

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 682 036**

51 Int. Cl.:

F16K 37/00 (2006.01)

F16K 17/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.09.2014 PCT/US2014/055833**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.04.2015 WO15057337**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.09.2014 E 14780695 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018 EP 3058259**

54 Título: **Aparato para determinar y verificar un punto de ajuste en un conjunto de válvula**

30 Prioridad:

16.10.2013 US 201314055458

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

18.09.2018

73 Titular/es:

**DRESSER, INC. (100.0%)
15455 Dallas Parkway Suite 1100
Addison, Texas 75001, US**

72 Inventor/es:

SPENCER, MYCHAL PHILLIP

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 682 036 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

Aparato para determinar y verificar un punto de ajuste en un conjunto de válvula

Antecedentes

5 La materia objeto divulgada en el presente documento se refiere a válvulas y tecnología de válvulas, con especial descripción acerca de un aparato que puede ayudar tanto en la determinación y la verificación de un punto de ajuste en un conjunto de válvula.

El documento US 4 557 136 A divulga un procedimiento para probar una válvula de alivio con un elemento de ajuste por medio de la cual se puede ajustar una fuerza de empuje ejercida sobre un elemento de válvula por una disposición de muelle.

10 Los conjuntos de válvula integran varios componentes que cooperan juntos para regular el flujo de un fluido de trabajo. Las válvulas de alivio de presión y otras válvulas de seguridad, por ejemplo, usan un muelle (y/o elemento elástico similar) en un estado comprimido para mantener el conjunto de válvula en una posición cerrada. Este muelle ejerce una fuerza de muelle para ubicar un elemento de disco en contacto con un elemento de boquilla para evitar el flujo del fluido de trabajo a través del dispositivo. En funcionamiento, la fuerza del muelle se correlaciona con una
15 presión de operación para el fluido de trabajo que actúa contra el elemento del disco. Esta presión de funcionamiento también se denomina punto de ajuste. Cuando la presión del fluido de trabajo alcanza (y/o supera) el punto de ajuste, el elemento de disco puede moverse con relación al elemento de boquilla a una posición abierta que permite que el fluido de trabajo fluya a través del dispositivo.

20 Los valores para el punto de ajuste a menudo dependen de factores específicos de la aplicación que incorpora el conjunto de válvula. No es raro que la instalación del conjunto de válvula, por ejemplo, en una línea de proceso y/o en un recipiente presurizado, incluya etapas para determinar el estado comprimido del muelle para que coincida con el punto de ajuste para la aplicación. La administración de la aplicación, así como las regulaciones y/o políticas públicas, también pueden requerir una evaluación periódica para evaluar, *in situ*, el funcionamiento del conjunto de válvula. Para dispositivos que incluyen válvulas de alivio de presión y válvulas de seguridad, esta evaluación
25 encuentra un beneficio particular porque bajo condiciones normales de operación, estos tipos de válvulas típicamente permanecen en la posición cerrada y raramente, si es que alguna vez, se mueven desde la posición cerrada a la posición abierta. La falta de movimiento puede ocasionar que el punto de ajuste migre lejos de la determinación original (por ejemplo, el estado comprimido del muelle) que tenía el conjunto de la válvula durante la instalación. Los procedimientos de evaluación pueden garantizar que el valor para el punto de ajuste del conjunto de
30 válvula se mantenga en un cierto valor o dentro de un cierto rango.

Se conocen dispositivos convencionales que tratan el punto de ajuste en conjuntos de válvulas. Estos dispositivos pueden aplicar una carga al elemento de muelle, por ejemplo, en una dirección que corresponde al movimiento del elemento de disco con relación al elemento de boquilla para cambiar el conjunto de válvula del estado cerrado al estado abierto. Desafortunadamente, estos dispositivos convencionales generalmente solo son útiles para
35 determinar o probar el punto de ajuste, pero no para ambos. Para válvulas de alivio de presión que utilizan muelles grandes y/o muelles que generan altas fuerzas elásticas, esta falla en los dispositivos convencionales requiere el uso, almacenamiento y mantenimiento de varios dispositivos grandes e inmanejables en el lugar para realizar las tareas necesarias para determinar y verificar el punto de ajuste para estos tipos de conjuntos de válvulas.

Breve resumen de la invención

40 La invención se define por las reivindicaciones adjuntas.

Esta descripción describe realizaciones de un aparato que proporciona las funciones para determinar y verificar el punto de ajuste de un conjunto de válvula en un único dispositivo. Estas formas de realización renuncian a la necesidad de usar dos dispositivos separados, cada uno de ellos para realizar las tareas de determinar el punto de
45 ajuste y verificar el punto de ajuste. Por el contrario, el aparato incorpora componentes que pueden asumir diferentes configuraciones, incluida una primera configuración que facilita la tarea de determinar el punto de ajuste y una segunda configuración que facilita la tarea de verificar el punto de ajuste.

Breve descripción de los dibujos

Ahora se hace referencia brevemente a las figuras adjuntas, en las que:

50 La figura 1 representa un diagrama esquemático de una realización ejemplar de un aparato para determinar y verificar el punto de ajuste en un conjunto de válvula;

La figura 2 representa una vista en perspectiva de una realización ejemplar de un aparato para determinar y verificar el punto de ajuste en un conjunto de válvula;

La figura 3 representa una vista en perspectiva, en sección transversal de un ejemplo de un elemento de conexión de husillo para uso en el aparato de las figuras 1 y 2.

La figura 4 representa una vista en perspectiva, en sección transversal de un ejemplo de un elemento de conexión del émbolo para su uso en el aparato de las figuras 1 y 2.

La figura 5 representa una vista en perspectiva, en sección transversal de un ejemplo de un elemento de dirección de fuerza para uso en el aparato de las figuras 1 y 2.

5 La figura 6 representa una vista en perspectiva, en sección transversal de un componente de acoplamiento de fuerza que incluye el elemento de conexión de husillo, el elemento de conexión del émbolo y el elemento de dirección de fuerza de las figuras 3, 4 y 5, en el que el elemento de dirección de fuerza está en una primera posición con relación al elemento de conexión del émbolo;

10 La figura 7 representa el componente de acoplamiento de fuerza de la figura 6, en donde el elemento que dirige la fuerza está en una segunda posición con respecto al elemento de conexión del émbolo;

La figura 8 representa el aparato de la figura 2 en posición en una válvula de alivio de presión;

La figura 9 es una vista en sección transversal elevada del aparato de la figura 8, en el que el aparato está en una primera configuración para determinar el punto de ajuste de la válvula de alivio de presión;

La figura 10 representa el patrón de carga del aparato de la figura 9.

15 La figura 11 es una vista en sección transversal elevada del aparato de la figura 8, en el que el aparato está en una segunda configuración para verificar el punto de ajuste de la válvula de alivio de presión; y

La figura 12 representa el patrón de carga del aparato de la figura 11.

Cuando sea aplicable caracteres de referencia similares designan componentes y unidades idénticos o correspondientes en las diversas vistas, que no son a escala a menos que se indique lo contrario.

20 **Descripción detallada**

La descripción siguiente se describe realizaciones de un aparato para su uso para determinar y para verificar los ajustes operativos en un conjunto de válvula. Estas configuraciones de operación incluyen, por ejemplo, el punto de ajuste para las válvulas de alivio de presión (también "válvulas de seguridad") que alivian la acumulación de presión que podría ocurrir en una línea de proceso y/o recipiente presurizado. Como se analiza más abajo, las realizaciones simplifican el proceso que los técnicos realizan para asegurar el funcionamiento correcto del conjunto de válvula porque las realizaciones combinan múltiples funciones (es decir, determinar el punto de ajuste y verificar el punto de ajuste) en un único dispositivo. En las técnicas convencionales, por otro lado, los técnicos utilizan diferentes dispositivos para completar el procedimiento de determinación y/o verificación requerido en el conjunto de válvula. Por ejemplo, estos dispositivos se vuelven particularmente engorrosos para los conjuntos de válvulas que requieren fuerzas superiores a 20.000 lbf (88964,43 N) o más para comprimir los muelles y determinar el punto de ajuste apropiado. Las realizaciones de esta descripción simplifican estas tareas, mientras que también eliminan la necesidad de mantener y almacenar dispositivos separados para abordar el punto de ajuste en el conjunto de válvula.

35 La figura 1 representa un diagrama esquemático de una realización ejemplar de un aparato 100 que incorpora componentes tanto para determinar como para verificar el punto de ajuste de un conjunto de válvula. Estos componentes incluyen un componente 102 de montaje, un componente 104 generador de fuerza que genera una carga L y un componente 106 de acoplamiento de fuerza. La figura 1 también muestra el aparato 100 en posición en un conjunto 108 de válvula. Ejemplos del conjunto 108 de válvula pueden incluir válvulas de alivio de presión que regulan el flujo de un fluido de trabajo F_w . El conjunto 108 de válvula tiene un pasaje 110 de flujo con una o más entradas/salidas (por ejemplo, una primera entrada/salida 112 y una segunda entrada/salida 114). El conjunto 108 de válvula también tiene una serie de componentes de válvula que regulan el flujo del fluido de trabajo F_w entre las entradas/salidas 112, 114. Los componentes de válvula pueden incluir un conjunto 116 de muelle con un elemento 118 de muelle, un elemento 120 de husillo, un elemento 122 de disco, un elemento 124 de boquilla y un elemento 126 de bonete.

45 En los diseños convencionales, los componentes de la válvula operan para regular el flujo del fluido de trabajo F_w entre la entrada/salidas 112, 114. Por ejemplo, el conjunto 116 de muelle puede generar una fuerza de muelle F_s que desvía el elemento 122 de disco en contacto con el elemento 124 de boquilla. Esta característica "cierra" el conjunto 108 de válvula para evitar que el flujo del fluido de trabajo F_w , por ejemplo, de la primera entrada/salida 112 a la segunda entrada/salida 114. Sin embargo, una acumulación de presión del fluido de trabajo F_w contra el elemento 122 de disco puede mover (o "quitar") el elemento 122 de disco del elemento 124 de boquilla. El cambio en la posición del elemento 122 de disco con relación al elemento 124 de boquilla "abre" el conjunto 108 de válvula para permitir el flujo del fluido de trabajo F_w , por ejemplo, desde la primera entrada/salida 112 a la segunda entrada/salida 114. El punto de ajuste del conjunto 108 de válvula corresponde a la presión que el fluido de trabajo F_w debe ejercer sobre el elemento 122 de disco para mover el elemento 122 de disco con relación al elemento 124 de boquilla.

El aparato 100 dirige la carga L a los componentes de la válvula para modificar y/o para verificar el punto de ajuste del conjunto 108 de válvula. Como se señaló anteriormente, esta característica es única con respecto a dispositivos y/o técnicas convencionales que pueden realizar funciones para determinar el punto de ajuste o para verificar el punto de ajuste, pero no ambos. En una implementación, el aparato 100 dirige la carga L de una manera que comprime el elemento 118 de muelle para alcanzar el punto de ajuste que se desea para el conjunto 108 de válvula. En otra implementación, el aparato 100 puede dirigir la carga L de una manera que puede inducir movimiento en el elemento 122 de disco para mover el elemento 122 de disco con relación al elemento 124 de boquilla. Esta característica puede verificar que el elemento 118 de muelle tiene la compresión apropiada y, por tanto, que el conjunto 108 de válvula funcionará en el punto de ajuste deseado para "abrir" en respuesta a la presión apropiada del fluido de trabajo F_w .

Como se ha discutido más adelante, el componente 106 de acoplamiento de fuerza puede cambiar entre múltiples configuraciones para adaptar el aparato 100 para dirigir adecuadamente la carga L a los componentes de la válvula. El componente 106 de acoplamiento de fuerza puede asumir una primera configuración que dirige la carga desde el componente 104 generador de fuerza para comprimir el elemento 118 de muelle en una primera dirección. La primera configuración es útil para determinar el punto de ajuste del conjunto 108 de válvula. El componente 106 de acoplamiento de fuerza también puede asumir una segunda configuración, que es diferente de la primera configuración, que dirige la carga desde el componente 104 de generación de fuerza de una manera para comprimir el elemento 118 de muelle en una segunda dirección que es opuesta a la primera dirección. La segunda dirección es útil para verificar el punto de ajuste del conjunto 108 de válvula.

La figura 2 ilustra una vista en perspectiva de una realización ejemplar de un aparato 200 en forma de despiece parcial. Los componentes del aparato 200 pueden ser parte de un equipo, que cuando se ensamble efectuará las funciones del aparato 200. Como se indica aquí, las realizaciones del aparato 200 ofrecen las funciones duales para determinar y verificar el punto de ajuste de un conjunto de válvula, cuya combinación generalmente no se encuentra en dispositivos convencionales que realizan estas funciones por separado. En la figura 2, el componente 202 de montaje tiene una placa 228 de montaje con una abertura 230 central y una o más aberturas 232 periféricas. El componente 202 de montaje también puede tener una o más patas de montaje (por ejemplo, una primera pata 234 de montaje, una segunda pata 236 de montaje y una tercera pata 238 de montaje) que forman un cuerpo 240 alargado con extremos 242 que pueden incorporar hilos para acoplar con un sujetador (por ejemplo, una tuerca) y/o abertura u orificio con rosca correspondiente. El componente generador de fuerza (por ejemplo, el componente 104 generador de fuerza de la figura 1) incluye un elemento 244 de elevación y un elemento 246 de medición de carga. El componente 206 de acoplamiento de fuerza incluye un elemento 248 de conexión de husillo, un elemento 250 de conexión del émbolo y un elemento 252 de dirección de fuerza.

Las figuras 3, 4 y 5 proporcionan detalles de la construcción de los componentes 248, 250, 252 del componente 206 de acoplamiento de fuerza. La figura 3 ilustra una sección transversal de un ejemplo del elemento 248 de conexión de husillo. Las figuras 4 y 5 representan una sección transversal de un ejemplo de, respectivamente, el elemento 250 de conexión de pistón y el elemento 252 de dirección de fuerza.

En términos generales, la fabricación de los componentes 248, 250, 252 (y el aparato 200 en general) puede utilizar materiales y técnicas que sean afines con la aplicación y/o conjunto de válvula del aparato 200 se colocará en el mismo. La selección del material a menudo exhibirá propiedades que pueden resistir los rigores de la operación (por ejemplo, altas presiones y cargas) y el medio ambiente (por ejemplo, cáustico, corrosivo, alta temperatura, etc.). Los metales adecuados (por ejemplo, acero, acero inoxidable, etc.) y/o compuestos son algunos materiales candidatos probables para su uso en uno o más de los componentes 248, 250, 252.

El elemento 248 de conexión de husillo de la figura. 3 tiene un árbol 254 con un primer extremo 256 y un segundo extremo 258. El primer extremo 256 del árbol 254 tiene un elemento 260 de fijación con un taladro 262 de fijación. En un ejemplo, el taladro 262 de fijación tiene una superficie 264 de taladro interior que incorpora roscas que coinciden con roscas correspondientes en un elemento de husillo (por ejemplo, el elemento 118 de husillo de la figura 1). En el segundo extremo 258, el árbol 254 termina en una sección preparada que puede tener características (por ejemplo, roscas) para acoplarse con un sujetador (por ejemplo, un perno).

La figura 4, el ejemplo del elemento 250 de conexión del émbolo tiene un cuerpo 266 con una parte superior 268, una parte inferior 270, y una superficie 272 periférica exterior. El cuerpo 266 también tiene un primer taladro 274 y un segundo taladro 276 que se extiende desde el fondo 270. En un ejemplo, el diámetro del primer taladro 274 es más pequeño que el diámetro del segundo taladro 276, creando así un estante 278 (también "superficie de unión 278") en el interior del cuerpo 266. La superficie 272 periférica exterior puede incorporar roscas y/o características de superficie similares que preparan la superficie para acoplarse a uno o más de otros componentes, por ejemplo, el elemento 252 de dirección de la fuerza.

El elemento 252 de dirección de la fuerza de la figura 5 tiene un cuerpo 280 con un taladro 282 central. El cuerpo 280 también tiene un perfil externo que define las características de una superficie 286 exterior. Estas características pueden incluir una o más superficies planas, un ejemplo del cual se muestra en la figura 5. Las superficies planas también pueden facilitar la manipulación del elemento 252 de dirección de la fuerza. Por ejemplo, y como se analiza con más detalle a continuación, las superficies planas pueden proporcionar apalancamiento para que una

herramienta (por ejemplo, una llave inglesa) se agarre al elemento 252 de dirección de la fuerza para cambiar la posición del elemento 252 de dirección de la fuerza con respecto al elemento 250 de conexión del émbolo.

5 Las figuras 6 y 7 ilustran vistas en sección transversal del componente 206 de acoplamiento de fuerza en la línea 6-6 de la figura 2. Como se indicó anteriormente, y se indica en las figuras 6 y 7, mediante la flecha enumerada 287, el elemento 252 de dirección de la fuerza puede transitar longitudinalmente con relación al elemento 250 de conexión del émbolo. Este movimiento cambia la posición del elemento 252 de dirección de la fuerza con respecto a la parte superior 268 y la parte inferior 270 del cuerpo 266 del elemento 250 de conexión del émbolo. En la figura 6, por ejemplo, el elemento 252 de dirección de la fuerza se muestra en una primera posición 288, próxima a la parte superior 268. El ejemplo de la figura 7 muestra el elemento 252 de dirección de la fuerza en una segunda posición 290, que es diferente de la primera posición y separada de la parte superior 268.

10 La figura 8 ilustra una implementación del aparato 200 para determinar y verificar el punto de ajuste en un conjunto 208 de válvula. Como se muestra mejor en la figura 8, el aparato 200 puede sujetarse a una válvula 254 de alivio de presión. Esta implementación acopla un extremo de las patas 234, 236, 238 de montaje con aberturas correspondientes (por ejemplo, aberturas roscadas) en la parte superior del elemento 226 de bonete. Esta disposición sitúa el aparato 200 en posición para interactuar con el conjunto 216 de muelle. En una implementación, el elemento 244 de elevación se inserta en la abertura 230 en la placa 228 de montaje. El elemento 248 de conexión del husillo se extiende a través del elemento 244 de elevación, exponiendo un extremo fuera del elemento 244 de elevación. El otro extremo del elemento 248 de conexión de husillo puede acoplarse con el elemento de husillo (no mostrado) en el conjunto 216 de muelle.

15 Las figuras 9, 10, 11 y 12 ilustran una vista frontal en sección transversal de la válvula 254 de alivio de presión tomada en la línea 9-9 de la figura 8. Esta vista, y la descripción que sigue, proporcionan detalles adicionales sobre la construcción y el posible uso del aparato 200 para determinar y verificar el punto de ajuste en la válvula 254 de alivio de presión. Las figuras 9 y 10 muestran el aparato 200 en una primera configuración que es útil para determinar el punto de ajuste de la válvula 254 de alivio de presión. Las figuras 11 y 12 muestran el aparato 200 en una segunda configuración, que es diferente de la primera configuración. La segunda configuración es útil para verificar el punto de ajuste de la válvula 254 de alivio de presión. Como se indica en el presente documento, las técnicas convencionales requerirían más de un dispositivo para realizar estas dos funciones (es decir, determinar y verificar el punto de ajuste) en la válvula 254 de alivio de presión.

20 Como se muestra en la figura 9, la válvula 254 de alivio de presión incluye un tornillo 292 de compresión, un émbolo 294, una tuerca 296 de bloqueo y una arandela 298 elástica. En una operación convencional, el émbolo 294 presiona hacia abajo sobre la arandela 298 elástica para deformar el elemento 218 de muelle. El tornillo 292 de compresión se enrosca en el elemento 226 de bonete para determinar la posición del émbolo 294. La tuerca 296 de bloqueo se acopla con roscas en la superficie exterior del tornillo 292 de compresión para bloquear el tornillo 292 de compresión en posición. Esta característica corrige la deformación en el elemento 218 de muelle impidiendo que el tornillo 292 de compresión retroceda fuera de su posición en el elemento 226 de bonete.

25 La primera configuración del aparato 200 determina la deformación del elemento 218 de muelle para que se corresponda con el punto de la válvula 254 de alivio de presión conjunto. En una implementación, los sujetadores A aseguran una posición en los elementos 234, 236 de pata (y el elemento 238 de pata, no mostrado) para fijar la placa 228 de montaje con relación al elemento 226 de bonete. El elemento 262 de fijación del elemento 248 de conexión del husillo se fija a la parte superior del elemento 220 de husillo. Como se muestra mejor en la figura 9, el elemento 250 de conexión del émbolo se interpone entre el elemento 248 de conexión del husillo y el tornillo 292 de compresión. En la parte inferior 270, el elemento 250 de conexión del émbolo contacta con el émbolo 294. El elemento 252 de dirección de la fuerza asume la primera posición 288, que separa la parte inferior del elemento 252 de dirección de la fuerza de la parte superior del tornillo 292 de compresión.

30 La figura 10 ilustra el patrón de carga que la primera configuración del aparato 200 crea para deformar el elemento 218 de muelle. Durante el funcionamiento, el accionamiento del elemento 244 de elevación genera la carga L sobre el elemento 246 de medición de carga, que transfiere la carga L al elemento 250 de conexión del émbolo. En un ejemplo, el elemento 246 de medición de carga descansa sobre el elemento 250 de conexión del émbolo. El contacto entre la parte inferior 268 del elemento 250 de conexión del émbolo y el émbolo 294 transfiere la carga L para hacer que el émbolo 294 presione contra la arandela 298 elástica. La carga resultante en la arandela 298 elástica comprime el elemento 218 de muelle hacia abajo (en una primera dirección).

35 El elemento 246 de medición de carga proporciona una lectura fuera de la fuerza elástica que resulta de la compresión del elemento 218 de muelle. Para determinar el punto de ajuste de la válvula 254 de alivio de presión, una implementación del aparato 200 aumenta la carga L hasta que la fuerza del muelle alcanza un valor calculado de acuerdo con la ecuación (1) siguiente:

$$F = P_{Ajuste} (\pi/4) d_{Asiento}^2, \quad \text{Ecuación (1)}$$

donde F es la fuerza elástica, P_{Ajuste} es la presión determinada (el "punto de ajuste") de la válvula de alivio de presión, y $d_{Asiento}$ es el diámetro del asiento en el elemento de boquilla (por ejemplo, el elemento 124 de boquilla de

la figura 1). Una vez que la fuerza del muelle F alcanza el nivel deseado, el tornillo 292 de compresión y la tuerca 296 de bloqueo pueden moverse (por ejemplo, a mano o herramienta) a una posición que se acopla al tornillo 292 de compresión contra el elemento 294 de émbolo y la contratuerca 296 contra el elemento 226 de bonete. Esta posición del tornillo 292 de compresión y la tuerca 296 de bloqueo bloquea la posición del tornillo 292 de compresión, manteniendo así cualquier deflexión en el elemento 218 de muelle que resulta del patrón de carga descrito anteriormente.

Las figuras 11 y 12 ilustran la segunda configuración del aparato 200 que es útil para verificar el punto de ajuste de la válvula 254 de alivio de presión. En una implementación, un sujetador B se asegura al primer extremo 256 del elemento 248 de conexión del husillo en lugar del uso de los sujetadores A en las patas de montaje (por ejemplo, patas 234, 236 de montaje como se muestra en las figuras 9 y 10). Esta construcción permite que la placa 228 de montaje y el elemento 244 de elevación se muevan, o "flote", con relación al elemento 226 de bonete. La parte inferior 268 del elemento 250 de conexión del émbolo está separada del émbolo 294. El elemento 252 de dirección de la fuerza asume la segunda posición 290, que sitúa el elemento 252 de dirección de la fuerza en contacto con la parte superior del tornillo 292 de compresión.

La figura 12 ilustra el patrón de carga que la segunda configuración del aparato 200 crea para comprimir el elemento 218 de muelle. Durante el funcionamiento, el accionamiento del elemento 244 de elevación genera la carga L sobre el elemento 246 de medición de carga, que transfiere la carga L al elemento 250 de conexión del émbolo. En un ejemplo, el elemento 246 de medición de carga descansa sobre el elemento 250 de conexión del émbolo. Sin embargo, a diferencia de la primera configuración, el contacto entre el elemento 252 de dirección de la fuerza (en la segunda posición 290) y el tornillo 292 de compresión dirige la carga L al elemento 226 de bonete (a través de la conexión entre el tornillo 292 de compresión y el elemento 226 de bonete) no al émbolo 294. Cuando la carga L aumenta por encima de la fuerza elástica del elemento 218 de muelle, el patrón de carga de la segunda configuración hace que el elemento 218 de muelle se comprima en la segunda dirección y, a su vez, el elemento 244 de elevación (y la placa 228 de montaje) se traslade sobre las patas 234, 236 de montaje (y la pata 238 de montaje, no mostrada) con relación al elemento 226 de bonete. Este movimiento indica que la válvula 254 de alivio de presión se mueve a la posición abierta. La lectura del elemento 246 de medición de carga puede usarse para identificar la fuerza del muelle en la que se produce este movimiento y, usando la ecuación (1) anterior, equiparar la fuerza del muelle para verificar el punto de ajuste de la válvula 254 de alivio de presión.

A la luz de la descripción anterior, realizaciones del aparato 200 (y el aparato 100) puede funcionar tanto para determinar y para verificar el punto de ajuste la válvula 254 de alivio de presión (y otros conjuntos de válvula). Estas capacidades faltan en muchos, si no todos, de los dispositivos convencionales que los técnicos pueden usar para determinar o verificar el punto de ajuste, pero no para ambos.

Como se usa en el presente documento, un elemento o función descrita en el singular y procedió con la palabra "un" o "una" debe entenderse como no excluyendo plural dichos elementos o funciones, a menos que dicha exclusión se recita explícitamente. Además, las referencias a "una realización" de la invención reivindicada no deben interpretarse como que excluyen la existencia de realizaciones adicionales que también incorporan las características enumeradas.

Esta descripción escrita utiliza ejemplos para divulgar la invención, incluyendo el mejor modo, y también para permitir que cualquier experto en la técnica poner en práctica la invención, incluyendo hacer y usar los dispositivos o sistemas y la realización de cualquiera de los procedimientos incorporados. El alcance patentable de la invención está definido por las reivindicaciones, y puede incluir otros ejemplos que les ocurran a los expertos en la materia.

REIVINDICACIONES

1. Un equipo para cambiar la compresión de un elemento de muelle en una válvula de alivio de presión, que comprende:
 - 5 un elemento (248) de conexión de husillo que comprende un árbol (254) con un elemento (260) de fijación configurado para asegurar a un extremo de un husillo en la válvula de alivio de presión;
 - un elemento (250) de conexión del émbolo con una parte superior, un fondo y un primer taladro (274) con un eje longitudinal y configurado para ajustarse sobre el árbol (254) del elemento (248) de conexión del husillo, en el que la parte inferior del elemento (250) de conexión del émbolo está configurado para interponerse entre el husillo y un tornillo de compresión dispuesto alrededor del husillo en la válvula de alivio de presión; y
 - 10 un elemento (252) de dirección de fuerza con una abertura central configurada para recibir el elemento (250) de conexión del émbolo, en el que el elemento (252) de dirección de fuerza está configurado para transitar el elemento (250) de conexión del émbolo a lo largo del eje longitudinal posición y una segunda posición, que es diferente de la primera posición y separada de la parte superior del elemento (250) de conexión del émbolo.
- 15 2. El equipo de la reivindicación 1, que comprende además un componente (202) de montaje con una placa (228) de montaje y una pluralidad de patas (234, 236, 238) de montaje que tiene un primer extremo que está configurado para acoplarse con un elemento de capó de la presión válvula de alivio y un segundo extremo que está configurado para penetrar a través de las aberturas (232) en la placa (228) de montaje.
- 20 3. El equipo de la reivindicación 1 o 2, que comprende además un elemento (244) de elevación y un elemento (246) de medición de carga, en el que el árbol (254) del elemento (248) de conexión de husillo está configurado para encajar en el elemento (244) de elevación.
4. El equipo de la reivindicación 3 cuando depende de la reivindicación 2, en el que el elemento (244) de elevación comprende un elevador hidráulico que está configurado para acoplarse con la placa (228) de montaje.
- 25 5. El equipo de cualquier reivindicación anterior, en el que el elemento (260) de fijación comprende roscas que están configuradas para asegurar a las roscas correspondientes en el elemento de husillo de la válvula de alivio de presión.
6. Un aparato para determinar y verificar un punto de ajuste en un conjunto de válvula, comprendiendo dicho aparato:
 - 30 un elemento (244) de elevación y un componente (206) de acoplamiento de fuerza que comprende el equipo de la reivindicación 1 configurado para transferir una carga desde el elemento (244) de elevación al elemento (218) de muelle en el conjunto de válvula, teniendo el componente (206) de acoplamiento de fuerza una primera configuración y una segunda configuración que es diferente de la primera configuración,
 - 35 en el que la primera configuración configura el componente (206) de acoplamiento de fuerza para transferir la carga desde el elemento (244) de elevación para comprimir el elemento (218) de muelle en una primera dirección, y
 - en el que la segunda configuración configura el componente (206) de acoplamiento de fuerza para dirigir la carga desde el elemento (244) de elevación para comprimir el elemento (218) de muelle en una segunda dirección que es opuesta a la primera dirección.
- 40 7. El aparato de la reivindicación 6, en el que el árbol (254) del elemento (248) de conexión de husillo tiene un primer extremo que está configurado para acoplarse con el husillo del conjunto de válvula y un segundo extremo que está configurado para extenderse a través del elemento (244) de elevación.
8. El aparato de la reivindicación 7, en el que el elemento (250) de conexión del émbolo tiene una superficie (272) periférica y en el que el elemento (252) de dirección de fuerza tiene un cuerpo que circunscribe la superficie (272) periférica del elemento (250) de conexión del émbolo.
- 45 9. El aparato de la reivindicación 8, en el que la superficie (272) periférica del elemento (250) de conexión del émbolo y un taladro (282) central del elemento (252) de dirección de fuerza comprenden hilos que están configurados para acoplarse entre sí para permitir al elemento (252) de dirección de la fuerza desplazarse con respecto al elemento (250) de conexión del émbolo.
- 50 10. El aparato de la reivindicación 8, en el que el elemento (252) de dirección de fuerza tiene la primera posición y la segunda posición con respecto a la parte superior del elemento (250) de conexión del émbolo, en el que la primera posición es diferente de la segunda posición, y en el que la primera configuración y la segunda configuración del componente (206) de acoplamiento de fuerza corresponden, respectivamente, a la primera posición y a la segunda posición.
- 55 11. El aparato de la reivindicación 6, que además comprende:
 - un componente (202) de montaje que se acopla con el elemento (244) de elevación, en el que el componente

(202) de montaje está configurado para colocar el elemento (244) de elevación para recibir parte del componente de acoplamiento de fuerza en el mismo.

12. El aparato de la reivindicación 11, que comprende además una celda de carga que circunscribe el componente (206) de acoplamiento de fuerza.
- 5 13. El aparato de la reivindicación 6, en el que la primera dirección está configurada para mover un elemento de disco en contacto con un elemento de boquilla en el conjunto de válvula.
14. El aparato de la reivindicación 13, en el que la segunda dirección está configurada para hacer que el elemento de disco se aleje del elemento de boquilla en el conjunto de válvula.
- 10 15. Un aparato según la reivindicación 6 que está configurado para acoplarse con una válvula (254) de alivio de presión que tiene un elemento (226) de bonete que encierra un conjunto (216) de muelle con un elemento (220) de husillo y un elemento (218) de muelle, un elemento de disco acoplado al elemento (220) de husillo, un elemento de boquilla, un émbolo (294) que tiene una posición que está configurada para comprimir el elemento (218) de muelle, y un tornillo (292) de compresión que está configurado para fijar la posición del émbolo (294), en el que:
- 15 el elemento (248) de conexión de husillo comprende el árbol (254) con el elemento (260) de fijación en un primer extremo que está configurado para asegurar al elemento (220) de husillo;
- el elemento (250) de conexión del émbolo está dispuesto anularmente alrededor del elemento (248) de conexión del husillo, el elemento (250) de conexión del émbolo tiene una superficie (272) periférica, un primer orificio que está acoplado al árbol (254) y segundo orificio que está configurado para recibir el elemento (260) de fijación en el mismo; y
- 20 el elemento (252) de dirección de fuerza está dispuesto anularmente alrededor del elemento (250) de conexión del émbolo, teniendo el elemento (252) de dirección de fuerza una abertura central que está configurada para acoplarse a la superficie periférica del elemento (250) de conexión del émbolo para permitir al elemento (252) de dirección de fuerza desplazarse entre la primera posición y la segunda posición en el elemento (250) de conexión del émbolo;
- 25 en el que la primera posición está configurada para ubicar el elemento (252) de dirección de fuerza en relación espaciada con el tornillo (292) de compresión y la segunda posición está configurada para ubicar el elemento (252) de dirección de fuerza en contacto con el tornillo (292) de compresión.

Figura 1

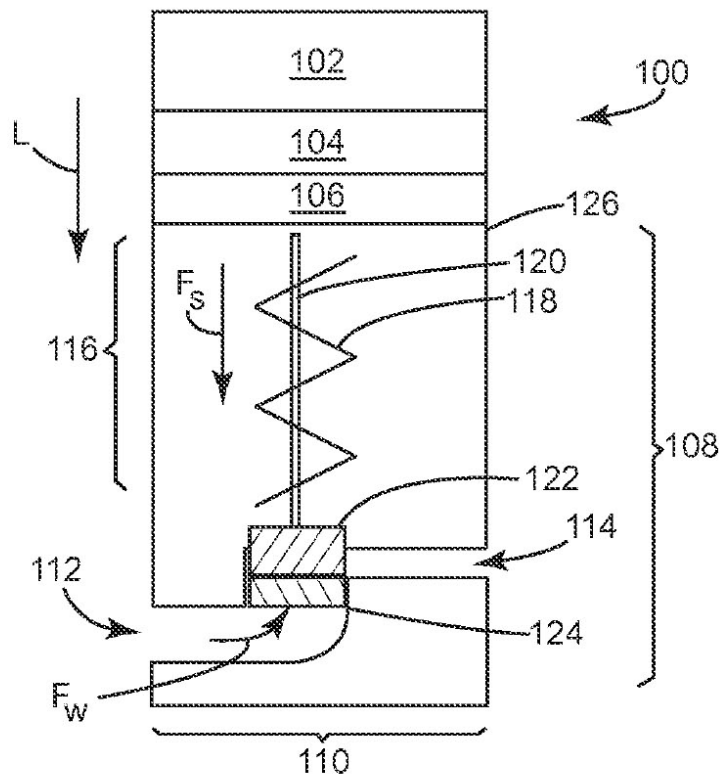


Figura 2

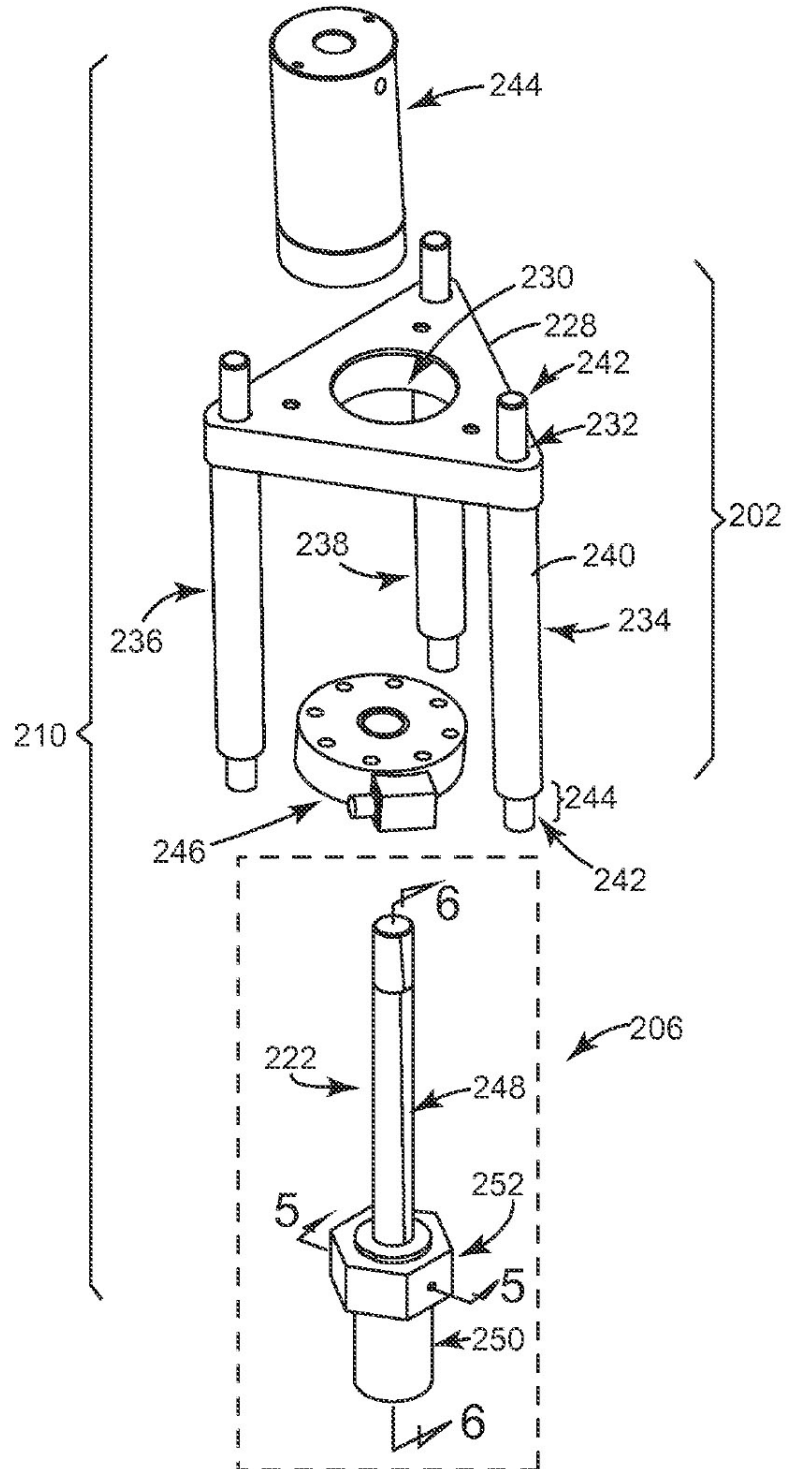


Figura 3

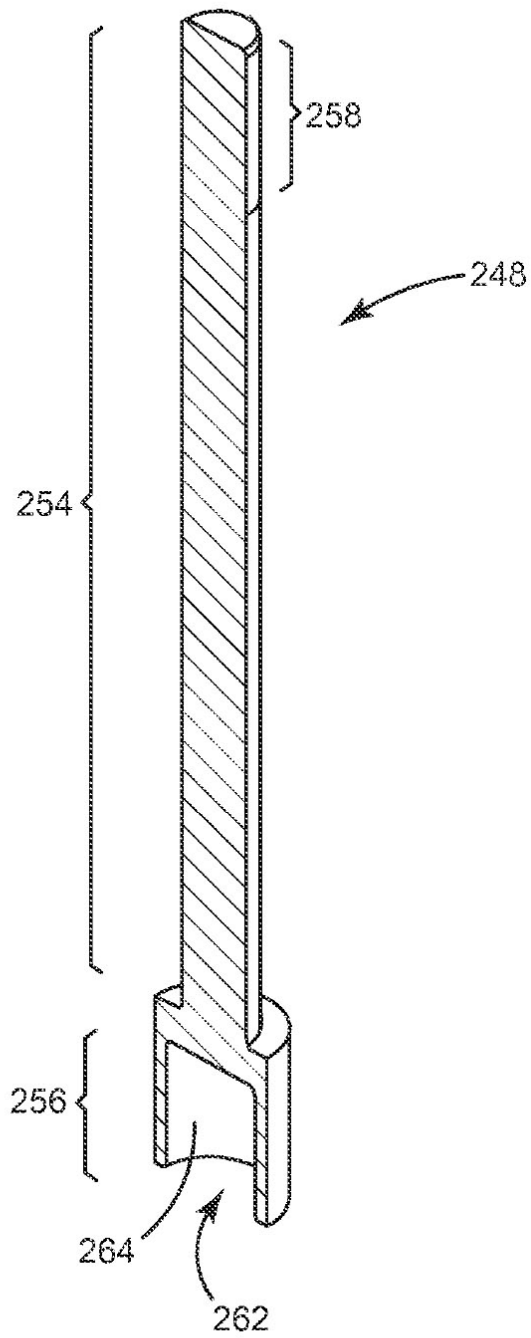


Figura 4

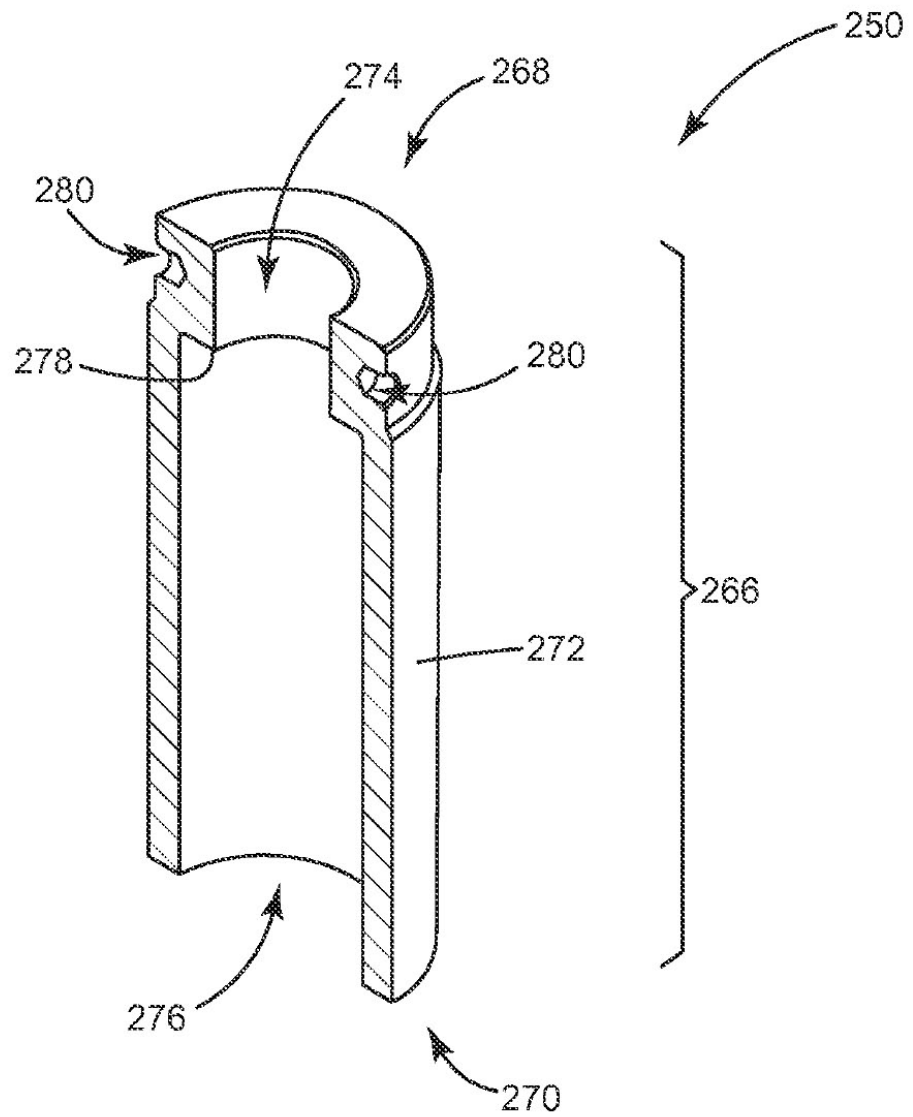


Figura 5

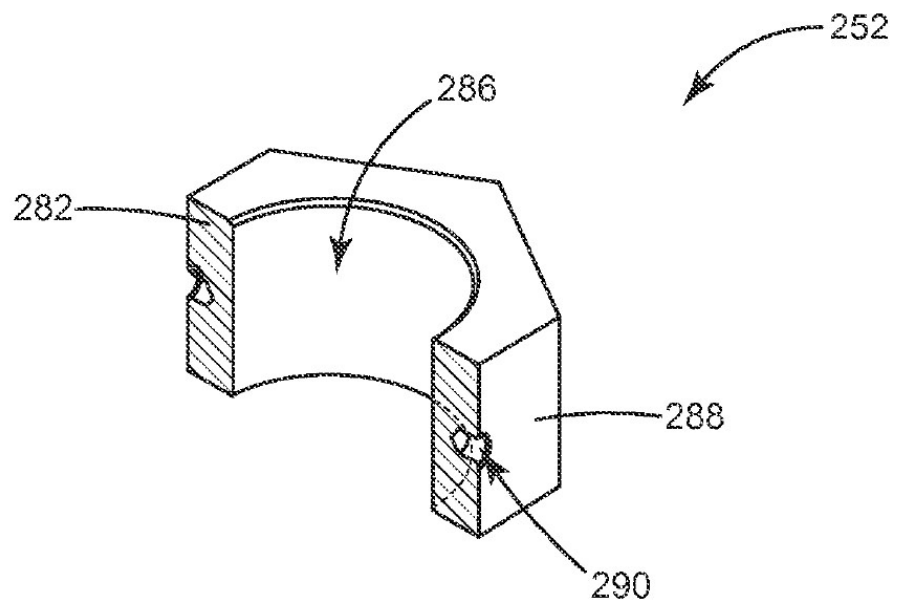


Figura 6

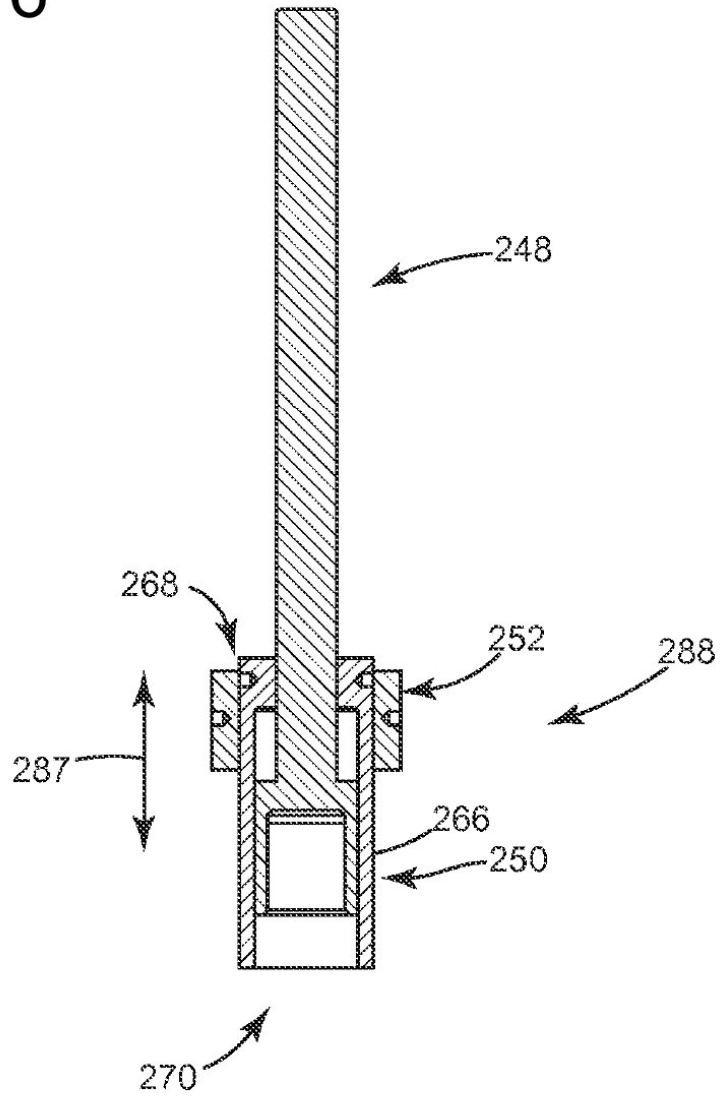


Figura 7

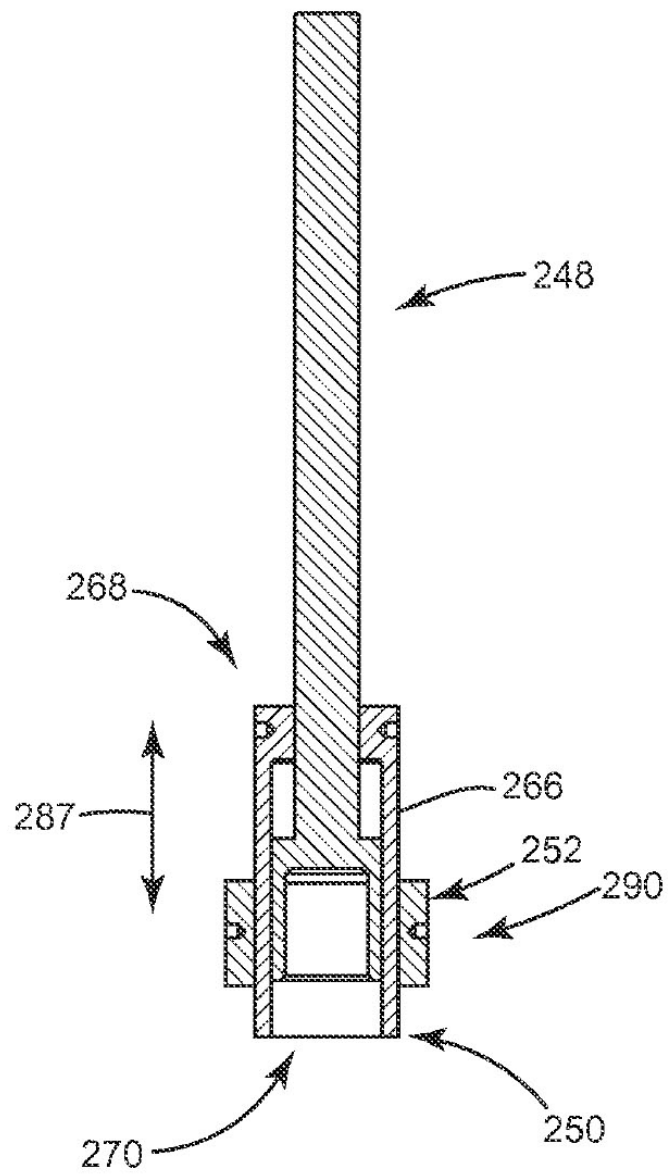


Figura 8

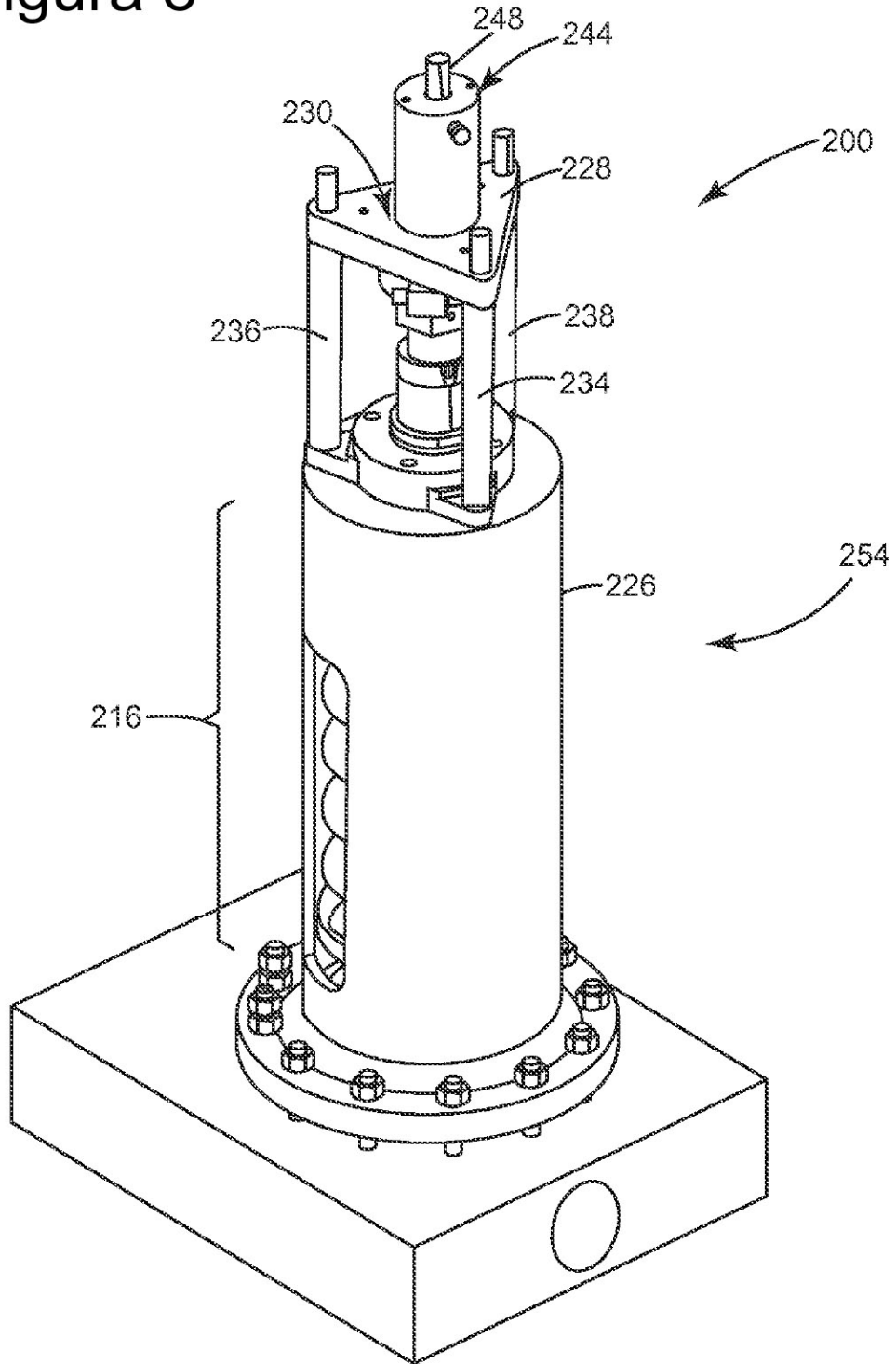


Figura 9

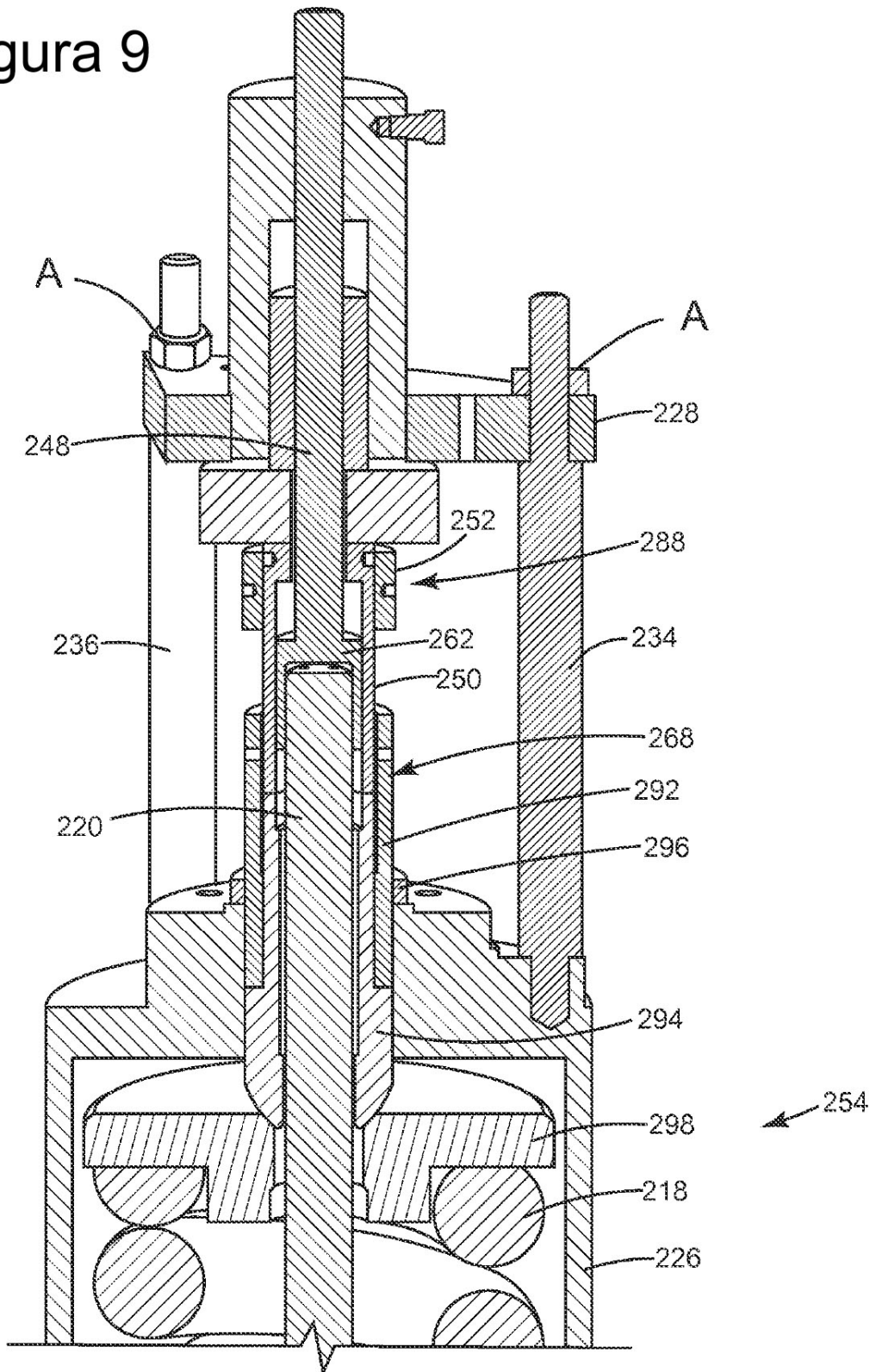


Figura 10

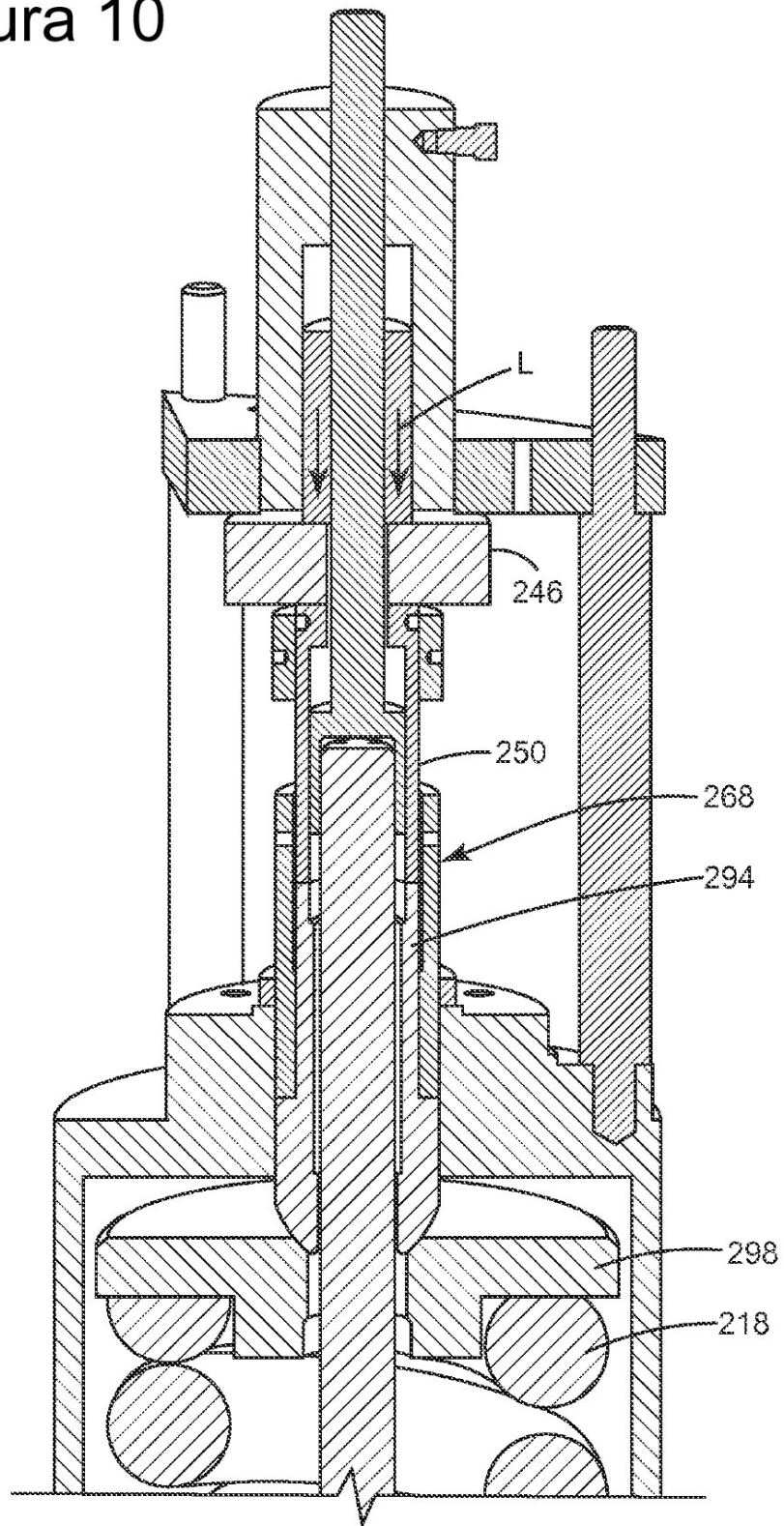


Figura 11

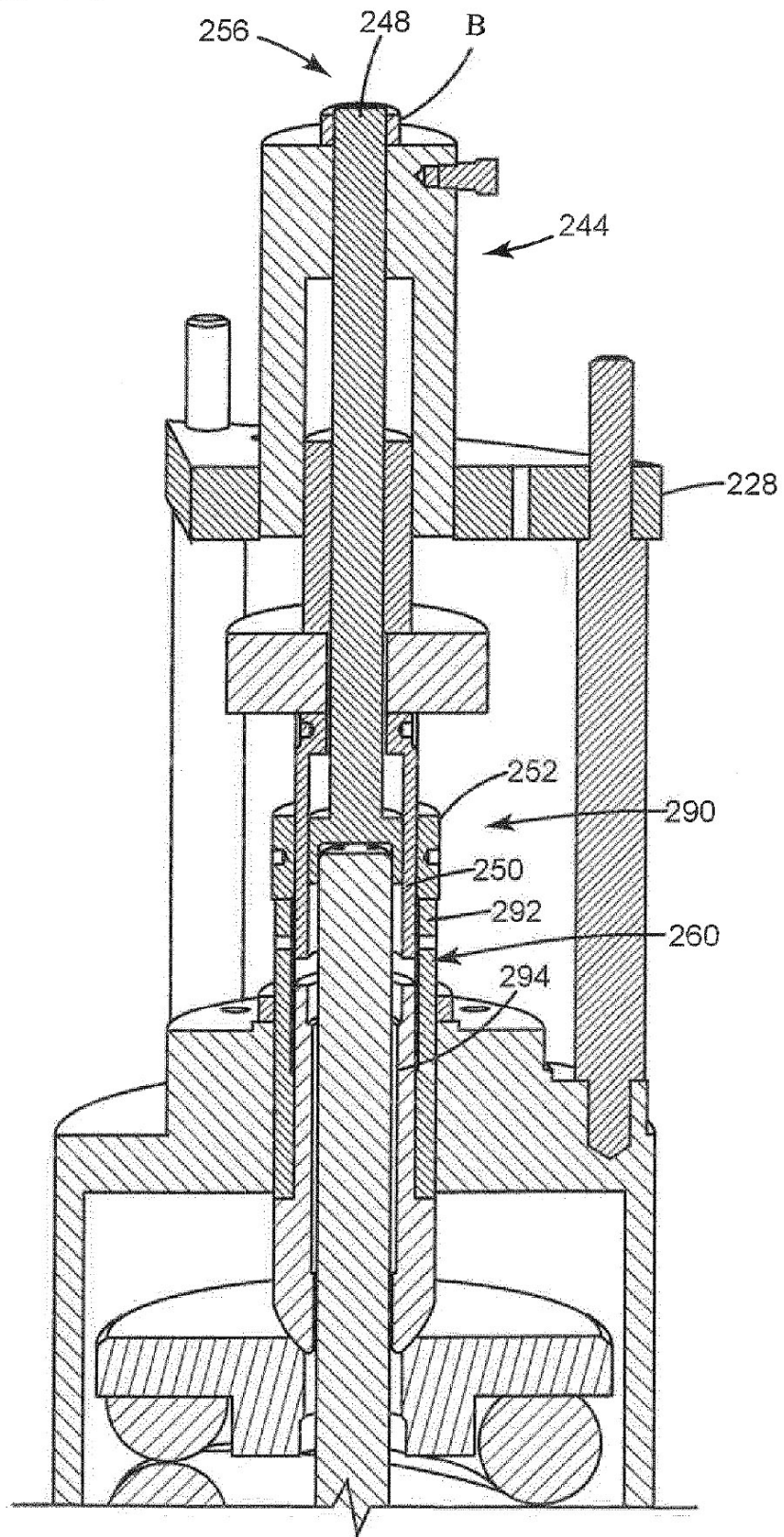


Figura 12

