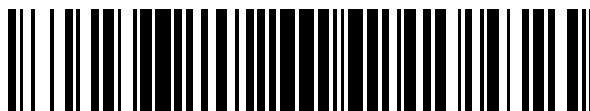


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 773**

51 Int. Cl.:

F16K 17/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2013** E 13161237 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018** EP 2647894

54 Título: **Válvulas de alivio de presión positiva y negativa controladas por válvula piloto**

30 Prioridad:

05.04.2012 US 201213440494

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

15.11.2018

73 Titular/es:

**THE BOEING COMPANY (100.0%)
100 North Riverside Plaza
Chicago, IL 60606-1596, US**

72 Inventor/es:

SHELLY, MARK ALAN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 689 773 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

Válvulas de alivio de presión positiva y negativa controladas por válvula piloto

Campo técnico

5 La presente divulgación se refiere en general a válvulas de alivio de presión y, más particularmente, a válvulas de alivio de presión positivas y negativas controladas por válvula piloto.

Antecedentes

10 Se conoce una válvula de alivio de presión positiva del documento DE 12 30637 B1. Generalmente las válvulas de alivio de presión se utilizan algunas veces para regular o controlar la presión de una estructura. Generalmente hablando, una válvula de alivio de presión puede incluir una válvula de mariposa u otra estructura conectada a un resorte. La válvula de mariposa se puede colocar en una válvula, cilindro u otra estructura que pueda usarse para proporcionar un cuerpo de válvula para la válvula de alivio de presión. El resorte puede configurarse de manera que el resorte tenga una tensión que coincida aproximadamente con la presión a la cual se abrirá la válvula de alivio de presión. Por ejemplo, un resorte se puede configurar para aplicar una fuerza de aproximadamente cinco libras por pulgada cuadrada a la válvula de mariposa. A medida que la presión del tanque se acerca o supera las cinco libras por pulgada cuadrada, la presión en el tanque puede superar el resorte de la válvula de alivio de presión y puede causar que la válvula de alivio de presión se abra, aliviando así la presión dentro del tanque. También se puede usar una válvula de alivio de presión para regular las presiones negativas invirtiendo la estructura de la válvula de alivio de presión de modo que la presión ambiental trabaje contra el resorte en lugar de una presión interna.

20 En algunas aplicaciones, un rango estrecho de presiones de operación puede dar como resultado la necesidad de seleccionar o tensar muy exactamente el resorte y/u otros mecanismos para asegurar el funcionamiento adecuado de las válvulas de alivio de presión. Debido a que los dispositivos mecánicos como resortes, válvula de mariposa y similares pueden no ser exactos, pueden desgastarse con el tiempo y/o no proporcionar tensiones exactas o funcionar de manera óptima, las válvulas de alivio de presión pueden abrirse a presiones superiores o inferiores a las presiones objetivo y/o puede abrirse progresivamente hasta que la válvula esté completamente abierta a la presión objetivo. Si se requieren presiones exactas, por ejemplo para sistemas de combustible a presión u otras aplicaciones de recipiente cerrado, tales válvulas de alivio de presión pueden afectar negativamente el rendimiento o causar otros problemas.

30 De manera similar, en operación, una presión dentro del tanque u otra estructura regulada o controlada puede no ser constante o predecible. Por ejemplo, la presión dentro de un tanque de combustible, por ejemplo, puede no aumentar gradualmente y/o de una manera suave. Por el contrario, la presión en el tanque puede acercarse a la presión objetivo y puede tener excursiones periódicas dentro o cerca de los valores de presión que pueden hacer que la válvula se abra parcialmente y/o completamente. Excursiones rutinarias en el rango en el que la válvula comienza a aliviarse pueden causar aleteo o fuga de la válvula.

Es con respecto a estas y otras consideraciones que se presenta la divulgación hecha aquí.

Resumen

35 Una válvula de alivio de presión positiva y negativa controlada por válvula piloto de acuerdo con la invención se define en la reivindicación 1 independiente. Las realizaciones preferidas de dicha válvula se definen en las reivindicaciones 2-12 dependientes. La reivindicación 13 independiente se refiere a un método para regular la presión de una estructura que usa la válvula de la invención.

Breve descripción de los dibujos

40 La figura 1 es un diagrama de sistema que ilustra un entorno operativo ilustrativo para las diversas realizaciones divulgadas aquí.

La figura 2 es un dibujo lineal que muestra aspectos de una válvula de alivio de presión positiva y negativa controlada por una válvula piloto, de acuerdo con una realización ilustrativa.

45 La figura 3 es un dibujo lineal que muestra aspectos adicionales de la válvula de alivio de presión positiva y negativa controlada por una válvula piloto, de acuerdo con una realización ilustrativa.

La figura 4 es un dibujo lineal que muestra aspectos adicionales de la válvula de alivio de presión positiva y negativa controlada por una válvula piloto, de acuerdo con una realización ilustrativa.

Las figuras 5A y 5B son dibujos lineales que muestran realizaciones adicionales de la válvula de alivio de presión positiva y negativa controlada por una válvula piloto.

50 La figura 6 es un diagrama de flujo que muestra aspectos adicionales de un método para controlar la presión usando la válvula de alivio de presión positiva y negativa controlada por una válvula piloto, de acuerdo con una realización ilustrativa.

La figura 7 es un diagrama de arquitectura de ordenador que ilustra una arquitectura ilustrativa de hardware y software para un sistema de computación capaz de implementar aspectos de las realizaciones presentadas aquí.

Descripción detallada

5 La siguiente descripción detallada está dirigida a la válvula de alivio de presión positiva y negativa controlada por válvula piloto ("válvula de alivio"). De acuerdo con diversas realizaciones divulgadas aquí, la válvula piloto se puede usar para aliviar la presión positiva y puede ser pasiva en escenarios de presión negativa. Alternativamente, la válvula piloto se puede invertir y se puede usar para aliviar la presión negativa y puede ser pasiva en escenarios de presión positiva. Aunque se contemplan realizaciones en las que la válvula piloto se puede usar en escenarios de alivio de presión positiva y negativa, las realizaciones ilustradas muestran una válvula piloto que se usa para aliviar solo
10 escenarios de presión positiva y su pasiva en escenarios de alivio de presión negativa. Como tal, la expresión "válvula piloto controlada" se usa aquí para referirse a la válvula de alivio en general, y no a una presión negativa o positiva.

15 La válvula de alivio incluye un cuerpo de válvula que tiene uno o más trayectos de flujo de presión tales como aberturas, ventilas, hendidura o similares, a través de los cuales puede permitirse que la presión entre en un espacio interior y en un espacio exterior fluya, migre y/o eualice. En algunas realizaciones, el cuerpo de válvula también incluye un anillo de taladro de eje de válvula de mariposa que proporciona una trayectoria para un eje de válvula de mariposa de una válvula de mariposa primaria, así como también proporciona una trayectoria de flujo entre un compartimento de válvula y el espacio interior. En diversas implementaciones, la válvula de alivio incluye una válvula de mariposa primaria ubicada dentro del cuerpo de la válvula y unida al eje de la válvula de mariposa. Un resorte de válvula de mariposa primario está ubicado dentro del cuerpo de la válvula y/o el compartimento de la válvula. El resorte de la
20 válvula de mariposa de la válvula principal se puede configurar para empujar la válvula de mariposa primaria hacia una posición cerrada para crear un sello de la válvula entre el espacio interior y el espacio exterior.

25 De acuerdo con diversas realizaciones de los conceptos y tecnologías aquí divulgadas, la válvula de alivio incluye además una válvula piloto. La válvula piloto incluye un cuerpo de válvula piloto, un sello de válvula piloto, una válvula de mariposa piloto primaria, y un resorte de válvula piloto para impulsar la válvula de mariposa piloto primaria a una posición cerrada. La válvula piloto, cuando se abre, puede crear un trayecto de flujo entre el compartimento de la válvula y el espacio exterior por medio de una línea de detección de presión ambiental entre el cuerpo de la válvula piloto y el espacio exterior.

30 En funcionamiento, a medida que aumenta la presión positiva en el tanque, la presión del tanque se acumula en el compartimento de la válvula y complementa la presión generada por el resorte de la válvula de mariposa para forzar la válvula de mariposa primaria a la posición cerrada. La válvula piloto puede estar expuesta al espacio interior y puede configurarse para abrirse a una presión específica que puede ser cercana a, idéntica a o no relacionada con la presión de apertura deseada de la válvula de mariposa primaria. Cuando el espacio interior alcanza la presión designada, la válvula piloto se puede abrir y la presión del compartimento de la válvula puede ventilarse a través de la línea de detección de presión ambiental hacia el espacio exterior. Después de que se haya aliviado el diferencial de presión,
35 la válvula piloto y/o la válvula de mariposa primaria pueden volver a asentarse o cerrarse. Como tal, la válvula de alivio puede restablecerse por sí misma en diversas realizaciones.

40 Con la ventilación del compartimento de la válvula, la presión del espacio interior puede superar el resorte de la válvula de mariposa de la válvula principal. En particular, el espacio interior puede incluir un área alrededor de al menos una porción de la válvula de mariposa primaria y, por lo tanto, puede empujar la válvula de mariposa primaria para abrir cuando se libera la presión del compartimento de la válvula. Por lo tanto, la hendidura de la válvula de mariposa primaria se puede controlar con precisión incluyendo la válvula piloto para controlar la presión del compartimento de la válvula.

45 De manera similar, la válvula de alivio se puede usar para controlar los escenarios de presión negativa. En particular, como la presión en el espacio exterior excede la presión del espacio interior, el espacio exterior puede crear una fuerza contra la válvula de mariposa primaria. Cuando la presión ambiente alcanza una presión que supera el resorte de la válvula de la válvula primaria, la válvula de mariposa primaria se puede presionar para abrirla, y se puede reducir el diferencial entre la presión del espacio interior y la presión del espacio exterior. Después de que el diferencial de presión se alivia parcial o completamente, como se configuró durante el diseño de la válvula de alivio, la válvula de mariposa primaria puede resentarse o cerrarse. Como tal, la válvula de alivio puede restablecerse por sí misma en
50 diversas realizaciones. Como tal, diversas realizaciones de la válvula de alivio divulgadas aquí pueden controlar los escenarios de presión positiva y negativa asociados con el tanque. Estas y otras ventajas y características se harán evidentes a partir de la descripción de las diversas realizaciones a continuación.

55 En la siguiente descripción detallada, se hace referencia a los dibujos adjuntos que forman parte de la misma y que muestran, a modo de ilustración, realizaciones o ejemplos específicos. Al referirse a los dibujos, los numerales similares representan elementos similares a lo largo de las varias figuras.

Con referencia ahora a la figura 1, se ilustra un entorno 100 operativo ilustrativo para diversas realizaciones de los conceptos y tecnologías divulgados aquí. El entorno 100 operativo incluye un tanque, espacio u otra estructura (denominado en lo sucesivo "tanque") 102. De acuerdo con diversas realizaciones, el tanque 102 incluye un tanque

de combustible, un tanque de agua, un tanque gaseoso para otros fluidos tales como aire, un tanque de almacenamiento de sustancias químicas, una habitación, un entorno de vehículo u otra estructura que pueda usarse para albergar líquidos, gases u otros líquidos comprimibles y/o no comprimibles u otras sustancias. Como tal, aunque la especificación se refiere a un "tanque", debe entenderse que los conceptos y tecnologías divulgados aquí pueden incorporarse en diversas estructuras o espacios. Como tal, las realizaciones ilustradas y descritas deben entenderse como ilustrativas de los conceptos y las tecnologías divulgadas aquí, y no deben interpretarse como limitantes de ninguna manera.

En una realización contemplada, la funcionalidad del tanque 102 es proporcionada por un tanque de combustible de vehículo tal como un avión, automóvil u otro tanque de combustible de vehículo. Sin embargo, debe entenderse que esta realización es ilustrativa y no debe interpretarse como limitante de ninguna manera. Por lo tanto, debe entenderse que los conceptos y tecnologías divulgados aquí pueden aplicarse a tanques estacionarios y/o transportables o móviles o recipientes a presión. En particular, la funcionalidad del tanque 102 puede proporcionarse mediante varios tipos de recipientes u otras estructuras para contener o almacenar fluidos tales como gases, líquidos, productos químicos, polvos y/u otros materiales. Para los fines de describir diversos aspectos de los conceptos y tecnologías divulgados aquí, el tanque 102 se describe aquí como almacenamiento de combustible. A la luz de las otras diversas realizaciones del tanque 102, debe entenderse que esta realización es ilustrativa, y no debe interpretarse como limitante de ninguna manera.

El tanque 102 puede incluir o puede conectarse a una válvula de alivio de presión positiva y negativa controlada por válvula piloto (en lo sucesivo denominada "válvula de alivio") 104. La válvula 104 de alivio se puede usar para regular diferenciales de presión entre un primer entorno o espacio (en lo sucesivo denominado "espacio interior") 106 y un espacio exterior (en lo sucesivo denominado "espacio exterior") 108. En algunas implementaciones, el espacio 106 interior incluye un entorno de tanque de un tanque de combustible u otra estructura. En otras realizaciones, el espacio 106 interior incluye un primer tanque, estructura o espacio, y el espacio 108 exterior incluye un segundo tanque, estructura o espacio. En algunas realizaciones ilustrativas, el espacio 108 exterior incluye un área al aire libre, si el tanque 102 está ubicado al aire libre; un ambiente de tierra, si el tanque 102 se encuentra bajo tierra; un entorno de vehículo, si el tanque 102 está ubicado dentro de un vehículo; y/u otros entornos. De acuerdo con una realización contemplada, el tanque 102 está ubicado dentro de un chasis o estructura de carrocería de un avión u otro vehículo, y el espacio 108 exterior por lo tanto puede incluir un entorno dentro del vehículo. Se debe entender que esta realización es ilustrativa, y no debe interpretarse como limitante de ninguna manera.

Como se muestra en la figura 1, el espacio 106 interior puede presurizarse y/o configurarse de otro modo para operar a una presión de tanque P_T . De acuerdo con diversas realizaciones, la presión del tanque P_T puede ser regulada por la válvula 104 de alivio, como se explicará con más detalle a continuación. De manera similar, el espacio 108 exterior puede tener una presión ambiental P_A . Según diversas realizaciones de los conceptos y tecnologías divulgados aquí, la válvula 104 de alivio puede configurarse para regular o controlar una diferencia de presión entre el espacio 106 interior y el espacio 108 exterior, es decir, un diferencial entre la presión ambiente P_A y la presión del tanque P_T .

En particular, varias realizaciones de la válvula 104 de alivio pueden configurarse para controlar la diferencia de presión entre el espacio 106 interior y el espacio 108 exterior aliviando una presión positiva del espacio 106 interior si la presión del tanque P_T excede un umbral de presión positiva definido. En algunas otras realizaciones, la válvula 104 de alivio puede configurarse para controlar la diferencia de presión entre el espacio 106 interior y el espacio 108 exterior aliviando una presión negativa del espacio interior 108 si la presión del tanque P_T cae por debajo de un umbral de presión negativa definido. Como tal, la válvula 104 de alivio puede configurarse para abrirse en o más allá de un umbral de presión positiva definido y/o en o más allá de un umbral de presión negativa definido. Diversos aspectos de la válvula 104 de alivio y el funcionamiento de la válvula 104 de alivio para controlar la presión del espacio 106 interior se ilustran y describen con más detalle a continuación con referencia a las figuras 2-7.

Pasando ahora a la figura 2, aspectos adicionales de la válvula 104 de alivio se describen en detalle. En particular, la figura 2 es un dibujo lineal que muestra la válvula 104 de alivio de acuerdo con una realización ilustrativa. Debido a que diversos aspectos de la válvula 104 de alivio se pueden ajustar para implementaciones particulares de la válvula 104 de alivio, la estructura ilustrada debe entenderse como ilustrativa de una realización y no debe interpretarse como limitante de ninguna manera.

Como se explicó anteriormente con referencia a la figura 1, la válvula 104 de alivio puede estar dispuesta dentro o en un límite 200 del tanque de un tanque 102 u otra estructura. En algunas realizaciones, que incluyen la realización ilustrada en la figura 2, un cuerpo 202 de válvula puede disponerse dentro de un tanque 102 u otro espacio, área, ubicación o estructura. En algunas realizaciones, al menos una porción del cuerpo 202 de válvula puede definirse y/o puede coincidir con un límite 200 del tanque. Además, como se ilustra en las figuras 1-2, al menos una porción de la válvula 104 de alivio puede localizarse dentro del tanque 102. Debe entenderse que estas realizaciones son ilustrativas, y no deben interpretarse como limitantes de ninguna manera.

La válvula 104 puede incluir una válvula de mariposa 204 primaria. La válvula de mariposa 204 primaria, o una parte de la misma, puede configurarse para acoplarse a un sello 206 de válvula ubicado dentro de la válvula 104 de alivio. Por lo tanto, la válvula de mariposa 204 primaria puede cooperar con el sello 206 de válvula para sellar el espacio 106 interior y/o aislar el espacio 106 interior del espacio 108 exterior. En la realización ilustrada, el sello 206 de válvula se

ilustra como una junta tórica anular o estructura similar. Se debe entender que esta realización es ilustrativa, y no debe interpretarse como limitante de ninguna manera. En particular, la funcionalidad del sello 206 de válvula puede ser proporcionado por uno o más diafragmas, bellafragmas, sellos de chevron, sellos en t, sellos cuádruples, juntas, otras estructuras, combinaciones de los mismos, o similares.

5 El cuerpo 202 de válvula también puede incluir uno o más trayectos 208 de flujo para permitir la migración, flujo y/o
 10 igualación de presiones entre el espacio 106 interior y el espacio 108 exterior a través de una salida 210 de válvula de alivio principal que puede sellarse mediante la válvula de mariposa 204 primaria. De acuerdo con diversas realizaciones, la funcionalidad de los trayectos 208 de flujo puede proporcionarse mediante aperturas, ventilas u otras hendiduras a través de las cuales pueden fluir fluidos entre el espacio interior y el espacio 108 exterior. Debido a que
 15 otros tipos de trayectos 208 de flujo son posibles y se contemplan, debe entenderse que estas realizaciones son ilustrativas, y no deben interpretarse como limitantes de ninguna manera.

La válvula de mariposa 204 primaria también puede incluir un sello 212 de válvula de mariposa. El sello 212 de válvula de mariposa puede ubicarse de manera que la presión P_T del tanque pueda ejercerse sobre la válvula de mariposa 204 primaria a través de los trayectos 208 de flujo y puede aislarse en un área de la válvula 204 de mariposa primaria
 20 entre el sello 206 de válvula y el sello 212 de válvula de mariposa. Esta área aislada puede incluir al menos una porción 214 de la válvula de mariposa 204 primaria. Como se puede ver en la figura 2, una fuerza ejercida sobre la porción 214 puede trabajar directamente contra un resorte 216 de válvula de mariposa primario, que se describe con más detalle a continuación.

Como se entiende generalmente, la presión actúa en todas las direcciones. Como tal, al menos la parte 214 de la
 25 válvula de mariposa 204 primaria puede estar expuesta a la presión P_T del tanque. Por lo tanto, cuando la presión del tanque P_T excede una presión umbral definida para la válvula de mariposa 204 primaria, que puede definirse y/o combinarse mediante una tensión del resorte 216 de válvula de mariposa primario, la válvula de mariposa 204 primaria puede presionarse para abrirse por la presión del tanque P_T , abriendo así la válvula de mariposa 204 primaria. Dependiendo de la tensión del resorte de válvula de presión primaria 216 y/u otras consideraciones de diseño, la
 30 ubicación de la junta de válvula 206 se puede ajustar para exponer más o menos la válvula de mariposa 204 primaria a la presión del tanque P_T . Como tal, el sello 206 de la válvula puede estar ubicado de manera que al menos una parte de la válvula de mariposa 204 esté expuesta al espacio interior y de modo que la presión P_T del tanque pueda actuar contra el resorte 216 de la válvula primaria.

Además, como se explicó anteriormente, las válvulas de alivio típicas se pueden abrir y/o cerrar a valores alrededor o
 35 cercanos a una presión específica debido a diversas causas. Como tal, las válvulas de alivio típicas pueden no proporcionar abertura o cierre a presiones específicas. Sin embargo, varias realizaciones de la válvula 104 de alivio descrita aquí están configuradas para abrirse y/o cerrarse a valores que son sustancialmente iguales a los intervalos de funcionamiento deseados. Para proporcionar esta funcionalidad, la válvula 104 de alivio puede incluir un anillo 218 de perforación del eje de la válvula de mariposa u otra hendidura. El anillo 218 de perforación del eje de la válvula de mariposa puede estar configurado, aunque no necesariamente, para proporcionar un paso para el movimiento de un
 40 eje 220 de la válvula de mariposa conectado a, acoplado a, y/o formado como parte de la válvula de mariposa 204 primaria. En algunas realizaciones, el eje 220 de la válvula de mariposa está configurado para estar contenido dentro del cuerpo de la válvula 202 y el anillo 218 de perforación del eje de la válvula de mariposa se puede omitir o se puede reemplazar con una apertura u otra hendidura. Algunas realizaciones de la válvula 104 de alivio que omiten el anillo 218 de perforación del eje de la válvula de mariposa se ilustran y describen a continuación con referencia a las figuras 5A y 5B.

El anillo 218 de perforación del eje de la válvula de mariposa puede configurarse para permitir el paso, la migración,
 45 el movimiento y/o la igualación de presiones entre el espacio 106 interior y un compartimiento 222 de la válvula que incluye un espacio de aire entre la válvula de mariposa 204 primaria y el cuerpo 202 de válvula, que se puede definir, al menos parcialmente, por el límite 200 del tanque. El anillo 218 de perforación del eje de la válvula de mariposa puede configurarse para proporcionar un pasaje para la migración de la presión del tanque P_T al compartimiento 222 de válvula. Como tal, la válvula de mariposa 204 primaria puede someterse a la presión del tanque P_T desde la parte superior de la válvula de mariposa 204 primaria, es decir, desde dentro del compartimiento 222 de válvula, así como desde la parte inferior de la válvula de mariposa 204 primaria, como se muestra en la porción 214. Por lo tanto, puede
 50 ser entendido que las realizaciones de la válvula 104 de alivio están configuradas de manera que la válvula de mariposa 204 primaria pueda mantenerse en su lugar mediante una fuerza creciente a medida que la presión P_T del tanque aumenta y hasta que se alcanza una presión P_T específica del tanque, como se explicará con más detalle a continuación.

La válvula 104 de alivio también incluye una válvula 224 piloto. La válvula 224 piloto puede incluir una válvula de mariposa piloto ("válvula de mariposa piloto") 226 dispuesto dentro de un cuerpo 228 de válvula piloto. Un sello 230 de válvula de mariposa piloto puede estar ubicado entre el valvula de mariposa 226 piloto y el cuerpo 228 de válvula piloto. La funcionalidad del sello 230 de válvula de mariposa piloto puede proporcionarse mediante un sello anular tal como una junta tórica, como se ilustra, o mediante varias otras estructuras como se discutió anteriormente con respecto al sello 206 de válvula y/o el sello 212 de válvula de mariposa. Se debe entender que esta realización es
 60 ilustrativa, y no debe interpretarse como limitante de ninguna manera.

La válvula de mariposa 226 piloto puede incluir un sello 232 de válvula piloto. El sello 232 de válvula piloto puede ser empujado a una posición cerrada por un resorte 234 de válvula piloto. El resorte 234 de válvula piloto puede configurarse para abrir la válvula 224 piloto a una presión especificada por presionar el sello 232 de válvula piloto en la posición cerrada hasta que se experimente la presión especificada en el extremo 236 expuesto de la válvula 224 piloto cerrando la válvula de mariposa 226 piloto. Cuando el sello 232 de válvula piloto está cerrado, un paso o trayecto de flujo ("válvula piloto de trayecto de flujo") 238 entre el compartimento 222 de válvula y el interior de la válvula 224 piloto puede obstruirse por el cierre 232 de válvula piloto. A partir de la realización ilustrada mostrada en la figura 2, puede apreciarse que el extremo 236 expuesto de la válvula 224 piloto puede exponerse al espacio 106 interior. Como tal, la válvula 224 piloto puede configurarse para abrirse cuando se alcanza una presión especificada en el espacio 106 interior.

En la realización ilustrada, el cuerpo 228 de válvula piloto puede conectarse, acoplarse a, y/o puede incluir una hendidura, paso o trayecto de flujo ("hendidura de ventilación de válvula piloto") 240 que proporciona una ventilación desde el cuerpo 228 de válvula piloto en una línea 242 de detección de presión ambiente. La línea 242 de detección de presión ambiente puede proporcionar una salida, cuando la válvula 224 piloto está en la posición abierta (como se muestra en la figura 3), entre el compartimento 222 de válvula y el espacio 108 exterior. Como tal, a medida que aumenta la presión del tanque P_T , la válvula de mariposa 204 primaria puede empujarse más fuerte en la posición sellada, como se muestra en la figura 2.

Con referencia adicional a las figuras 3 y 4, se describirá en detalle el funcionamiento de la válvula de alivio en escenarios de presión positiva y presión negativa. En un escenario de presión positiva, es decir, cuando la presión del tanque P_T en el espacio 106 interior aumenta mientras la presión ambiente P_A permanece sustancialmente constante, o aumenta menos rápidamente que dentro del espacio 106 interior, puede aumentar una presión dentro del compartimento 222 de válvula. De manera similar, debido a que el extremo 236 expuesto de la válvula 224 piloto está expuesto a la presión del tanque P_T , la presión ejercida contra la válvula de mariposa 226 piloto puede aumentar. Cuando la presión del tanque P_T alcanza una fuerza especificada equivalente a una presión de grieta de la válvula 224 piloto, la válvula 224 piloto puede empujarse a una posición abierta, abriendo así la trayectoria de flujo de la válvula 238 piloto. En algunas realizaciones, esto puede ocurrir o puede ser logrando dimensionar el anillo 218 de perforación del eje piloto de manera que la migración de presión al compartimento 222 de la válvula pueda producirse a una velocidad más lenta que una tasa de aumento de la fuerza aplicada al extremo 236 expuesto de la válvula de mariposa 226 piloto. Se debe entender que esta realización es ilustrativa, y no debe interpretarse como limitante de ninguna manera.

Cuando la válvula 224 piloto se abre, la presión dentro del compartimento 222 de válvula puede salir por el trayecto 238 de flujo de la válvula piloto, dentro del cuerpo 228 de válvula piloto, a través de la hendidura 240 de ventilación de la válvula piloto, a través de la línea 242 de detección de presión ambiental y al espacio 108 exterior. Cuando esto ocurre, la presión del tanque P_T aplicada a la válvula de mariposa 204 primaria en la porción 214 puede vencer la fuerza aplicada por el resorte 216 de la válvula primaria y la válvula de mariposa 204 primaria es impulsada a la posición abierta. Cuando la válvula de mariposa 204 primaria se mueve a la posición abierta, la presión dentro del espacio 106 interior puede evacuarse rápidamente o igualarse con el espacio 108 exterior moviéndose a través de los trayectos 208 de flujo. La ventilación del espacio 106 interior a través de los trayectos 208 de flujo como se describe arriba se ilustra en la figura 3. Como tal, la válvula 104 de alivio se puede usar para regular una diferencia de presión positiva entre el espacio 106 interior y el espacio 108 exterior, es decir, un escenario en el que la presión del tanque P_T excede un umbral definido y es ventilado al espacio exterior.

La válvula 104 de alivio también puede usarse para igualar o regular o controlar la presión entre el espacio 106 interior y el espacio 108 exterior en escenarios de presión negativa, es decir, un escenario en el que la presión ambiente P_A excede la presión del tanque P_T y/o el umbral de presión negativa definido para la válvula 104 de alivio. El funcionamiento de la válvula 104 de alivio en un escenario de presión negativa se ilustra en la figura 4.

Como se muestra en la figura 4, cuando la presión ambiente P_A se aproxima a una presión de grieta del resorte 216 de válvula de mariposa primaria, la presión ambiente P_A puede impulsar la válvula de mariposa 204 primaria y permitir la entrada de fluido presurizado desde el espacio 108 exterior. Como tal, la válvula 104 de alivio puede proporcionar una operación bidireccional. En otras palabras, la válvula 104 de alivio puede proporcionar regulación o protección contra presiones positivas dentro del espacio 106 interior y/o contra presiones negativas dentro del espacio 106 interior.

Volviendo brevemente a las figuras 5A y 5B, se ilustran aspectos adicionales de la válvula 104 de alivio, de acuerdo con algunas realizaciones ilustrativas adicionales. En particular, las figuras 5A y 5B ilustran otras dos realizaciones contempladas de la válvula 104 de alivio. En estas realizaciones, se puede omitir el anillo 218 de perforación del eje de la válvula de mariposa mostrado en las figuras 2-4, como se menciona anteriormente con referencia a la figura 2. Las válvulas de alivio 104 ilustradas pueden incluir hendiduras 500 para permitir el flujo de la presión del tanque P_T en el compartimento 222 de válvula. Como se muestra en la figura 5B, el sello 212 de válvula de mariposa puede reemplazarse con un diafragma 502, si se desea. Como se explicó anteriormente con referencia a la figura 2, el diafragma 502 se puede complementar o sustituir con estructuras adicionales o alternativas. Debe entenderse que estas realizaciones son ilustrativas, y no deben interpretarse como limitantes de ninguna manera.

Volviendo ahora a la figura 6, se describirán en detalle aspectos de un método 600 para controlar la presión de una estructura que usa la válvula 104 de alivio, de acuerdo con una realización ilustrativa. Debe entenderse que las operaciones de los métodos divulgados en la presente memoria no se presentan necesariamente en ningún orden particular y que el rendimiento de algunas o todas las operaciones en un orden u órdenes alternativos es posible y está contemplado. Las operaciones se han presentado en el orden demostrado para facilitar la descripción e ilustración. Las operaciones se pueden agregar, omitir y/o realizar simultáneamente, sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

También debe entenderse que los métodos ilustrados pueden finalizar en cualquier momento y no necesitan realizarse en sus respectivas totalidades. Algunas o todas las operaciones de los métodos, y/o operaciones sustancialmente equivalentes, pueden ser realizadas por un ordenador a través de la ejecución de instrucciones legibles por ordenador incluidas en un medio de almacenamiento informático, como se define aquí. El término "instrucciones legibles por ordenador" y sus variantes, tal como se usan en la descripción y las reivindicaciones, se usa extensamente aquí para incluir rutinas, aplicaciones, módulos de aplicación, módulos de programa, programas, componentes, estructuras de datos, algoritmos y similares. Pueden implementarse instrucciones legibles por ordenador en diversas configuraciones de sistema, que incluyen sistemas de procesador único o multiprocesador, miniordenadores, ordenadores centrales, ordenadores personales, dispositivos informáticos de mano, productos electrónicos de consumo programables basados en microprocesador, combinaciones de los mismos, y similares.

Por lo tanto, debe apreciarse que una o más de las operaciones lógicas descritas aquí pueden implementarse (1) como una secuencia de actos implementados por ordenador o módulos de programa que se ejecutan en un sistema informático y/o (2) como circuito o circuito lógico de máquina interconectado módulos dentro del sistema informático. La implementación es una cuestión de elección que depende del rendimiento y otros requisitos del sistema informático. Por consiguiente, una o más de las operaciones lógicas descritas aquí pueden implementarse en software, en firmware, en lógica digital de propósito especial, y/o en cualquier combinación de los mismos.

El método 600 comienza en la operación 602, en donde se determina una presión de grieta de la válvula 104 de alivio. Aunque no se muestra en la figura 6, se debe entender que el método 600 y/u otros procedimientos o métodos pueden incluir identificar una estructura para la cual se necesita o se desea controlar o regular la presión. Al identificar la estructura a controlar, también se puede identificar y/o definir un rango de operación de presión deseado. Por lo tanto, la operación 602 puede incluir la identificación de un umbral de presión positiva y/o un umbral de presión negativa para la válvula 104 de alivio.

En un ejemplo contemplado, la válvula 104 de alivio controla la presión de un depósito de combustible. Por lo tanto, la operación 602 puede incluir determinar un intervalo de funcionamiento de presión seguro, óptimo y/o deseado para el depósito de combustible. Como se mencionó anteriormente, el rango operativo de presión puede incluir un umbral de presión positiva y/o un umbral de presión negativa. Se debe entender que esta realización es ilustrativa, y no debe interpretarse como limitante de ninguna manera.

En la operación 602, la presión de grieta de la válvula 104 de alivio se puede determinar con base a los umbrales de presión positiva y/o negativa determinados. En algunas realizaciones, la presión de grieta de la válvula 104 de alivio se determina mediante un ordenador mediante la ejecución de instrucciones ejecutables por ordenador para determinar la presión de fisuración de la válvula de alivio basado en umbrales de presión positiva y/o negativa. El ordenador puede ejecutar varios algoritmos, fórmulas y/u otras operaciones de análisis para determinar la presión de grieta descrita aquí. Además, el ordenador puede configurarse para determinar los materiales que se usarán para formar la válvula 104 de alivio y/o sus componentes. Por ejemplo, el ordenador puede configurarse para determinar el material que se utilizará para los diferentes resortes, sellos y válvulas de mariposa, entre otros componentes, así como las dimensiones tales como longitudes, alturas, anchuras, grosores, diámetros o similares. Además, el ordenador puede determinar la colocación de los sellos y/o el tamaño de las áreas de las válvulas de mariposa para exponerlas a la presión del tanque, el diámetro del anillo 218 de perforación del eje de la válvula de mariposa y/o las hendiduras 502 o similares. Debido a que el ordenador puede configurarse para determinar sustancialmente todos los aspectos del diseño de la válvula 104 de alivio, debe entenderse que estas realizaciones son ilustrativas, y no deben interpretarse como limitantes de ninguna manera.

A partir de la operación 602, el método 600 procede a la operación 604, en donde la válvula 104 de alivio puede fabricarse. En particular, se puede formar un cuerpo 202 de válvula, que puede ser, pero no está necesariamente, definido al menos parcialmente por el límite 200 del tanque. El resorte 216 de válvula de mariposa primario y la válvula de mariposa 204 primaria pueden insertarse en el cuerpo 202 de válvula o en el compartimiento 222 de válvula. El resorte 216 de válvula de mariposa primario y/o la válvula de mariposa 204 primaria pueden insertarse con el sello 206 de válvula y/o el sello 212 de válvula de mariposa. Tal como se explicó anteriormente, los materiales utilizados para formar el resorte 216 de la válvula de mariposa primario, así como el peso, diámetro, longitud, tensión y/u otros aspectos del resorte 216 de la válvula de mariposa primario se pueden determinar basándose en una presión de grieta deseada de la válvula 104 de alivio, entre otras características operativas. Además, la posición del sello 206 de válvula también se puede determinar basado en la presión de grieta deseada de la válvula 104 de alivio. Además, se puede determinar el área de la porción 214 y la colocación del sello 206 de válvula puede ser basada, al menos parcialmente, sobre el área deseada de la porción 214, entre otras consideraciones. Se debe entender que esta realización es ilustrativa, y no debe interpretarse como limitante de ninguna manera.

La operación 604 puede incluir además formar una válvula 224 piloto conectada y/o en comunicación con el compartimento 222 de válvula de la válvula 104 de alivio. La válvula de mariposa 226 piloto, el resorte 234 de válvula de mariposa piloto y el sello 230 de válvula de mariposa piloto pueden insertarse en un cuerpo 228 de válvula piloto de la válvula 224 piloto. La línea 242 de detección de presión ambiental puede formarse o ubicarse en comunicación con el espacio 108 exterior y el interior de la válvula 224 piloto.

Desde la operación 604, el método 600 pasa a la operación 606, en el que la estructura está equipada con la válvula 104 de alivio. De acuerdo con diversas realizaciones, la válvula 104 de alivio está situada dentro de la estructura, por ejemplo, un tanque 102. Se debe entender que esta realización es ilustrativa, y no debe interpretarse como limitante de ninguna manera. A partir de la operación 606, el método 600 pasa a la operación 608. El método 600 finaliza en la operación 608.

La figura 7 muestra una arquitectura 700 de ordenador ilustrativa de un ordenador capaz de ejecutar los componentes de software para determinar una presión de grieta de la válvula 104 de alivio, de acuerdo con una realización. El ordenador puede estar incorporado en un único dispositivo informático o en una combinación de una o más unidades de procesamiento, unidades de almacenamiento y/u otros dispositivos informáticos. La arquitectura 700 de ordenador incluye una o más unidades 702 de procesamiento central ("CPU"), una memoria 704 de sistema que incluye una memoria 706 de acceso aleatorio ("RAM") y una memoria 708 de solo lectura ("ROM") y un sistema de bus 710 que acopla la memoria a las CPU 702.

Las CPU 702 pueden ser procesadores programables estándar que realizan operaciones aritméticas y lógicas necesarias para el funcionamiento de la arquitectura 700 de ordenador. Las CPU 702 pueden realizar las operaciones necesarias mediante la transición de un estado físico discreto al siguiente a través de la manipulación de elementos de conmutación que diferenciar y cambiar estos estados. Los elementos de conmutación generalmente pueden incluir circuitos electrónicos que mantienen uno de dos estados binarios, como flip-flops, y circuitos electrónicos que proporcionan un estado de salida basado en la combinación lógica de los estados de uno o más elementos de conmutación, tales como puertas lógicas. Estos elementos básicos de conmutación se pueden combinar para crear circuitos lógicos más complejos, que incluyen registros, sumadores restadores, unidades lógicas aritméticas, unidades de punto flotante y similares.

La arquitectura 700 del ordenador también incluye un dispositivo 712 de almacenamiento masivo. El dispositivo 712 de almacenamiento masivo se puede conectar a las CPU 702 a través de un controlador de almacenamiento masivo (no mostrado) además conectado al bus 710. El dispositivo 712 de almacenamiento masivo y su ordenador asociado a los medios legibles proporcionan almacenamiento no volátil para la arquitectura 700 de ordenador. El dispositivo 712 de almacenamiento masivo puede almacenar un sistema 714 operativo, un módulo 716 de determinación de presión de grieta para determinar una presión de grieta de la válvula 104 de alivio y/u otros programas o módulos. El dispositivo 712 de almacenamiento masivo también puede almacenar diversos datos tales como tablas de presión, información de materiales o similares.

La arquitectura 700 de ordenador puede almacenar programas y datos en el dispositivo 712 de almacenamiento masivo transformando el estado físico del dispositivo de almacenamiento masivo para reflejar la información que se está almacenando. La transformación específica del estado físico puede depender de varios factores, en diferentes implementaciones de esta descripción. Los ejemplos de tales factores pueden incluir, pero sin limitación, la tecnología utilizada para implementar el dispositivo 712 de almacenamiento masivo, ya sea que el dispositivo de almacenamiento masivo se caracterice como almacenamiento primario o secundario, y similares. Por ejemplo, La arquitectura 700 de ordenadora puede almacenar información en el dispositivo 712 de almacenamiento masivo emitiendo instrucciones a través del controlador de almacenamiento para alterar las características magnéticas de una ubicación particular dentro de un dispositivo de unidad de disco magnético, las características reflectivas o refractivas de una ubicación particular en un dispositivo de almacenamiento óptico, o las características eléctricas de un condensador, transistor u otro componente discreto particular en un dispositivo de almacenamiento de estado sólido. Son posibles otras transformaciones de los medios físicos sin apartarse del alcance y el espíritu de la presente descripción, con los ejemplos anteriores proporcionados solo para facilitar esta descripción. La arquitectura 700 de ordenadora puede leer además información del dispositivo 712 de almacenamiento masivo detectando los estados físicos o las características de una o más ubicaciones particulares dentro del dispositivo de almacenamiento masivo.

Aunque la descripción de medios legibles por ordenador contenida aquí se refiere a un dispositivo de almacenamiento masivo, tal como un disco duro o unidad de CD-ROM, los expertos en la técnica apreciarán que los medios legibles por ordenador pueden ser cualquier medio de almacenamiento informático disponible. a los que se puede acceder mediante la arquitectura 700. A modo de ejemplo, y sin carácter limitativo, los medios legibles por ordenador pueden incluir medios volátiles y no volátiles, extraíbles y no extraíbles implementados en cualquier método o tecnología para el almacenamiento de información tal como ordenador instrucciones legibles, estructuras de datos, módulos de programa u otros datos. Por ejemplo, los medios legibles por ordenador incluyen, pero no se limitan a, RAM, ROM, EPROM, EEPROM, memoria flash u otra tecnología de memoria de estado sólido, CD-ROM, discos versátiles digitales ("DVD"), HD-DVD, BLU -RAY u otro almacenamiento óptico, cassetes magnéticos, cinta magnética, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda utilizarse para almacenar la información deseada y a la que se pueda acceder mediante la arquitectura informática 700. Tal como se utiliza en la presente y en las reivindicaciones, la expresión "medio de almacenamiento informático" no incluye

medios informáticos transitorios, como las ondas o señales propagadas, per se.

5 De acuerdo con diversas realizaciones, la arquitectura 700 de ordenador puede funcionar en un entorno de red usando conexiones lógicas con otros sistemas o dispositivos, a los que se puede acceder a través de una red tal como una red 718. La arquitectura 700 de ordenador puede conectarse a la red 718 a través de una red la unidad 720 de interfaz conectada al bus 710. Debe apreciarse que la unidad 720 de interfaz de red también se puede utilizar para conectarse a otros tipos de redes y sistemas informáticos remotos. La arquitectura 700 de ordenadora también puede incluir un controlador 722 de entrada/salida para recibir entrada y proporcionar salida a varios sistemas y dispositivos tales como una pantalla. El controlador 722 de entrada/salida también puede recibir entradas desde otros dispositivos, incluyendo un teclado, mouse, lápiz electrónico o pantalla táctil asociados con el ordenador u otros sistemas o dispositivos. De 10 forma similar, el controlador de entrada/salida 722 puede proporcionar salida a otras pantallas, una impresora u otro tipo de dispositivo de salida.

15 Con base en lo anterior, debe apreciarse que los conceptos y las tecnologías para la válvula de alivio de presión positiva y negativa controlada por válvula piloto se proporcionan aquí. Aunque el tema aquí presentado se ha descrito en un lenguaje específico para las características estructurales y los actos metodológicos, debe entenderse que la invención definida en las reivindicaciones adjuntas no está necesariamente limitada a las características o actos específicos descritos aquí. Por el contrario, las características y actos específicos se describen como formas de ejemplo de implementación de las reivindicaciones.

20 El tema descrito anteriormente se proporciona a modo de ilustración solamente y no debe interpretarse como limitante. Se pueden realizar diversas modificaciones y cambios al tema descrito aquí sin seguir las realizaciones de ejemplo y las aplicaciones ilustradas y descritas, y sin apartarse del alcance de la presente invención, que se establece en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una válvula de alivio de presión positiva y negativa controlada por válvula piloto que comprende:
un compartimiento (222) de válvula provisto dentro de un cuerpo (202) de válvula y configurado para proporcionar un trayecto de fluido entre un primer espacio (106) y un segundo espacio (108);
- 5 una válvula de mariposa (204) primaria situada dentro del compartimiento (222) de válvula y que obstruye el trayecto de fluido entre el primer espacio (106) y el segundo espacio (108) en una posición sellada; y
una válvula (224) piloto situada en una hendidura en el compartimiento (222) de válvula y que tiene una hendidura (240) adicional en una línea (242) de detección de presión ambiente entre la válvula (224) piloto y el segundo espacio (108),
- 10 en el que la válvula (224) piloto está configurada para aliviar al menos parcialmente una diferencia de presión positiva entre el primer espacio (106) y el segundo espacio (108), y
en el que dicha válvula de mariposa (204) primaria está configurada para aliviar, al menos parcialmente, una diferencia de presión negativa entre el primer espacio (106) y el segundo espacio (108).
- 15 2. La válvula de alivio de la reivindicación 1, que comprende además un resorte (216) de válvula de presión primario ubicado dentro del compartimiento (222) de válvula y configurado para desviar la válvula de mariposa (204) primaria en la posición sellada en la que está obstruida la vía de fluido.
3. La válvula de alivio de las reivindicaciones 1 y 2, que comprende un anillo (218) de perforación del eje de válvula de mariposa formado en el compartimiento (222) de la válvula, el anillo (218) de perforación del eje de la válvula de mariposa está configurado para permitir la compensación de presión entre el compartimiento (222) de la válvula y el primer espacio (106).
- 20 4. La válvula de alivio de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en la que la válvula (224) piloto comprende además:
un cuerpo (228) de válvula piloto;
una válvula de mariposa (226) piloto ubicado dentro del cuerpo (228) de válvula piloto; y
un resorte (234) de válvula piloto ubicado entre al menos una porción de la válvula de mariposa (226) piloto y al menos una porción del cuerpo (228) de válvula piloto, estando configurado el resorte (234) de válvula piloto para desviar la válvula de mariposa (226) piloto en una posición sellada en la cual la abertura está obstruida por un sello (232) de válvula piloto unido a la válvula de mariposa (226) piloto.
- 25 5. La válvula de alivio de la reivindicación 2, en la que la válvula (224) piloto comprende además un extremo (236) expuesto de la válvula de mariposa (226) piloto que está expuesta al primer espacio (106).
- 30 6. La válvula de alivio de la reivindicación 5, que comprende un tanque de combustible que tiene un interior, donde la válvula (224) piloto está configurada para abrir a una presión de grieta, y en donde la hendidura de la válvula (224) piloto permite que el fluido fluya entre el compartimiento (222) de la válvula y el segundo espacio (108), y en el que el primer espacio (106) comprende el interior del tanque de combustible y el segundo espacio (108) comprende un espacio exterior.
- 35 7. La válvula de alivio de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, que además comprende:
un sello (206) de válvula entre la válvula de mariposa (204) primaria y al menos una parte del cuerpo (202) de válvula;
y
un sello (212) de válvula de mariposa entre la válvula de mariposa (204) primaria y al menos una porción adicional del cuerpo (202) de válvula.
- 40 8. Válvula de alivio según la reivindicación 7, en la que la válvula de mariposa (204) primaria comprende una porción expuesta al primer espacio (106) a través de un trayecto (208) de flujo formado en el cuerpo (202) de válvula, y en donde la válvula de mariposa (204) primaria comprende además un eje (220) de válvula de mariposa configurado para extenderse dentro del primer espacio (106) a través de un anillo (218) de perforación del eje de la válvula de mariposa.
- 45 9. La válvula de alivio de cualquiera de las reivindicaciones 1-8, donde la válvula (224) piloto está configurada para abrir a una presión especificada, donde la presión especificada es sustancialmente igual a la tensión de un resorte (234) de válvula piloto configurado para cerrar la válvula (224) piloto.
10. La válvula de alivio de cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en la que la válvula de alivio está configurada para aumentar una fuerza en la válvula de mariposa (204) primaria mientras la presión en el primer espacio (106) aumenta.
11. La válvula de alivio de la reivindicación 10, en la que la válvula de alivio está configurada para aumentar la fuerza

hasta que se abre la válvula (224) piloto.

- 5 12. La válvula de alivio de cualquiera de las reivindicaciones 1-11, donde la línea (242) de detección de presión ambiente entre el compartimento (222) de válvula y el segundo espacio (108) está dispuesta de manera que proporciona una primera tasa de fluido que excede una segunda tasa de fluido provisto entre el primer espacio (106) y el compartimento (222) de válvula.
- 10 13. Un método para regular la presión de una estructura que usa una válvula de alivio de presión positiva y negativa controlada por válvula piloto como se define en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo el método:
- determinar un rango de presión operativa asociado con la estructura, comprendiendo el intervalo de presión de funcionamiento un intervalo de presión entre un valor umbral de presión positiva y un valor umbral de presión negativa;
- determinar, con base al rango de presión operativa, una presión de grieta de la válvula de alivio de presión positiva y negativa controlada por válvula piloto, donde determinar la presión de grieta comprende ejecutar un módulo de determinación de presión de grieta en un ordenador para determinar la presión de grieta;
- 15 operar la válvula de alivio de presión positiva y negativa controlada por la válvula piloto con base, al menos parcialmente, a la presión de grieta determinada.

100

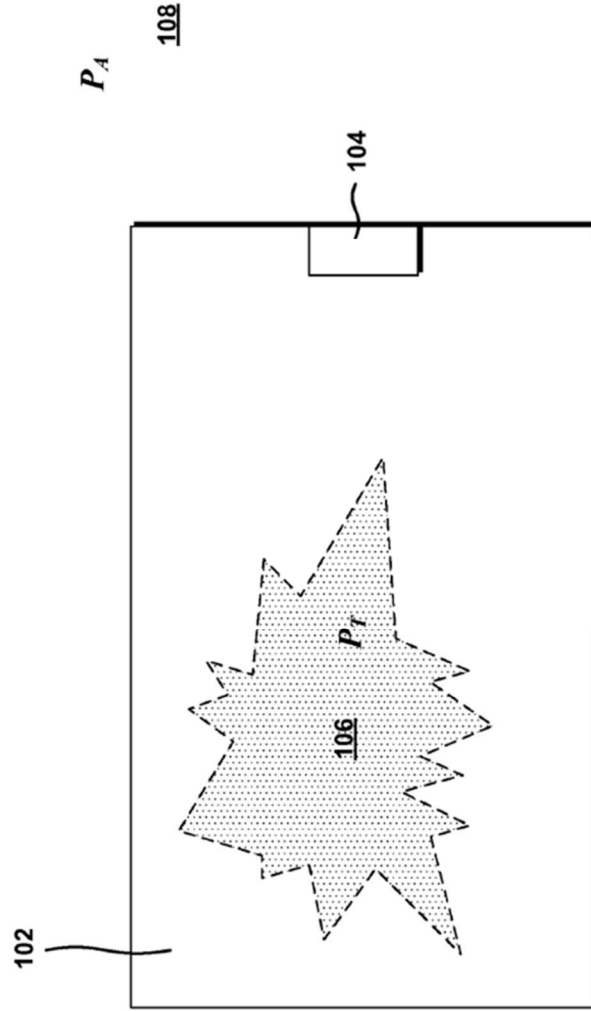


FIGURA 1

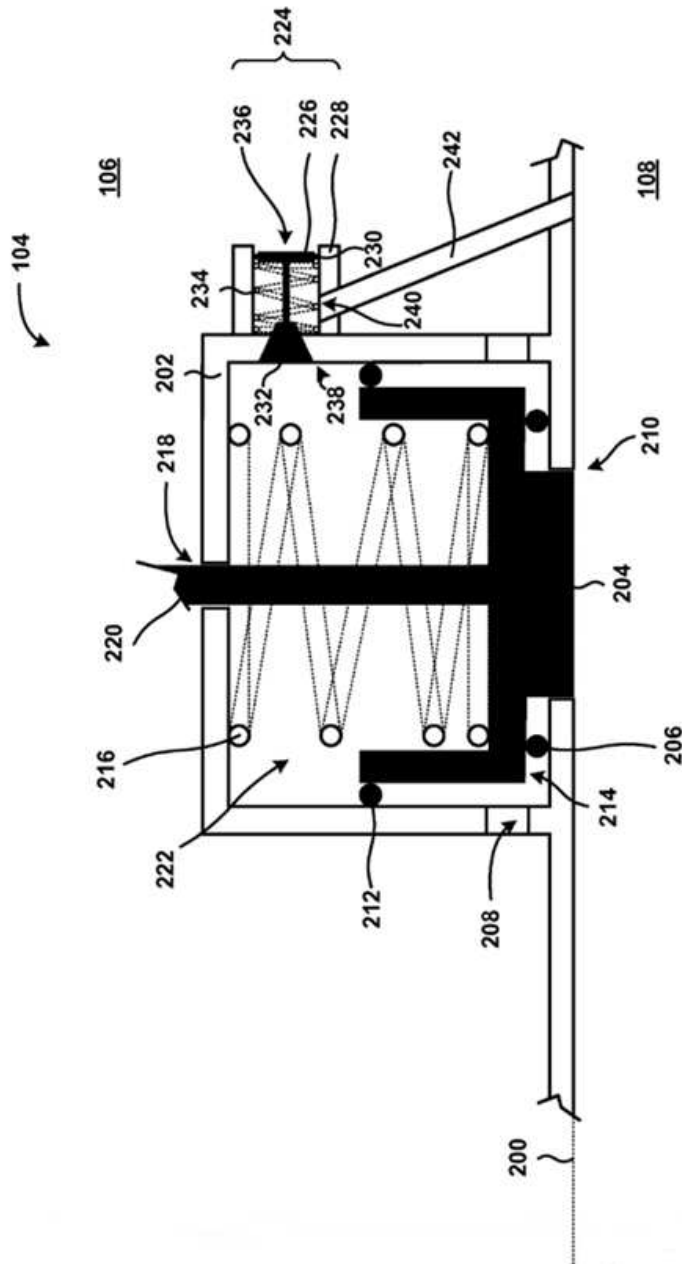


FIGURA 2

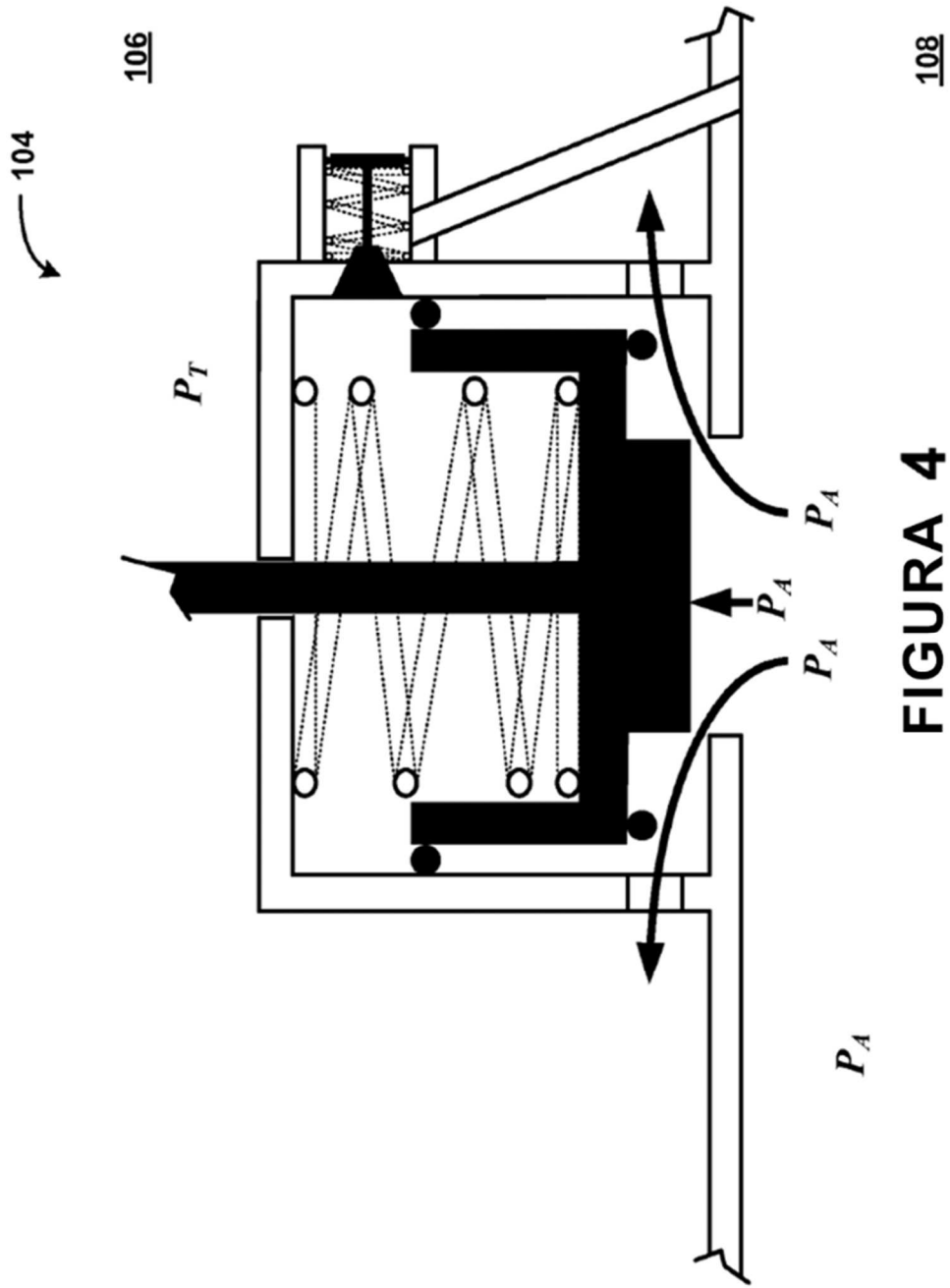
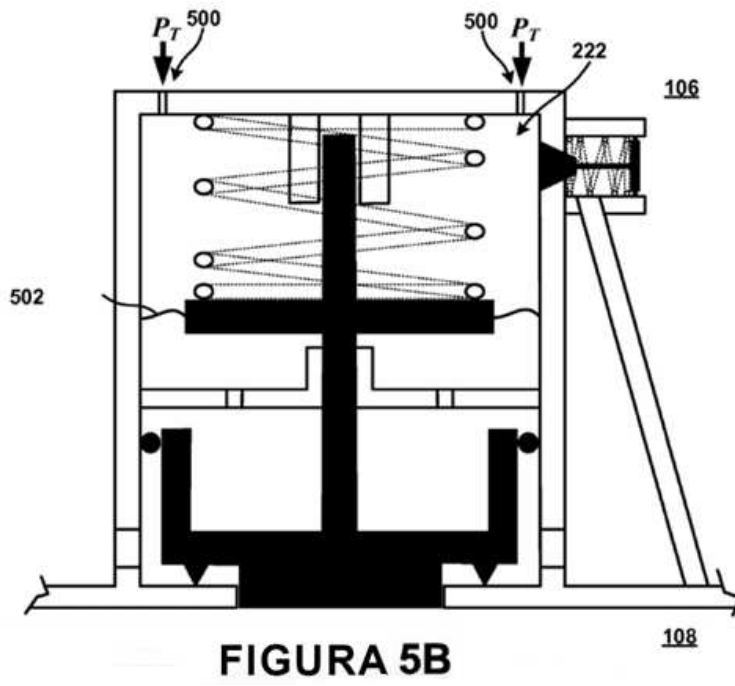
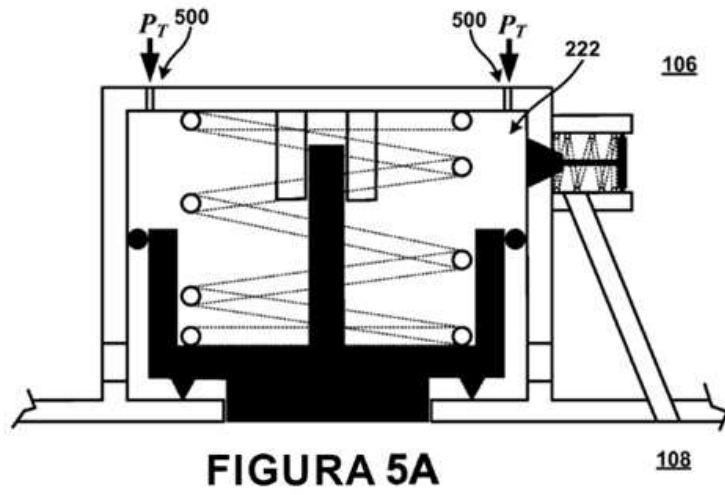


FIGURA 4



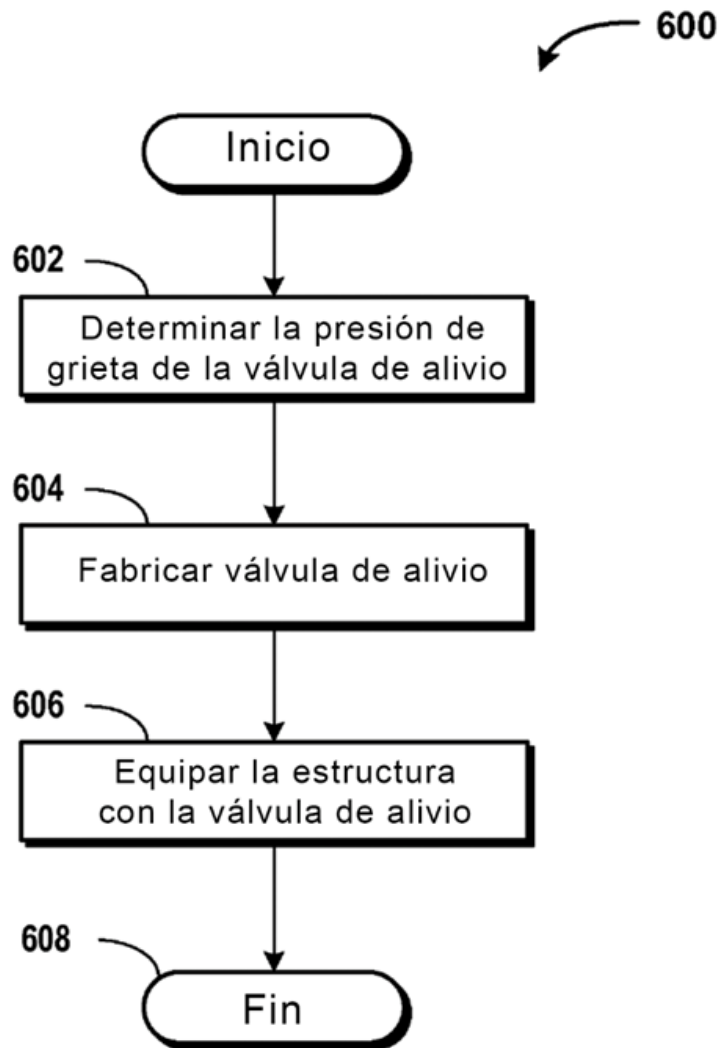


FIGURA 6

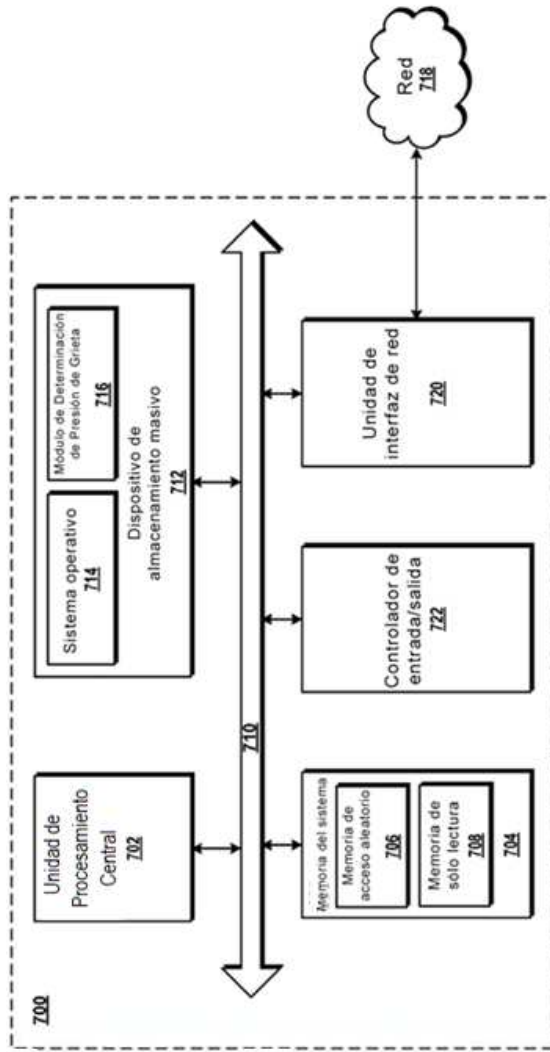


FIGURA 7