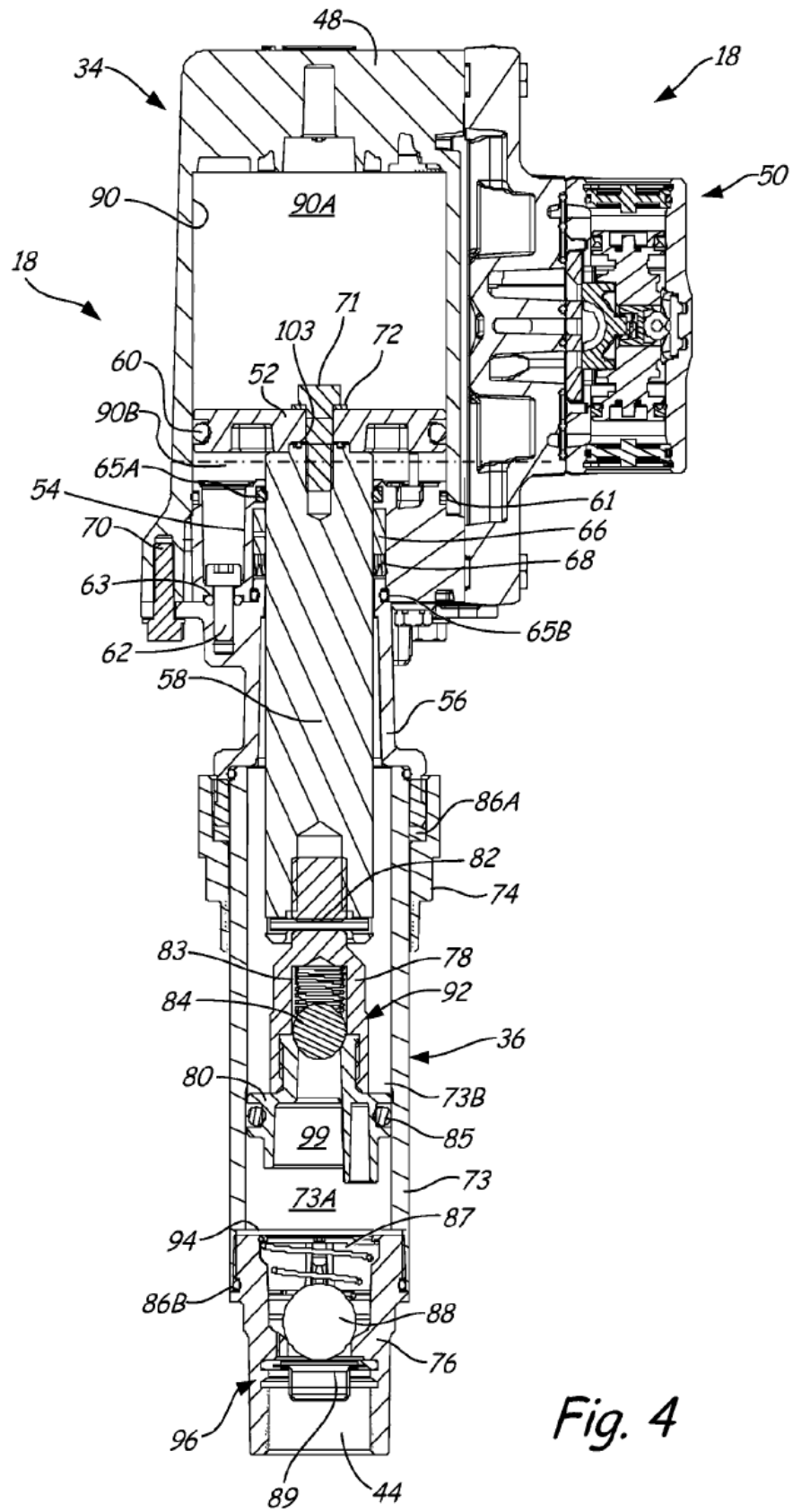
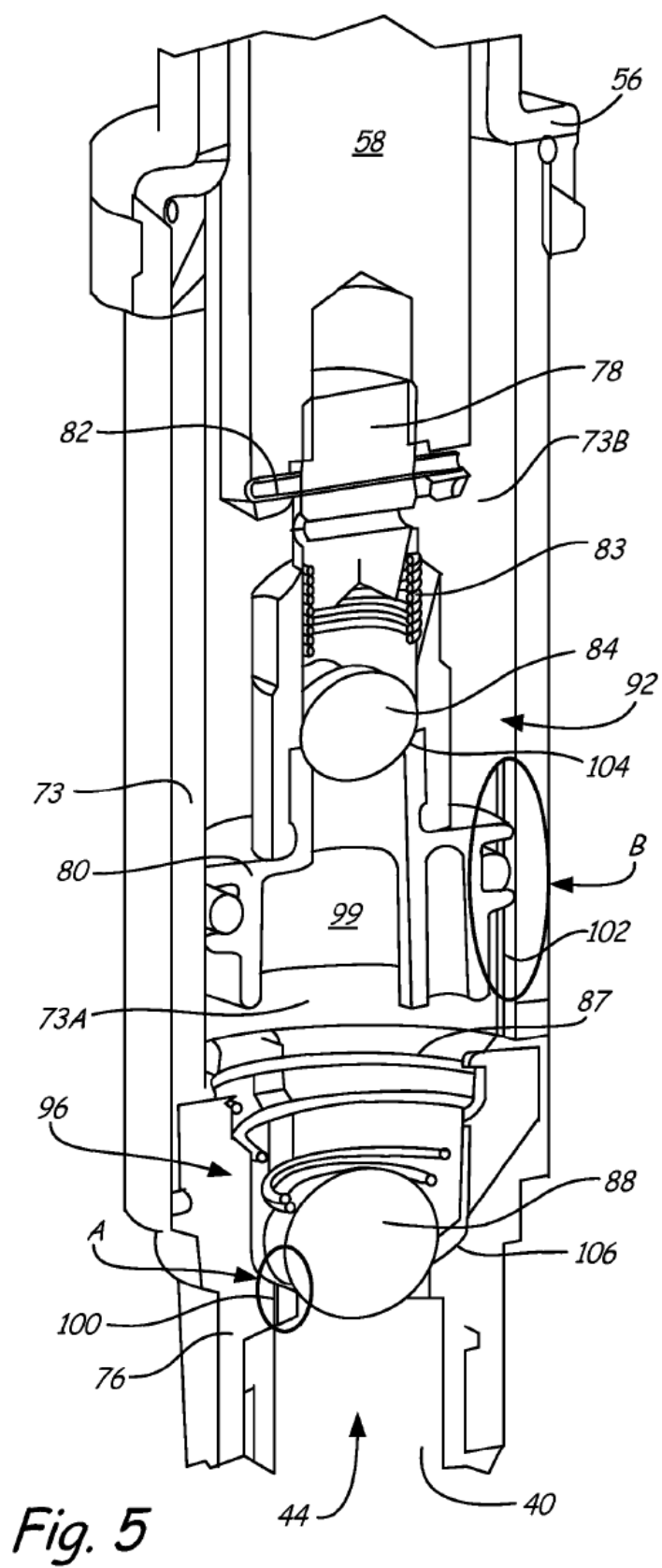


Fig. 2







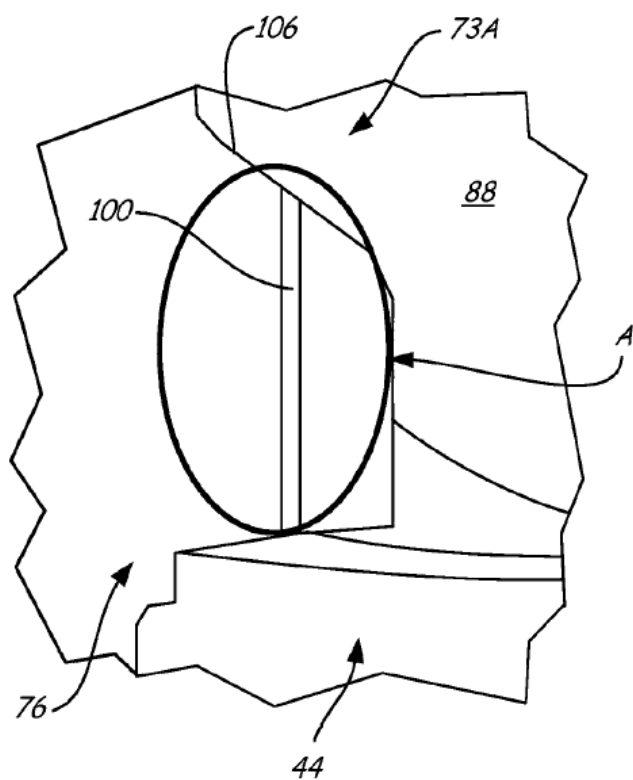


Fig. 6

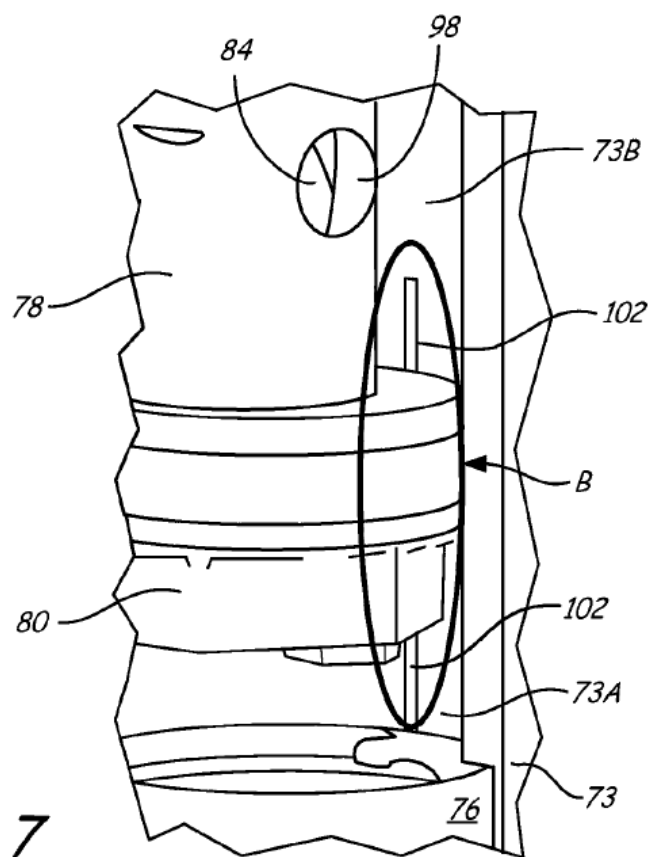


Fig. 7