

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 653 448**

51 Int. Cl.:

F16K 1/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.05.2014 PCT/US2014/037989**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.11.2014 WO14189736**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.05.2014 E 14733416 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017 EP 2999907**

54 Título: **Válvula controlada por resorte**

30 Prioridad:

20.05.2013 US 201313897969

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

07.02.2018

73 Titular/es:

**PROPORTION-AIR, INC. (100.0%)
8250 North 600 West, PO Box 218
McCordsville, IN 46055, US**

72 Inventor/es:

COOK, DAN

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 653 448 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Válvula controlada por resorte

Campo de la divulgación

5 La presente divulgación versa acerca de una válvula controlada por resorte y, más en particular, acerca de una válvula en la que el flujo a través de una cámara, y/o una caída de presión a través de la misma, es una función de la constante de elasticidad de un resorte utilizado para influir en el flujo y/o en la caída de presión a través de la cámara.

Antecedentes de la divulgación

10 Es deseable controlar el flujo y/o la presión de gas o fluidos para diversos fines. Se conocen muchos tipos distintos de válvulas. Sin embargo, ninguna de estas válvulas utilizan las espiras de un resorte para controlar el flujo de gas a través de la válvula y, en ciertas realizaciones, para establecer diversos parámetros de válvula como una función de una constante de elasticidad.

El documento FR 2 715 208 está dirigido a una válvula que tiene un elemento de cierre (por ejemplo, una bola o aguja) que actúa sobre el flujo de fluido. Los elementos de cierre divulgados son accionados por un resorte.

15 El documento DE 17 50 620, que divulga una válvula según el preámbulo de la reivindicación 1, está dirigida a una válvula en un paso que tiene un cuerpo amovible de válvula y una cavidad cónica y una espira que circunscribe la cavidad. Los huecos entre las espiras pasan de cero a una sección transversal del paso para variar el flujo a través de la válvula.

20 El documento JP S57 107065 U parece estar dirigido a una válvula accionada por una palanca que tiene un orificio de entrada y un orificio de salida.

El documento FR 1 495 670 A, que divulga un dispositivo según el preámbulo de las reivindicaciones 8 y 11, está dirigido a un regulador de presión que tiene un accionador que incluye un diafragma.

El documento JP 2005 214295 da a conocer una válvula con un resorte helicoidal como un cuerpo de válvula, estando cerrados ambos extremos del resorte.

25 Sumario de la divulgación

La invención está definida por las reivindicaciones independientes 1, 8 y 11.

30 En una realización según la presente divulgación, se proporciona una válvula operada por gas. La válvula incluye un alojamiento que tiene una porción superior y una porción inferior; un accionador que tiene un pistón dispuesto en la porción superior, una placa dispuesta en la porción inferior, y una varilla que conecta el pistón con la placa; y un resorte dispuesto en la porción inferior, teniendo el resorte una abertura central definida por una pluralidad de espiras y siendo amovible entre un estado expandido y un estado comprimido. En la presente realización, la porción superior del alojamiento tiene una abertura de entrada para recibir gas de control exterior al alojamiento, y la porción inferior del alojamiento tiene una abertura de entrada para recibir gas de suministro y una abertura de salida para proporcionar el gas de suministro a una aplicación. Además, la cantidad de flujo de gas de suministro desde la

35 abertura de entrada de la porción inferior a la abertura de salida varía con el movimiento del resorte entre el estado expandido, en el que el gas de suministro fluye a la abertura de entrada de la porción inferior, a la abertura central del resorte, saliendo de la abertura central a través de huecos entre las espiras, y saliendo de la porción inferior a través de la abertura de salida, y el estado comprimido, en el que las espiras hacen contacto entre sí, evitando sustancialmente, de ese modo, el flujo de suministro entre la abertura de entrada de la porción inferior y la abertura

40 de salida, controlándose el movimiento del resorte mediante el movimiento del accionador en respuesta a la presión del gas de control en la abertura de entrada de la porción superior. En un aspecto de la presente realización, el alojamiento incluye, además, una porción de conexión que tiene un agujero que se extiende a través de la misma entre la porción superior y la porción inferior, extendiéndose la varilla accionadora a través del agujero. En una variante de este aspecto, el alojamiento incluye, además, una junta tórica dispuesta en el agujero en contacto con la varilla para evitar el flujo de gas entre la porción superior y la porción inferior. En otro aspecto de la presente realización, el accionador incluye, además, una junta tórica dispuesta en torno a un perímetro del pistón en contacto con una superficie interna de la porción superior, evitando la junta tórica, de ese modo, el flujo de gas entre una cámara inferior de la porción superior y una cámara superior de la porción superior. En una variante de este aspecto, el alojamiento incluye, además, una abertura de ventilación en la cámara inferior de la porción superior. En otro

50 aspecto más de la presente realización, las espiras del resorte están revestidas con un material sustancialmente resiliente, de forma que cuando el resorte se encuentra en su estado comprimido y las espiras hacen contacto entre sí, el material resiliente forma una junta estanca a los gases entre las espiras. En otro aspecto, según aumenta la presión del gas de control, el gas de control en la abertura de entrada de la porción superior aplica una mayor presión sobre una superficie del pistón para mover el pistón hacia el resorte, provocando, de ese modo, que la placa comprima el resorte contra una fuerza de una constante del resorte, reduzca los huecos entre las espiras, y aumente

55

la resistencia al flujo de gas de suministro desde la abertura de entrada de la porción inferior hasta la abertura de salida. La abertura central del resorte está cerrada en un extremo del resorte por una pared del alojamiento y en el otro extremo del resorte por la placa accionadora. En una variante de este aspecto, la abertura de entrada de la porción inferior y la abertura de salida están dispuestas entre los extremos del resorte, de forma que cuando el resorte se encuentra en el estado expandido, el gas de suministro fluye al interior de la abertura de entrada de la porción inferior, al interior de la abertura central del resorte a través de los huecos entre las espiras, saliendo de la abertura central a través de los huecos entre las espiras y saliendo de la porción inferior a través de la abertura de salida.

En otra realización más de la presente divulgación, se proporciona un restrictor de flujo. El restrictor de flujo incluye un alojamiento que tiene una porción inferior y una porción superior, estando acoplada la porción inferior a un primer conducto para recibir gas de suministro y a un segundo conducto para proporcionar el gas de suministro a una aplicación, estando acoplada la porción superior a un tercer conducto que está acoplado como una derivación con el primer conducto; un resorte dispuesto en la porción inferior que tiene un primer extremo en contacto con una pared del alojamiento y un segundo extremo; y un accionador que incluye un pistón dispuesto en la porción superior, una placa dispuesta en la porción inferior en contacto con el segundo extremo del resorte, y una varilla que conecta el pistón con la placa. En la presente realización, el resorte es amovible entre un estado normalmente expandido, en el que el gas de suministro puede fluir desde el primer conducto hasta el segundo conducto a través de huecos en una pluralidad de espiras del resorte, y un estado comprimido, en el que las bobinas hacen contacto entre sí, evitando sustancialmente, de ese modo, que el gas de suministro fluya desde el primer conducto hasta el segundo conducto. Además, según aumenta la presión del gas de suministro en el primer conducto, se regula el flujo del gas de suministro en el segundo conducto como una función de una constante del resorte porque el gas que fluye a través del primer conducto también fluye a través del tercer conducto a la cámara superior y aplica presión contra el pistón, provocando que la placa mueva el resorte, contra la constante de elasticidad, hacia el estado comprimido, acercando más, de ese modo, las espiras entre sí y aumentando la resistencia al flujo del gas. En un aspecto de la presente realización, el alojamiento incluye, además, una porción de conexión que tiene un agujero que se extiende a través de la misma entre la porción superior y la porción inferior, extendiéndose la varilla accionadora a través del agujero. En una variante de este aspecto, el alojamiento incluye, además, una junta tórica dispuesta en el agujero en contacto con la varilla para evitar el flujo de gas entre la porción superior y la porción inferior. En otro aspecto de la presente realización, el accionador incluye, además, una junta tórica soportada por el pistón en contacto con una superficie interna de la porción superior, evitando la junta tórica, de ese modo, el flujo de gas entre una cámara inferior de la porción superior y una cámara superior de la porción superior. En una variante de este aspecto, el alojamiento incluye, además, una abertura de ventilación en la cámara inferior de la porción superior. En otro aspecto, las espiras del resorte están revestidas con un material sustancialmente resiliente que forma una junta sustancialmente estanca a los gases entre las espiras cuando el resorte se encuentra en el estado comprimido. En otro aspecto adicional, la abertura central del resorte está cerrada en el primer extremo por la pared del alojamiento y cerrada en el segundo extremo por la placa accionadora. En otro aspecto más de la presente realización, los conductos primero y segundo se acoplan con la porción inferior en ubicaciones entre los extremos del resorte, de forma que cuando el resorte se encuentra en el estado expandido, el gas de suministro fluya desde el primer conducto, al interior de la abertura central del resorte a través de los huecos entre las espiras, saliendo de la abertura central a través de los huecos entre las espiras y saliendo de la porción inferior a través del segundo conducto.

En otra realización de la presente divulgación, se proporciona un regulador de contrapresión. El regulador incluye un alojamiento que tiene una porción inferior y una porción superior, estando acoplada la porción inferior a un primer conducto para recibir gas de suministro y a un segundo conducto para proporcionar el gas de suministro a una aplicación, estando acoplada la porción superior a un tercer conducto que está acoplado como una derivación con el primer conducto; un resorte dispuesto en la porción inferior que tiene un primer extremo fijado a una pared del alojamiento y un segundo extremo; y un accionador que incluye un pistón dispuesto en la porción superior, una placa dispuesta en la porción inferior fijada al segundo extremo del resorte, y una varilla que conecta el pistón con la placa. En la presente realización, el resorte es amovible entre un estado normalmente comprimido, en el que las espiras del resorte hacen contacto entre sí, evitando sustancialmente, de ese modo, que el gas de suministro fluya desde el primer conducto hasta el segundo conducto, y un estado expandido, en el que las espiras se separan entre sí, permitiendo, de ese modo, que el gas de suministro fluya desde el primer conducto hasta el segundo conducto a través de huecos entre las espiras. Además, el resorte evita sustancialmente que el gas de suministro fluya a través de la porción inferior del alojamiento hasta que una presión del gas de suministro en el primer conducto, que es aplicada al pistón a través del tercer conducto, sea suficiente para alejar el accionador del resorte, superando, de ese modo, una constante del resorte y sacando al resorte del estado normalmente comprimido. En un aspecto de la presente realización, el alojamiento incluye, además, una porción de conexión que tiene un agujero que se extiende a través de la misma entre la porción superior y la porción inferior, extendiéndose la varilla accionadora a través del agujero. En una variante de este aspecto, el alojamiento incluye, además, una junta tórica dispuesta en el agujero en contacto con la varilla para evitar el flujo de gas entre la porción superior y la porción inferior. En otro aspecto de la presente realización, el accionador incluye, además, una junta tórica soportada por el pistón en contacto con una superficie interna de la porción superior, evitando la junta tórica, de ese modo, el flujo de gas entre una cámara inferior de la porción superior y una cámara superior de la porción superior. En una variante de este aspecto, el

alojamiento incluye, además, una abertura de ventilación en la cámara superior de la porción superior, estando acoplado el tercer conducto con la cámara inferior de la porción superior. En otro aspecto de la presente realización, las espiras del resorte están revestidas con un material sustancialmente resiliente que forma una junta sustancialmente estanca a los gases entre las espiras cuando el resorte se encuentra en el estado comprimido. La
 5 abertura central del resorte está cerrada en el primer extremo por la pared del alojamiento y cerrada en el segundo extremo por la placa accionadora. En otro aspecto más de la presente realización, los conductos primero y segundo están acoplados con la porción inferior en ubicaciones entre los extremos del resorte, de forma que cuando el resorte se encuentra en el estado expandido, el gas de suministro fluya desde el primer conducto, al interior de la
 10 abertura central del resorte a través de los huecos entre las espiras, saliendo de la abertura central a través de los huecos entre las espiras y saliendo de la porción inferior a través del segundo conducto.

En otra realización de la presente divulgación, se proporciona un regulador de contrapresión. El regulador incluye un alojamiento que tiene una porción inferior y una porción superior, teniendo la porción inferior una primera abertura en comunicación de flujo con el gas exterior al alojamiento y una abertura en comunicación de flujo con el gas, teniendo la porción superior una primera abertura en comunicación de flujo con un conducto acoplado a la primera abertura
 15 de la porción inferior; un resorte dispuesto en la porción inferior; y un accionador que incluye un pistón dispuesto en la porción superior, dispuesta una placa en la porción inferior fijada al resorte, y una varilla que conecta el pistón con la placa. En la presente realización, el resorte es amovible entre un estado normalmente comprimido, en el que las espiras del resorte hacen contacto entre sí, evitando sustancialmente, de ese modo, el flujo de gas entre las aberturas primera y segunda de la porción inferior, y un estado expandido, en el que las espiras se separan entre sí,
 20 permitiendo, de ese modo, el flujo de gas entre las aberturas primera y segunda de la porción inferior a través de huecos entre las espiras. Además, el resorte evita sustancialmente el flujo de gas a través de la porción inferior del alojamiento hasta que una presión del gas en la primera abertura de la porción inferior, que se aplica al pistón a través del conducto, sea suficiente para alejar el accionador del resorte, superando, de ese modo, una constante del resorte y sacando al resorte del estado normalmente comprimido. En un aspecto de la presente realización, el alojamiento incluye, además, una porción de conexión que tiene un agujero que se extiende a través de la misma entre la porción superior y la porción inferior, extendiéndose la varilla accionadora a través del agujero. En una variante de este aspecto, el alojamiento incluye, además, una junta tórica dispuesta en el agujero en contacto con la varilla para evitar el flujo de gas entre la porción superior y la porción inferior. En otro aspecto de la presente
 25 realización, el accionador incluye, además, una junta tórica soportada por el pistón en contacto con una superficie interna de la porción superior, evitando la junta tórica, de ese modo, el flujo de gas entre una cámara inferior de la porción superior y una cámara superior de la porción superior. En una variante de este aspecto, el conducto se acopla con la cámara inferior de la porción superior. En otro aspecto más de la presente realización, las espiras del resorte están revestidas con un material sustancialmente resiliente que forma una junta sustancialmente estanca a los gases entre las espiras cuando el resorte se encuentra en el estado comprimido.

35 Breve descripción de los dibujos

Las características mencionadas anteriormente y otras de la presente divulgación, y la forma de conseguirlas, serán más evidentes, y se comprenderá mejor la propia divulgación, por referencia a la siguiente descripción de las realizaciones de la divulgación tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

40 Las Figuras 1(a)-(b) son vistas laterales conceptuales de una realización de desconexión por disparo de una válvula que no forma parte de la invención reivindicada;

las Figuras 2(a)-(b) son vistas laterales conceptuales de una segunda realización de desconexión por disparo de una válvula que no forma parte de la invención reivindicada;

45 las Figuras 3(a)-(b) son vistas laterales conceptuales de una realización operada por gas de una válvula que no forma parte de la invención reivindicada;

las Figuras 4(a)-(b) son vistas laterales conceptuales de una segunda realización operada por gas de una válvula según las enseñanzas de la presente divulgación;

50 las Figuras 5(a)-(b) son vistas laterales conceptuales de una realización de regulador de presión de una válvula que no forma parte de la invención reivindicada;

55 las Figuras 6(a)-(c) son vistas laterales conceptuales de una realización de restrictor de flujo de una válvula según las enseñanzas de la presente divulgación;

las Figuras 7(a)-(b) son vistas laterales conceptuales de una realización de regulador de contrapresión de una válvula según las enseñanzas de la presente divulgación;

60 las Figuras 8(a)-(c) son vistas laterales conceptuales de una segunda realización de regulador de contrapresión de una válvula según las enseñanzas de la presente divulgación; y

Aunque los dibujos representan realizaciones de diversos componentes y características según la presente divulgación, los dibujos no están necesariamente a escala y se pueden exagerar ciertas características para ilustrar y explicar mejor la presente divulgación. Las ejemplificaciones definidas en la presente memoria ilustran realizaciones de la divulgación, y no se debe interpretar que tales ejemplificaciones limiten el alcance de la divulgación de ninguna forma.

Descripción detallada de realizaciones de la divulgación

Con los fines de promover una comprensión de los principios de la divulgación, se hará referencia ahora a las realizaciones ilustradas en los dibujos, que se describen a continuación. No se concibe que las realizaciones divulgadas a continuación sean exhaustivas ni que limiten la invención a la forma precisa divulgada en la siguiente descripción detallada. Más bien, se escogen y describen las realizaciones de forma que otros expertos en la técnica puedan utilizar sus enseñanzas. Se comprenderá que, por ello, no se pretende ninguna limitación del alcance de la divulgación. La divulgación incluye cualquier alteración y cualquier modificación adicional en los dispositivos ilustrados y en los procedimientos descritos y aplicaciones adicionales de los principios de la divulgación que se le ocurrirían normalmente a un experto en la técnica con la que está relacionada la divulgación.

Con referencia ahora a las Figuras 1(a)-(b), se muestra una realización básica de una válvula controlada por resorte que no forma parte de la invención reivindicada. En la presente realización, la válvula 10A está configurada como una válvula de disparo montada en un recinto 12. La válvula 10A incluye un resorte 14 con una placa 16 de cubierta montada en un extremo. El otro extremo del resorte 14 está montado sobre una abertura 18 en el recinto 12. El resorte 14 y la placa 16 de cubierta pueden estar montados en el recinto 12 de cualquiera de una variedad de formas adecuadas, de forma que, junto con el resorte 14, cuando se encuentre en su estado comprimido según se muestra en la Figura 1(a), y con la placa 16 de cubierta eviten que el gas fluya fuera de la abertura 18 desde el interior 20 del recinto 12. Se debería comprender que, aunque la presente divulgación hace referencia, de principio a fin, a gas, se concibe que el término gas abarque cualquier tipo de gas, líquido o sustancia semilíquida. Las diversas realizaciones de válvula descritas son adecuadas para ser utilizadas con cualquier sustancia tal. El resorte 14 puede estar revestido con un material resiliente, tal como caucho, de forma que cuando se comprima el resorte 14, el gas no pueda escapar entre las espiras del resorte 14. Además, la conexión entre el resorte 14 y la placa 16 de cubierta puede estar configurada de forma que el gas no pueda escapar entre el resorte 14 y la placa 16 de cubierta.

En la Figura 1(a), la presión P2 externa al recinto 12 es mayor que la presión P1 en el interior 20 del recinto 12 más la constante de elasticidad del resorte 14, que en su estado relajado (según se muestra en la Figura 1(b)), está expandido. En otras palabras, mientras que la presión P2 ejerza suficiente fuerza (indicada por la flecha 22) sobre la superficie superior 24 de la placa 16 de cubierta para mantener el resorte 14 en su estado comprimido, se evita que escape el gas en el interior 20. Por ejemplo, la presión P1 puede ser un vacío, y se puede seleccionar el resorte 14 de forma que cuando la presión P2 sea la atmosférica, el resorte 14 permanezca comprimido. De forma alternativa, la presión P1 puede ser una presión positiva, pero el recinto 12 está expuesto normalmente a una presión mayor P2, de forma que el resorte 14 permanece comprimido, evitando, de ese modo, el escape de gas del interior 20 del recinto 12.

Con referencia ahora a la Figura 1(b), cuando se reduce la presión P2 o se aumenta la presión P1 (en realizaciones en las que se suministra un gas de suministro al interior 20 del recinto 12), de forma que la presión P2 ya no ejerza suficiente fuerza 22 contra la superficie superior 24 de la placa 16 de cubierta para superar la constante de elasticidad del resorte 14, el resorte 14 se expande hasta su estado expandido, permitiendo, de ese modo, el flujo de gas entre el interior 20 y el entorno en el exterior del recinto 12 entre las espiras del resorte 14. En una aplicación ejemplar de la válvula 10A controlada por resorte, el recinto 12 está sellado al vacío y expuesto normalmente a una presión atmosférica. La integridad del sellado al vacío puede ser verificada fácilmente observando el resorte 14 en su estado comprimido (Figura 1(a)). Sin embargo, si se ve comprometido (por ejemplo, se rompe, perfora o abre de otra manera) el recinto 12, entonces la presión P1 se aproximará a la atmosférica (es decir, la diferencia entre la presión P1 y la presión P2 se aproximará a cero), y el resorte 14 se expandirá hasta su estado relajado, según se muestra en la Figura 1(b), indicando, de ese modo, un fallo del sellado de vacío del recinto 12.

Las Figuras 2(a)-(b) muestran una realización similar de disparo de una válvula controlada por resorte. La válvula 10B de las Figuras 2(a)-(b) incluye los mismos componentes que la válvula 10A de las Figuras 1(a)-(b), y se utilizan los mismos números de referencia. En la presente realización, la presión P1 es normalmente mayor que la presión P2 más la constante de elasticidad del resorte 14, que está normalmente expandido. En este ejemplo, el recinto 12 puede estar presurizado normalmente por encima de la presión atmosférica P2, por ejemplo, de forma que el gas a la presión P1 ejerza una fuerza 22 contra la placa 24 de cubierta y mantenga el resorte 14 en un estado comprimido, evitando, de ese modo, el flujo de gas desde el interior 20 del recinto 12. De nuevo, si se ve comprometido el recinto 12, el gas a presión en el interior del recinto 20 escapa del recinto 12, y la presión P1 cae hasta que la constante de elasticidad del resorte 14 supera la diferencia entre la presión P1 y la presión P2, y vuelve a su estado normalmente relajado, según se muestra en la Figura 2(b).

Se debería comprender que en otras aplicaciones de las realizaciones de las Figuras 1 y 2, el recinto 12 puede estar ubicado normalmente en una cámara a presión (no mostrada), de forma que la presión P2 sea mayor que la presión

atmosférica. En tal aplicación, el resorte 14 puede pasar desde su estado comprimido hasta su estado expandido como resultado de un cambio en la presión P2 en vez de en P1. Por ejemplo, en la Figura 1(a), la presión P1 puede ser mayor que el vacío, pero inferior que la presión P2 más la constante de elasticidad del resorte 14. El recinto 12 puede mantener su integridad, pero el resorte 14 puede expandirse no obstante hasta su estado normalmente expandido, según se muestra en la Figura 1(b), como resultado de una caída en la presión P2. De forma similar, en la Figura 2(a), el resorte 14 puede expandirse hasta su estado normalmente expandido, según se muestra en la Figura 2(b), como resultado de un aumento en la presión P2, en vez de una caída en la presión P1, según se ha descrito anteriormente. Por supuesto, en otras aplicaciones el resorte puede expandirse hasta su estado normalmente expandido como resultado de un cambio tanto en la presión P1 como en la presión P2. Además, las realizaciones de las Figuras 1 y 2 pueden ser modificadas fácilmente, de forma que el resorte 14 esté normalmente comprimido (Figuras 1(a) y 2(a)), y un cambio en la presión P1 o en la P2 o en ambas provoca que el resorte 14 vuelva a su estado normalmente comprimido.

Las Figuras 3(a)-(b) muestran una válvula 10C controlada por resorte operado por gas configurada para un control variable del flujo de gas entre aberturas. Según se muestra, la válvula 10C incluye, en general, un alojamiento 26, un accionador 28 y un resorte 30. El alojamiento 26 incluye una porción superior 32, una porción 34 de conexión y una porción inferior 36. La porción superior 32 del alojamiento 26 incluye una abertura 38 de entrada, una abertura 40 de ventilación y una abertura 42 del pistón. La porción 34 de conexión del alojamiento 26 incluye un agujero 44 que se extiende a través de la misma, que tiene una junta tórica 46 montada en la misma y configurada para evitar el flujo de gas desde la porción inferior 36 del alojamiento 26 hasta la porción superior 32. La porción inferior 36 del alojamiento 26 incluye una abertura 48 del pistón en comunicación con el agujero 44 del pistón, una abertura 50 de entrada y una abertura 52 de salida.

El accionador 28 incluye un pistón 54 que tiene una junta tórica circunferencial 56 montada en su perímetro, una varilla 58 que se extiende desde la superficie inferior 60 del pistón 54, y una placa 62 montada en el extremo inferior de la varilla 58. Según se muestra, la junta tórica 56 del pistón 54 divide la porción superior 32 del alojamiento 26 en una cámara superior 64 en comunicación de flujo con la abertura 38 de entrada y una cámara inferior 66 en comunicación de flujo con la abertura 40 de ventilación. La placa 62 está montada en contacto con el resorte 30, y acoplada fijamente al mismo, y cuando el accionador 28 se mueve de la forma descrita a continuación, imparte una fuerza de compresión sobre el resorte 30. El resorte 30 está dispuesto entre la placa 62 y una pared inferior 68 de la porción inferior 36 del alojamiento.

En la presente realización, el gas fluye al interior de la abertura 50 de entrada de la porción inferior 36 del alojamiento, a través de espacios abiertos en el resorte 30 y sale de la abertura 52 de salida para su uso en una aplicación particular que requiere un flujo regulado de gas. Se debería comprender que el resorte 30 está dimensionado de forma que las superficies externas de sus espiras hagan contacto con las paredes laterales cilíndricas de la porción inferior 36, evitando, de ese modo, que el gas fluya en torno al resorte 30 en vez de a través de las espiras. Con ese fin, el resorte 30 puede estar formado de material o revestido con material (tal como caucho) que crea una barrera estanca al gas entre las superficies externas de las espiras del resorte 30 y las paredes laterales cilíndricas de la porción inferior 36.

En la presente realización, la cantidad de flujo de gas a través del resorte 30 es controlada por la presión del gas en la abertura 38 de entrada de la porción superior 32 del alojamiento. En la Figura 3(a), la presión en la abertura 38 de entrada es insuficiente para vencer la constante de elasticidad del resorte 30, que está expandido según se muestra en la Figura 3(a) cuando se encuentra en su posición relajada. En consecuencia, el gas fluye libremente desde la abertura 50 de entrada hasta la abertura 52 de salida. Según se aumenta la presión del gas en la abertura 38 de entrada, el accionador 28 comprime el resorte 30. Más específicamente, la presión del gas ejerce una fuerza contra el pistón 54, forzándolo hacia abajo, según se muestra en las figuras, forzando, de ese modo, a la placa 62 (con la varilla 58) contra el resorte 30. Según se mueve el pistón 54 hacia abajo, el gas en la cámara inferior 66 de la porción superior 32 del alojamiento es evacuado a través de la abertura 40 de ventilación. Según se comprime el resorte 30, se permite menos flujo de gas a través de las espiras del resorte 30 desde la abertura 50 de entrada hasta la abertura 52 de salida. Finalmente, si el gas en la abertura 38 de entrada alcanza una presión suficientemente elevada, entonces el resorte 30 se comprime completamente (según se muestra en la Figura 3(b)), y se evita el flujo de gas a través del resorte 30 y saliendo de la abertura 52 de salida.

Con referencia ahora a las Figuras 4(a)-(b), la válvula 10D operada por gas es idéntica a la válvula 10C de las Figuras 3(a)-(b) excepto por la ubicación de la abertura 50 de entrada de la porción inferior 36 del alojamiento. Más específicamente, la pared inferior 68 de la porción inferior 36 es maciza, y una pared lateral de la porción inferior 36 incluye la abertura 50 de entrada. Como tal, en vez de que el gas fluya a la abertura central del resorte 30 y salga a través de las espiras del resorte, según se muestra en la Figura 3(a), el gas fluye al interior a través de las espiras del resorte, a través de la abertura central del resorte 30, y salga a través de las espiras del resorte. De lo contrario, la estructura y la función de la válvula 10D son idénticas a las descritas anteriormente. Cuando el gas en la abertura 38 de entrada alcanza una presión suficientemente elevada, el resorte 30 se comprimirá completamente, según se muestra en la Figura 4(b), evitando, de ese modo, el flujo de gas a través de la porción inferior 36 del alojamiento.

Con referencia ahora a las Figuras 5(a)-(b), se muestra una realización de una válvula que no forma parte de la invención reivindicada con un control de información de retorno. En la presente realización, se muestra la válvula 10G en una aplicación de regulación de la presión en la que se regula la presión de un gas o de un líquido por medio de la válvula 10G. En general, la válvula 10G incluye un primer conducto 112, un segundo conducto 114, un alojamiento 115 que tiene una porción superior 116, una porción 118 de conexión y una porción inferior 120. El segundo conducto 114 está conectado con la porción superior 116 por medio de un tercer conducto 122. La porción superior 116 incluye una cámara superior 124, una cámara inferior 126 y una abertura 128 de ventilación en comunicación de flujo con la cámara inferior 126. La porción inferior 120 incluye una cámara superior 130 y una cámara inferior 132 en comunicación de flujo con el primer conducto 112 y con el segundo conducto 114. La válvula 10G incluye, además, un accionador 133 que tiene un pistón 134 dispuesto en la porción superior 116 del alojamiento 115 y que incluye una junta tórica 136 u otro medio para evitar el flujo de gas entre la cámara superior 124 y la cámara inferior 126 de la porción superior 116. Un extremo proximal 137 de una varilla 138 está conectado con un extremo inferior del pistón 134 y se extiende a través de la porción 118 de conexión. Se dispone una junta tórica 140 u otro medio para evitar el flujo de gas entre la porción superior 116 y la porción inferior 120 en la porción 118 de conexión en contacto con la varilla 138. Un extremo distal 139 de la varilla 138 está conectado con una placa 142, que hace contacto e imparte una fuerza de compresión en esta realización sobre un resorte 144 de la forma descrita a continuación. El resorte 144 está dispuesto entre la placa 142 y una pared inferior 146 de la porción inferior 120 y está expandido en su condición relajada.

En la presente realización, el gas fluye al primer conducto 112, a través de espacios abiertos en las espiras del resorte 144 y sale del segundo conducto 114 para su uso en una aplicación particular que requiere una presión regulada del gas. Se debería comprender que el resorte 144 está dimensionado de forma que las superficies externas de sus espiras hagan contacto con las paredes laterales cilíndricas de la sección inferior 20 del alojamiento, evitando, de ese modo, que el gas fluya en torno al resorte 144 en vez de a través de las espiras. Con ese fin, como ocurre en las realizaciones descritas anteriormente, el resorte 144 puede estar formado de material o revestido con material (tal como caucho) que crea una barrera estanca a los gases entre las superficies externas de las espiras del resorte 144 y las paredes laterales cilíndricas de la porción inferior 20 del alojamiento 115.

La presión del gas que fluye a través de la válvula 10G es controlada, en parte, por la constante del resorte 144 de la forma descrita en la presente memoria. Según fluye gas saliendo del segundo conducto 114, también fluye al tercer conducto 122 (que actúa como una derivación) y a la cámara superior 124 de la porción superior 116. La presión del flujo de gas hacia el interior de la cámara superior 124 es aplicada al pistón 134, y proporciona una fuerza descendente sobre el pistón 134 y el resorte 144. Esta fuerza descendente no es resistida por el gas en la cámara inferior 126 de la porción superior 116 dado que el gas en la cámara inferior 126 es evacuado a través de la abertura 128 de ventilación. Según se comprime el resorte 144 como resultado de la presión sobre el pistón 134, las espiras 144 se acercan entre sí y proporcionan una resistencia adicional al flujo de gas a través de la porción inferior 120. Por consiguiente, en aplicaciones en las que varía la presión del gas en el primer conducto 112, la presión del gas que sale del segundo conducto 114 es regulada por la válvula 10G.

Más específicamente, la Figura 5 (a) muestra una situación en la que la presión del gas en el primer conducto 112 es relativamente baja. En consecuencia, la presión del gas en el segundo conducto 114 (y, por lo tanto, en el tercer conducto 122 y en la cámara superior 124 de la porción superior 116) también es relativamente baja. Por lo tanto, la presión sobre el pistón 134 también es relativamente baja y el resorte 144 está sustancialmente relajado en su condición normalmente expandida, permitiendo un mayor flujo de gas a través de la porción inferior 120 del que sería permitido si el resorte 144 estuviese comprimido.

Con referencia ahora a la Figura 5(b), la presión del gas en el primer conducto 112 ha aumentado. Según aumenta la presión del gas en el conducto 112, la presión del gas en el conducto 114 (y, por lo tanto, en el conducto 122 y en la cámara superior 124 de la porción superior 116) también aumenta. Por consiguiente, el pistón 134 se mueve hacia abajo, y el resorte 144 se comprime. Esta compresión aumenta la resistencia al flujo del gas a través de la porción inferior 120. En consecuencia, aunque ha aumentado la presión del gas en el conducto 112, la presión del gas a través del conducto 114 no aumenta proporcionalmente, y es regulada hasta un valor que es proporcional a la constante del resorte 144. Como apreciarán los expertos en la técnica, el tamaño del conducto 122 y el área del pistón 134 también influyen en la cantidad en la que la constante del resorte 144 influye en el flujo de gas a través de la porción inferior 120. Al diseñar la constante del resorte 144 y el tamaño del conducto 122 y del pistón 134, se puede regular la presión del gas que sale del conducto 114 dentro de tolerancias especificadas, aunque varíe la presión del gas en el conducto 112.

Como comprenderán los expertos en la técnica, la válvula 10G podría ser modificada fácilmente para regular el vacío. En tal aplicación, el conducto 122 estaría conectado con la cámara inferior 126 de la porción superior 116, y se movería la abertura 128 de ventilación a la cámara superior 124.

Las Figuras 6(a)-(c) muestran una válvula restrictora 10H del flujo, que recibe el gas en el conducto 114 en vez de en el conducto 112, como ocurría en la válvula 10G. La estructura de la válvula 10H es idéntica a la de la válvula 10G. En operación, también se proporciona al conducto 122 gas de entrada en el conducto 114. El gas fluye a través de la porción inferior 120 del alojamiento 115 (a través del resorte 144) y sale del conducto 112. Según aumenta la

presión del gas de entrada en el conducto 114, la presión suministrada a través del conducto 122 a la superficie superior del pistón 134 también aumenta, provocando, de ese modo, que el accionador 133 se mueva descendientemente, según se muestra en las figuras. Según se muestra en la Figura 6(b), esto comprime el resorte 144, restringiendo, de ese modo, el flujo de gas a través de la porción inferior 120. Finalmente, si el gas de entrada alcanza una cierta presión, el accionador 133 comprimirá completamente el resorte 144 (según se muestra en la Figura 6(c)), y evitará un flujo adicional del gas a través de la porción inferior 120. Esta presión de corte del gas es una función de la constante del resorte 144, del tamaño del conducto 122 y del área de la superficie superior del pistón 134.

Las Figuras 7(a)-(b) muestran otra realización de una válvula de construcción similar a la válvula 10G de las Figuras 5(a)-(b), pero configurada como un regulador de contrapresión. La válvula 10J difiere de la válvula 10G porque la abertura 128 de ventilación de la válvula 10J está dispuesta en la cámara superior 124 (en vez de en la cámara inferior 126) de la porción superior 116 del alojamiento y el conducto 122 está conectado con la cámara inferior 126 (en vez de con la cámara superior 124) de la porción superior 116 del alojamiento. Además, el resorte 144 está comprimido en su estado relajado y el flujo del gas es desde el conducto 114 hasta el conducto 112. En consecuencia, se restringe (según se muestra en la Figura 7(a)) o incluso evita el flujo de gas hasta que el gas en el conducto 114 alcanza una cierta presión, que vence la constante del resorte 144. Entonces, se expande el resorte 144 mediante la presión aplicada a través del conducto 122 a la superficie inferior del pistón 134, que impulsa el accionador 133 hacia arriba (según se ve en las figuras). El resorte 144 está fijado a la pared inferior 146 de la porción inferior 120, al igual que a la placa 142 del accionador 133. El resorte 144 continúa expandiéndose con incrementos en la presión del gas en el conducto 114, y el flujo de gas continúa aumentando en consonancia. Finalmente, según se muestra en la Figura 7(b), el resorte 144 resistirá una expansión adicional según alcanza un estado completamente expandido, evitando, de ese modo, incrementos adicionales en el flujo de gas a través de la porción inferior 120 incluso según continúa aumentando la presión en el conducto 114.

En la realización mostrada en las Figuras 8(a)-(c), la válvula reguladora 10K de contrapresión regula el flujo de gas con decrementos en la presión del gas de entrada, hasta que la presión del gas de entrada alcanza un umbral inferior, con lo que se evita el flujo de gas. La válvula 10K tiene una construcción similar a la válvula 10H de la Figura 6, excepto que la válvula 10K incluye una abertura 128 de ventilación en la cámara superior 124 (en vez de en la cámara inferior 126) de la porción superior 116 del alojamiento y el conducto 122 está conectado con la cámara inferior 126 (en vez de con la cámara superior 124) de la porción superior 116 del alojamiento. Además, el resorte 144 está comprimido en su estado relajado. En la Figura 8(a), el gas en el conducto 114 se encuentra a una presión elevada, provocando, de ese modo, que el accionador 133 se mueva ascendientemente (según se ve en las figuras) dado que se aplica este gas a alta presión sobre la superficie inferior del pistón 134 a través del conducto 122. Esto provoca que se expanda el resorte 144 (y que el gas en la cámara superior 124 pase a través de la abertura 128 de ventilación), y proporciona un flujo máximo de gas a través de la porción inferior 120.

Según disminuye la presión del gas al conducto 114, también se reduce la presión contra la superficie inferior del pistón 134. Como tal, el resorte 144 se mueve hacia su estado comprimido relajado, y se reduce el flujo del gas a través de la porción inferior 120. Por último, cuando la presión del gas al interior del conducto 114 alcanza un cierto umbral bajo, que se corresponde con la constante del resorte 144, la presión contra la superficie inferior del pistón 134 será insuficiente para evitar que el resorte 144 alcance su estado relajado completamente comprimido (según se muestra en la Figura 8(c)). Por lo tanto, cuando la presión del gas al interior del conducto 114 cae por debajo de este umbral, se evita el flujo del gas a través de la porción inferior 120. Como tal, la válvula 10K regula la presión del gas que sale del conducto 112 mediante un intervalo de presiones de entrada en el conducto 114, pero corta el flujo del gas a presiones de entrada por debajo del umbral.

Aunque se ha descrito que la presente invención tiene un diseño ejemplar, la presente invención puede ser modificada adicionalmente dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por lo tanto, se concibe que la presente solicitud abarque cualquier variación, uso o adaptación de la invención utilizando sus principios generales. Además, se concibe que la presente solicitud abarque tales desviaciones de la presente divulgación que se encuentren dentro de la práctica conocida o habitual en la técnica a la que pertenece la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Una válvula (10D) operada por gas, que incluye:
 - un alojamiento (26) que tiene una porción superior (32) y una porción inferior (36);
- 5 - un accionador (28) que tiene un pistón (54) dispuesto en la porción superior (32), una placa (62) dispuesta en la porción inferior (36), y
 - un resorte (30) dispuesto en la porción inferior (36), teniendo el resorte (30) una abertura central definida por una pluralidad de espiras y siendo amovible entre un estado expandido y un estado comprimido, estando cerrada la
- 10 - una abertura central en un extremo del resorte (30) por la placa (62);

en la que la porción superior (32) del alojamiento (26) tiene una abertura (38) de entrada para recibir gas de control exterior al alojamiento (26), y teniendo la porción inferior (36) del alojamiento (26) una abertura (50) de entrada para recibir gas de suministro y una abertura (52) de salida para proporcionar el gas de suministro a una aplicación; y en la que la cantidad de flujo de gas de suministro desde la abertura (50) de entrada de la porción inferior a la
- 15 - una abertura (52) de salida varía con el movimiento del resorte (30) entre el estado expandido —en el que el gas de suministro fluye a la abertura (50) de entrada de la porción inferior, a la abertura central del resorte (30), saliendo de la abertura central a través de huecos entre las espiras, y saliendo de la porción inferior (36) a través de la abertura (52) de salida— y el estado comprimido —en el que las espiras hacen contacto entre sí, evitando sustancialmente, de ese modo, el flujo de suministro entre la abertura (50) de entrada de la porción inferior y la abertura (52) de
- 20 - salida—, controlándose el movimiento del resorte (30) mediante el movimiento del accionador (28) en respuesta a la presión del gas de control en la abertura (38) de entrada de la porción superior, caracterizada porque
 - una varilla (58) conecta el pistón (54) con la placa (62), y
- 25 - la abertura central está cerrada en otro extremo del resorte (30) por una pared del alojamiento (26).
2. La válvula de la reivindicación 1, incluyendo el alojamiento (26), además, una porción (34) de conexión que tiene un agujero (44) que se extiende a través de la misma entre la porción superior (32) y la porción inferior (36), extendiéndose la varilla accionadora (58) a través del agujero (44).
3. La válvula de la reivindicación 2, incluyendo el alojamiento (26), además, una junta tórica (46) dispuesta en el
- 30 - agujero (44) en contacto con la varilla (58) para evitar el flujo de gas entre la porción superior (32) y la porción inferior (36).
4. La válvula de la reivindicación 1, incluyendo el accionador (28), además, una junta tórica (56) dispuesta en torno a un perímetro del pistón (54) en contacto con una superficie interna de la porción superior (32), evitando la junta tórica (56), de ese modo, el flujo de gas entre una cámara inferior (66) de la porción superior (32) y una cámara superior (64) de la porción superior (32).
- 35 - 5. La válvula de la reivindicación 4, incluyendo el alojamiento (26), además, una abertura (40) de ventilación en la cámara inferior (66) de la porción superior (32).
6. La válvula de la reivindicación 1, en la que las espiras del resorte (30) están revestidas con un material sustancialmente resiliente, de forma que cuando el resorte (30) se encuentra en su estado comprimido y las espiras
- 40 - hacen contacto entre sí, el material resiliente forma una junta estanca a los gases entre las espiras.
7. La válvula de la reivindicación 1, en la que según aumenta la presión del gas de control, el gas de control en la
- 45 - abertura (38) de entrada de la porción superior aplica una mayor presión sobre una superficie del pistón (54) para mover el pistón (54) hacia el resorte (30), provocando, de ese modo, que la placa (62) comprima el resorte (30) contra una fuerza de una constante del resorte (30), reduzca los huecos entre las espiras y aumente la resistencia al flujo del gas de suministro desde la abertura (50) de entrada de la porción inferior hasta la abertura (52) de salida.
8. Un restrictor (10H) del flujo, que incluye:
 - un alojamiento (115) que tiene una porción inferior (120) y una porción superior (116), estando acoplada la porción inferior (120) con un primer conducto (114) para recibir gas de suministro y un segundo conducto (112) para proporcionar el gas de suministro a una aplicación, estando acoplada la porción superior (116) a un tercer conducto (122) que está acoplado como una derivación con el primer conducto (114);
- 50 - un resorte (144) dispuesto en la porción inferior (120) que tiene un primer extremo en contacto con una pared (146) del alojamiento (114) y un segundo extremo; y

- un accionador (133) que incluye un pistón (134) dispuesto en la porción superior (116), una placa (142) dispuesta en la porción inferior (120) en contacto con el segundo extremo del resorte (144), y una varilla (138) que conecta el pistón (134) con la placa (142), estando cerrada una abertura central del resorte (144) en el segundo extremo por la placa (142);

5 en el que el resorte (144) es amovible entre un estado normalmente expandido, en el que el gas de suministro puede fluir desde el primer conducto (114) hasta el segundo conducto (112) a través de huecos en una pluralidad de espiras del resorte (144), y un estado comprimido, en el que las espiras hacen contacto entre sí, evitando sustancialmente, de ese modo, que fluya el gas de suministro desde el primer conducto (114) hasta el segundo conducto (112); y

10 caracterizado porque según aumenta la presión del gas de suministro en el primer conducto (114), se permite el flujo del gas de suministro en el segundo conducto (112), pero regulado como una función de una constante del resorte (144) porque el gas que fluye a través del primer conducto (114) también fluye a través del tercer conducto (122) a la porción superior (116) y aplica presión contra el pistón (134), provocando que la placa (142) mueva el resorte (144),
 15 contra la constante de elasticidad, hacia el estado comprimido, acercando más, de ese modo, las espiras entre sí y aumentando la resistencia al flujo de gas, y la abertura central del resorte (144) está cerrada en el primer extremo por la pared (146) del alojamiento (115).

9. El restrictor de flujo de la reivindicación 8, incluyendo el alojamiento (115), además, una porción (118) de conexión que tiene un agujero que se extiende a través de la misma entre la porción superior (116) y la porción inferior (120), extendiéndose la varilla accionadora (138) a través del agujero.

10. El restrictor de flujo de la reivindicación 8, incluyendo el accionador (133), además, una junta tórica (136) soportada por el pistón (134) en contacto con una superficie interna de la porción superior (116), evitando la junta tórica (136), de ese modo, el flujo de gas entre una cámara inferior (126) de la porción superior (116) y una cámara superior (124) de la porción superior (116).

25 11. Un regulador (10J, 10K) de contrapresión, que incluye:

- un alojamiento (115) que tiene una porción inferior (120) y una porción superior (116), estando acoplada la porción inferior (120) con un primer conducto (114) para recibir gas de suministro y con un segundo conducto (112) para proporcionar el gas de suministro a una aplicación, estando acoplada la porción superior (116) con un tercer conducto (122) que está acoplado como una derivación con el primer conducto (114);

30 - un resorte (144) dispuesto en la porción inferior (120) que tiene un primer extremo fijado a una pared (146) del alojamiento (115) y un segundo extremo; y

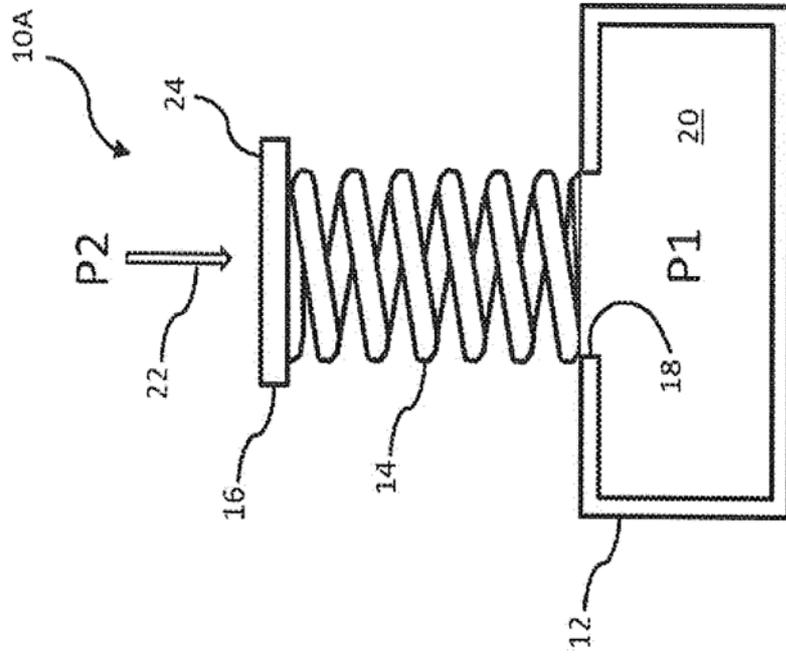
35 - un accionador (133) que incluye un pistón (134) dispuesto en la porción superior (116), una placa (142) dispuesta en la porción inferior (120) fijada al segundo extremo del resorte (114), y una varilla (138) que conecta el pistón (134) con la placa (142), estando cerrada una abertura central del resorte (144) en el segundo extremo por medio de la placa (142);

40 en el que el resorte (144) es amovible entre un estado normalmente comprimido, en el que las espiras del resorte (144) hacen contacto entre sí, evitando sustancialmente, de ese modo, que el gas de suministro fluya desde el primer conducto (114) hasta el segundo conducto (112), y un estado expandido, en el que se separan las espiras entre sí, permitiendo, de ese modo, que el gas de suministro fluya desde el primer conducto (114) hasta el segundo conducto (112) a través de huecos entre las espiras; y

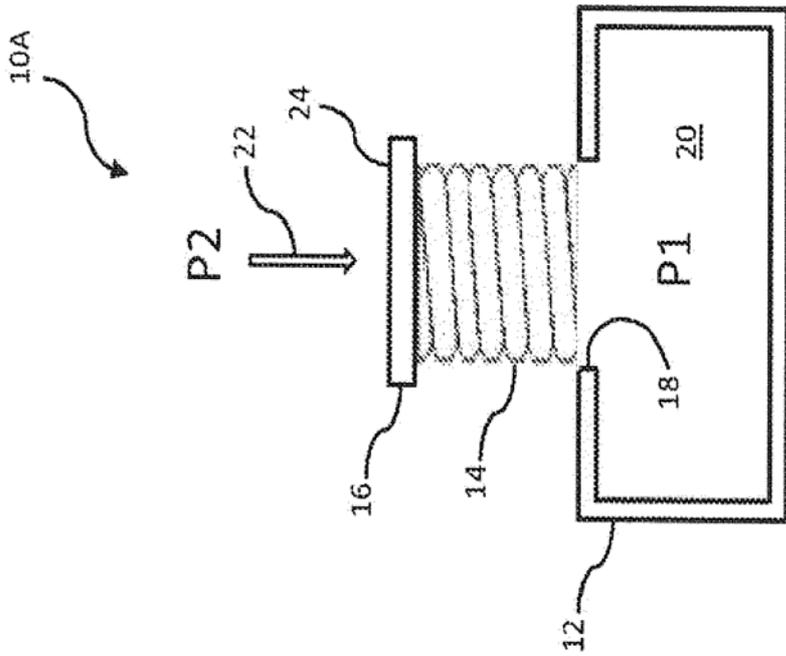
45 caracterizado porque el resorte (144) evita sustancialmente el flujo de gas de suministro a través de la porción inferior (120) del alojamiento (115) hasta que una presión del gas de suministro en el primer conducto (114), que se aplica al pistón (134) a través del tercer conducto (122), sea suficiente para alejar el accionador (133) del resorte (144), venciendo, de ese modo, una constante del resorte (144) y sacando al resorte (144) del estado normalmente comprimido; y la abertura central del resorte (144) está cerrada en el primer extremo por la pared (146) del alojamiento (115).

50 12. El regulador de la reivindicación 11, en el que los conductos primero (114) y segundo (112) están acoplados con la porción inferior (120) en ubicaciones entre los extremos del resorte (144), de forma que cuando el resorte (144) se encuentre en el estado expandido, el gas de suministro fluya desde el primer conducto (114), a una abertura central del resorte (144) a través de los huecos entre las espiras, saliendo de la abertura central a través de los huecos entre las espiras, y saliendo de la porción inferior (120) a través del segundo conducto (112).

55



(a)



(b)

FIGURA 1

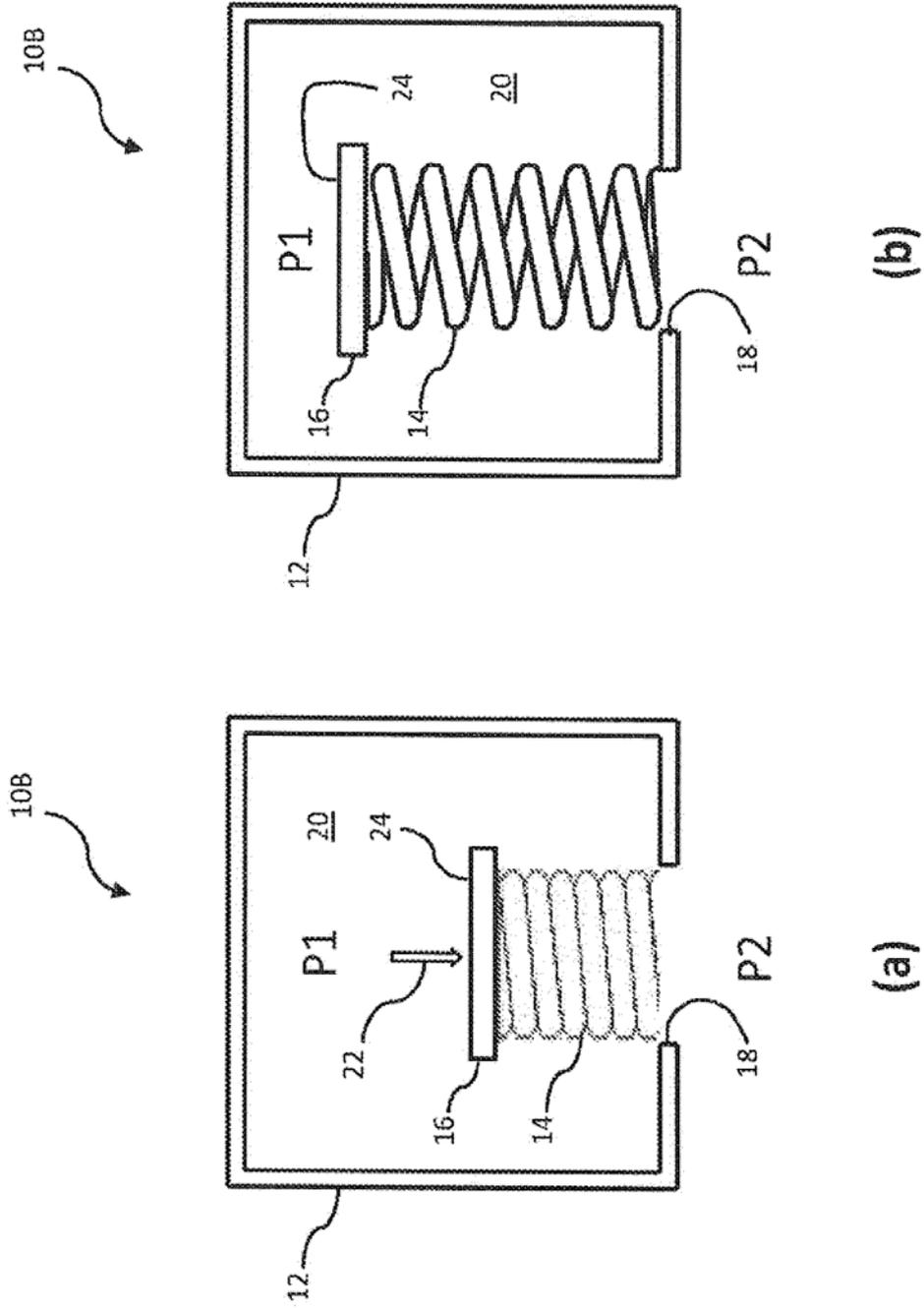


FIGURA 2

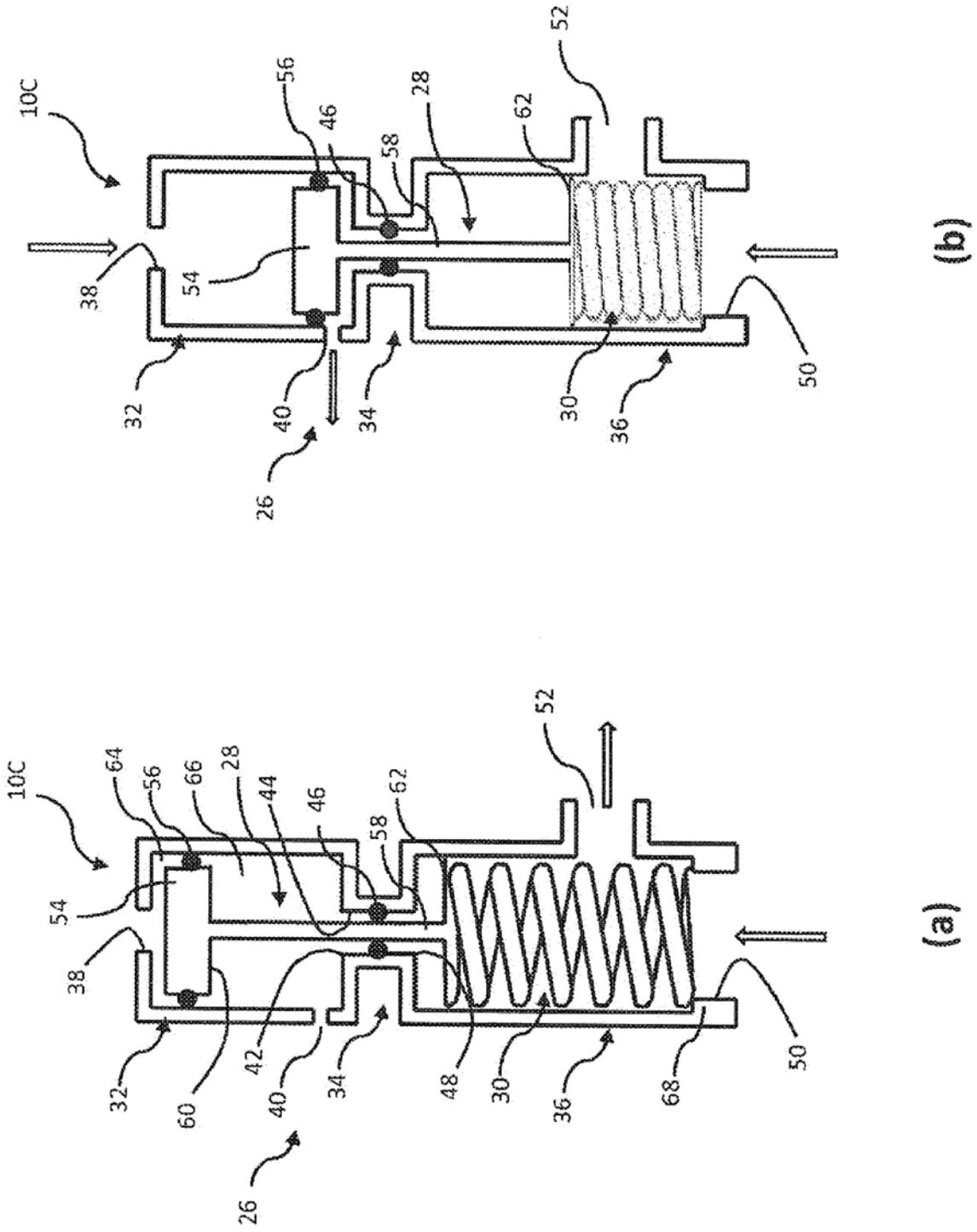
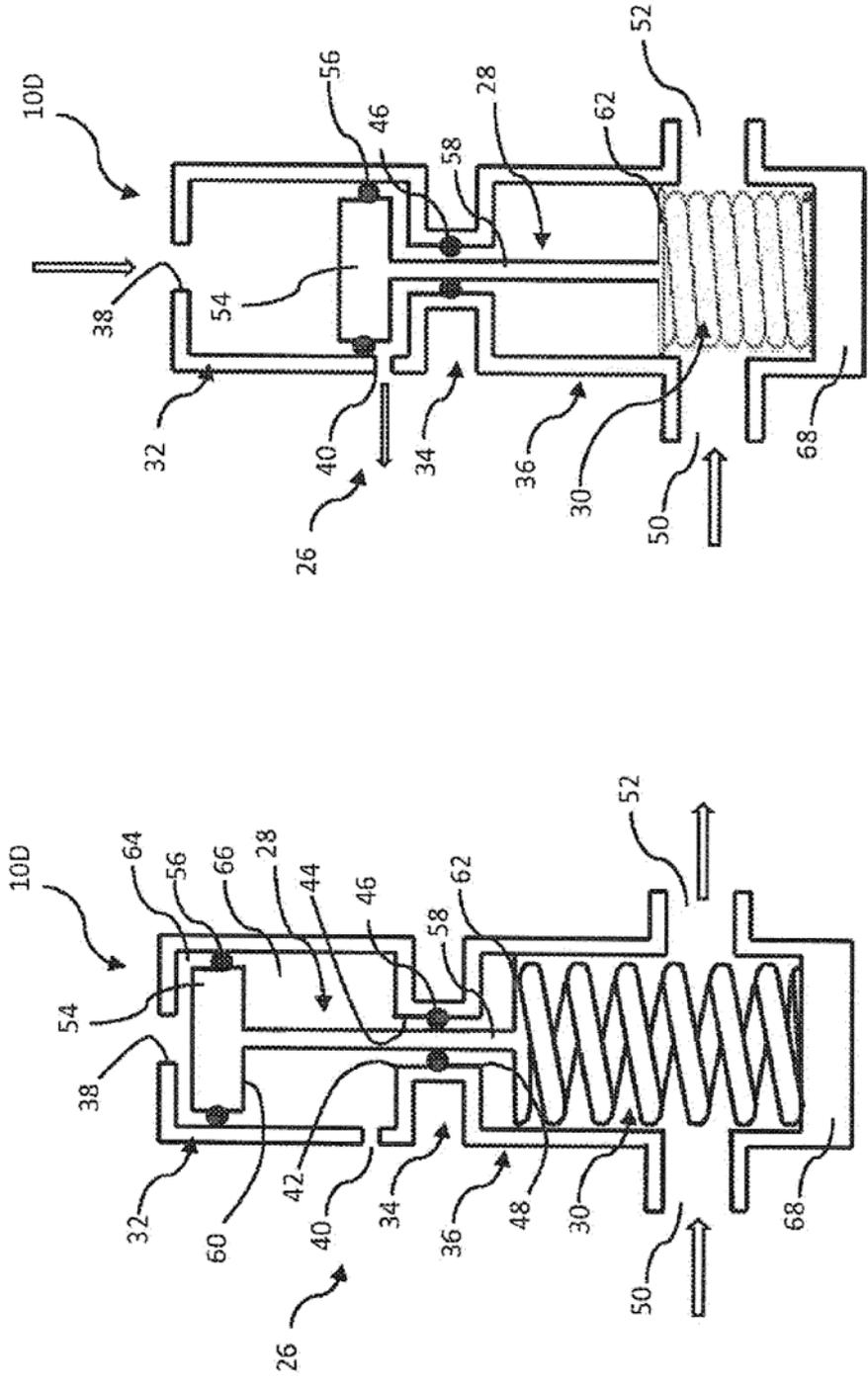


FIGURA 3



(a)

(b)

FIGURA 4

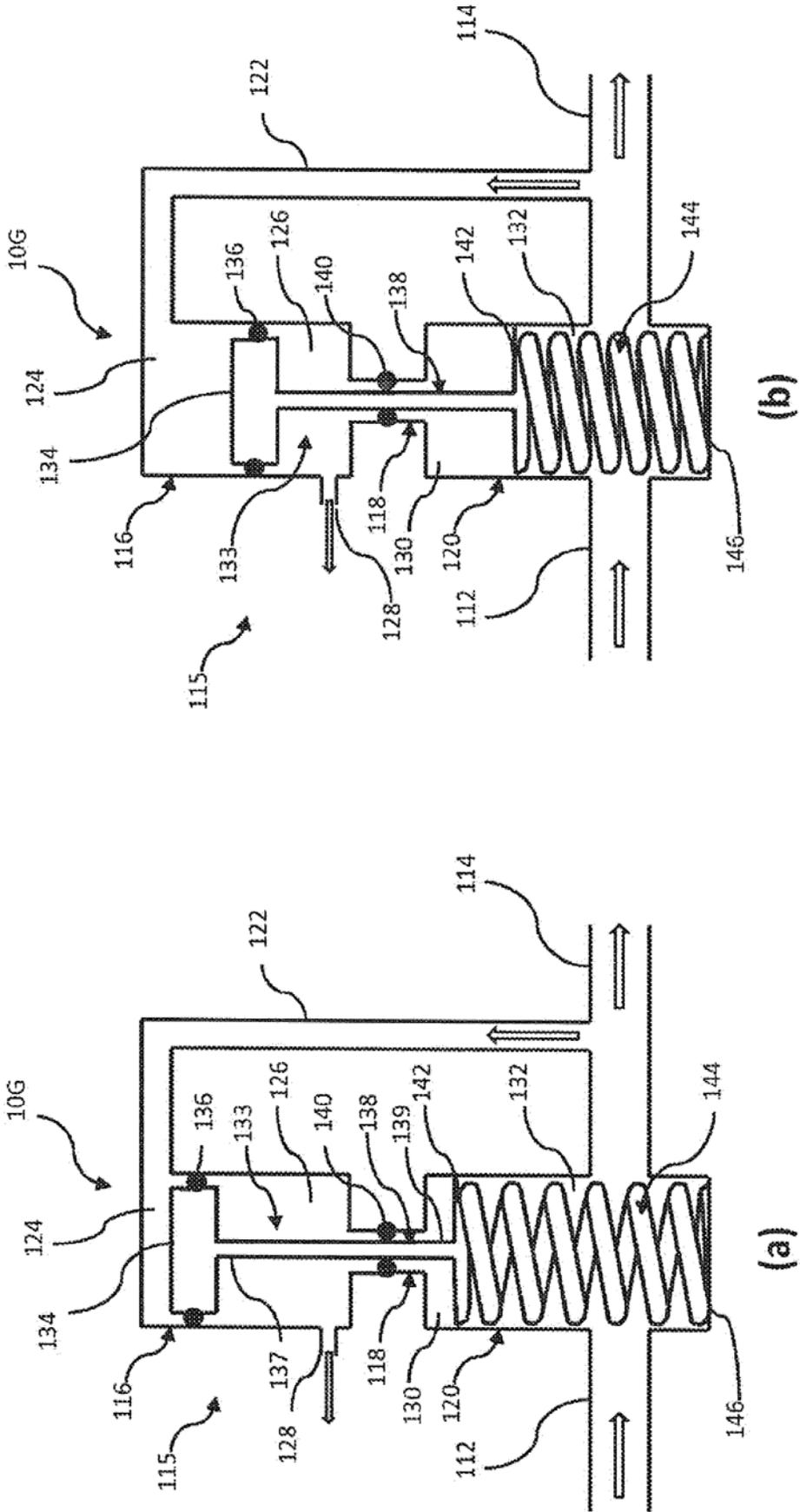


FIGURA 5

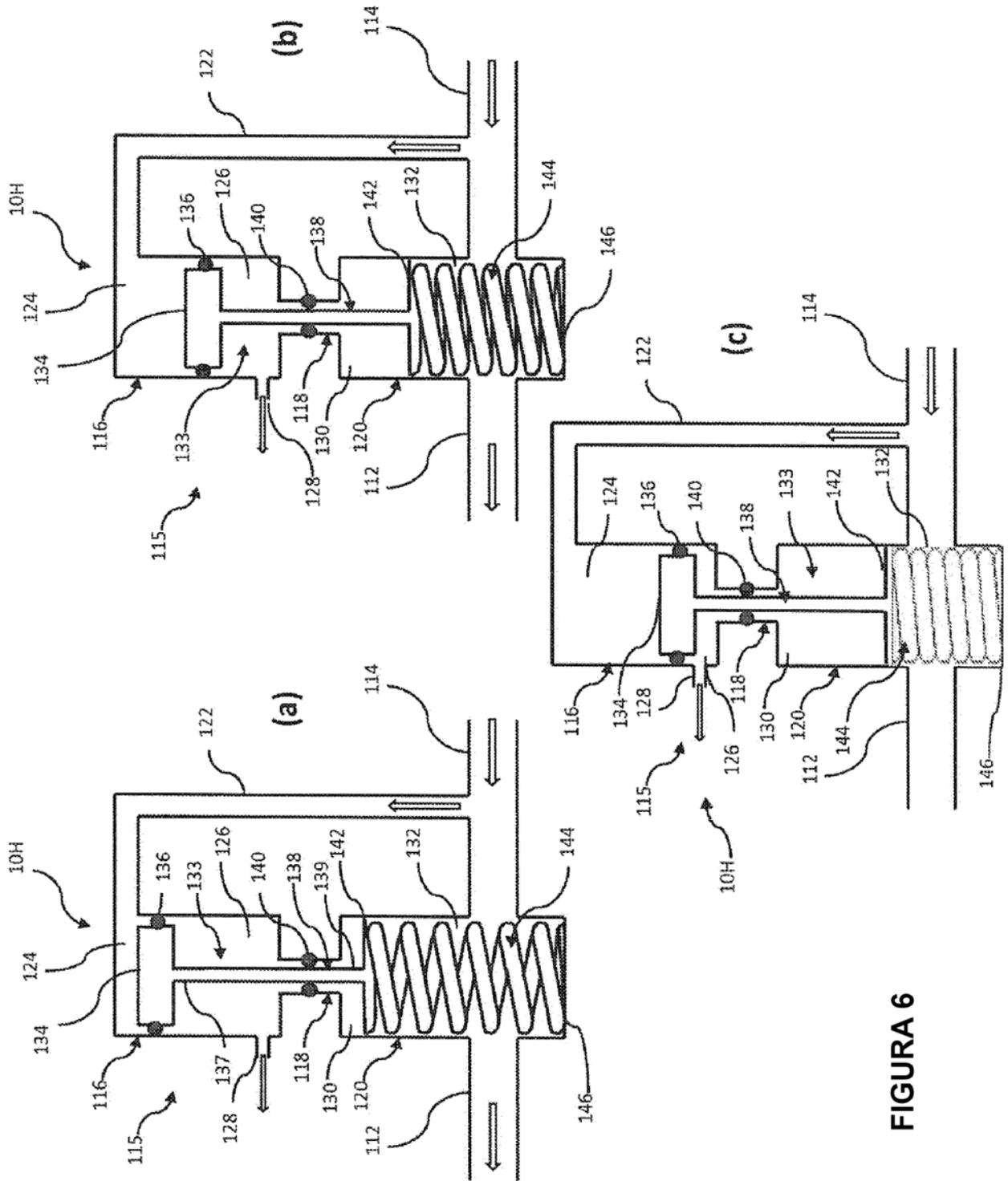


FIGURA 6

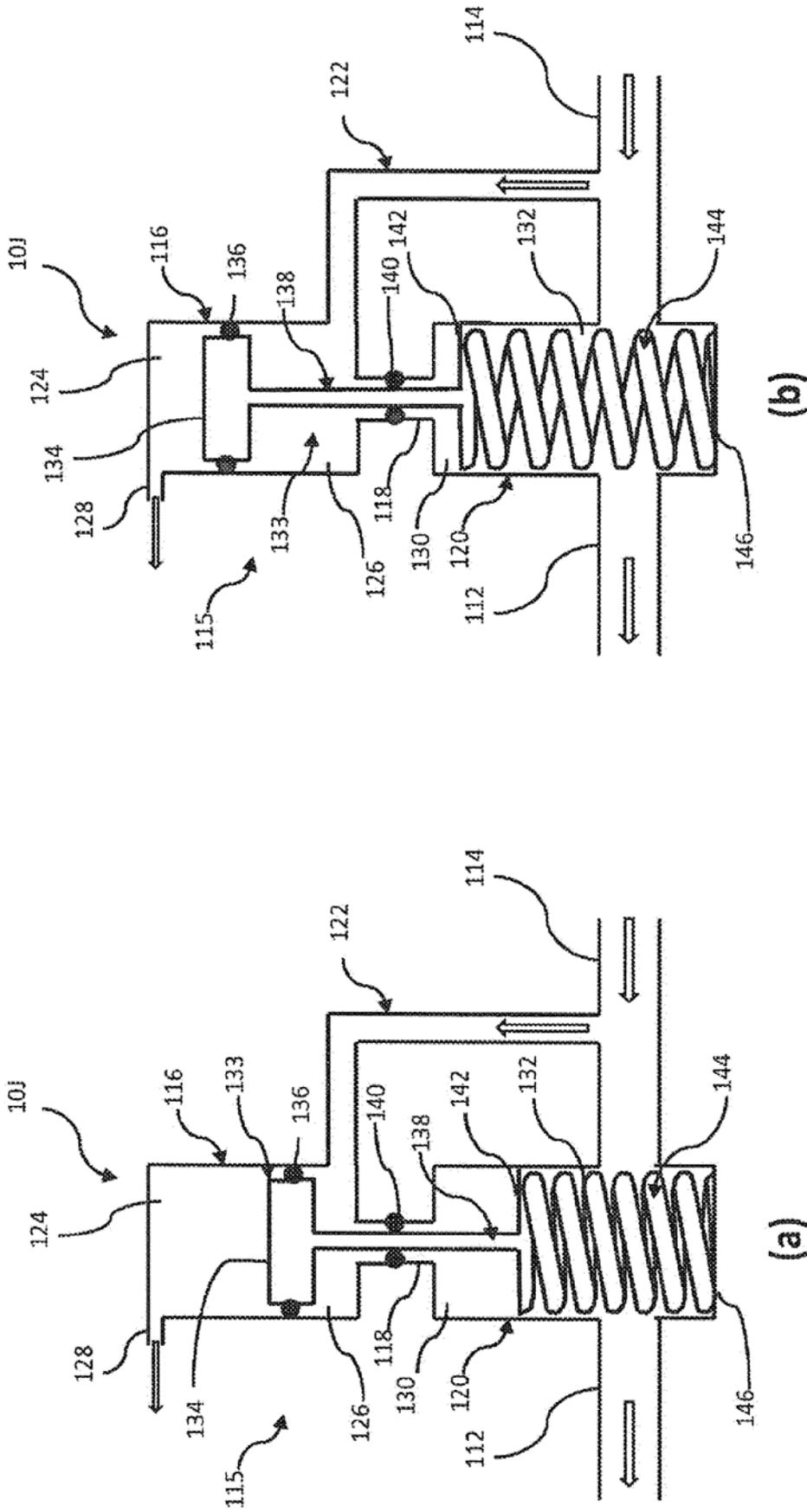


FIGURA 7

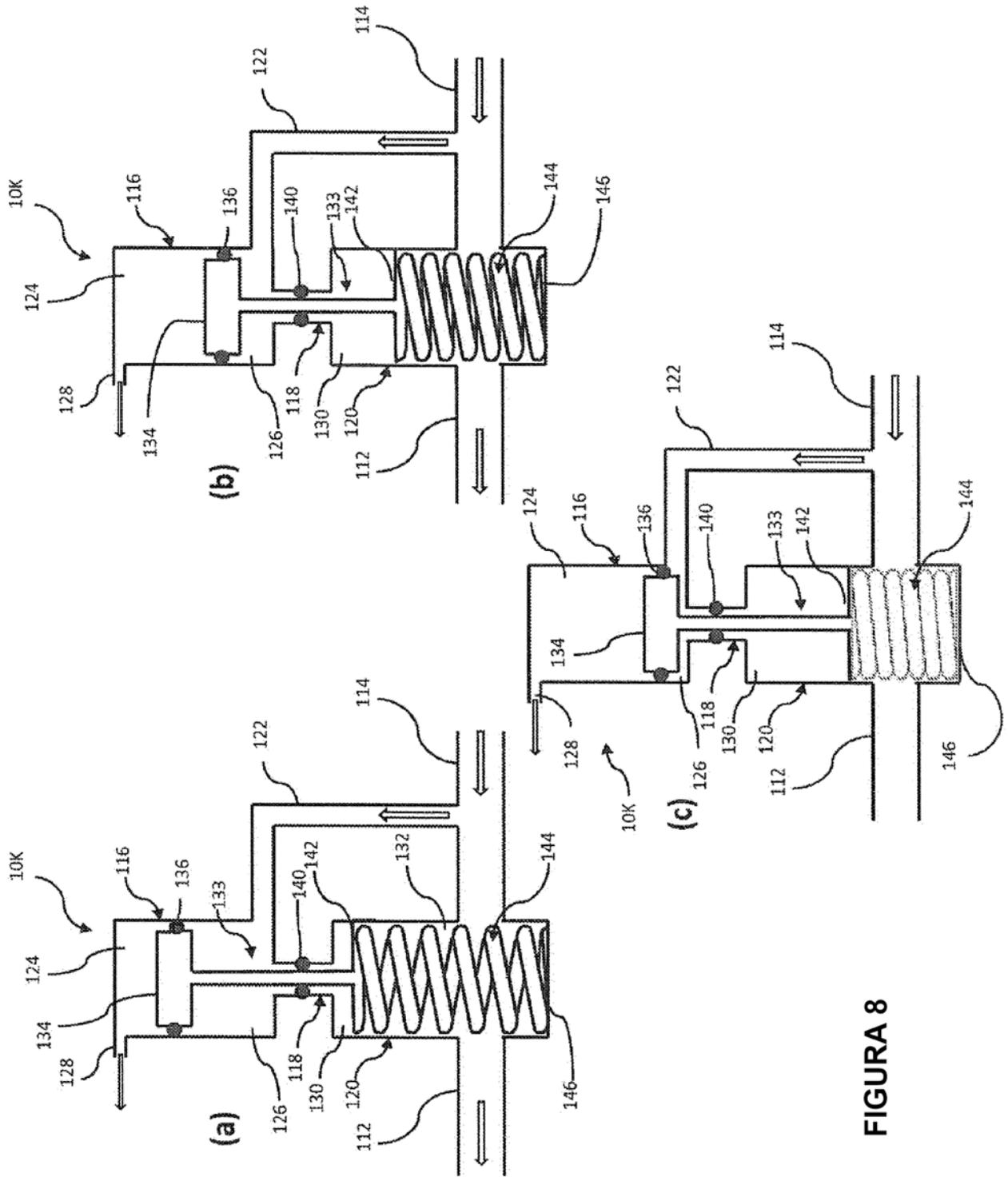


FIGURA 8