

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 964 128**

51 Int. Cl.:

F16K 31/524 (2006.01)

F16K 5/06 (2006.01)

F16K 11/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.03.2019 PCT/FR2019/050666**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.10.2019 WO19186039**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2019 E 19719345 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2023 EP 3775645**

54 Título: **Válvula de regulación mejorada con función de purga integrada**

30 Prioridad:

30.03.2018 FR 1852824

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

04.04.2024

73 Titular/es:

**ARIANEGROUP SAS (100.0%)
51-61 Route de Verneuil
78130 Les Mureaux, FR**

72 Inventor/es:

**LAVENU, YOANN;
CAZIN, BENOÎT;
CARON, ANTHONY y
FAYE, OLIVIER**

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 964 128 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 de regulación mejorada con función de purga integrada

5 Sector de la técnica

La presente divulgación se refiere a las válvulas de control utilizadas particularmente para la regulación de caudal de un fluido criogénico de un vehículo espacial.

10 Estado de la técnica

Los sistemas de regulación de caudal de ergoles criogénicos empleados en los vehículos espaciales deben permitir la realización de funciones de regulación de caudal y de purga.

15 Estas funciones son realizadas comúnmente por dispositivos distintos. Una válvula de macho realiza la función de regulación de caudal, mientras que una válvula de purga realiza la función de purga. Sin embargo, tal configuración necesita la utilización de múltiples equipos distintos, lo que conlleva una complicación de la estructura (que entonces comprende particularmente dos sistemas de accionamiento y dos arquitecturas de válvula y cuerpo asociadas), así como un aumento de la masa, el tamaño y los costes asociados.

20 La presente divulgación tiene así por objetivo responder, al menos parcialmente, a estas problemáticas. El documento US 3770016 A divulga una válvula esférica provista de un conducto de purga y adaptada para el agua. El documento US 2015/0129788 A1 divulga una válvula esférica adaptada para fluidos fríos o criogénicos. El documento GB 649778 A divulga una unidad de válvula de regulación.

25 Objeto de la invención

La presente divulgación se refiere a una válvula de control de un caudal de fluido criogénico en un conducto, tal como se define en la reivindicación 1.

30 Según un ejemplo, el macho está configurado de manera que el flujo entre el conducto aguas arriba y el conducto aguas abajo a través del cuerpo de válvula, regulado por la rotación del macho según el primer sector angular, presenta pérdidas de carga en función de la rotación del macho.

35 Según un ejemplo, el macho presenta una abertura cuya sección aumenta desde un primer extremo hacia un segundo extremo, estando dicha abertura dispuesta alrededor del eje de rotación del macho.

La presente divulgación se refiere igualmente a un vehículo espacial que comprende tal válvula.

40 Descripción de las figuras

La invención y sus ventajas se comprenderán mejor con la lectura de la descripción detallada que se hace a continuación de diferentes modos de realización de la invención, proporcionados a título de ejemplos no limitativos. Esta descripción hace referencia a las páginas de las figuras anexas, en las que:

- 45
- la figura 1 representa una vista de una válvula según un aspecto de la invención,
 - las figuras 2 y 3 son unas vistas en corte de la válvula representada en la figura 1,
 - la figura 4 ilustra el macho de la válvula, considerado separadamente,
 - las figuras 5, 6 y 7 representan diferentes estados de la válvula durante su funcionamiento,
 - 50 - la figura 8 es un diagrama que esquematiza los diferentes sectores angulares con relación a las figuras 5 a 7.

En el conjunto de las figuras, los elementos idénticos se designan por referencias numéricas comunes.

55 Descripción detallada de la invención

Se describe en lo que sigue una válvula según un aspecto de la invención con referencia a las figuras.

La figura 1 representa una vista de una válvula según un aspecto de la invención, la figura 2 representa una vista en corte y la figura 3 es una vista detallada en corte de una zona específica de la válvula.

60 La válvula 1 comprende un cuerpo de válvula 10 en el que está montado un macho 20 y al que están conectados un conducto aguas arriba 30, un conducto aguas abajo 40, un conducto de purga 50 y un obturador 55.

65 Las denominaciones de conducto aguas arriba y conducto aguas abajo se utilizan en función del funcionamiento previsto para la válvula 1. El conducto aguas arriba 30 está destinado a ser conectado a una fuente de alimentación de fluido (por ejemplo, un ergol criogénico), tal como un depósito o una turbobomba, y el conducto aguas abajo 40

ES 2 964 128 T3

está destinado a ser conectado a un componente de propulsión de un vehículo espacial, tal como un generador de gas.

5 El conducto aguas arriba 30 y el conducto aguas abajo 40 están así conectados en circulación de fluido a un volumen interno del cuerpo de válvula 10.

El macho 20 está montado en el volumen interno del cuerpo de válvula 10 y cumple una función de obturación selectiva de la comunicación fluidica entre el conducto aguas arriba 30 y el conducto aguas abajo 40.

10 Típicamente, el macho 20 presenta así una forma generalmente cilíndrica de revolución alrededor de un eje de rotación X-X. Presenta una abertura 21 pasante dispuesta en su pared, estando la abertura 21 adaptada para poder ser alineada con la parte del conducto aguas arriba 30 que desemboca en el volumen interno del cuerpo de válvula 10. Esta abertura 21, dispuesta en el macho 20, presenta una sección variable en función del sector angular
15 alrededor del eje X-X, típicamente, una sección de abertura creciente desde un primer extremo hasta un segundo extremo, de modo que una rotación del macho 20 dentro del cuerpo de válvula 10 alrededor del eje X-X permite controlar el caudal de fluido que puede pasar del conducto aguas arriba 30 al volumen interno del cuerpo de válvula 10 y, por lo tanto, más generalmente, del conducto aguas arriba 30 al conducto aguas abajo 40.

20 Así, la rotación del macho 20 alrededor del eje X-X mediante un sistema de accionamiento (no representado) permite controlar las pérdidas de carga generadas por el macho 20 y, por lo tanto, el caudal de fluido que pasa del conducto aguas arriba 30 al conducto aguas abajo 40. Sin embargo, se señala que la abertura 21 se extiende sobre un sector angular inferior a 360 °, permitiendo así el sector angular restante realizar una obturación de la unión entre el volumen interno del cuerpo de válvula 10 y el conducto aguas arriba 30. El macho 20 puede ser conectado al sistema de accionamiento (no representado) a través del extremo 29 del macho 20, que está opuesto al conducto
25 aguas abajo 40.

30 Tal como se ha propuesto, la válvula 1 aprovecha este sector angular situando en el mismo un saliente 25 que se extiende desde la superficie externa del macho 20, situado típicamente de manera que está enfrente del conducto de purga 50 y permite así accionar un obturador 55 del conducto de purga 50, como el descrito a continuación.

35 El conducto de purga 50 está formado de manera que permite conectar el conducto aguas arriba 30 a una línea de purga (no representada). El conducto de purga está así conectado en circulación de fluido al conducto aguas arriba 30, realizándose la unión aguas arriba del empalme entre el conducto aguas arriba 30 y el volumen interno del cuerpo de válvula 10 y, por lo tanto, aguas arriba del macho 20. Un obturador 55 está montado deslizante en el conducto de purga 50, de manera que lo obtura selectivamente. Este obturador 55 está asociado a un elemento de retorno 56, típicamente un muelle, asegurando una sujeción, por defecto, del obturador 55 en posición de obturación.

40 El obturador 55 presenta una varilla cuyo extremo desemboca en el volumen interno del cuerpo de válvula 10. Esta varilla está situada de manera que puede ser accionada por el saliente 25 formado sobre el macho 20 cuando la rotación de dicho macho 20 se realiza según un sector angular definido. El saliente 25 llega a ejercer entonces un esfuerzo de empuje sobre el obturador 55 para hacer que deslice en el conducto de purga 50, oponiéndose al esfuerzo ejercido por el elemento de retorno 56, y permitir así un paso de fluido desde el conducto aguas arriba 30 hacia el conducto de purga 50.
45

Cuando el macho 20 gira de manera que el saliente 25 ya no está en contacto con el obturador 55, este último se vuelve a llevar a la posición de obturación gracias al elemento de retorno 56.

50 Típicamente, el saliente 25 presenta una sección central, a partir de la que se extiende una rampa funcional del saliente 25, de manera que la rotación continua en un mismo sentido del macho 20 alrededor del eje X-X pone el obturador 55 en contacto con esta rampa funcional, además de su sección central (correspondiente al movimiento máximo). Tal forma geométrica permite regular el desplazamiento del obturador 55 y, por lo tanto, la apertura del conducto de purga 50.

55 Así, tal como se ha propuesto, la válvula 1 permite, en función de la posición angular del macho 20, regular el caudal que pasa del conducto aguas arriba 30 hacia el conducto aguas abajo 40, obturar el paso del fluido del conducto aguas arriba 30 hacia el conducto aguas abajo 40 o realizar también una purga del conducto aguas arriba 30 a través del conducto de purga 50.

60 Se representan así estas configuraciones diferentes en las figuras 5 a 7. En las figuras 3 y 5 a 7, para no sobrecargar lo ilustrado, no están representadas las diferentes juntas que aseguran la estanqueidad de la válvula 1, particularmente, cuando obtura el paso del fluido del conducto aguas arriba 30 hacia el conducto aguas abajo 40.

65 A fin de ilustrar el funcionamiento, se representa en la figura 8 un diagrama con diferentes sectores angulares para esquematizar la rotación del macho 20 y las configuraciones diferentes de la válvula 1.

Se considera un primer sector angular A1, que corresponde a una zona de regulación del caudal que pasa del conducto aguas arriba 30 hacia el conducto aguas abajo 40 a través del macho 20 y, más precisamente, gracias a la abertura 21 evolutiva realizada en el macho 20, lo que corresponde a la configuración representada en la figura 5.

5 Un segundo sector angular A2, separado del primer sector angular A1, corresponde a la configuración en la que el macho 20 obtura el conducto aguas arriba 30. El segundo sector angular A2 y el primer sector angular A1 están representados como separados por unas zonas de estanqueidad E1 y E2.

10 La zona de estanqueidad E1 define un margen entre la posición de cierre de la válvula 1 y su apertura a través de la abertura 21 del macho.

15 La zona de estanqueidad E2 es, con respecto a ello, una zona no funcional, pudiendo formar un tope entre la posición correspondiente a la válvula 1, que presenta una apertura máxima o mínima, y la posición correspondiente a la válvula 1 cerrada y al conducto de purga 50 abierto.

La amplitud acumulada de los sectores angulares A2, E1 y E2 contribuye a la buena resistencia mecánica del macho 20, y debe ser, por lo tanto, suficiente para asegurar una buena rigidez de dicho macho 20.

20 Dentro del segundo sector angular A2, se distingue un primer subsector A21 y un segundo subsector A22. El primer subsector A21 corresponde a la configuración en la que el macho 20 obtura el conducto aguas arriba 30 y el saliente 25 no está en contacto con el obturador 55 (el conducto de purga 50 está entonces obturado), lo que corresponde a la configuración representada en la figura 6. El segundo subsector A22 corresponde a la configuración en la que el macho 20 obtura el conducto aguas arriba 30 y el saliente 25 está en contacto con el obturador 55 a fin de controlar la apertura del conducto de purga 50, lo que corresponde a la configuración representada en la figura 7, es decir,
25 una acción de purga que mantiene al mismo tiempo el paso desde el conducto aguas arriba 30 hacia el conducto aguas abajo 40 obturado.

30 Por lo tanto, sintetizando, tal como se ha propuesto, la válvula 1 permite acumular las funciones de regulación de caudal y de purga dentro de un único equipo, aprovechando un intervalo angular de rotación del macho 20, que sigue sin aprovecharse en los sistemas existentes.

Se señala además que, tal como se ha descrito anteriormente, el accionamiento en rotación del macho 20 y, por lo tanto, el control de la válvula 1, se pueden efectuar mediante un único sistema de accionamiento.

35 Tal como se ha propuesto, la válvula 1 o, más precisamente, el cuerpo de válvula 10 se realiza típicamente por fabricación aditiva.

REIVINDICACIONES

1. Válvula (1) de control de un caudal de fluido criogénico en un conducto, que comprende:

- 5 - un cuerpo de válvula (10) provisto de un macho (20), comprendiendo el macho (20) un extremo (29) destinado a ser conectado a un sistema de accionamiento,
- un conducto aguas arriba (30),
- un conducto aguas abajo (40),
- un conducto de purga (50) provisto de un obturador (55),
10 desembocando el conducto aguas arriba (30) y el conducto aguas abajo (40) en el cuerpo de válvula (10), estando el conducto de purga (50) conectado al conducto aguas arriba (30), y estando el obturador (55) configurado de manera que está, por defecto, en una posición de obturación del conducto de purga (50), siendo el macho (20) móvil en rotación según un eje (X-X) longitudinal en el cuerpo de válvula (10), de modo que:
- 15 - la rotación del macho (20) según un primer sector angular (A1) define un flujo entre el conducto aguas arriba (30) y el conducto aguas abajo (40) a través del cuerpo de válvula (10),
- la rotación del macho (20) según un segundo sector angular (A2), separado del primer sector angular (A1), obtura la unión entre el conducto aguas arriba (30) y el conducto aguas abajo (40),
- la rotación del macho (20) según un tercer sector angular (A22), incluido en el segundo sector angular (A2), acciona el obturador (55) de manera que permite un flujo desde el conducto aguas arriba (30) hacia el conducto de purga (50),
20 - estando el conducto aguas abajo (40) opuesto a dicho extremo (29) del macho (20) en dicho eje (X-X), y
- 25 presentando el macho (20) un saliente (25) dispuesto en una superficie externa del macho (20), estando el saliente (25) configurado para, cuando el macho (20) es impulsado en rotación en el tercer sector angular (A22), entrar en contacto y accionar el obturador (55) de manera que permite un flujo desde el conducto aguas arriba (30) hacia el conducto de purga (50).
- 30 2. Válvula (1) de control según la reivindicación 1, en la que el macho (20) está configurado de manera que el flujo entre el conducto aguas arriba (30) y el conducto aguas abajo (40) a través del cuerpo de válvula (10), regulado por la rotación del macho (20) según el primer sector angular (A1), presenta pérdidas de carga en función de la rotación del macho (20).
- 35 3. Válvula (1) de control según la reivindicación 1 o 2, en la que el macho (20) presenta una abertura (21) cuya sección aumenta desde un primer extremo hacia un segundo extremo, estando dicha abertura (21) dispuesta alrededor del eje (X-X) de rotación del macho (21).
4. Vehículo espacial, que comprende una válvula (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3.

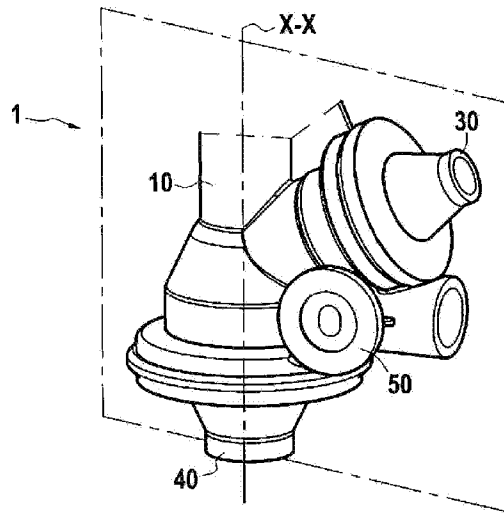


FIG.1

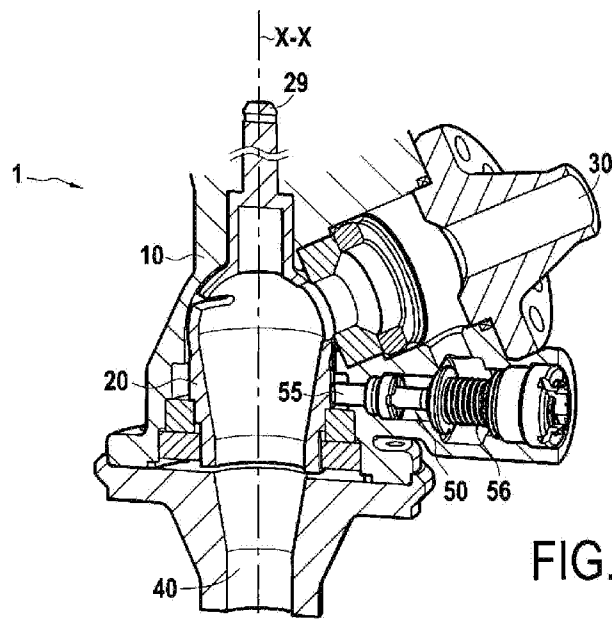
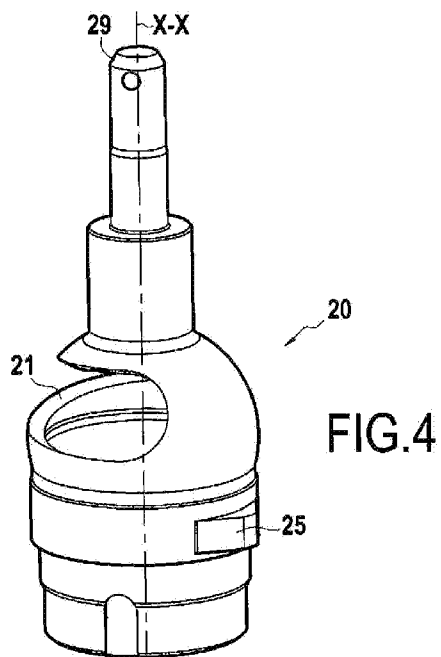
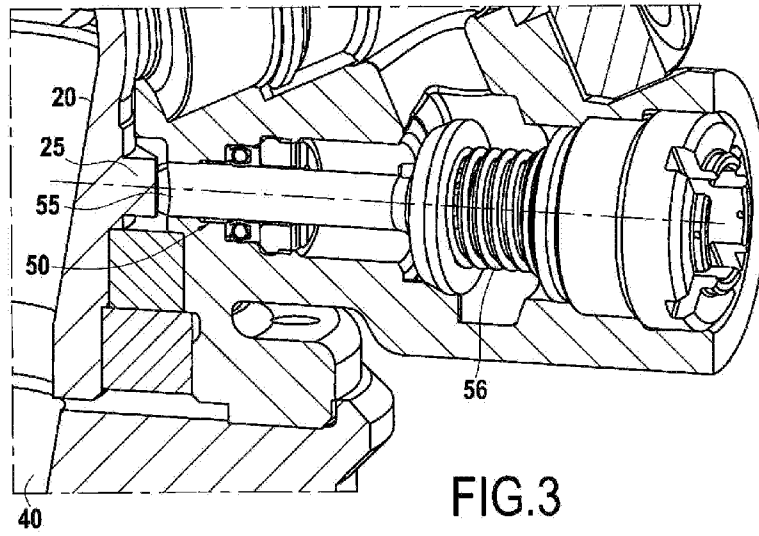


FIG.2



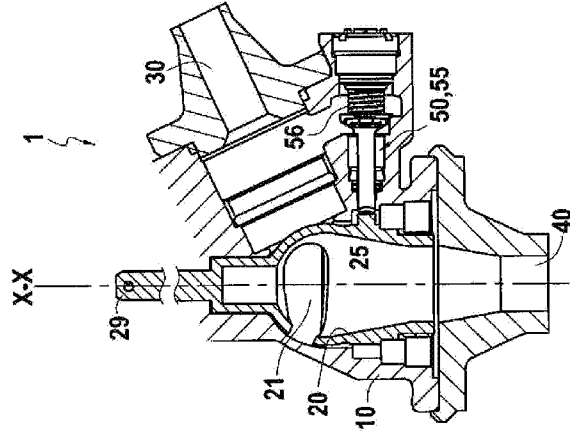


FIG. 5

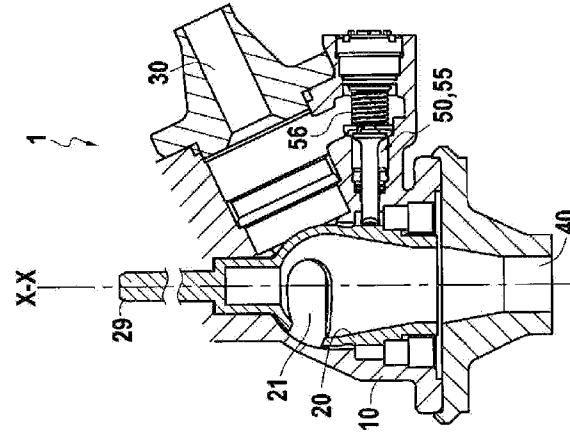


FIG. 6

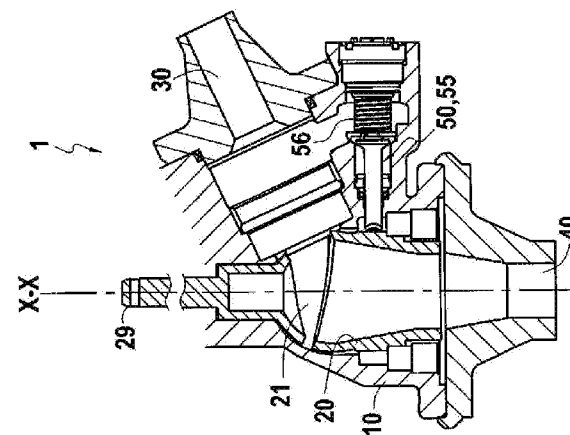


FIG. 7

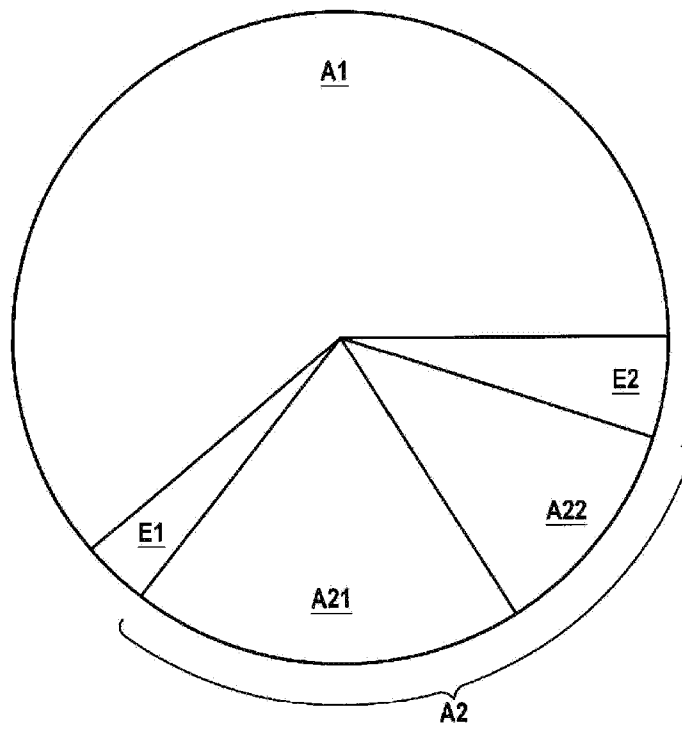


FIG.8