

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 349**

51 Int. Cl.:

F16K 49/00 (2006.01)

F16K 27/02 (2006.01)

F02M 21/02 (2006.01)

F01L 3/02 (2006.01)

G05D 16/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.05.2015 PCT/US2015/029194**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.11.2015 WO15171579**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.05.2015 E 15727105 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.03.2018 EP 3140537**

54 Título: **Regulador de presión**

30 Prioridad:

05.05.2014 US 201461988456 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.04.2018

73 Titular/es:

PARKER-HANNIFIN CORPORATION (100.0%)
6035 Parkland Boulevard
Cleveland, OH 44124, US

72 Inventor/es:

EHLIG, WILLIAM y
MORGAN, DANIEL

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 665 349 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).

Regulador de presión

Descripción

5 Campo de la Invención

La presente invención se refiere en general a reguladores de presión, y más particularmente a reguladores de presión para sistemas de gas natural comprimido en vehículos.

10 Antecedentes

Los combustibles alternativos, como el gas natural comprimido, se pueden usar para alimentar un motor de combustión interna de un vehículo. El gas natural comprimido puede almacenarse en un depósito en el vehículo a presiones del cilindro altas, sin embargo, el motor de combustión interna no puede funcionar a una presión tan alta. Para regular la presión del gas natural comprimido en el depósito a una presión relativamente constante para su suministro al motor de combustión interna, se puede usar un regulador de control de presión. Dicho regulador de control de presión se conoce de por ejemplo S58 187819 U. La presión del gas natural comprimido puede tener una presión de entrada máxima de alrededor de 3600 psi, y una presión de salida típica de alrededor de 120 psi. El regulador de presión puede incluir una o más etapas sobre las cuales se reduce la presión, y el regulador puede incluir resortes, diafragmas y otros componentes para equilibrar presiones y flujo de fluido sobre las varias etapas del regulador de presión.

Sumario de la invención

De acuerdo con la reivindicación 1, la presente invención proporciona un regulador de presión que incluye un cuerpo que tiene una cámara interna y un escudo térmico hecho de un material que tiene una conductividad térmica menor que un material del cuerpo para reducir la transferencia de calor entre el cuerpo y el fluido que fluye a la cámara interna. Reduciendo la transferencia de calor entre el fluido y el cuerpo, se incrementa la temperatura de los componentes del regulador de presión para reducir el fallo de los componentes y se incrementa la densidad del fluido para mejorar la capacidad de flujo del regulador de presión.

Las realizaciones preferidas se describen en las reivindicaciones dependientes. La invención se describe a continuación con mayor detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

35 Breve Descripción de los Dibujos

La Fig. 1 es una vista en perspectiva de un regulador de presión ejemplar de acuerdo con la invención.
La Fig. 2 es otra vista en perspectiva del regulador de presión.
La Fig. 3 es una vista en sección transversal del regulador de presión tomada alrededor de la línea 3-3 en la Fig. 2.
La Fig. 4 es una vista en sección transversal del detalle 4-4 en la Fig. 3.
La Fig. 5 es una vista en sección transversal de otro regulador de presión ejemplar de acuerdo con la invención mostrado en una posición abierta.
La Fig. 6 es una vista en detalle en sección transversal del regulador de presión de la Fig. 5 mostrado en una posición cerrada.

Descripción Detallada

Los principios de la presente invención tienen aplicación particular a los reguladores de presión para vehículos propulsados por gas natural comprimido, y por tanto se describirán a continuación principalmente en este contexto. Por supuesto, se apreciará, y también se entenderá, que los principios de esta invención pueden ser aplicables a otras aplicaciones en las que es deseable regular la presión.

En referencia a los dibujos, e inicialmente a las Figs. 1-3, se ilustra un regulador de presión generalmente con el número de referencia 10. El regulador de presión 10 incluye un cuerpo 12 que tiene un puerto de entrada 14, un puerto de salida 16, un puerto de descarga 18, un puerto de válvula 20, un puerto de pistón 22, y puertos intercambiadores de calor de entrada y salida (no mostrados). El puerto de entrada 14 recibe un accesorio de entrada 30, que se acopla al puerto de entrada 14 de cualquier manera adecuada, como mediante una conexión roscada, y que se sella al puerto de entrada 14 de cualquier manera adecuada, como mediante una junta tórica 32. Acoplado al accesorio de entrada 30 hay un accesorio de compresión 34 configurado para ser acoplado a un conducto de fluido (no mostrado), y puede proporcionarse un casquillo 36 entre el accesorio de entrada 30 y el accesorio de compresión 34. Similar al puerto de entrada 14, el puerto de salida 16 recibe un accesorio de salida 40, que se acopla al puerto de salida 16 de cualquier manera adecuada, como por una conexión roscada, y que se sella al puerto de salida de cualquiera manera adecuada, como por una junta tórica 42. Acoplado al accesorio de salida 40 hay un accesorio de compresión 44 configurado para ser acoplado a un conducto de fluido (no mostrado), y

puede proporcionarse un casquillo 46 entre el accesorio de salida 40 y el accesorio de compresión.

El puerto de descarga 18 recibe una válvula de descarga 50, que puede incluir una válvula de retención 52 desplazada contra un hombro interno de la válvula de descarga 50 por un miembro elástico 54 y sellada al hombro de cualquier manera adecuada, como mediante una junta tórica 56. La válvula de retención 52 y el miembro elástico 54 pueden retenerse en la válvula de descarga 50 de cualquier manera adecuada, como por una guía 58 que está asegurada en la válvula de descarga, como por una conexión roscada. El puerto de válvula 20 puede recibir una válvula de control adecuada, como una válvula de solenoide 60 que tiene cables 62 para permitir/evitar que el fluido fluya a través del regulador de presión 10. En una realización, la válvula de solenoide 60 puede reemplazarse por un tapón adecuado. Los puertos intercambiadores de calor de entrada y salida reciben cada uno un accesorio adecuado 70, 72, respectivamente, que está acoplado a un conducto de fluido respectivo (no mostrado) para hacer circular el refrigerante del motor a través del cuerpo 12, como a través del canal 74 en el cuerpo 12, para extraer calor del refrigerante del motor. Aunque el refrigerante del motor ayuda a calentar el cuerpo 12, el refrigerante del motor generalmente no fluye hasta que el motor ha alcanzado una temperatura predeterminada, y la circulación del refrigerante puede no evitar el fallo de los elementos elastoméricos del regulador de presión 10.

El puerto de pistón 22 recibe un montaje de pistón adecuado 80, que puede mantenerse en el cuerpo 12 de cualquier manera adecuada, como por una tapa 82 asegurada al cuerpo 12 mediante una conexión roscada y sellada al cuerpo 12 de cualquier manera adecuada, como mediante una junta tórica 84. El montaje de pistón 80 incluye un pistón 90 sellado al cuerpo de cualquier manera adecuada, como mediante las juntas tóricas 92 y 94. El pistón 90 se desplaza en una primera dirección hacia abajo por uno o más elementos elásticos miembros, como el primer y segundo resortes 96 y 98, y móviles en una segunda dirección hacia arriba opuesta a la primera dirección. El primer resorte 96 está asentado en el pistón 90 y la tapa 82, y el segundo resorte 98 está asentado en el pistón 90 y un botón de resorte 100. El botón de resorte 100 se mantiene en posición mediante un vástago 102, que está asegurado al cuerpo 12 de cualquiera manera adecuada, como una conexión roscada. El vástago 02 es móvil en relación al cuerpo 12 para ajustar la carga del resorte 94, y puede ajustarse de cualquiera manera adecuada, como por la tuerca de bloqueo 104. Se apreciará que en aplicaciones automovilísticas, la carga del resorte está generalmente preestablecida.

En referencia de nuevo a la Fig. 3, el cuerpo 12 también incluye una cámara interna 110 que comunica con un lateral del pistón 90, un primer canal de fluido 112, un segundo canal de fluido 114 y la válvula de descarga 50. El primer canal de fluido 112 se extiende desde el puerto de entrada 14 a la cámara interna 110, y el segundo canal de fluido 114 se extiende desde la cámara interna 110 al puerto de salida 16. El fluido, como gas natural comprimido, fluye a través del accesorio de entrada 30 al primer canal de fluido 112, a la cámara interna 110, a través del cámara interna 110 al segundo canal de fluido 114, a través del segundo canal de fluido 114 al accesorio de salida 40, y luego al motor.

Pasando ahora a la Fig. 4, el regulador de presión incluye adicionalmente un asiento de válvula 120 que rodea el primer canal de fluido 112 corriente arriba de la cámara interna 110, una válvula de retención 122 móvil en relación al asiento de válvula desde una posición abierta a una posición cerrada, y un protector térmico 124 dispuesto dentro de la cámara interna 110. El protector térmico 124 rodea la válvula de retención 122 para guiar axialmente la válvula de retención en la primera y segunda dirección. El protector térmico tiene una parte inferior que se apoya en una pared interior del cuerpo 12 que forma parte de la cámara interna 110 para evitar que el protector térmico se mueva en la primera dirección, y un retenedor 126, como un anillo de retención cargado por resorte, asegurado en una ranura 128 en el cuerpo 12 para evitar que el protector térmico se mueva en la segunda dirección.

El protector térmico 124 está dispuesto dentro de la cámara interna 110 en la trayectoria del fluido que entra en la cámara interna 110 a través del asiento de válvula 120. El protector térmico está hecho de un material, como politetrafluoroetileno (PTFE), que tiene una conductividad térmica inferior que un material del cuerpo 12 para reducir la transferencia de calor al fluido que fluye a la cámara interna 110 desde el cuerpo 12. El protector térmico 124 también tiene una conductividad térmica inferior que el pistón 90 para reducir la transferencia de calor al fluido que fluye a la cámara interior 110 del pistón 90. Se apreciará que el protector térmico 124 puede estar hecho de cualquier otro material adecuado que tenga una conductividad térmica baja y que sea tolerante al fluido, como gas natural comprimido.

Reduciendo la transferencia de calor entre el fluido y el cuerpo 12 y/o el pistón 90, se incrementa la temperatura de los componentes, y en particular las juntas tóricas que sellan los varios componentes. Mientras que el fluido fluye a través del regulador de presión 10 puede bajar de temperatura, por ejemplo de alrededor de setenta grados Fahrenheit a menos setenta grados Fahrenheit, reduciendo la transferencia de calor el protector térmico 124 previene el fallo de los sellos elastoméricos. Adicionalmente, debido a la transferencia de calor reducida entre el fluido y el cuerpo 12 y/o el pistón 90, se incrementa la densidad del fluido. Incrementar la densidad mejora la capacidad de flujo del regulador de presión 10, permitiendo de este modo caudales más altos a presiones de entrada más bajas y aumentando la capacidad de desplazamiento del vehículo.

Para ayudar a reducir la transferencia de calor, el protector térmico 124 también tiene una superficie interior

130 que está curvada para un giro suave del fluido para dirigir rápidamente el fluido desde el primer canal de flujo 112 al segundo canal de flujo 114. La superficie interior curvada 130 también reduce el impacto del fluido contra el protector térmico 124 para mantener la velocidad del fluido. La superficie interior 130 define por lo menos una parte de una pared de un pasaje 132 que se extiende desde el primer canal de flujo 112 al segundo canal de flujo 114. La pared incluye el primer y segundo segmentos 134 y 136 que son normales entre sí para dirigir el fluido al segundo canal de flujo 114 en un ángulo recto, es decir, para dirigir el fluido que fluye en la segunda dirección hacia arriba desde el primer canal de flujo 112 perpendicular a la segunda dirección hacia el segundo canal de flujo 114. El protector térmico 124 también incluye un pasaje 138 desde el pasaje 132 a la válvula de descarga 50 para permitir que el exceso de presión salda del regulador de presión 10.

El regulador de presión 10 también incluye un pasaje de boquilla 140 corriente abajo del asiento de válvula 120 para dirigir el fluido que pasa a través del asiento de válvula 120 hacia la cámara interna 110 que ha sido estrangulada. El pasaje de boquilla 140 puede abocinarse hacia afuera para unir sustancialmente la superficie interior curvada 130 para que el fluido se expanda cuando fluye a través del pasaje de boquilla 140 a la cámara interna 110, y para crear una transición suave desde el pasaje de boquilla 140 a la superficie interior curvada 130. El pasaje de boquilla 140 y el asiento de la válvula 120 pueden estar formados por el cuerpo 12, o pueden estar formados por una boquilla 142 en el cuerpo como se muestra.

La boquilla 142 puede acoplarse al cuerpo 12 en el primer canal de flujo 112 de cualquier manera adecuada, como por una conexión roscada, y sellarse al cuerpo 12 de cualquier manera adecuada, como por una junta tórica 144. La boquilla 142 incluye una cavidad 146 corriente arriba del asiento de válvula 120 que recibe una guía de la válvula de retención 148, un miembro elástico 150 y un filtro adecuado 152, como un filtro sinterizado, para filtrar el fluido que fluye a través del primer canal de flujo 112. La guía de la válvula de retención 148 puede ser un elemento elástico espiral plano para moverse arriba y hacia abajo mientras que resiste el movimiento lateral para devolver la válvula de retención 120 a su posición. La guía de la válvula de retención 148 está atrapada entre un hombro interior de la boquilla 142 y el filtro 152, y tiene un lado que se apoya en la válvula de retención 122 y otro lado que se asienta en un extremo del miembro elástico 150. El otro extremo del miembro elástico 150 se asienta en el filtro 152. El filtro 152, y por lo tanto la guía de la válvula de retención 148 y el miembro elástico 150, están asegurados en la cavidad 146 por un retenedor 154 adecuado, como un anillo retenedor cargado por resorte. Cuando la válvula de retención 122 se desplaza en la posición abierta por el pistón 90, el miembro elástico 150 se comprime, y cuando la válvula de retención 122 se mueve a la posición cerrada contra el asiento de válvula 120 por la presión de fluido del primer canal de flujo 112, el miembro elástico 150 asienta la válvula de retención 122.

Durante el funcionamiento del regulador de presión 10, si no fluye fluido a través del regulador 10, la válvula de retención 122 se desplazará a la posición abierta. Cuando el fluido se dirige al regulador de presión 10, por ejemplo cuando se abre el solenoide 60, el fluido fluye a través del primer canal de flujo 112 a la cavidad interna 110 y la presión se acumula debajo del pistón 90. A medida que se acumula la presión, la válvula de retención 122 se mueve a la posición cerrada. Cuando se abre una válvula corriente abajo permitiendo que el fluido salga del regulador de presión 10, el fluido fluye a través del segundo canal de flujo 114 y fuera del puerto de salida 16, y la presión debajo del pistón cae permitiendo que la válvula de retención 122 se mueva hacia la posición abierta. El fluido que fluye a través del pasaje de boquilla 140 a la cámara interna 110 fluye sustancialmente a lo largo de la superficie interior curvada 130 del protector térmico 124 y sale del protector térmico 124 a un manguito 160 para reducir la transferencia de calor entre el cuerpo 12 y el fluido. El fluido fluye luego a través del manguito 160 a y a través del accesorio de salida 40 y fuera del regulador de presión 10.

Pasando ahora a las Figs. 5 y 6, se muestra una realización ejemplar del regulador de presión en 210. El regulador de presión 210 es sustancialmente el mismo que el regulador de presión 10 anteriormente referenciado, y consecuentemente se usan los mismos números de referencia pero indexados por 200 para denotar estructuras correspondientes a estructuras similares en los reguladores de presión. Adicionalmente, la descripción precedente del regulador de presión 10 es igualmente aplicable al regulador de presión 210 excepto como se indica a continuación.

El regulador de presión 210 incluye un cuerpo 212 que tiene un puerto de entrada 214, un puerto de salida 216, un puerto de descarga 218, un puerto de válvula 220, un puerto de pistón 222 y puertos de intercambiadores de calor de entrada y salida (no mostrados). El puerto del pistón recibe un pistón 290 que se desplaza en una primera dirección hacia abajo por uno o más miembros elásticos, como el primer y el segundo resortes 296 y 298, y puede moverse en una segunda dirección hacia arriba opuesta a la primera dirección. El cuerpo 212 también incluye una cámara interna 310 que se comunica con un lateral del pistón 290, un primer canal de fluido 312 y un segundo conducto de fluido 314.

El regulador de presión 210 incluye adicionalmente un asiento de válvula 320 que rodea el primer canal de fluido 312 corriente arriba de la cámara interna 310, una válvula de retención 322 móvil con relación al asiento de válvula 320 desde una posición abierta a una posición cerrada, y un protector térmico 324 dispuesto dentro de la cámara interna 310. El protector térmico 324 está dispuesto dentro de la cámara interna 310 en la trayectoria del fluido que entra en la cámara interna 310 a través del asiento de válvula 320. El protector térmico 324 está hecho de

un material adecuado, como PTFE, que tiene una menor conductividad térmica que un material del cuerpo 212 y/o el pistón 290 para reducir la transferencia de calor del fluido que fluye hacia la cámara interna 310 al cuerpo 212 y/o al pistón 290. El protector térmico 324 tiene también una superficie interior 330 que está curvada para un giro suave del fluido para dirigir rápidamente el fluido del primer canal de flujo 312 al segundo canal de flujo 314, y un pasaje 338 a la válvula de descarga para permitir que el exceso de presión salga del regulador de presión 310.

El regulador de presión 210 también incluye un pasaje de boquilla 340 corriente abajo del asiento de válvula 320 para dirigir el fluido que pasa a través del asiento de válvula 320 a la cámara interna 310 que ha sido estrangulada. El pasaje de boquilla 340 puede abocinarse hacia afuera para unir sustancialmente la superficie interior curvada 330 para que el fluido se expanda cuando fluye a través del pasaje de boquilla 340 a la cámara interna 310 y para crear una transición suave desde el pasaje de boquilla 340 a la superficie interior curvada 330. El pasaje de boquilla 340 y el asiento de válvula 320 pueden estar formados por un asiento flotante 370 en el cuerpo 312, que está soportado en el cuerpo 312 para el movimiento con relación al cuerpo 312 para permitir que la posición del asiento 370 flote con relación al cuerpo 312. El asiento 370 se desplaza elásticamente hacia abajo en la primera dirección y se puede mover hacia arriba en la segunda dirección como una función de la presión de entrada del fluido que fluye a través del primer canal de flujo 312. El asiento 312 se desplaza elásticamente hacia abajo por un miembro elástico como un resorte ondulado 372, y está soportado en y sellado al retenedor de boquilla 342 por un sello adecuado, como una junta tórica 374. El asiento flotante 370 tiene un hombro exterior que sirve como un asiento para un extremo del miembro elástico 372 y el retenedor de la boquilla 342 tiene un hombro interior que sirve como un asiento para otro extremo del miembro elástico 372.

El retenedor de boquillas 342 puede acoplarse al cuerpo 212 en el primer canal de flujo 312 de cualquier manera adecuada, como mediante una conexión roscada, y sellarse al cuerpo 212 de cualquier manera adecuada, como mediante una junta tórica 344. El retenedor de boquilla 342 incluye una cavidad 346 en la que está soportada el asiento flotante 370 y que recibe una guía de válvula de retención 348, un elemento elástico 350 y un filtro adecuado 352.

En ausencia o presión de entrada baja, el miembro elástico 372 desplaza el asiento flotante 370 hacia abajo. A medida que la presión del fluido de entrada aumenta, la fuerza que actúa sobre el asiento 370 aumenta y el asiento 370 se mueve en la segunda dirección para reducir la caída de presión del fluido que fluye a través del pasaje de boquilla 340 corriente abajo del asiento de válvula 320 y efectuar el movimiento del pistón 290 en la segunda dirección. El asiento flotante 370 permite de este modo que la presión de salida a alta presión de entrada sea similar a la presión de salida a presión de entrada baja y flujo alto para reducir la envolvente de control de presión, reduciendo de este modo el tamaño, peso y costo del regulador de presión y permitiendo que se utilice una válvula de retención. El regulador de presión 310 elimina o reduce los problemas de encendido del vehículo a presión de salida del regulador máxima y permite que se administren más caballos de vapor a la presión de salida mínima.

A medida que baja presión, el fluido de flujo alto sale del pasaje de boquilla 340 y fluye hacia el protector térmico 324, las moléculas de gas que rodean el protector térmico 324 quedarán atrapadas en la corriente de fluido de alto flujo, dando como resultado una región de presión más baja alrededor del protector térmico 324. El protector térmico tiene un perfil interno tal que el fluido mantiene su velocidad sin crear vórtices que arrastrarían el gas. Este efecto venturi crea una región de baja presión debajo del pistón 290 de manera que el pistón se moverá hacia abajo a caudales mayores para mejorar la curva de flujo del regulador de presión 310. Por tanto, se puede lograr una mejora en la caída de presión a presiones de entrada específicas sin incrementar el tamaño del regulador de presión.

Aunque la invención se ha mostrado y descrito con respecto a una cierta realización o realizaciones, es obvio que a los expertos en la técnica se les ocurrirán alteraciones y modificaciones que aún caigan dentro del alcance de las reivindicaciones tras la lectura y comprensión de esta especificación y la dibujos anexos.

Reivindicaciones

1. Un regulador de presión (10) que incluye:

- 5 un cuerpo (12) que tiene una entrada (14), una salida (16), una cámara interna (110), un primer canal de fluido (112) entre la entrada y la cámara interna, y un segundo canal de fluido (114) entre el cámara interna y la salida;
un asiento de válvula (120) que rodea el primer canal de fluido corriente arriba de la cámara interna;
una válvula de retención (122) móvil en relación al asiento de válvula desde una posición abierta a una posición cerrada; **caracterizado por** un protector térmico (124) dispuesto dentro de la cámara interna en la trayectoria del fluido que entra en la cámara interna a través del asiento de la válvula, estando el protector térmico hecho de un material que tiene una conductividad térmica menor que un material del cuerpo para reducir la transferencia de calor entre el fluido que fluye a la cámara interna y el cuerpo.
- 10
- 15 2. El regulador de presión de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye además un pistón (90) que desplaza la válvula de retención en la posición abierta.
3. El regulador de presión de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el pistón se desplaza en una primera dirección axial hacia el asiento de válvula por uno o más miembros elásticos y puede moverse en una segunda dirección axial opuesta a la primera dirección por el fluido que actúa sobre el pistón; o en donde el pistón está sellado al cuerpo de válvula por uno o más sellos.
- 20
4. El regulador de presión de acuerdo con la reivindicación 2 ó 3, en donde el protector térmico tiene una conductividad térmica menor que el pistón para reducir la transferencia de calor del fluido que fluye hacia la cámara interna al pistón.
- 25
5. El regulador de presión de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el protector térmico está hecho de politetrafluoroetileno.
- 30
6. El regulador de presión de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el protector térmico rodea la válvula de retención para guiar axialmente la válvula de retención.
7. El regulador de presión de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que incluye además un pasaje de boquilla (340) corriente abajo del asiento de válvula para dirigir el fluido que pasa a través del asiento de válvula a la cámara interna.
- 35
8. El regulador de presión de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el pasaje de boquilla se abocina hacia afuera; en donde el pasaje de boquilla y el asiento de válvula están formados integralmente.
- 40
9. El regulador de presión de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el cuerpo incluye además un puerto de descarga (18) en comunicación fluida con la cámara interna para recibir una válvula de descarga.
10. El regulador de presión de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el protector térmico tiene una superficie interior que define por lo menos una parte de una pared de un pasaje que se extiende desde el primer canal de flujo hasta el segundo canal de flujo.
- 45
11. El regulador de presión de acuerdo con la reivindicación 10, en donde la pared incluye el primer (134) y segundo (136) segmentos normales uno con respecto al otro para dirigir fluido al segundo canal de flujo en ángulo recto.
- 50
12. El regulador de presión de acuerdo con la reivindicación 10 ó 11, en donde la superficie interior del protector térmico está curvado para un giro suave del fluido.
13. El regulador de presión de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el asiento de válvula está soportado en el cuerpo para el movimiento con relación al cuerpo para permitir que la posición del asiento de válvula flote con relación al cuerpo.
- 55
14. El regulador de presión de acuerdo con la reivindicación 13, en donde el asiento de válvula se desplaza elásticamente hacia abajo en la primera dirección axial y puede moverse hacia arriba en la segunda dirección axial como una función de la presión de entrada del fluido que fluye a través del primer canal de flujo.
- 60
15. El regulador de presión de acuerdo con la reivindicación 14, en donde el asiento de válvula se puede mover en la segunda dirección incrementando la presión de entrada.

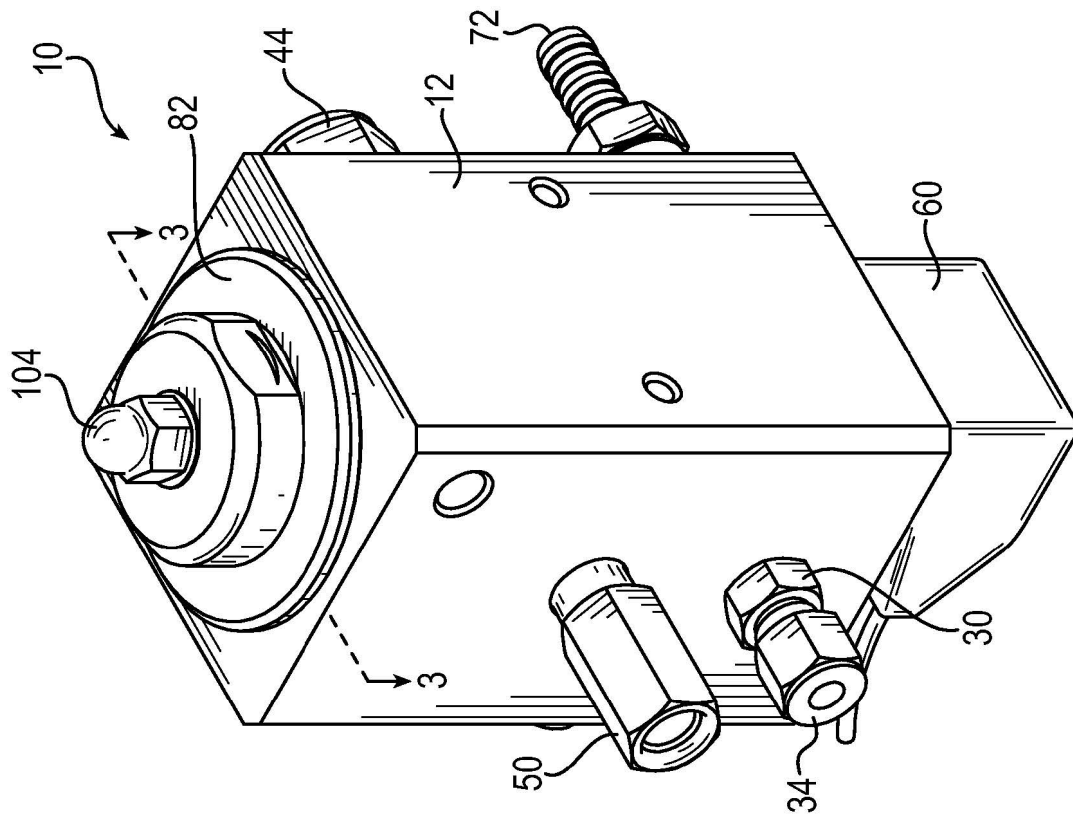


FIG. 2

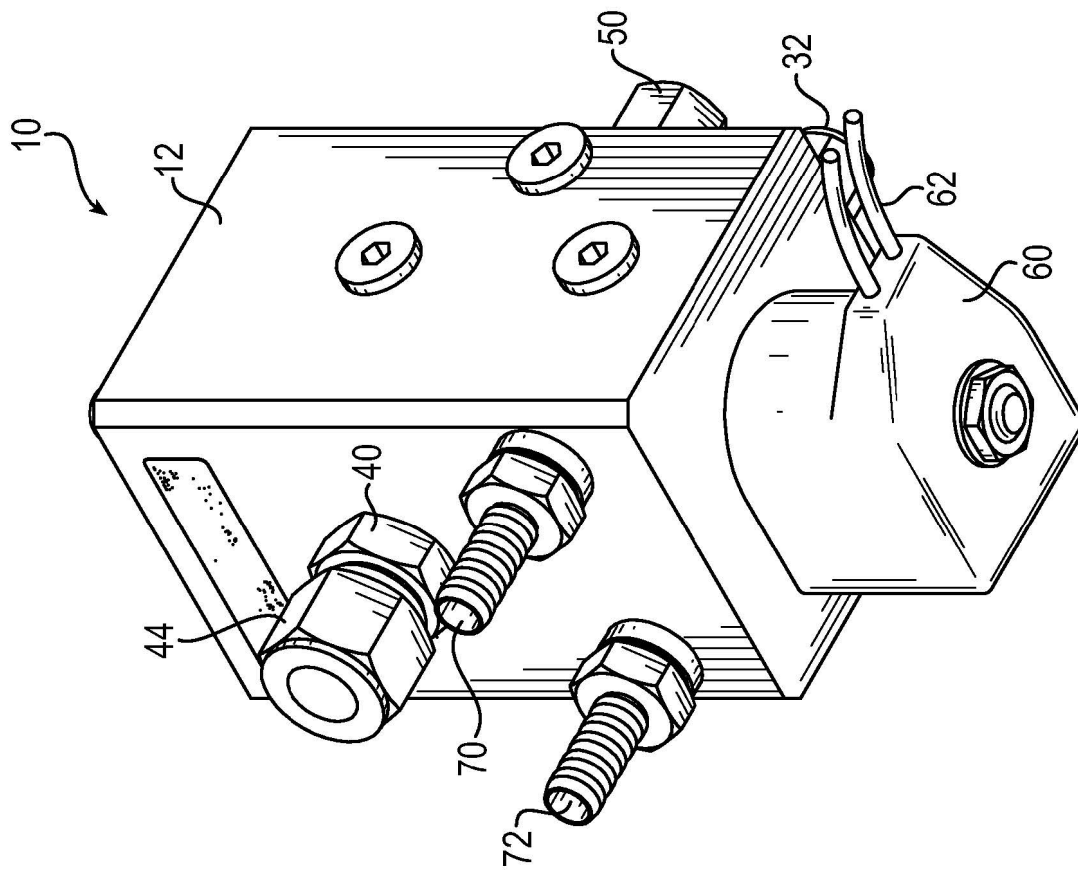


FIG. 1

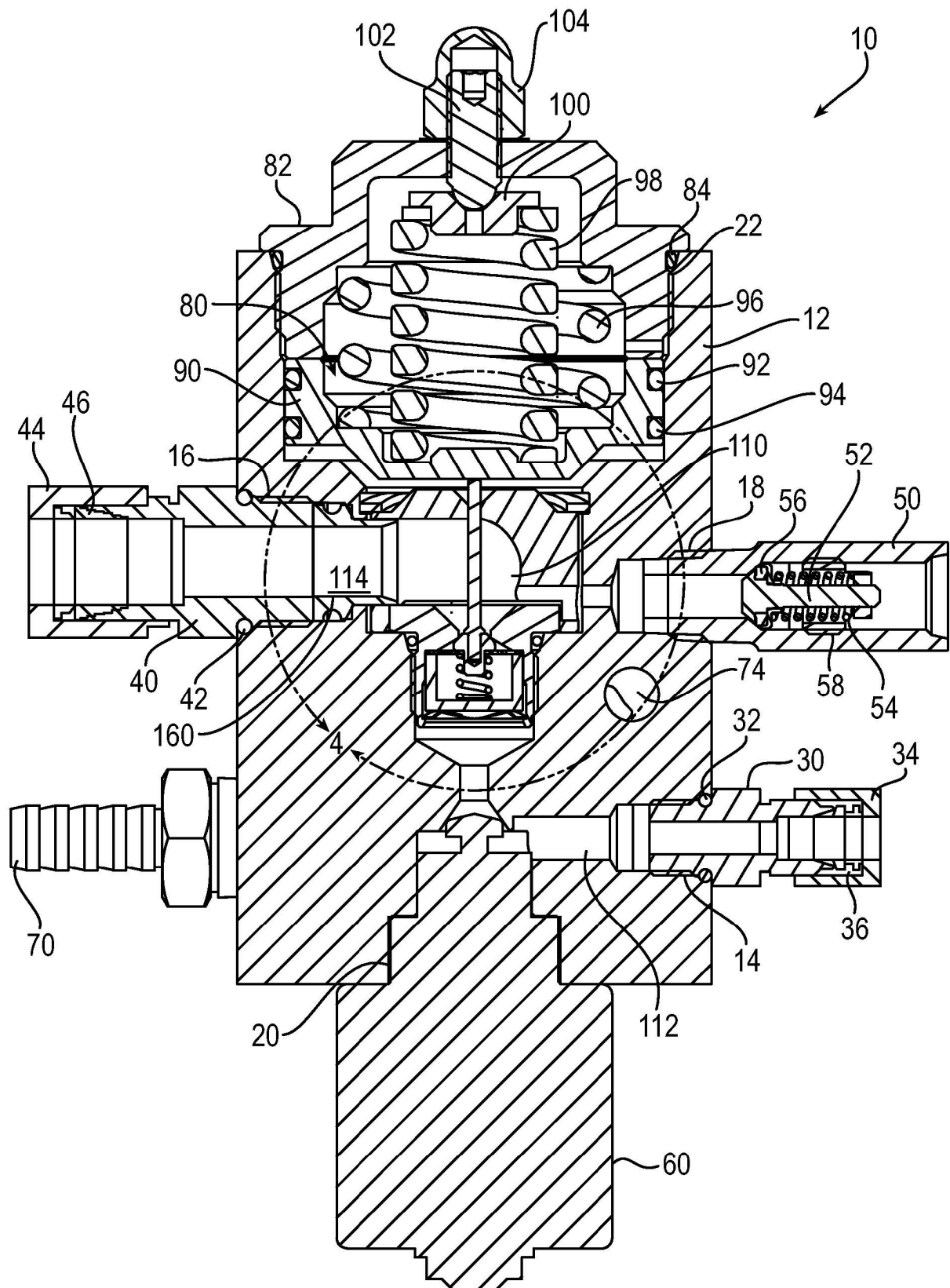


FIG. 3

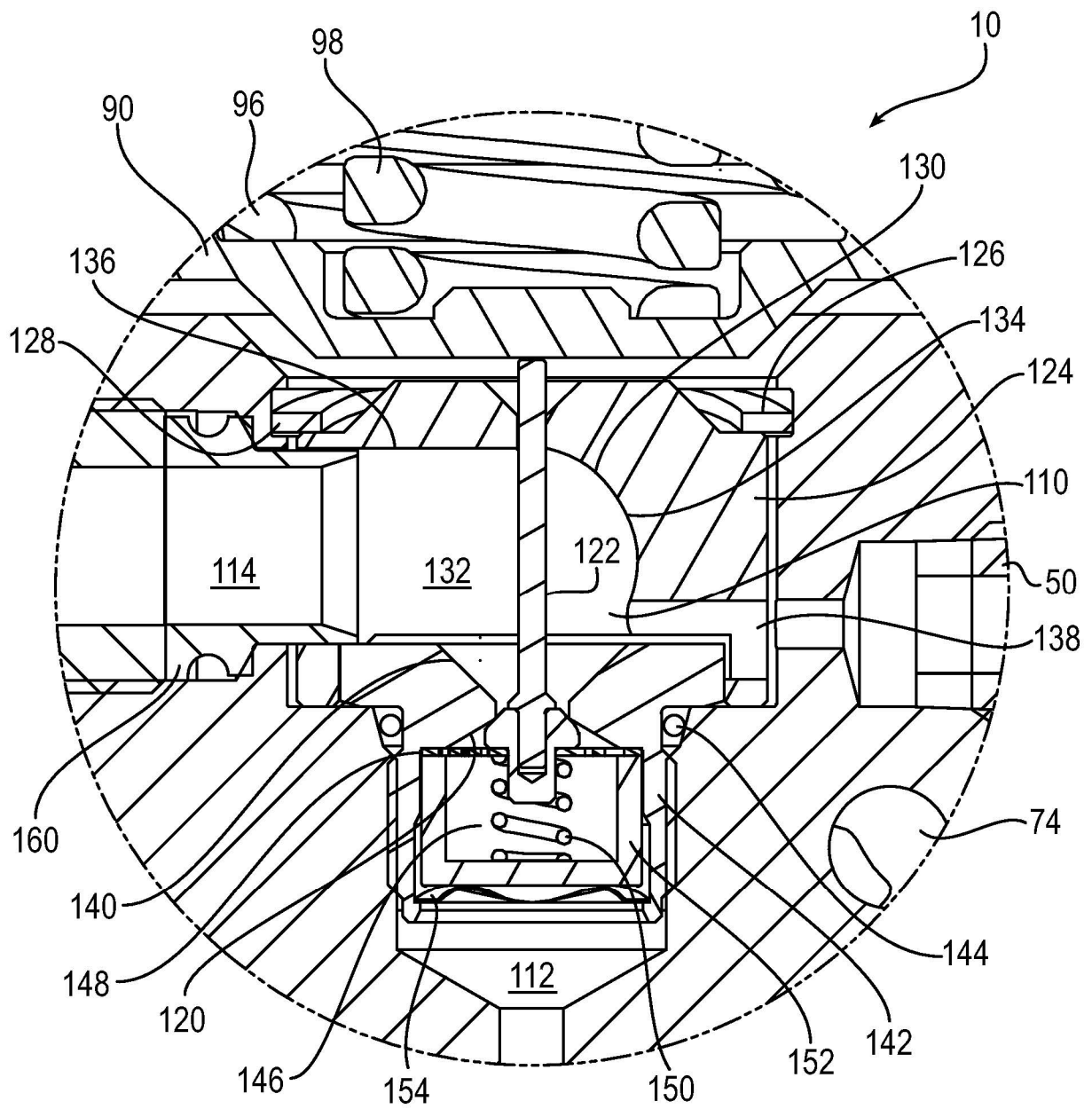


FIG. 4

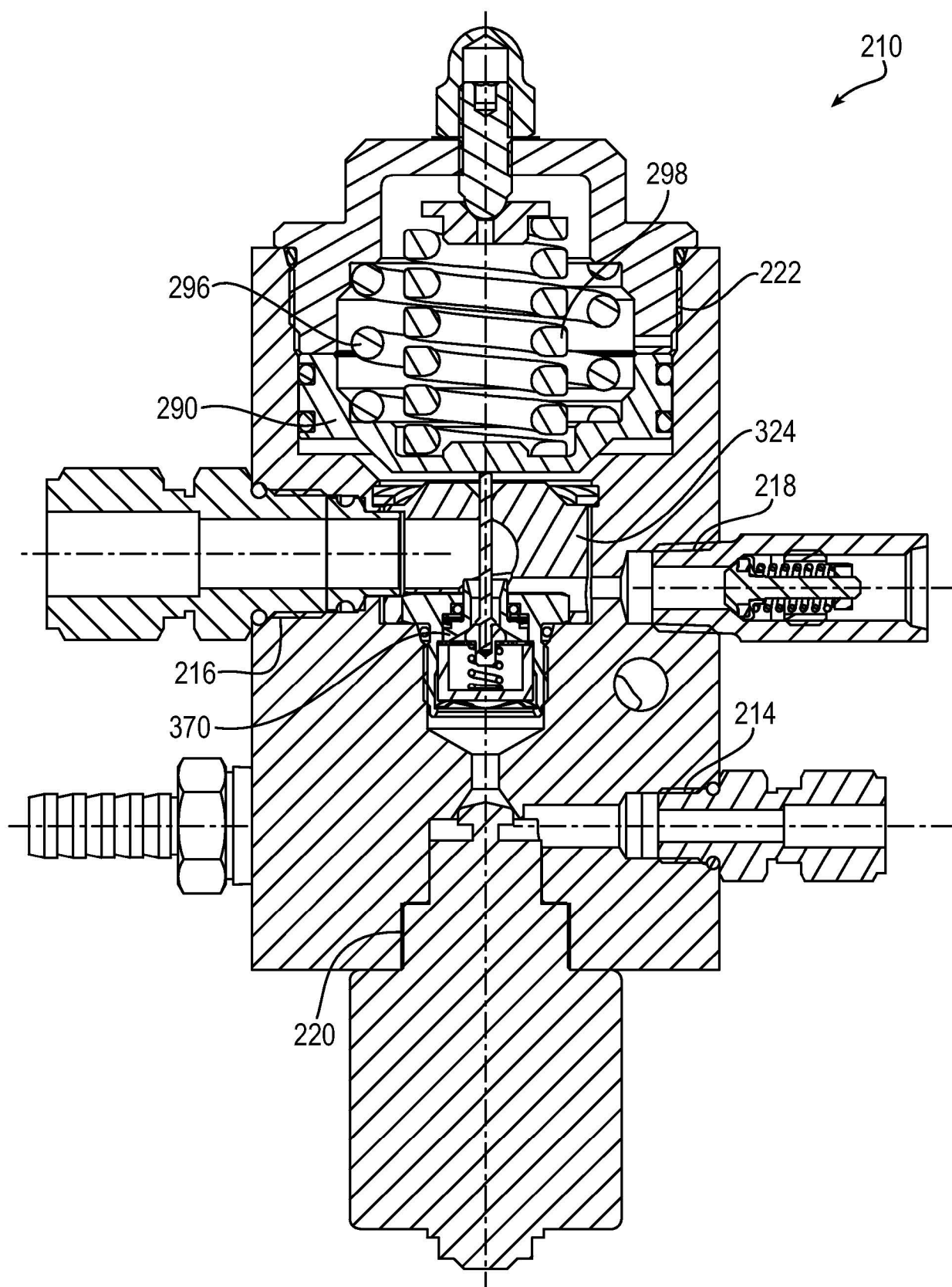


FIG. 5

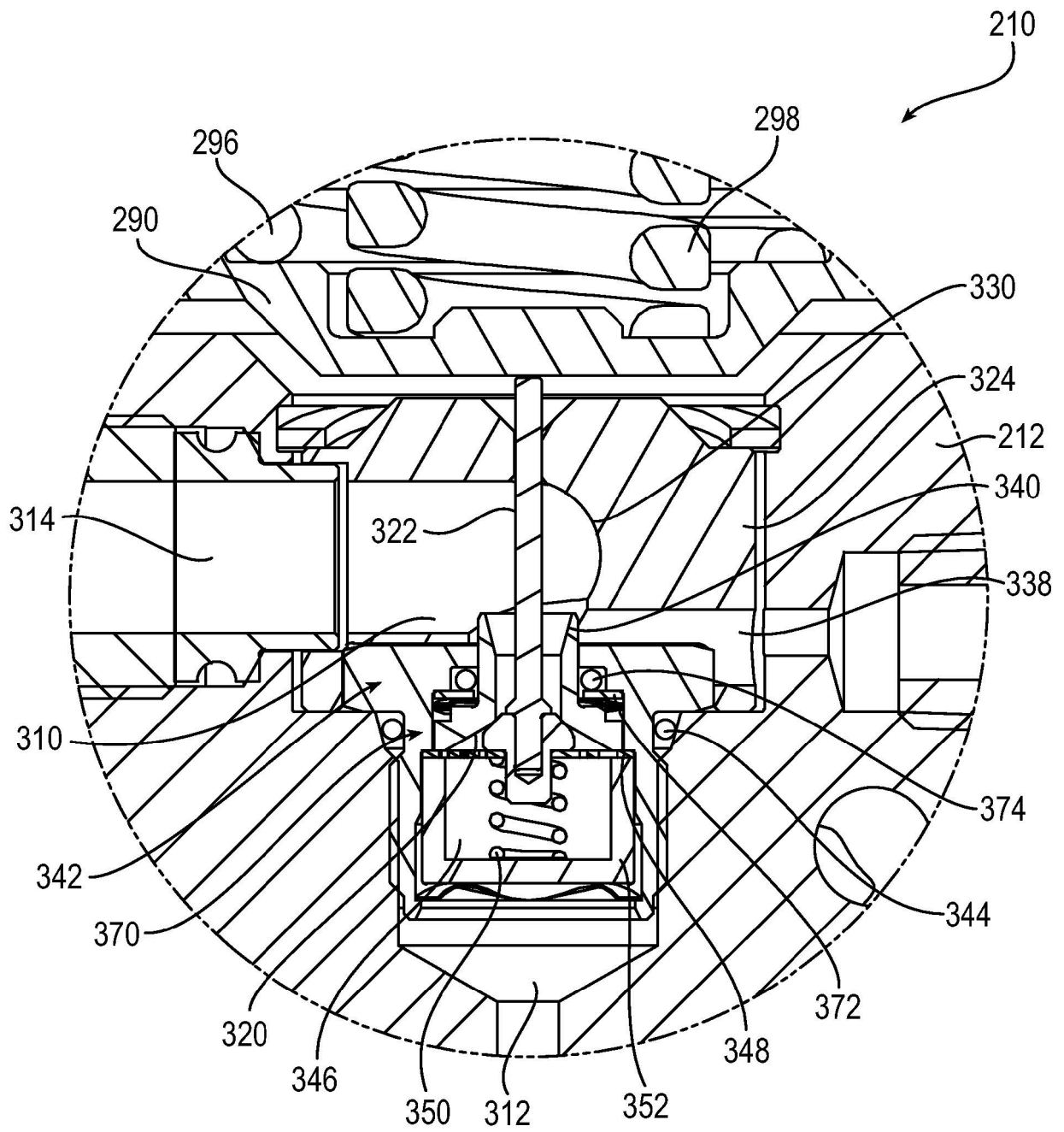


FIG. 6