

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 572 106**

51 Int. Cl.:

F15B 13/042 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.08.2012 E 12762526 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016 EP 2756197**

54 Título: **Disposición de válvula de fluidos con una válvula de fluidos biestable**

30 Prioridad:

15.09.2011 DE 102011113361

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

30.05.2016

73 Titular/es:

**AIRBUS DEFENCE AND SPACE GMBH (100.0%)
Willy-Messerschmitt-Strasse 1
85521 Ottobrunn, DE**

72 Inventor/es:

**STORM, STEFAN y
RAMMER, RAPHAEL**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 572 106 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

Disposición de válvula de fluidos con una válvula de fluidos biestable

5 La invención se refiere a una disposición de válvula de fluidos con una válvula de fluidos biestable para por lo menos una tubería de fluidos con un cuerpo de válvula desplazable a dos posiciones para dos estados de conmutación.

10 Una disposición de válvula de fluidos con una válvula de fluidos biestable para dos tuberías de fluidos con un cuerpo de válvula desplazable a dos posiciones para dos estados de conmutación se conoce a partir del documento 2005/183770 A1.

15 En la mayoría de los sistemas hidráulicos, se emplean válvulas distribuidoras o válvulas de cierre para invertir o interrumpir el caudal del fluido. Para controlar la válvula se necesitan un sistema actuador propio, suministro de potencia y electrónica de control. Si se requieren válvulas de interrupción rápida para frecuencias de activación elevadas, se producen inevitablemente elevadas pérdidas eléctricas para el control de las válvulas.

20 Partiendo de ahí, se le plantea a la invención el problema de facilitar una válvula de fluidos biestable, que pueda conmutarse mediante impulsos de presión o bien flancos de compresión y que, por lo demás, no presente consumo de energía.

25 La invención resulta de las características de las reivindicaciones independientes. Perfeccionamientos y configuraciones ventajosos son objeto de las reivindicaciones dependientes. Características adicionales, posibilidades de aplicación y ventajas de la invención se obtienen de siguiente descripción así como de la explicación de los ejemplos de realización de la invención, que se han representado en las figuras.

30 El problema anterior se resuelve según la reivindicación 1 por que, para la conmutación de una tubería de suministro de fluido y una tubería de retorno de fluido entre dos tuberías de flujo, se prevea en la tubería de suministro un generador de impulsos de compresión para conmutar la válvula y que la válvula de fluidos comprenda una unidad de inversión, la cual presente dos cámaras mutuamente separadas por un elemento superficial biestable, estando las dos cámaras unidas con las dos tuberías de flujo, y estando acoplado activamente el elemento superficial biestable con el cuerpo de válvula para su propio accionamiento. El elemento superficial biestable tiene la propiedad de poder adoptar dos formas mutuamente diferentes. Para cambiar de una forma a la otra, es necesaria una fuerza. En el presente caso, el elemento superficial biestable es sometido a compresión por una cara o por las dos. La diferencia de presión entre las dos caras provoca el cambio de una forma a la otra siempre que tenga suficiente tamaño.

35 Mediante el generador de impulsos de compresión en la tubería de suministro de fluido, se traspa el impulso de compresión de una primera de las dos cámaras a la unidad de inversión, independientemente de la posición de la válvula a través de una de las dos tuberías de flujo, que está unida con la tubería de suministro. El generador de impulsos de compresión puede configurarse ya sea como generador de impulsos de compresión separado o materializarse por medio de una bomba de émbolo conectada. Puesto que la segunda cámara comunica con la tubería de retorno sin presión, el golpe de compresión da lugar a que el elemento superficial biestable salte de la primera a una segunda posición y, con ello, el cuerpo de válvula se mueva a la segunda posición, en la que ahora las dos tuberías de flujo están invertidas respecto de la tubería de suministro y la tubería de retorno, o sea, la tubería de flujo unida hasta ahora con la tubería de retorno comunica ahora con la tubería de alimentación y viceversa. Por ejemplo, un motor hidráulico conectado a la tubería de flujo puede ser invertido de ese modo. Para producir una inversión de la válvula la posición de partida, se genera un impulso de compresión adicional mediante el generador de impulsos de compresión, que ahora, debido a la válvula invertida, impulsa la segunda cámara de la unidad de inversión a través de la segunda tubería de flujo, donde al mismo tiempo la primera cámara comunica con la tubería de corriente sin presión y, por ello, conmuta de retorno el elemento superficial biestable a la posición primitiva.

50 Es esencial además que el elemento superficial biestable sea empujado mediante un golpe de compresión en la actual tubería de salida a la otra posición estable. Al mismo tiempo, el elemento superficial biestable debe soportar en las posiciones estables la máxima diferencia de presión generable sin inversión. El golpe de compresión para invertir debe sobrepasar la máxima diferencia de presión existente en operación entre las tuberías de salida y entrada.

60 El problema de más arriba se resuelve además según la reivindicación por que se prevea en la tubería de fluido un generador de impulsos de compresión para invertir la válvula y la válvula de fluidos comprenda una unidad de inversión, que presente dos cámaras mutuamente separadas mediante un elemento superficial biestable, donde una de las cámaras comunica directamente con la tubería de fluido, mientras que la otra cámara está unida a través de un elemento modificador de presión con la tubería de fluido y el elemento superficial biestable está acoplado activamente con el cuerpo de válvula para su accionamiento. En esta realización están pues unidas ambas cámaras con la misma tubería de fluido y la inversión de la válvula se realiza debido a los flancos de presión existentes en la tubería de fluido. Por ello, esta realización es apropiada, en especial, para el acoplamiento con bombas de émbolo o piezoeléctricas. Mediante un flanco de presión ascendente, que actúa directamente sobre una de las cámaras,

65

mientras que ella no actúa de igual modo sobre el elemento modificador de presión sobre la segunda cámara, se forma una diferencia de presión entre las dos cámaras, que provocan una inversión de la válvula.

5 Según un primer perfeccionamiento preferido, el elemento modificador de presión es un estrangulador, que provoca una acción retardada de la presión en la cámara correspondiente. Con ello, se provoca, pues, una inversión mediante un flanco de compresión ascendente y, mediante un flanco de compresión descendente, una conmutación de retorno a la posición de partida, porque la caída de presión actúa inmediatamente exactamente igual que el aumento de presión en una cámara y sólo retardadamente en la segunda cámara. El elemento modificador de presión puede ser también sintonizado de tal modo que la inversión sea controlada mediante una trayectoria del flanco de compresión modificada directamente por la bomba de fluidos. Con el acoplamiento a una bomba de émbolo, se conforma una trayectoria de presión pulsatoria por el lado de salida de la bomba. El elemento superficial biestable es invertido de un lado a otro por flancos empujados de ascenso y descenso de compresión de la presión de salida de la bomba, donde el estrangulador genera para ello la necesaria diferencia de presión.

15 Según un segundo perfeccionamiento preferido, la válvula de fluidos está acoplada a una bomba de fluidos operante de modo pulsatorio y una cámara de la unidad de inversión está unida directamente con la tubería de fluidos y la otra cámara con la tubería de fluidos mediante un tubo de resonancia, donde el tubo de resonancia se sintoniza con la frecuencia de la bomba de fluidos. En esta forma de realización, se conserva, en el acoplamiento con la bomba de fluidos (bomba de émbolo o piezoeléctrica), la válvula de fluidos primero en la posición de partida. Tan pronto como la bomba se para brevemente, continúa vibrando la columna de fluido en el tubo de resonancia e impulsa la cámara acoplada con él y, con ello, el elemento superficial biestable y conmuta por consiguiente la válvula de fluido a la segunda posición.

20 Según un tercer perfeccionamiento ventajoso de la invención, el elemento superficial biestable se configura a modo de casquete esférico. Con ello es posible una disposición redonda de construcción sencilla y fácilmente impermeabilizable, que posibilita un salto con histéresis.

25 Más ventajas, características y detalles se obtienen a partir de la siguiente descripción, en la que – dado el caso con referencia al dibujo – por lo menos un ejemplo de realización se describe en detalle. Piezas iguales, similares y/o operativamente iguales se han provisto de iguales signos de referencia.

Lo muestran las figuras:

35 La Figura 1, una representación esquemática de una forma de realización de una válvula de fluidos;
la Figura 2, una representación esquemática de una segunda forma de realización de una válvula de fluidos;
la Figura 3, un diagrama de marcha de la presión para la realización según la figura 2;
la Figura 4, una representación esquemática de una tercera forma de realización de una válvula de fluidos; y
la Figura 5, un diagrama de marcha de la presión para la realización según la figura 4.

40 La primera forma de realización de una válvula 10a de fluidos, representada esquemáticamente en la figura 1, comprende básicamente un cuerpo 12 de válvula, que presenta dos secciones 14a, 14b de cuerpo de válvula, que provocan una inversión del flujo de fluido, que fluye desde una bomba 16 de fluido a través de una válvula 17 de retención y una tubería 18 de suministro de fluido y vuelve a fluir de retorno hacia allí a través de una tubería 20 de retorno de fluido y una válvula 21 de retención adicional. Según ello, el flujo de fluido tiene lugar a través de las dos tuberías 22a, 22b de flujo ya sea en una de las direcciones o en la otra opuesta a ella.

45 La válvula 10a de fluidos comprende una unidad 24 de inversión, que se compone básicamente de dos cámaras 28a, 28b mutuamente separadas a prueba de escape bajo presión por medio de un elemento 26 superficial biestable, preferiblemente con forma de casquete esférico. Las dos cámaras 28a 28b están conectadas por tuberías 30a, 30b de conexión con las tuberías 22a, 22b de fluido.

50 En la tubería 18 de suministro de fluido, se ha dispuesto un generador 32 de impulsos de compresión, que proporciona un impulso de compresión en la tubería 18 de suministro de fluido. El impulso de compresión puede generarse también alternativamente para ello mediante la bomba de fluido, cuando lo permita su tipo constructivo.
55 Cuando se parte de la posición mostrada en la figura 1, el impulso de compresión producido por el generador 32 de impulsos de compresión es transmitido a través de la tubería 18 de suministro de fluido, el cuerpo 12 de válvula, la tubería 22b de flujo, las tuberías 30b de conexión a la cámara 28b. Puesto que la otra cámara 28a no experimenta el impulso de compresión, la diferencia de presión aumenta a través del elemento 26 superficial, lo que da lugar a que dicho elemento mostrado en la figura 1 salte a una segunda posición estable, en la que el elemento 26 superficial se abate hacia la derecha. Por medio de una barra 34 de unión, que se ha fijado tanto al elemento 26 superficial como también al cuerpo 12 de válvula, es desplazado éste a una segunda posición, en la que entonces las trayectorias del flujo se invierten, o sea, la tubería 18 de suministro de fluido está unida ahora con la tubería 22a de flujo y la tubería 20 de retorno de fluido, con la tubería 22b de flujo. Para conseguir una conmutación inversa de la válvula 12 de fluidos, se transmite de nuevo un impulso de compresión a la cámara 28a desde el generador 32 de impulsos de compresión a través de la tubería 18 de suministro de fluido, el cuerpo 12 de válvula, la tubería 22a de flujo, las

tuberías 30a de unión. Puesto que la cámara 28b no experimenta el impulso de compresión, tiene lugar un salto a atrás del cuerpo 12 de válvula a la posición mostrada en la figura 1.

5 La figura 2 es una segunda forma de realización de una válvula 10b de fluidos representada esquemáticamente. Piezas constructivas iguales tienen los mismos signos de referencia que en la figura 1. La válvula 10b de fluido se diferencia de la descrita anteriormente en que las dos cámaras 28a, 28b están unidas con la tubería 18 de suministro de fluido, y precisamente una de las cámaras 28a directamente a través de la tubería 30 de unión de modo que las variaciones de presión en la tubería 18 de suministro actúen inmediatamente en la cámara 28a, y la otra cámara 28b mediante un estrangulador 36, de modo que golpes de compresión en la tubería 18 de suministro
10 llegan sólo retardadas a la cámara 28b. En esta forma de realización tiene lugar una inversión del cuerpo 12 de válvula con cada flanco de compresión en la tubería 18 de suministro. Mediante una sintonización apropiada del elemento modificador de presión, también puede tener lugar la inversión debido a flancos de presión modificados por la bomba de fluido. Esto se ha representado en la figura 3 como un curso de la presión a modo de ejemplo en la tubería 18 de suministro utilizando una bomba 16 de émbolo oscilante. Siempre que partiendo de la posición mostrada en la figura 2, el flanco de presión descendente indicado con 40 se produzca en la tubería 18 de suministro, la presión descendente actúa directamente en la cámara 28a unida directamente con ella. Por el contrario, la presión desciende con retardo en la cámara 28b unida a través del estrangulador 36, de modo que dé lugar a la constitución de una diferencia de presión, que provoque en algún momento un vuelco del elemento 26 superficial. Por ello, el cuerpo 12 de válvula es desplazado nuevamente por medio de la barra de unión a la segunda posición. Por el contrario, un flanco de compresión, indicado con 42 en la figura 3, da lugar a un ascenso de presión inmediato en la cámara 28b, de modo que el elemento superficial retorne y el cuerpo 12 de válvula retroceda nuevamente a la posición mostrada en la figura 2.

25 En la figura 4 se ha representado esquemáticamente una tercera forma de realización de la válvula 10c de fluidos. Piezas constructivas iguales tienen los mismos signos de referencia que en las figuras 1 y 2. Como en la forma de realización de la figura 2, en la válvula 10c de fluidos una de las cámaras 28b está unida por la tubería 30 de unión con la tubería 18 de suministro, mientras que la otra cámara 28a está unida con la tubería 18 de suministro por un tubo 44 de resonancia, donde el tubo de resonancia está ajustado a una frecuencia de resonancia, que corresponde a la frecuencia pulsatoria de la bomba 16 de fluido. En funcionamiento con la frecuencia pulsatoria queda la válvula de fluidos primero en la posición mostrada. Cuando la bomba 16 de fluido se para brevemente, queda elevada la presión representada en la figura 5 mediante la línea 46, mientras que el tubo 44 de resonancia continua oscilando con la consecuencia de que la presión en la cámara 28a conectada oscila, como se muestra mediante la línea 48 de trazos. Puesto que en la cámara 28b directamente conectada, la presión queda igualmente elevada, resulta una diferencia de presión en las dos cámaras 28a, 28b, que da lugar al vuelco del elemento 26 superficial. Cuando en la relación con la invención, se trate de fluido, se piensa con ello todo fluido considerablemente incompresible, preferiblemente un líquido hidráulico.

Lista de signos de referencia

- 40 10a, b Válvula de fluidos
12 Cuerpo de válvula
14a, b Sección de cuerpo de válvula
16 Bomba de fluido
18 Tubería de suministro de fluido
20 Tubería de retorno de fluido
45 22a, b Tubería de flujo
24 Unidad de inversión
26 Elemento superficial
28a, b Cámara
30a, b Tubería de conexión/unión
50 32 Generador de impulsos de compresión
34 Barra de unión
36 Estrangulador
40 Flanco de presión descendente
42 Flanco de presión ascendente
55 44 Tubo de resonancia
46 Bomba de marcha de presión
48 Tubo de resonancia de la marcha de presión

REIVINDICACIONES

- 5 1. Disposición de válvula de fluidos una válvula (10a) de fluidos biestable para dos tuberías (18, 20) de fluido con un cuerpo (12) de válvula desplazable a dos posiciones para dos estados de inversión, **caracterizada por que** para la inversión de una tubería (18) de suministro de fluido y una tubería (20) de retorno de fluido entre dos tuberías (22) de flujo, se ha previsto para la inversión de la válvula un generador (32) de impulsos de compresión en la tubería (18) de suministro y la válvula (10a) fluidos comprende una unidad (24) de inversión, la cual presenta dos cámaras (28a, 28b) mutuamente separadas por un elemento (26) superficial biestable, estando conectadas las dos cámaras (28a, 28b) con las dos tuberías (22a, 22b) de flujo y estando acoplado activamente el elemento (26) superficial biestable con el cuerpo (12) de válvula para su accionamiento.
- 10
- 15 2. Disposición de válvula de fluidos con una válvula (10b) de fluidos biestable para por lo menos una tubería (18) de fluido con un cuerpo (12) de válvula desplazable a dos posiciones para dos estados de conmutación, **caracterizada por que** la válvula (10b) de fluidos comprende una unidad (24) de inversión, la cual presenta dos cámaras (28a, 28b) mutuamente separadas por un elemento (26) superficial biestable, donde una de las cámaras (28a) comunica directamente con la tubería (18) de fluido, mientras que la otra cámara (28b) está conectada con la tubería (18) de fluido por medio de un elemento (36) modificador de presión y el elemento (26) superficial biestable esta acoplado activamente con el cuerpo (12) de válvula para su accionamiento.
- 20
- 25 3. Disposición de válvula de fluidos según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el generador de impulsos de compresión está formado por una bomba (16) de émbolo oscilante unida con la disposición de válvula de fluidos.
4. Disposición de válvula de fluidos según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que** el elemento (26) superficial biestable se ha configurado en forma de casquete esférico.
- 30 5. Disposición de válvula de fluidos según la reivindicación 2, **caracterizada por que** el elemento modificador de compresión se ha configurado como puesto (36) estrangulador.
6. Disposición de válvula de fluidos según la reivindicación 2, **caracterizada por que** está acoplada a una bomba (16) de fluido, que trabaja de forma pulsatoria, y una cámara (28b) está conectada directamente con la tubería de fluido y la otra cámara (28a) está conectada con la tubería (18) de fluido por un tubo (44) de resonancia, donde el tubo de resonancia (18) está sintonizado a la frecuencia de la bomba (16) de fluido.
- 35 7. Aplicación de la disposición de válvula de fluidos, según una de las reivindicaciones precedentes, entre una bomba (16) de émbolo y un motor hidráulico para invertir el sentido del movimiento.
8. Aplicación de la disposición de válvula de fluidos según una de las reivindicaciones precedentes en combinación con una bomba piezoeléctrica.

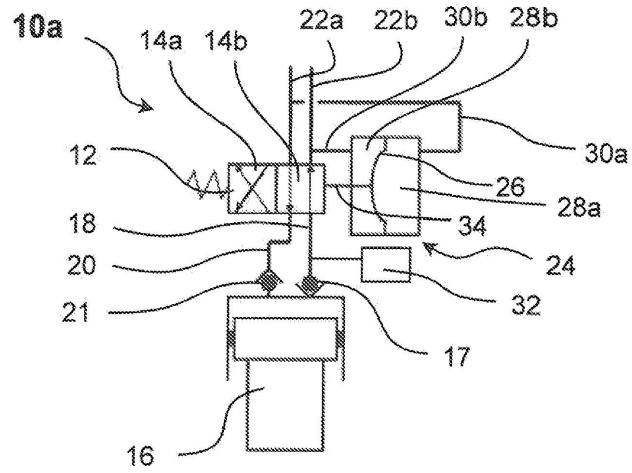


Fig. 1

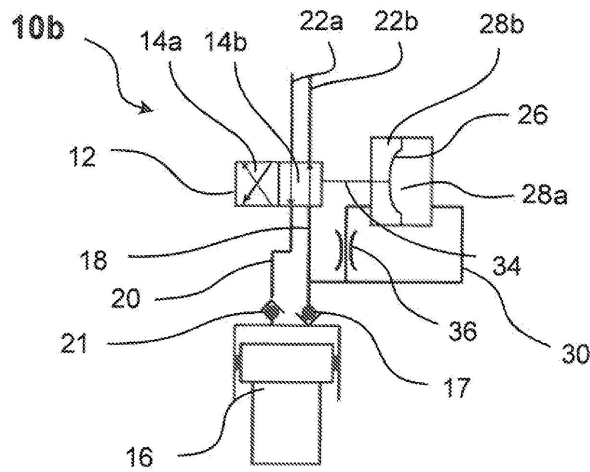


Fig. 2

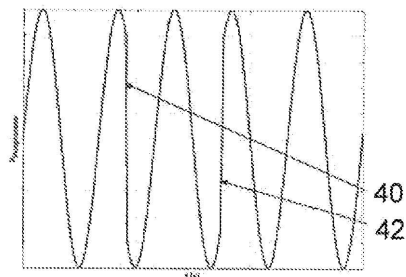


Fig. 3

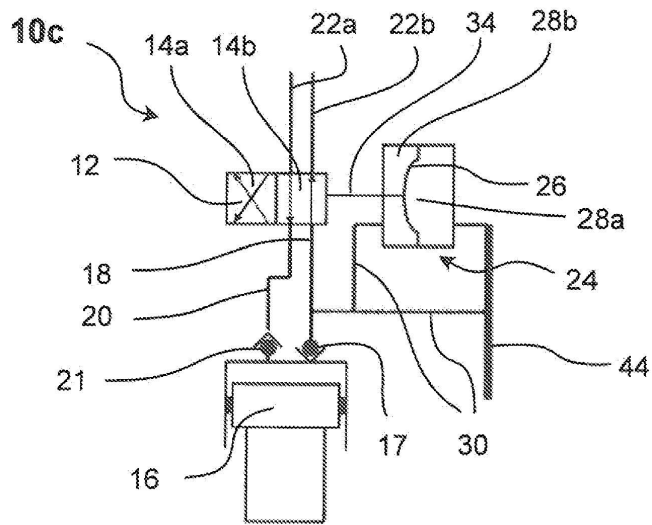


Fig. 4

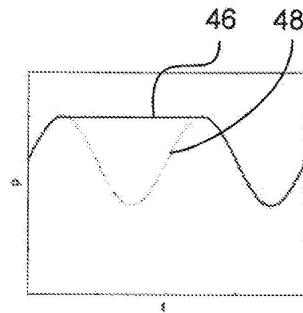


Fig. 5