

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 526 072**

51 Int. Cl.:

F16K 11/07 (2006.01)

F16K 31/122 (2006.01)

E05F 15/00 (2006.01)

F15B 20/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.07.2011 E 11743580 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.09.2014 EP 2593698**

54 Título: **Válvula pilotada ajustable y sistema hidráulico que comprende tal válvula**

30 Prioridad:

12.07.2010 GB 201011656

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

05.01.2015

73 Titular/es:

**NORGREN LIMITED (100.0%)
P.O. Box 22 Eastern Avenue
Lichfield Staffordshire WS13 6SB, GB**

72 Inventor/es:

**BROOKS, JONATHAN y
KIRBY, ANDY**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 526 072 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 pilotada ajustable y sistema hidráulico que comprende tal válvula

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a válvulas pilotadas, y más concretamente a una válvula pilotada con una fuerza de impulsión ajustable y a un sistema de actuador operado por fluido que comprende una válvula pilotada ajustable.

10 Antecedentes de la invención

Las puertas operadas por fluido se implementan en una amplia variedad de aplicaciones tales como trenes, autobuses, edificios de oficinas, etc. Las puertas operadas por fluido se operan a menudo neumáticamente, aunque se pueden utilizar otros fluidos, tales como un fluido hidráulico. Así pues, un usuario u operario puede accionar una
 15 válvula de control que suministra presión de fluido, tal como una presión neumática o hidráulica, a un actuador operado por fluido, que está unido a la puerta. Como respuesta a la señal de presión de fluido, un vástago de pistón se recoge en el actuador operado por fluido para abrir la puerta. Con el fin de cerrar la puerta, el usuario puede conmutar la válvula de control para suministrar fluido presurizado al lado opuesto del actuador operado por fluido para extender el vástago de pistón, cerrando así la puerta.

Un requerimiento general de puertas accionadas por fluido es la presencia de un elemento de seguridad para retirar automáticamente el fluido presurizado del actuador operado por fluido y permitir que la puerta se abra en el caso de que una persona u otro objeto quede atrapado en la puerta al cerrarse. Este elemento de seguridad se diseña para
 20 evitar lesiones y daños a la puerta y/o al elemento aprisionado.

Un intento del estado de la técnica anterior es implementar una válvula pilotada. Un ejemplo es una válvula pilotada que recibe una presión de pilotaje desde cada lado del actuador operado por fluido con el fin de accionar la válvula. Así pues, la válvula actúa de acuerdo con una presión diferencial experimentada en el actuador operado por fluido, que se aplica a continuación como una presión de pilotaje a la válvula de seguridad. Un problema con esta
 25 aproximación es que son habituales pequeñas fluctuaciones en la presión diferencial y varían basándose en la puerta en concreto. Por ejemplo, una fricción creada cuando la puerta se abre y cierra provoca típicamente una presión diferencial que, como se puede apreciar, variará de puerta a puerta. Por lo tanto, los intentos anteriores de crear una válvula pilotada accionada por presión diferencial han fracasado y no se pueden incorporar en una amplia variedad de puertas. Antes bien, se debe crear una válvula concreta para cada aplicación, lo que como se puede
 30 apreciar es costoso y consume tiempo.

Por ejemplo, la figura 1 muestra una válvula de seguridad 10 del estado de la técnica anterior en forma de una válvula pilotada dada a conocer por la patente estadounidense nº 4.523.513, concedida el 18 de junio de 1985 a Gudat et al. La válvula de seguridad 10 del estado de la técnica anterior comprende un alojamiento 11 que forma
 35 una cámara 12. Una canilla 13 se mueve dentro de la cámara 12. La válvula de seguridad 10 del estado de la técnica anterior comprende una válvula 3/2 con tres orificios 14a-c. El movimiento de la canilla 13 puede determinar si el primer orificio 14a está en comunicación de fluido con un segundo orificio 14b o un tercer orificio 14c. La válvula de seguridad 10 del estado de la técnica anterior incluye además dos pistones 15a, 15b, que se acoplan con la canilla 13 y son móviles en las cámaras de pilotaje 16a, 16b. Los pistones 15a, 15b se accionan por una presión de
 40 pilotaje recibida desde los orificios de pilotaje 17a, 17b. Por ejemplo, los orificios de pilotaje 17a, 17b pueden estar en comunicación de fluido con un actuador operado por fluido (no mostrado), por ejemplo. Como se muestra, el primer pistón 15a comprende un primer diámetro D_1 , mientras que el segundo pistón 15b comprende un segundo diámetro D_2 , que es mayor que D_1 . Como se puede apreciar, el pistón mayor 15b se dispone de modo que si la presión en las cámaras 16a, 16b se encuentra dentro de una diferencia umbral, la canilla 13 es impulsada hacia una
 45 primera posición. La primera posición se puede denominar como un estado por defecto y la válvula de seguridad 10 permanece en el estado por defecto a menos que algo o alguien bloquee el cierre de la puerta. Consecuentemente, con el fin de mover la canilla 13 hasta una segunda posición (posición de seguridad), un diferencial de presión en el actuador operado por fluido, y experimentada así entre los dos orificios de pilotaje 17a, 17b, debe superar una diferencia umbral. Es decir, es necesario que la fuerza que actúa sobre el primer pistón 15a por la presión de pilotaje
 50 recibida por la primera cámara de pilotaje 16a supere la fuerza que actúa sobre el segundo pistón 15b por la presión recibida por la segunda cámara de pilotaje 16b. Como resultado, el pistón mayor 15b impide que la válvula de seguridad 10 se accione a la posición de seguridad hasta que la presión diferencial supere una diferencia umbral. Así pues, la válvula de seguridad 10 no se accionará para diferenciales de presión pequeños que se experimentan durante el uso normal cuando no hay un objeto bloqueando la puerta.

Un problema con la válvula de seguridad 10 del estado de la técnica anterior es que el diferencial de presión necesario para accionar la válvula está predeterminado basándose en tamaños preseleccionados de los pistones primero y segundo 15a, 15b y no puede ser ajustado. Consecuentemente, la válvula de seguridad 10 se puede accionar indeseablemente cuando ningún objeto bloquea la puerta si la puerta experimenta un nivel de fricción
 55 superior al anticipado, lo que da como resultado una presión diferencial mayor de la esperada durante el funcionamiento normal. Alternativamente, si la puerta experimenta un menor nivel de fricción con relación a aquel

para el que la válvula estaba originalmente diseñada, la válvula puede no accionarse hasta que se aplica una cantidad poco razonable o indeseable de fuerza al objeto o persona que bloquea la puerta cuando la puerta intenta cerrarse. Esto puede dar como resultado daños a la puerta o lesiones a la persona, por ejemplo. Así pues, utilizar la válvula de seguridad 10 del estado de la técnica anterior puede dar como resultado un compromiso poco razonable entre falsas alarmas y seguridad.

Por lo tanto, existe una necesidad en la técnica de una válvula pilotada con una fuerza de impulsión ajustable tal que el diferencial de presión necesario para accionar la válvula se puede ajustar para adaptarse a la implementación concreta. Además, existe una necesidad de un sistema de actuador operado por fluido que pueda detener el accionamiento del actuador si una presión diferencial en el actuador supera un nivel umbral, en el que el nivel umbral es ajustable. La presente invención supera estos y otros problemas y se consigue un avance en la técnica.

Otros sistemas del estado de la técnica anterior se dan a conocer en los documentos DE-2926218-A1, DE-1708446-A1 y DE-3310525-A1.

Sumario de la invención

Se proporciona una válvula pilotada ajustable. La válvula pilotada ajustable comprende un alojamiento que forma una cámara de la válvula, una primera cámara de pistón, y una segunda cámara de pistón. Preferiblemente, se dispone una canilla de la válvula que es movable dentro de la cámara de la válvula. La válvula pilotada ajustable comprende además un primer pistón movable dentro de la primera cámara de pistón y que incluye un primer lado y un segundo lado, con el segundo lado acoplado a la canilla de la válvula, y un segundo pistón movable dentro de la segunda cámara de pistón y que incluye un primer lado y un segundo lado, con el segundo lado acoplado con la canilla de la válvula. Un primer orificio de pilotaje se forma en el alojamiento para recibir una primera presión de pilotaje y está en comunicación de fluido con el primer lado del primer pistón. Un segundo orificio de pilotaje se forma igualmente en el alojamiento para recibir una segunda presión de pilotaje y está en comunicación de fluido con el primer lado del segundo pistón. Preferiblemente, la válvula pilotada ajustable incluye además un orificio de impulsión formado en el alojamiento para recibir una presión de impulsión y está en comunicación de fluido con el segundo lado del primer pistón.

Se proporciona una válvula pilotada ajustable.

La válvula pilotada ajustable comprende un alojamiento que forma una cámara de la válvula, una primera cámara de pistón, y una segunda cámara de pistón. Una canilla de la válvula es movable dentro de la cámara de la válvula. La válvula pilotada ajustable comprende además un primer pistón movable dentro de la primera cámara de pistón y que incluye un primer lado y un segundo lado, con el segundo lado acoplado a la canilla de la válvula, y un segundo pistón movable dentro de la segunda cámara de pistón y que incluye un primer lado y un segundo lado, con el segundo lado acoplado con la canilla de la válvula. Un primer orificio de pilotaje se forma en el alojamiento para recibir una primera presión de pilotaje y está en comunicación de fluido con el primer lado del primer pistón. Un segundo orificio de pilotaje se forma en el alojamiento para recibir una segunda presión de pilotaje y está en comunicación de fluido con el primer lado del segundo pistón. Preferiblemente, la válvula pilotada ajustable comprende además un resorte de impulsión que actúa sobre el primer lado del segundo pistón y que proporciona una fuerza de impulsión sobre la canilla de la válvula en una primera dirección y un elemento de ajuste movable con relación al alojamiento y que hace contacto con el resorte de impulsión para ajustar la fuerza de impulsión del resorte de impulsión.

Se proporciona un sistema de actuador operado por fluido de acuerdo con la invención. El sistema incluye un actuador operado por fluido que incluye un alojamiento, un pistón movable dentro del alojamiento y que divide el alojamiento en una primera cámara de fluido y una segunda cámara de fluido. De acuerdo con la invención, el sistema comprende además una válvula de control que incluye un primer orificio en comunicación de fluido con una fuente de fluido presurizado y movable entre una primera posición y una segunda posición para abrir selectivamente una trayectoria de comunicación de fluido entre el primer orificio y un segundo orificio y el primer orificio y un tercer orificio. De acuerdo con la invención, el sistema incluye además una válvula de equilibrado en comunicación de fluido con las cámaras de fluido primera y segunda y movable entre una primera posición y una segunda posición. La válvula de equilibrado comprende un primer orificio en comunicación de fluido con el segundo orificio de la válvula de control, un segundo orificio en comunicación de fluido con el tercer orificio de la válvula de control, y un orificio de pilotaje para recibir una presión de pilotaje. Si la presión de pilotaje es menor que una presión de umbral, la válvula de equilibrado se acciona a la primera posición para proporcionar comunicación de fluido entre la válvula de control y el actuador operado por fluido, y si la presión de pilotaje alcanza una presión de umbral, la válvula de equilibrado se acciona a la segunda posición para proporcionar comunicación de fluido entre las cámaras de fluido primera y segunda. De acuerdo con la invención, el sistema comprende además una válvula pilotada ajustable movable entre una primera posición y una segunda posición. La válvula pilotada ajustable comprende un primer orificio en comunicación de fluido con el orificio de pilotaje de la válvula de equilibrado, un segundo orificio que comprende un escape, un tercer orificio en comunicación de fluido con la fuente de fluido presurizado, un primer orificio de pilotaje en comunicación de fluido con la primera cámara de fluido, y un segundo orificio de pilotaje en comunicación de fluido con la segunda cámara de fluido. De acuerdo con la invención, la válvula pilotada ajustable se acciona a la

primera posición para expulsar fluido presurizado que actúa sobre el orificio de pilotaje de la válvula de equilibrado si un diferencial de presión entre la primera cámara de fluido y la segunda cámara de fluido es menor que una diferencia umbral; y la válvula pilotada ajustable se acciona a una segunda posición para suministrar al menos la presión de umbral de pilotaje al orificio de pilotaje para accionar la válvula de equilibrado a la segunda posición si el diferencial de presión entre la primera cámara de fluido y la segunda cámara de fluido alcanza la diferencia umbral.

Aspectos

- 10 Preferiblemente, una válvula pilotada ajustable comprende:
un alojamiento que forma una cámara de la válvula, una primera cámara de pistón, y una segunda cámara de pistón;
una canilla de la válvula movable dentro de la cámara de la válvula;
- 15 un primer pistón movable dentro de la primera cámara de pistón y que incluye un primer lado y un segundo lado, con el segundo lado acoplado a la canilla de la válvula;
- 20 un segundo pistón movable dentro de la segunda cámara de pistón y que incluye un primer lado y un segundo lado, con el segundo lado acoplado a la canilla de la válvula;
- 25 un primer orificio de pilotaje formado en el alojamiento para recibir una primera presión de pilotaje y en comunicación de fluido con el primer lado del primer pistón;
- un segundo orificio de pilotaje formado en el alojamiento para recibir una segunda presión de pilotaje y en comunicación de fluido con el primer lado del primer pistón; y
- 30 un orificio de impulsión formado en el alojamiento para recibir una presión de impulsión y en comunicación de fluido con el segundo lado del primer pistón.
- 30 Preferiblemente, la válvula pilotada ajustable comprende además un primer elemento de estanqueidad acoplado con el primer pistón cerca del primer lado y un segundo elemento de estanqueidad acoplado con el primer pistón cerca del segundo lado.
- 35 Preferiblemente, la válvula pilotada ajustable comprende además un primer orificio, un segundo orificio, y un tercer orificio;
- 40 en donde los orificios se configuran de tal modo que los orificios primero y segundo están en comunicación de fluido si una presión diferencial entre la primera presión de pilotaje recibida por el primer orificio de pilotaje y la segunda presión de pilotaje recibida por el segundo orificio de pilotaje es menor que una diferencia umbral; y
- 40 en donde los orificios primero y segundo están en comunicación de fluido si la presión diferencial entre las presiones de pilotaje primera y segunda alcanza la diferencia umbral.
- 45 Preferiblemente, la diferencia umbral se basa en la presión de impulsión recibida por el orificio de impulsión.
- 45 Preferiblemente, una válvula pilotada ajustable comprende:
un alojamiento que forma una cámara de la válvula, una primera cámara de pistón, y una segunda cámara de pistón;
- 50 una canilla de la válvula movable dentro de la cámara de la válvula;
- un primer pistón movable dentro de la primera cámara de pistón y que incluye un primer lado y un segundo lado con el segundo lado acoplado a la canilla de la válvula;
- 55 un segundo pistón movable dentro de la segunda cámara de pistón y que incluye un primer lado y un segundo lado con el segundo lado acoplado a la canilla de la válvula;
- 60 un primer orificio de pilotaje formado en el alojamiento para recibir una primera presión de pilotaje y en comunicación de fluido con el primer lado del primer pistón;
- 60 un segundo orificio de pilotaje formado en el alojamiento para recibir una segunda presión de pilotaje y en comunicación de fluido con el primer lado del primer pistón;
- 65 un resorte de impulsión que actúa sobre el primer lado del segundo pistón y que proporciona una fuerza de impulsión sobre la canilla de la válvula en una primera dirección; y

un elemento de ajuste movable con relación al alojamiento y que hace contacto con el resorte de impulsión para ajustar la fuerza de impulsión del resorte de impulsión.

5 Preferiblemente, la válvula pilotada ajustable comprende además un primer orificio, un segundo orificio, y un tercer orificio;

en donde los orificios se configuran de tal modo que los orificios primero y segundo están en comunicación de fluido si una presión diferencial entre la primera presión de pilotaje recibida por el primer orificio de pilotaje y la segunda presión de pilotaje recibida por el segundo orificio de pilotaje es menor que una diferencia umbral; y

10 en donde los orificios primero y tercero están en comunicación de fluido si la presión diferencial entre las presiones de pilotaje primera y segunda alcanza la diferencia umbral.

15 Preferiblemente la diferencia umbral se basa en la fuerza de impulsión proporcionada por el elemento de impulsión.

De acuerdo con la invención, un sistema de actuador operado por fluido comprende:

20 un actuador operado por fluido que incluye un alojamiento, un pistón movable dentro del alojamiento y que divide el alojamiento en una primera cámara de fluido y una segunda cámara de fluido;

una válvula de control que incluye un primer orificio en comunicación de fluido con una fuente de fluido presurizado y movable entre una primera posición y una segunda posición para abrir selectivamente una trayectoria de comunicación de fluido entre el primer orificio y un segundo orificio o el primer orificio y un tercer orificio;

25 una válvula de equilibrado en comunicación de fluido con las cámaras de fluido primera y segunda y movable entre una primera posición y una segunda posición que incluye:

- un primer orificio en comunicación de fluido con el segundo orificio de la válvula de control;

30 - un segundo orificio en comunicación de fluido con el tercer orificio de la válvula de control;

- un orificio de pilotaje para recibir una presión de pilotaje;

35 - en el que si la presión de pilotaje es menor que una presión de umbral, la válvula de equilibrado se acciona a la primera posición para proporcionar comunicación de fluido entre la válvula de control y el actuador operado por fluido;

40 - en el que si la presión de pilotaje alcanza una presión de umbral, la válvula de equilibrado se acciona a la segunda posición para proporcionar comunicación de fluido entre las cámaras de fluido primera y segunda;

una válvula pilotada ajustable movable entre una primera posición y una segunda posición que incluye:

- un primer orificio en comunicación de fluido con el orificio de pilotaje de la válvula de equilibrado;

45 - un segundo orificio que comprende un escape;

- un tercer orificio en comunicación de fluido con la fuente de fluido presurizado;

- un primer orificio de pilotaje en comunicación de fluido con la primera cámara de fluido;

50 - un segundo orificio de pilotaje en comunicación de fluido con la segunda cámara de fluido;

55 - en el que la válvula pilotada ajustable se acciona a la primera posición para expulsar fluido presurizado que actúa sobre el orificio de pilotaje de la válvula de equilibrado si un diferencial de presión entre la primera cámara de fluido y la segunda cámara de fluido es menor que una diferencia umbral; y

- en el que la válvula pilotada ajustable se acciona a una segunda posición para suministrar al menos la presión de umbral de pilotaje al orificio de pilotaje para accionar la válvula de equilibrado a la segunda posición si el diferencial de presión entre la primera cámara de fluido y la segunda cámara de fluido alcanza la diferencia umbral.

60 Preferiblemente, la válvula pilotada ajustable comprende además un orificio de impulsión en comunicación de fluido con una presión de impulsión.

65 Preferiblemente, el sistema de actuador operado por fluido comprende además un regulador de presión en comunicación de fluido con el orificio de impulsión y la fuente de fluido presurizado y adaptado para recibir fluido presurizado de la fuente de fluido presurizado y enviar la presión de impulsión al orificio de impulsión.

Preferiblemente, la diferencia umbral se basa en la presión de impulsión recibida por el orificio de impulsión.

Preferiblemente, la válvula pilotada ajustable comprende además:

5 un resorte de impulsión que proporciona una fuerza de impulsión para accionar la válvula pilotada ajustable hacia la primera posición; y

10 un elemento de ajuste que hace contacto con el resorte de impulsión para ajustar la fuerza de impulsión del resorte de impulsión.

Preferiblemente, la diferencia umbral se basa en la fuerza de impulsión proporcionada por el resorte de impulsión.

Breve descripción de los dibujos

15 La figura 1 muestra una vista en sección transversal de una válvula pilotada del estado de la técnica.

La figura 2 muestra un esquema para un sistema de actuador operado por fluido de acuerdo con la invención.

20 La figura 3 muestra una vista en sección transversal de una válvula pilotada.

La figura 4 muestra una vista en sección transversal de otra válvula pilotada.

Descripción detallada de la invención

25 Las figuras 2-4 y la siguiente descripción muestran ejemplos específicos para enseñar a aquellos expertos en la técnica cómo fabricar y utilizar el mejor modo de la invención. A los efectos de enseñar los principios inventivos, algunos aspectos convencionales se han simplificado u omitido. Aquellos expertos en la técnica apreciarán variaciones de estos ejemplos que caen dentro del ámbito de la invención. Aquellos expertos en la técnica apreciarán que los elementos descritos a continuación se pueden combinar de diversos modos para formar múltiples variaciones de la invención. Como resultado, la invención no está limitada a los ejemplos específicos descritos a continuación, sino tan sólo por las reivindicaciones.

30 La figura 2 muestra un esquema de un sistema de actuador operado por fluido 200 de acuerdo con un modo de realización de la invención. El sistema de actuador operado por fluido 200 se puede implementar para abrir y/o cerrar una puerta accionada por fluido (no mostrada), tal como puertas de vagón de ferrocarril, puertas de autobuses de pasajeros, etc. En otros modos de realización, el sistema 200 se puede utilizar para accionar un actuador operado por fluido que requiere un elemento de seguridad para invertir las direcciones del actuador si la presión diferencial a cada lado del pistón supera una presión de umbral. Por lo tanto, la presente invención no debe limitarse al accionamiento de puertas.

35 De acuerdo con la invención, el sistema de actuador operado por fluido 200 comprende un actuador operado por fluido 201 que incluye un alojamiento 202, un pistón 203 móvil en el alojamiento 202, y un vástago de pistón 204 acoplado con el pistón 203. El vástago de pistón 204 o el alojamiento 202 se pueden acoplar además a una puerta (no mostrada), que va a ser accionada. Por lo tanto, el movimiento del vástago de pistón 204 con relación al alojamiento 202 provoca que la puerta se abra y cierre. Como se muestra, el pistón 203 divide el alojamiento 202 en una primera cámara de fluido 205a y una segunda cámara de fluido 205b, como es bien conocido en la técnica. El accionamiento del actuador operado por fluido 201 se consigue utilizando una válvula de control 210, una válvula de equilibrado 220, una válvula pilotada impulsada por presión 230, y un regulador de fluido 240.

40 De acuerdo con un modo de realización de la invención, la válvula de control 210 comprende una válvula 5/2 accionada por doble solenoide; no obstante, se apreciará que la válvula de control 210 puede comprender otras configuraciones. De acuerdo con la invención, la válvula de control 210 está adaptada para recibir un fluido presurizado procedente de una fuente de fluido presurizado 250. La fuente de fluido presurizado 250 puede suministrar presión neumática o hidráulica, por ejemplo. De acuerdo con la invención, un primer orificio 211 está en comunicación de fluido con la fuente de fluido presurizado 250.

45 Cuando la válvula de control 210 es accionada hasta una primera posición por el accionamiento de un primer solenoide 216, el primer orificio 211 se pone en comunicación de fluido con un segundo orificio 212, mientras que un tercer orificio 213 se pone en comunicación de fluido con un orificio de escape 214. A la inversa, cuando la válvula de control 210 se acciona a una segunda posición mediante el accionamiento del segundo solenoide 217, el primer orificio 211 se pone en comunicación de fluido con el tercer orificio 213, mientras que el segundo orificio 212 se pone en comunicación de fluido con un segundo orificio de escape 215.

60 La válvula de control 210 está en comunicación de fluido con la válvula de equilibrado 220 mediante tuberías de fluido 218, 219. La primera tubería de fluido 218 se acopla con el segundo orificio 212 de la válvula de control 210 y

con un primer orificio 221 de la válvula de equilibrado 220. Por lo tanto, la primera tubería de fluido 218 proporciona comunicación de fluido entre el segundo orificio 212 de la válvula de control 210 y el primer orificio 221 de la válvula de equilibrado 220. La segunda tubería de fluido 219 se acopla con el tercer orificio 213 de la válvula de control 210 y con un segundo orificio de fluido 222 de la válvula de equilibrado 220. Por lo tanto, la segunda tubería de fluido 219 proporciona comunicación de fluido entre el tercer orificio 213 de la válvula de control 210 y el segundo orificio 222 de la válvula de equilibrado 220.

De acuerdo con el modo de realización mostrado, la válvula de equilibrado 220 comprende una válvula 5/2 impulsada por resorte, accionada por presión. El resorte 226 impulsa la válvula de equilibrado 220 hacia una primera posición, es decir, una posición por defecto. En la posición por defecto, el primer orificio de fluido 221 está en comunicación de fluido con un tercer orificio 223, mientras que el segundo orificio de fluido 222 está en comunicación de fluido con un cuarto orificio de fluido 224. A la inversa, cuando la válvula de equilibrado 220 se acciona a una segunda posición cuando una presión de pilotaje recibida en el orificio de pilotaje 227 supera una presión de umbral, que se describe en mayor detalle a continuación, los orificios de fluido primero y segundo 221, 222 se cierran, mientras que los orificios de fluido tercero y cuarto 223, 224 se ponen en comunicación de fluido entre sí. El tercer orificio 223 de la válvula de equilibrado 220 está en comunicación de fluido con la primera cámara 205a del actuador operado por fluido 201 mediante una tubería de fluido 228. De modo similar, el cuarto orificio de fluido 224 de la válvula de equilibrado 220 se muestra en comunicación de fluido con la segunda cámara 205b del actuador operado por fluido 201 mediante una tubería de fluido 229.

Así pues, cuando la válvula de equilibrado 220 está en la primera posición, el fluido presurizado se suministra al actuador operado por fluido 201 mediante la tubería de fluido 228 o la tubería de fluido 229. La cámara concreta del actuador operado por fluido 201 alimentada con fluido presurizado dependerá de la posición de accionamiento de la válvula de control 210. A la inversa, cuando la válvula de equilibrado 220 se acciona a la segunda posición, el fluido presurizado procedente de la fuente de fluido presurizado 250 se aísla del actuador operado por fluido 201 independientemente de la posición de accionamiento de la válvula de control 220, y las cámaras de fluido primera y segunda 205a, 205b se ponen en comunicación de fluido entre sí.

De acuerdo con la figura 2, de la tubería de fluido 228, que acopla el tercer orificio 223 de la válvula de equilibrado 220 con la primera cámara de fluido 203 del actuador operado por fluido 201, se ramifica una tubería de fluido 237 que proporciona una trayectoria de comunicación de fluido entre la tubería de fluido 228 y un primer orificio de pilotaje 224 de la válvula ajustable 230. Así pues, una presión de pilotaje en la tubería de fluido 237 que actúa sobre el primer orificio de pilotaje 224 de la válvula ajustable 230 es sustancialmente igual a la presión en la primera cámara de fluido 205a del actuador operado por fluido 201. La válvula ajustable 230 comprende una válvula de seguridad pilotada. No obstante, la válvula ajustable 230 se puede utilizar para otras implementaciones en las cuales se desea una presión diferencial de pilotaje variable para accionar la válvula.

Asimismo se muestra en la figura 2 una tubería de fluido 238 que se ramifica de la tubería de fluido 229, que proporciona comunicación de fluido entre el cuarto orificio de fluido 224 de la válvula de equilibrado 220 y la segunda cámara de fluido 205b del actuador operado por fluido 201. La tubería de fluido 238 proporciona una trayectoria de comunicación de fluido entre la tubería de fluido 229 y un segundo orificio de pilotaje 235 de la válvula ajustable 230. Así pues, una presión de pilotaje en la tubería de fluido 238 es sustancialmente igual a la presión en la segunda cámara de fluido 205b del actuador operado por fluido 201.

Preferiblemente, la válvula ajustable 230 comprende asimismo un orificio de impulsión de presión 239. La presión suministrada al orificio de impulsión de presión 236 actúa en combinación con la presión suministrada al segundo orificio de pilotaje 235. Preferiblemente, una tubería de fluido 239 proporciona una trayectoria de comunicación de fluido entre la fuente de fluido presurizado 250 y el regulador de presión 240. El regulador de presión 240 puede reducir la presión en la tubería de fluido 239 desde la presión de la fuente de fluido presurizado 250 hasta una presión deseada, como es bien conocido en la técnica. Los reguladores de presión son ampliamente conocidos y el regulador de presión en concreto utilizado para el regulador de presión 240 no es importante a los efectos de la presente invención. El regulador de presión 240 envía el fluido presurizado a una presión deseada al interior de una tubería de fluido 241, que proporciona comunicación de fluido entre el regulador de presión 240 y el orificio de impulsión 236. Se debe apreciar que en otros modos de realización el regulador de presión 240 se puede omitir si la presión de la fuente de fluido presurizado 250 se suministra a la presión deseada.

De acuerdo con la invención, la válvula ajustable 230 comprende un primer orificio 231 en comunicación de fluido con el orificio de pilotaje 227 de la válvula de equilibrado 220 mediante una tubería de fluido 242. La válvula ajustable 230 comprende además un orificio de escape 232 y un tercer orificio de fluido 233. De acuerdo con la invención, el tercer orificio de fluido 233 está en comunicación de fluido con la fuente de fluido presurizado 250 mediante una tubería de fluido 243, que está acoplada con la tubería de fluido 239.

Como se puede observar de la figura 2, cuando la válvula ajustable 230 está en una primera posición, es decir, su posición por defecto, el primer orificio de fluido 231 está en comunicación de fluido con el orificio de escape 232. Con el primer orificio de fluido 231 en comunicación de fluido con el orificio de pilotaje 227 de la válvula de equilibrado 220 mediante la tubería de fluido 242, no hay sustancialmente presión actuando sobre el orificio de pilotaje 227

cuando la válvula pilotada 230 está en su posición por defecto. A la inversa, cuando la válvula pilotada 230 se acciona a una segunda posición, los orificios de fluido primero y tercero 231, 233 se ponen selectivamente en comunicación de fluido entre sí. Como resultado, la fuente de fluido presurizado 250 se pone en comunicación de fluido con el orificio de pilotaje 227 de la válvula de equilibrado 220 para accionar la válvula de equilibrado 220 a la segunda posición.

La figura 3 muestra la válvula ajustable 230. Preferiblemente, la válvula ajustable 230 comprende un alojamiento 331 que forma una cámara de la válvula 332. La válvula ajustable 230 puede incluir además una canilla 333 que es movable dentro de la cámara de la válvula 332. Preferiblemente, la canilla 333 se dispone para proporcionar selectivamente una trayectoria de comunicación de fluido entre el primer orificio de fluido 231 y el segundo orificio de fluido 232, o el primer orificio de fluido 231 y el tercer orificio de fluido 233.

Preferiblemente, la válvula ajustable 230 comprende además un primer pistón 334 y un segundo pistón 335. Preferiblemente, el primer pistón 334 comprende un primer lado 334a y un segundo lado 324b. El segundo lado 334b se acopla con la canilla 333. De modo similar, el segundo pistón 335 comprende un primer lado 335a y un segundo lado 335b. El segundo lado 335b se acopla con la canilla 333. Preferiblemente, los pistones primero y segundo 334, 335 comprenden "pistones dobles" en los que los pistones son capaces de ser accionados por fluido presurizado a ambos lados. Así pues, el primer pistón 334 está provisto de elementos de estanqueidad primero y segundo 336a, 336b, con el primer elemento de estanqueidad 336a cerca del primer lado 334 y el segundo elemento de estanqueidad 336b cerca del segundo lado de estanqueidad 334b. De modo similar, el segundo pistón 325 está provisto de elementos de estanqueidad primero y segundo 337a, 337b con el primer elemento de estanqueidad 337a cerca del primer lado 335a y el segundo elemento de estanqueidad 337b cerca del segundo lado 335b. Los elementos de estanqueidad pueden comprender juntas tóricas, juntas "k", etc. El tipo particular de elemento de estanqueidad utilizado no debe limitar en modo alguno el ámbito de la presente invención.

Preferiblemente, el primer pistón 334 es movable dentro de una primera cámara de pistón 338 formada en una primera caperuza terminal 339. De modo similar, el segundo pistón 335 es movable dentro de una segunda cámara de pistón 340 formada en una segunda caperuza terminal 341. Aunque las caperuzas terminales 339, 341 se muestran como comprendiendo componentes distintos se debe apreciar que, en otros modos de realización, las caperuzas terminales primera y segunda 339, 341 pueden comprender componentes integrales del alojamiento 331. Así pues, el alojamiento 331 puede formar la cámara de la válvula 332, la primera cámara de pistón 338, y la segunda cámara de pistón 340. Como se muestra, la primera cámara de pistón 338 recibe una presión de pilotaje procedente del primer orificio de pilotaje 234. La presión de pilotaje actúa sobre el primer lado 334a del primer pistón 334 para impulsar el pistón 334, y así la canilla 333, en una primera dirección, es decir, hacia la derecha como se muestra en las figuras. A la inversa, la segunda cámara de pistón 340 recibe una presión de pilotaje procedente del segundo orificio de pilotaje 235. La presión de pilotaje actúa sobre el primer lado 335a del segundo pistón 335 para impulsar el pistón 335 y así la canilla 333 en una segunda dirección, es decir, hacia la izquierda como se muestra en las figuras. Como se discutió anteriormente, las presiones de pilotaje primera y segunda son aproximadamente iguales a las presiones en las cámaras primera y segunda 205a, 205b del actuador operado por fluido 201.

Preferiblemente, la válvula ajustable 230 comprende además el orificio de impulsión 236. Como se puede observar, el orificio de impulsión 236 está en comunicación de fluido con la primera cámara de pistón 338; sin embargo, la presión suministrada al orificio de impulsión 236 actúa sobre el segundo lado 334b del primer pistón 334, que es sustancialmente opuesto al primer lado 334a. Consecuentemente, la presión en el orificio de impulsión 236 impulsa el primer pistón 334, y por lo tanto la canilla 333, en la segunda dirección. Así pues, la presión en el orificio de impulsión 236 se combina con la presión suministrada al segundo orificio de pilotaje 235. Como resultado, con el fin de accionar la válvula ajustable 230 a la segunda posición, la presión recibida por el primer orificio de pilotaje 234 necesita ser mayor que la presión combinada suministrada al segundo orificio de pilotaje 235 y al orificio de impulsión 236 (asumiendo que las áreas en sección transversal de los pistones 334, 335 son iguales). Como se puede apreciar, la presión suministrada al orificio de impulsión 236 se puede ajustar ajustando los parámetros del regulador de presión 240 mostrado en la figura 2. Ajustar la presión suministrada al orificio de impulsión 236 puede ajustar así la presión diferencial necesaria entre los orificios de pilotaje primero y segundo 234, 235 para accionar la válvula pilotada 230 hasta la segunda posición.

Asimismo se muestra en la figura 3 un segundo orificio de impulsión 336. En el modo de realización mostrado en la figura 3, el segundo orificio de impulsión 336 no está operativo debido a que no está en comunicación de fluido con la segunda cámara de pistón 340. No obstante, si fuera deseable impulsar la canilla 336 hacia la derecha en lugar de hacia la izquierda, el segundo orificio de impulsión 336 podría ser completamente taladrado como se muestra para el primer orificio de impulsión 236 y comunicar con la segunda cámara de pistón 340.

En referencia a continuación a las figuras 2 y 3, se mostrará el funcionamiento del sistema 200 junto con la válvula ajustable 230. Aunque la discusión que sigue se refiere al funcionamiento de una puerta accionada por fluido, se debe apreciar que el actuador accionado por fluido 201 puede comprender cualquier otro tipo de cilindro en el que se desee un elemento de seguridad de inversión. Así pues, la presente invención no se debe limitar al funcionamiento de una puerta.

En uso, la válvula de control 210 puede ser accionada con el fin de extender y recoger el actuador operado por fluido 201. Comenzando con la puerta cerrada, el solenoide 217 puede ser activado para accionar la válvula de control hasta una segunda posición. Como se muestra, en la segunda posición, el primer orificio 211 se pone selectivamente en comunicación de fluido con el tercer orificio 213 mientras que el segundo orificio 212 se pone selectivamente en comunicación de fluido con el primer orificio de escape 215. El orificio de escape 215 puede incluir un silenciador o mariposa 260, como se muestra, con el fin de restringir la velocidad a la cual puede escapar el fluido, controlando así la velocidad a la cual se abre la puerta.

Con la válvula de control 210 accionada a la segunda posición, se suministra fluido presurizado a la tubería de fluido 219, y así al segundo orificio de fluido 222 de la válvula de equilibrado 220. Con la válvula de equilibrado 220 en su posición por defecto, por medio del elemento de impulsión de resorte 226, el segundo orificio 222 se pone selectivamente en comunicación de fluido con el cuarto orificio 224. Así pues, la tubería de fluido 219 está en comunicación de fluido con la tubería de fluido 229 para presurizar la segunda cámara 205b, recogiendo así el pistón 203 y el vástago de pistón 204 para abrir la puerta. Simultáneamente, el fluido presurizado se suministra igualmente al segundo orificio de pilotaje 235 mediante la tubería de fluido 238 y el orificio de pilotaje 236 mediante las tuberías de fluido 239, 241, y el regulador de presión 240. El fluido presurizado se suministra igualmente al primer orificio de pilotaje 234 mediante la tubería de fluido 237, lo que aumenta de presión a medida que se reduce el volumen de la primera cámara de fluido 205a. Sin embargo, con el tercer orificio 223 en comunicación de fluido con el primer orificio de fluido 221 de la válvula de equilibrado 220, se permite que la presión escape y así la presión diferencial se mantiene por debajo de la presión de umbral necesaria para accionar la válvula ajustable 230 a la segunda posición. Así pues, la válvula ajustable 230 permanece en la posición por defecto para abrir el orificio de pilotaje 227, lo que mantiene la válvula de equilibrado 220 en la primera posición.

Una vez que un usuario u operario desea cerrar la puerta, el primer solenoide 216 puede ser activado para accionar la válvula de control 210 de nuevo a la primera posición. Con la válvula de control 210 accionada a la primera posición, el primer orificio de fluido 211 se pone selectivamente en comunicación de fluido con el segundo orificio 212, mientras que el tercer orificio 213 se pone selectivamente en comunicación de fluido con el segundo orificio de escape 214. Consecuentemente, la primera tubería de fluido 218 se presuriza por la fuente de fluido presurizado 250 y la segunda tubería de fluido 219 se vacía. La tubería de fluido presurizado 218 presuriza así la tubería de fluido 228 y la primera cámara de fluido 205a de actuador operado por fluido 201, ya que la válvula de equilibrado 220 permanece en la primera posición. De modo similar, la segunda cámara de fluido 205b es vaciada mediante la tubería de fluido 229, el orificio 224, el orificio 222, la tubería de fluido 219, el orificio 213, y el orificio 214. El orificio de escape 214 se puede acoplar con una mariposa o boquilla 261 para restringir la velocidad a la cual escapa al fluido.

Como se puede apreciar, cuando la primera cámara de fluido 205a se presuriza, la tubería de fluido 227 y el primer orificio de pilotaje 224 se presurizan igualmente. Sin embargo, con la reducción de volumen de la segunda cámara de fluido 205b, un fluido presurizado abandona asimismo la segunda cámara de fluido 205b y fluye hacia el segundo orificio de pilotaje 235 de la válvula de impulsión ajustable 230 mediante las tuberías de fluido 229 y 238. Así pues, en tanto en cuanto el pistón 203 y el vástago de pistón 204 puedan extender y cerrar la puerta, el diferencial de presión entre las cámaras primera y segunda 205a y 205b permanece relativamente pequeño y por debajo la diferencia umbral necesaria para accionar la válvula ajustable 230 como se determina por la presión suministrada al orificio de impulsión 226.

En el caso de que un objeto o persona quede atrapado en la puerta al cerrarse mientras se suministra fluido presurizado a la primera cámara de fluido 205a, el pistón 203 y el vástago de pistón 204 dejarán de moverse debido a la presencia del objeto. Cuando esto ocurre, la presión se acumulará en la primera cámara de fluido 205a a la vez que escapa simultáneamente de la segunda cámara de fluido 205b. En consecuencia, ocurrirá un diferencial de presión entre las cámaras de fluido primera y segunda 205a, 205b. Este diferencial de presión se experimenta asimismo en los orificios de pilotaje primero y segundo 234, 235 de la válvula ajustable 230. Como se puede observar en la figura 3, cuando el diferencial de presión en los orificios de pilotaje primero y segundo 234, 235, y por tanto en las cámaras de pistón primera y segunda 338, 340 supera la diferencia umbral, la canilla 333 se moverá hacia la derecha, abriendo así una trayectoria de comunicación de fluido entre el primer orificio 231 y el tercer orificio 233 y cerrando la trayectoria de comunicación de fluido entre el primer orificio 231 y el segundo orificio 232. Esta comunicación de fluido pone en comunicación de fluido asimismo las tuberías de fluido 244, 243 entre sí. Así pues, el fluido presurizado en la tubería 243 se suministra al orificio de pilotaje 227 de la válvula de equilibrado 220 para que alcance la presión de umbral de pilotaje, que acciona la válvula de equilibrado 220 hasta la segunda posición.

Una vez que la válvula de equilibrado 220 se acciona a la segunda posición, los orificios de fluido primero y segundo 221, 222 se cierran. Simultáneamente, el tercer orificio de fluido 223 se pone selectivamente en comunicación de fluido con el cuarto orificio de fluido 224. Esto a su vez pone las cámaras de fluido primera y segunda 205a, 205b en comunicación de fluido entre sí, deteniendo así el movimiento del pistón 203 y del vástago de pistón 204 cuando la presión en las cámaras de fluido 205a, 205b trata de equalizarse. Si una persona queda atrapada en la puerta, la persona puede entonces empujar manualmente la puerta para abrirla, ya que el fluido presurizado ya no está siendo suministrado a la primera cámara de fluido 205a. Como se puede apreciar, cuando un usuario empuja la puerta para abrirla, la presión en la primera cámara de fluido 205a permanecerá más alta que la presión en la primera cámara de

fluido 205b debido al volumen reducido de la primera cámara de fluido 205a y el aumento de volumen de la segunda cámara de fluido 205a disminuirá debido al aumento de volumen. Esta presión aumentada retiene la válvula ajustable 230 en la segunda posición.

5 Una vez que el objeto o persona es retirado del hueco de la puerta y la puerta detiene su apertura, la presión en las cámaras de fluido primera y segunda 205a, 205b se igualará y la válvula ajustable 230 se accionará de nuevo a su primera posición debido a la presión suministrada al orificio de impulsión 235. Con la válvula ajustable 230 de nuevo en la primera posición, la válvula de equilibrado 220 puede accionarse igualmente de nuevo a la primera posición, y el fluido presurizado vuelve a ser suministrado a la primera cámara 205a para cerrar la puerta.

10 La figura 4 muestra una vista en sección transversal de la válvula ajustable 230 de acuerdo con otro modo de realización. La válvula ajustable 230 mostrada en la figura 4 es similar a la válvula pilotada mostrada en la figura 3, excepto porque la válvula ajustable 230 mostrada en la figura 4 no incluye los segundos elementos de estanqueidad en los pistones 334, 335. Además, la válvula ajustable 230 mostrada en la figura 4 no incluye los orificios de impulsión 236, 336. En su lugar, la válvula ajustable 200 de acuerdo con la figura 4 incluye un resorte de impulsión 460 ajustable. El resorte de impulsión 460 puede estar dispuesto para ajustar la fuerza de impulsión sobre la canilla 333. La válvula ajustable 230 puede ser deseable si no está disponible o no es práctica una tubería de suministro de fluido separada, tal como la tubería de fluido 241. Como se puede apreciar, la fuerza de impulsión proporcionada por el resorte de impulsión 460 se puede ajustar moviendo el elemento de ajuste 461 con relación a la caperuza terminal 341. En el modo de realización mostrado, el elemento de ajuste 461 se acopla de modo roscado con la caperuza terminal 341. Como se puede apreciar, el elemento de ajuste 461 se puede mover hacia la izquierda con el fin de aumentar la compresión del resorte 460, aumentando así la fuerza de impulsión proporcionada sobre la canilla 333. A la inversa, el elemento de ajuste 461 se puede mover hacia la derecha con el fin de disminuir la compresión del resorte 460, disminuyendo así la fuerza de impulsión proporcionada sobre la canilla 333. El elemento de ajuste 461 incluye además un elemento de estanqueidad 462 para mantener un cierre estanco con la caperuza terminal 341.

El funcionamiento de la válvula ajustable 230 mostrada en la figura 4 es similar al funcionamiento descrito anteriormente. Sin embargo, en lugar de proporcionar la fuerza de impulsión que utiliza presión suministrada al orificio de impulsión 236, la fuerza de impulsión sobre la canilla 333 se suministra mediante el resorte ajustable 460. Además, debido a que el resorte 460 es ajustable, la fuerza de impulsión se puede ajustar para adaptarse a la presión diferencial necesaria para accionar la válvula. Como se puede apreciar, si la válvula ajustable 230 mostrada en la figura 4 se incorporara en el esquema de la figura 2, el regulador de presión 240 y la tubería de fluido 241 se podrían omitir.

35 La presente invención como se describió anteriormente proporciona una válvula pilotada ajustable. La válvula puede incluir una fuerza de impulsión tal que se requiere una presión diferencial de pilotaje para accionar la válvula. La fuerza de impulsión se puede ajustar basándose en una presión de impulsión suministrada o mediante un ajuste de la compresión de un resorte de impulsión. Asimismo la presente invención enseña que la válvula pilotada ajustable se puede incorporar en un sistema de actuador operado por fluido como un elemento de seguridad, por ejemplo. Así pues, si se experimenta una presión diferencial en un actuador operado por fluido, la presión diferencial se puede suministrar como presiones de pilotaje a la válvula pilotada ajustable con el fin de iniciar una respuesta de seguridad.

45 Las descripciones detalladas de los modos de realización anteriores no son descripciones exhaustivas de todos los modos de realización contemplados por los inventores que entran dentro del ámbito de la invención. De hecho, los expertos en la técnica reconocerán que ciertos elementos de los modos de realización anteriormente descritos pueden combinarse de diversas maneras o eliminarse para crear modos de realización adicionales, y tales modos de realización adicionales caen dentro del ámbito y las enseñanzas de la invención. Será igualmente aparente para los expertos en la técnica que los modos de realización anteriormente descritos se pueden combinar en todo o en parte para crear modos de realización adicionales dentro del ámbito y las enseñanzas de la invención.

50 Así pues, aunque aquí se han descrito a efectos ilustrativos modos de realización específicos y ejemplos de la invención, son posibles diversas modificaciones equivalentes dentro del ámbito de la invención, como aquellos expertos en la técnica reconocerán. Las enseñanzas propuestas aquí se pueden aplicar a otros sistemas de accionamiento de fluido y no tan sólo a los modos de realización descritos anteriormente y mostrados en las figuras adjuntas. Por consiguiente, el ámbito de la invención debe quedar determinado por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de actuador operado por fluido (200), que comprende:

5 un actuador operado por fluido (201) que incluye un alojamiento (202), un pistón (203) movable dentro del alojamiento (202) y que divide el alojamiento (202) en una primera cámara de fluido (205a) y una segunda cámara de fluido (205b);

10 una válvula de control (210) que incluye un primer orificio (211) en comunicación de fluido con una fuente de fluido presurizado (250) y movable entre una primera posición y una segunda posición para abrir selectivamente una trayectoria de comunicación de fluido entre el primer orificio (211) y un segundo orificio (212), o el primer orificio (211) y un tercer orificio (213);

caracterizado por:

15 una válvula de equilibrado (220) en comunicación de fluido con las cámaras de fluido primera y segunda (205a, 205b) y movable entre una primera posición y una segunda posición que incluye:

20 - un primer orificio (221) en comunicación de fluido con el segundo orificio (212) de la válvula de control (210);

- un segundo orificio (222) en comunicación de fluido con el tercer orificio (213) de la válvula de control (210);

- un orificio de pilotaje (227) para recibir una presión de pilotaje;

25 - en el que si la presión de pilotaje es menor que una presión de umbral, la válvula de equilibrado (220) se acciona a la primera posición para proporcionar comunicación de fluido entre la válvula de control (210) y el actuador operado por fluido (201);

30 - en el que si la presión de pilotaje alcanza una presión de umbral, la válvula de equilibrado (220) se acciona a la segunda posición para proporcionar comunicación de fluido entre las cámaras de fluido primera y segunda (205a, 205b);

una válvula pilotada ajustable (230) movable entre una primera posición y una segunda posición que incluye:

35 - un primer orificio (231) en comunicación de fluido con el orificio de pilotaje (227) de la válvula de equilibrado (220);

- un segundo orificio (232) que comprende un escape;

- un tercer orificio (233) en comunicación de fluido con la fuente de fluido presurizado (250);

40 - un primer orificio de pilotaje (234) en comunicación de fluido con la primera cámara de fluido (205a);

- un segundo orificio de pilotaje (235) en comunicación de fluido con la segunda cámara de fluido (205b);

45 - en el que la válvula pilotada ajustable (230) se acciona a la primera posición para expulsar fluido presurizado que actúa sobre el orificio de pilotaje (227) de la válvula de equilibrado (220) si un diferencial de presión entre la primera cámara de fluido (205a) y la segunda cámara de fluido (205b) es menor que una diferencia umbral; y

50 - en el que la válvula pilotada ajustable (230) se acciona a una segunda posición para suministrar al menos la presión de umbral de pilotaje al orificio de pilotaje (227) para accionar la válvula de equilibrado (220) a la segunda posición si el diferencial de presión entre la primera cámara de fluido (205a) y la segunda cámara de fluido (205b) alcanza la diferencia umbral.

55 2. El sistema de actuador operado por fluido (200) de la reivindicación 1, en el que la válvula pilotada ajustable (230) comprende además un orificio de impulsión (236) en comunicación de fluido con una presión de impulsión.

60 3. El sistema de actuador operado por fluido (200) de la reivindicación 2, que comprende además un regulador de presión (240) en comunicación de fluido con el orificio de impulsión (236) y la fuente de fluido presurizado (250) y adaptado para recibir fluido presurizado procedente de la fuente de fluido presurizado (250) y enviar presión de impulsión al orificio de impulsión (236).

4. El sistema de actuador operado por fluido (200) de la reivindicación 2, en el que la diferencia umbral se basa en la presión de impulsión recibida por el orificio de impulsión (236).

65 5. El sistema de actuador operado por fluido (200) de la reivindicación 1, en el que la válvula pilotada ajustable (230) comprende además:

un resorte de impulsión (460) que proporciona una fuerza de impulsión para accionar la válvula pilotada ajustable (230) hacia la primera posición; y

5 un elemento de ajuste (430) que hace contacto con el resorte de impulsión (460) para ajustar la fuerza de impulsión del resorte de impulsión (460).

6. El sistema de actuador operado por fluido (200) de la reivindicación 5, en el que la diferencia umbral se basa en la fuerza de impulsión proporcionada por el resorte de impulsión (460).

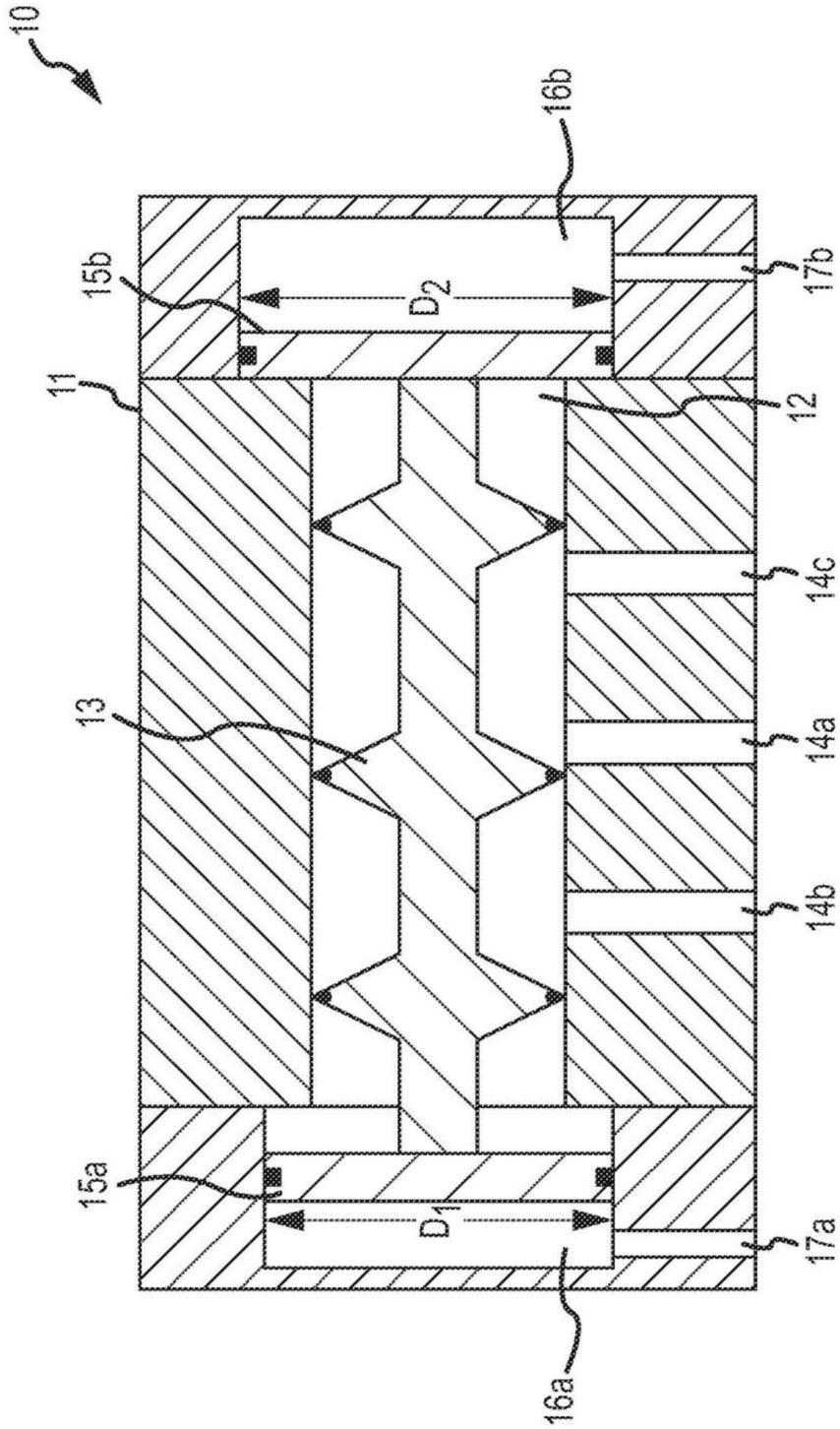


FIG. 1
(TÉCNICA ANTERIOR)

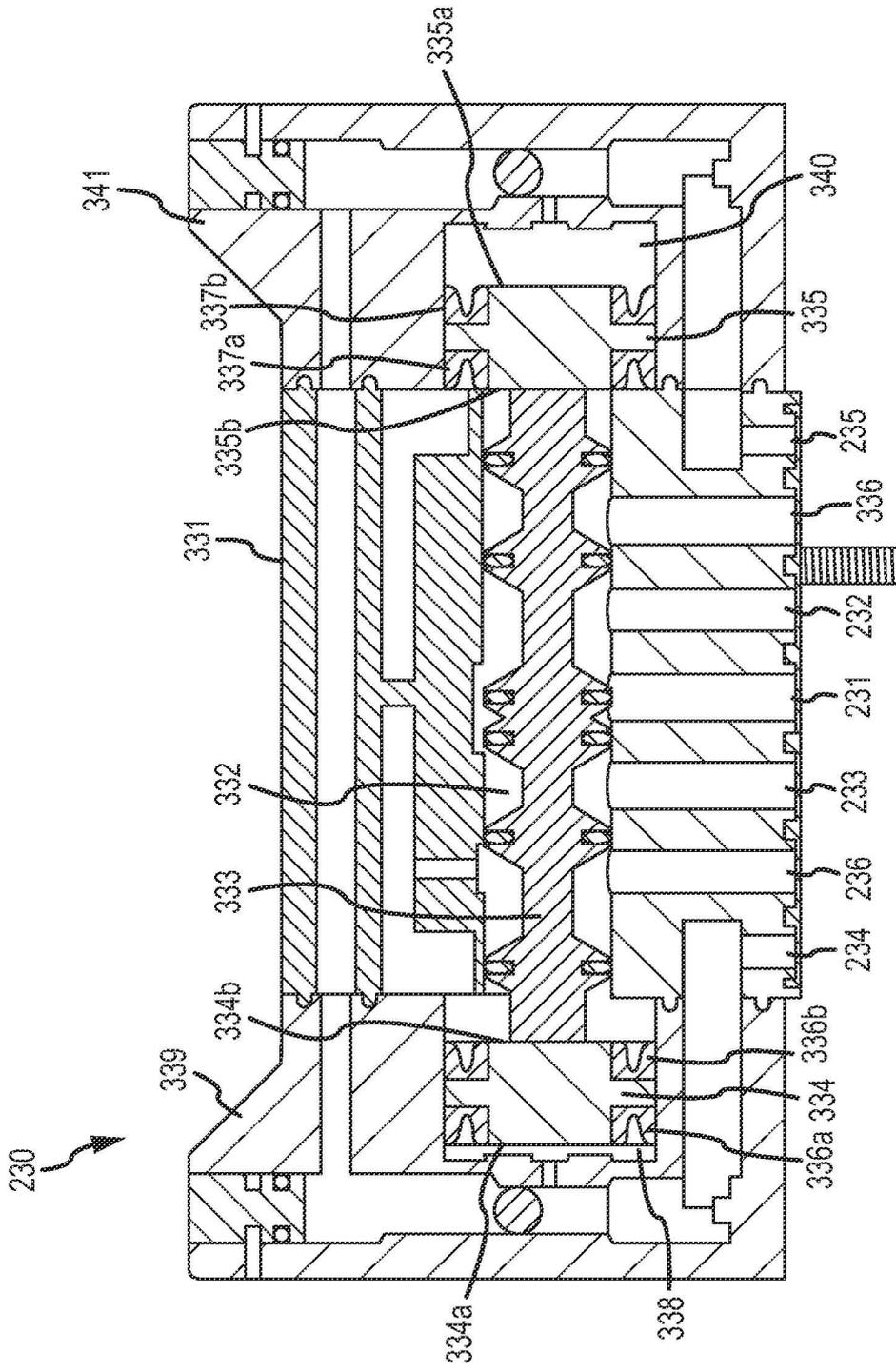


FIG. 3

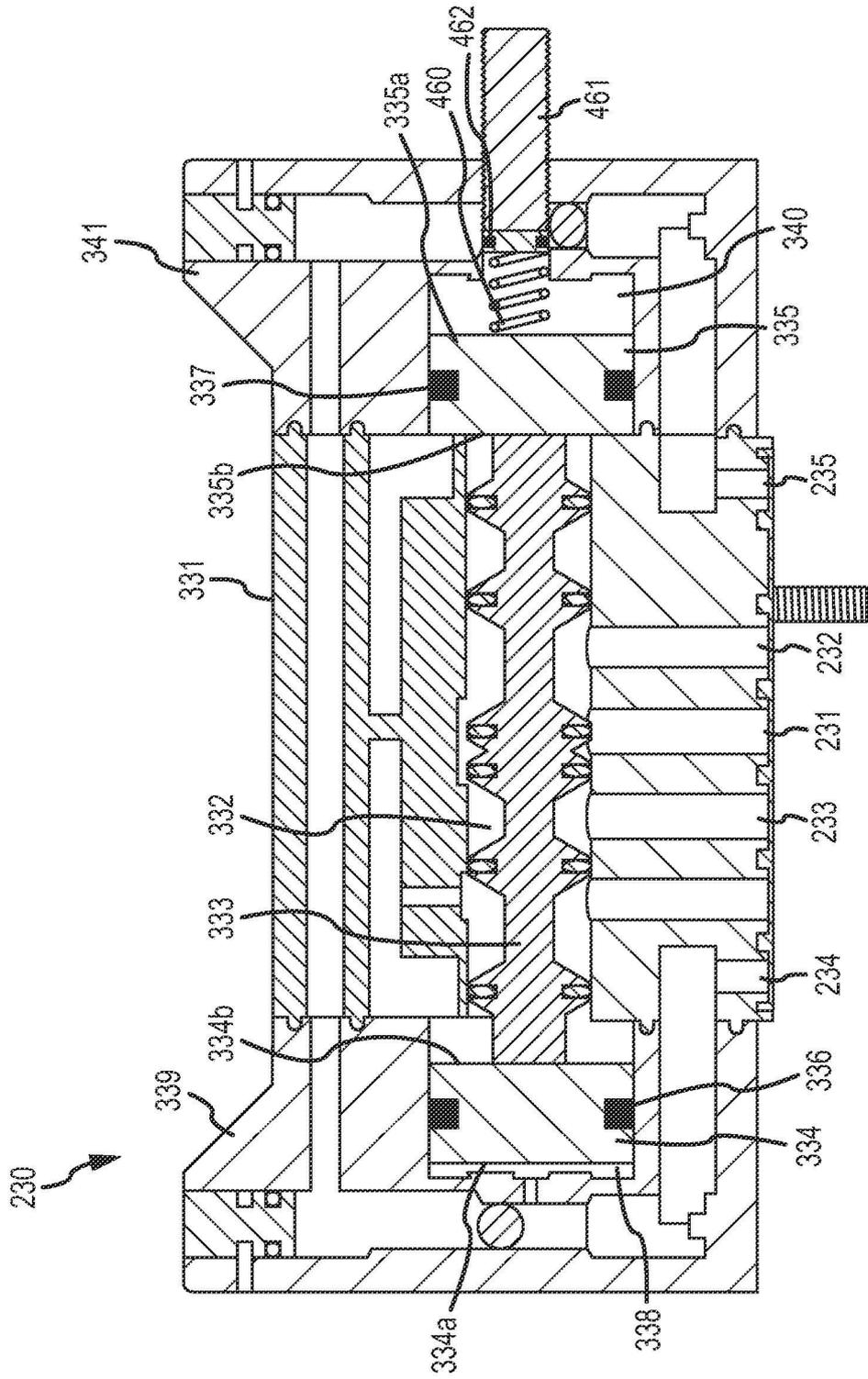


FIG. 4