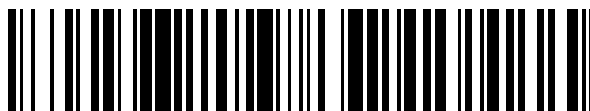


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 686 633**

51 Int. Cl.:

F16K 31/02 (2006.01)

F16K 1/34 (2006.01)

F03G 7/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.03.2015 E 15000586 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018 EP 2916053**

54 Título: **Conjunto de válvula de accionamiento único para un componente aeroespacial y componente aeroespacial**

30 Prioridad:

06.03.2014 DE 102014002972

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

18.10.2018

73 Titular/es:

**ARIANEGROUP GMBH (100.0%)
Robert-Koch-Straße 1
82024 Taufkirchen, DE**

72 Inventor/es:

**KRAUS, STEPHAN;
MAIER, THOMAS;
WOLF, MARKUS y
SCHULTE, GEORG**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 686 633 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).

DESCRIPCION

Conjunto de válvula de accionamiento único para un componente aeroespacial y componente aeroespacial

5 La invención se refiere a un conjunto de válvula de accionamiento único para un componente aeroespacial de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. La invención se refiere, además, a un componente aeroespacial.

Se emplean, en general, válvulas allí donde, por ejemplo, debe abrirse o cerrarse una tubería para medios líquidos o gaseosos. De acuerdo con la aplicación, pueden estar previstas válvulas para la activación múltiple o también para la activación sencilla, siendo este último el caso, por ejemplo, en sistemas de accionamiento para aplicaciones aeroespaciales.

10 Las válvulas para sistemas de accionamiento orbitales se activa con frecuencia de forma pirotécnica. Durante la vida útil de los satélites cada vez más prolongada y que puede ser ya mayor que 15 años, la duración de vida de un actuador pirotécnico está limitada a pocos años. Si se activa una válvula pirotécnica al comienzo de una misión, esto no es problemático. Pero si debe activarse una válvula hacia el final de la duración de vida prevista de un satélite, por ejemplo para la descarga de recipientes, entonces la actuación de la válvula debe realizarse de otra manera, puesto que no se puede garantizar con seguridad la función de los componentes pirotécnicos.

15 Otro inconveniente especialmente de actuadores pirotécnicos consiste en que las válvulas de accionamiento único son activadas con frecuencia muy rápidamente y de esta manera pueden provocar cargas de choque hidráulicas y/o estructurales.

20 En general, se planean altos requerimientos a la fiabilidad del control de válvulas en aplicaciones aeroespaciales, puesto que una función errónea puede provocar un daño grande o incluso la pérdida del sistema de accionamiento.

25 Se conoce a partir del documento US 2013/0167377 A1 una disposición de válvula para un componente aeroespacial, para la activación única, que comprende una entrada y una salida así como un actuador activable a través de un elemento calefactor. En un estado activado del actuador, se posibilita un paso de la circulación entre la entrada y la salida (conjunto de válvula normalmente cerrado). El actuador es un actuador de memoria de forma, que se extiende en el estado martensítico a lo largo de un eje longitudinal del actuador y está integrado en el conjunto de válvula. A través de una activación del elemento calefactor, cuando se alcanza una temperatura una temperatura de transformación predeterminada, experimenta una modificación de la longitud, a través de la cual se puede aflojar poco a poco desde el asiento hermético, que está configurado en la entrada o en la salida.

30 El documento US 3 974 844 A publica un conjunto de válvula normalmente abierto activable de forma reversible para disposiciones electrodomésticas con una entrada y una salida así como con un actuador activable a través de un elemento calefactor. El actuador es un actuador de memoria de forma de efecto unidireccional, que está integrado en el conjunto de válvula y que experimenta a través de la activación del elemento calefactor, cuando se alcanza una temperatura de transformación predeterminada, una modificación de la longitud, a través de la cual se puede presionar poco a poco contra un asiento hermético y se puede desprender desde éste.

35 El documento US 4 973 024 A publica otro conjunto de válvula normalmente cerrado activable de forma reversible, que comprende una entrada y una salida así como un actuador activable a través de un elemento calefactor.

40 El documento DE 20 2012 104 460 U1 publica un conjunto de válvula normalmente abierto activable reversible con una entrada y una salida así como un actuador activable a través de un elemento calefactor, que actúa en contra de un elemento de recuperación.

45 El documento DE 10 2011 054 458 A1 publica un conjunto de válvula normalmente cerrado activable reversible para aplicaciones con batería de alta tensión con una entrada y una salida así como un actuador activable por un elemento calefactor.

50 El documento JP 2009 092130 A publica otro conjunto de válvula con una entrada y una salida así como un actuador activable a través de un elemento calefactor.

55 El cometido de la presente invención es indicar un conjunto de válvula fiable en la construcción y/o la función para cerrar una válvula así como un componente aeroespacial correspondiente para aplicaciones aeroespaciales.

60 Estos cometidos se solucionan por medio de un conjunto de válvula según las características de la reivindicación 1 y por medio de un componente aeroespacial según las características de la reivindicación 12. Las configuraciones ventajosas se deducen a partir de las reivindicaciones dependientes.

Se propone un conjunto de válvula, en particular para un componente aeroespacial, para la activación única, que

comprende una entrada y una salida así como un actuador activable por un elemento calefactor. En un estado no activado del actuador se posibilita un paso de la circulación entre la entrada y la salida. Esto corresponde a una llamada configuración Normalmente-Abierta (NO). El actuador es un actuador de memoria de forma de efecto unidireccional, que está aplastado en el estado martensítico a lo largo de un eje longitudinal del actuador y está integrado en el conjunto de válvula. El actuador de memoria de forma de efecto unidireccional experimenta a través de una activación del elemento calefactor, cuando se alcanza una temperatura de transformación predeterminada, una modificación de la longitud, a través de la cual se presiona poco a poco contra un asiento de hermético, que está configurado en la entrada o en la salida. Sobre el lado frontal del actuador, que está dirigido hacia el asiento hermético, está dispuesto un pistón hermético de un material dúctil. El asiento hermético está constituido de un material más duro en comparación con el pistón hermético.

La invención crea un conjunto de válvula, que se puede emplear independientemente de la duración de vida útil de un componente aeroespacial, también hacia su final. En este caso, existe una alta fiabilidad condicionada por el principio. Para cerrar la válvula abierta antes de la activación, se calienta eléctricamente la válvula. Cuando se alcanza la temperatura de transformación, el actuador de dilata hasta que se consigue la longitud original antes del aplastamiento. En este caso, se liberan fuerzas tan altas que a través del prensado del actuador de memoria de forma de efecto unidireccional contra el asiento hermético se consigue una acción hermética alta. Se asegura que con la dilatación del actuador de memoria de forma de efecto unidireccional y las fuerzas altas que se liberan se realice durante el prensado en el asiento hermético duro una deformación plástica del pistón hermético dúctil, y se alcanza la acción hermética alta deseada. Durante el enfriamiento del actuador se mantiene entonces su longitud y se aplica fuerza sobre el asiento hermético, con lo que la válvula permanece cerrada de forma duradera.

El principio en el que se basa el conjunto de válvula no está sometido a ninguna limitación de la duración de vida. En particular, esto resulta de que el conjunto de válvula no utiliza ninguna energía química almacenada. Otra ventaja consiste en que el conjunto de válvula se puede activar lentamente. De esta manera, se pueden evitar cargas de choque hidráulicas (los llamados martillos de agua o en inglés: water hammer). De la misma manera, de este modo no aparecen cargas de choque estructurales a través del disparo de cargas explosivas, como en una válvula pirotécnica.

Según una configuración conveniente, la temperatura de transformación del material del actuador está entre 80°C y 100°C. En general, la temperatura de transformación depende del material del actuador de memoria de forma de efecto unidireccional. Por ejemplo, se puede emplear una aleación de níquel-titanio, que se conoce también bajo el nombre Nitinol.

Teniendo en cuenta la compatibilidad a largo plazo con los medios a transportar, se pueden emplear, por ejemplo, PTFE, aleaciones de aluminio o acero de cromo-níquel austenítico revestido de oro. Además, es conveniente, que el pistón hermético esté configurado en forma de tronco de cono. A través del material y la configuración del pistón hermético se puede influir positivamente de manera deseada sobre la acción hermética.

Además, es conveniente que el asiento hermético presente una forma de tronco de cono que corresponde a la forma del pistón hermético.

De acuerdo con otra configuración conveniente, un espacio interior de la carcasa está dividido por un elemento de separación elástico en un espacio de trabajo y un espacio libre. La entrada y la salida desembocan de manera conveniente en el espacio de trabajo, de manera que, con respecto a la cantidad del actuador configurado longitudinal, una primera sección longitudinal del actuador está dispuesta en el espacio de trabajo. Además, está previsto que, con respecto a la longitud del actuador configurado longitudinal, esté dispuesta una segunda sección longitudinal en el espacio libre, que es mayor o esencialmente mayor que la primera sección longitudinal. De esta manera, se puede realizar una separación opcional de los medios. Esto es conveniente, por ejemplo, cuando el material del actuador de memoria de forma y el medio a conmutar (por ejemplo, un gas o un fluido, no son compatibles químicamente. El elemento de separación puede ser un fuelle metálico o una membrana. En principio, el material del elemento de separación se selecciona de tal manera que existe una compatibilidad con el medio a conmutar. Como material se puede emplear, por ejemplo, una aleación de titanio o de FeNiCr.

En otra configuración, el actuador presenta una escotadura que se extiende en la dirección del eje longitudinal, en cuyo interior está dispuesto el elemento calefactor. La escotadura puede estar configurada, por ejemplo, como taladro y se puede extender esencialmente casi totalmente a través del actuador.

Para asegurar la desconexión del elemento calefactor, es conveniente que el elemento calefactor esté asegurado a través de un seguro térmico. En el caso de que se exceda la temperatura de conversión, se puede activar el seguro térmico y de esta manera separar el circuito de corriente con el elemento calefactor. De esta manera, se puede impedir un recalentamiento del medio de conmutación.

Según otra configuración, el eje longitudinal del actuador coincide con un eje longitudinal de la entrada o de la salida.

Por ejemplo, la entrada y la salida pueden estar dispuestas en lados diferentes de una carcasa del conjunto de válvula. Por ejemplo, la salida puede estar dispuesta en el fondo de la carcasa, mientras que la entrada está prevista en una de las paredes laterales de la carcasa del conjunto de válvula. Esto posibilita no sólo una estructura constructiva sencilla, sino también la separación de medios mencionada anteriormente con la ayuda del elemento de separación. En este contexto es conveniente que entonces la entrada esté dispuesta en la proximidad del fondo, para que el actuador de memoria de forma esté lo menos posible en contacto con el medio a conmutar, es decir, que la primera sección longitudinal se puede mantener lo más corta posible.

Además, se propone un componente aeroespacial para una aplicación aeroespacial, que presenta al menos un conjunto de válvula del tipo descrito anteriormente. El componente aeroespacial, por ejemplo un satélite, un componente de accionamiento o similar, presenta las mismas ventajas que se han descrito anteriormente en conexión con el conjunto de válvula de acuerdo con la invención.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de un ejemplo de realización en el dibujo.

La figura 1 muestra una representación esquemática de la sección transversal de un conjunto de válvula según la invención antes de la activación, y

La figura 2 muestra una representación esquemática de la sección transversal del conjunto de válvula según la invención de la figura 1 después de su activación.

La figura 1 muestra una representación esquemática de la sección transversal de un conjunto de válvula según la invención. El conjunto de válvula está previsto para la activación una vez y está abierto en un estado no activado, que se representa en la figura 1. Por lo tanto, el conjunto de válvula representa un llamado conjunto de válvula Normalmente Abierto (NO).

El conjunto de válvula comprende una carcasa 4. La carcasa 4 está constituida sólo de forma ejemplar de varias partes y está formada de paredes laterales 15 así como de un fondo 16. La parte de la carcasa que comprende las paredes laterales 15 puede estar configurada de una pieza, por ejemplo cilíndrica. El fondo 16 y las paredes laterales 15 están conectados entre sí herméticos a fluido a través de una costura de soldadura circundante o varias costuras de soldadura 17. Desde el lado superior se proyecta un actuador 5 configurado como actuador de memoria de forma de efecto unidireccional en el interior 11 de la carcasa 4. El actuador 5 configurado esencialmente longitudinal presenta una pestaña 18, con la que se apoya en el lado superior en las paredes laterales 15 o bien descansa en éstas. Por medio de costuras de soldadura 19 se establece una conexión hermética a fluido entre la pestaña 18 o bien el actuador 5 y las paredes laterales 15.

La carcasa 4 presenta de forma ejemplar en la pared lateral izquierda 15 una entrada 1 y en el fondo 16 una salida 2. Un eje longitudinal de la salida 2 (no representado) coincide con un eje longitudinal del actuador 5 (tampoco representado). En un lado frontal 10 dirigido hacia la salida 2, el actuador 5 está provisto con un pistón hermético 8 de material dúctil. Teniendo en cuenta la compatibilidad a largo plazo con los medios a transportar, como material dúctil se puede emplear, por ejemplo, PTFE, aleaciones de aluminio o acero al cromo-níquel austenítico recubierto con oro. El pistón hermético 8 presenta una forma de tronco de cono, en la que el tronco de cono se estrecha en la dirección de la salida 2. El asiento hermético 6 configurado en la salida 2 presenta una forma de tronco de cono invertido correspondiente, es decir, que la salida 2 se ensancha en la dirección del interior de la carcasa. El asiento hermético 6 de la salida 2 está formado de un material duro. A tal fin se puede emplear, por ejemplo, una aleación de titanio / aleación de FeNiCr.

El actuador 5 está provisto en el interior con una escotadura longitudinal 14, por ejemplo un taladro. En la escotadura 14 está dispuesto un elemento calefactor eléctrico 7, que se extiende casi sobre toda la longitud del actuador 5. El elemento calefactor 7 está conectado a través de un seguro térmico 9 opcional con una fuente de corriente o bien de tensión no representada.

El espacio interior 11 de la carcasa está dividido por un elemento de separación elástico 3, por ejemplo un fuello metálico o una membrana, en un espacio de trabajo 12 y un espacio libre 13. En este caso, la entrada 1 y la salida 2 se encuentran en la carcasa 4 de tal manera que éstas desembocan en el espacio de trabajo 12.

Con respecto a la longitud del actuador 5 configurado longitudinal, una primera sección longitudinal más corta del actuador está dispuesta en el espacio de trabajo 12. Una segunda sección longitudinal, que es mayor o esencialmente mayor que la primera sección longitudinal corte, está dispuesta, en cambio, en el espacio libre 13. Está claro que el espacio libre 13 permanece libre del medio a conmutar, por ejemplo de un gas o un fluido. La previsión del elemento de separación elástico es ventajosa cuando el material del actuador 5 no es compatible con el medio a conmutar. Dado el caso, el elemento de separación 3 está adyacente al actuador 5, de tal manera que sólo el pistón hermético 8 se encuentra en el espacio de trabajo 12.

5 El actuador 5 es un actuador de memoria de forma de efecto unidireccional con propiedades de transformación martensíticas. El actuador 5 es aplastado en el estado martensítico y está integrado en el conjunto de válvula de la manera mostrada en la figura 1. La temperatura de transformación, por ejemplo en virtud del material seleccionado para el actuador 5, por ejemplo NiTi, una aleación de níquel-titanio, esté en un intervalo entre 80°C y 100°C. En este intervalo de temperatura se impide de manera fiable un recalentamiento del medio a conmutar.

10 Para cerrar la válvula, se activa el elemento calefactor 7 a través de impulsión con corriente. Cuando se alcanza la temperatura de transformación, dependiente del material o bien de la composición del material del actuador, se dilata el actuador 5 hasta la longitud original antes del aplastamiento. Durante la dilatación se liberan fuerzas altas, que deforman plásticamente el pistón hermético 8 formado de material dúcil cuando incide sobre el asiento hermético duro 6. De esta manera se consigue un buen apoyo del pistón hermético 8 en el asiento hermético 6, de donde resulta una acción hermética alta.

15 Cuando se excede la temperatura de transformación, se activa el seguro térmico 9 previsto opcionalmente y de esta manera separa el circuito de corriente hacia el elemento calefactor 7. De esta manera se impide un recalentamiento del medio a conmutar, que no puede circular ya desde el espacio de trabajo 12 en el interior del conjunto de válvula.

20 Cuando se enfría el actuador 5, se mantiene su longitud y fuerza sobre el asiento hermético 6. Esto tiene como consecuencia que la válvula 2 permanece cerrada duraderamente.

25 La figura 2 muestra el estado del conjunto de válvula después de la activación, de manera que el pistón hermético 8 se apoya deformado plásticamente en el asiento hermético 6. De la misma manera se ve bien que a través de la modificación de la longitud del actuador 5, el elemento de separación 3 sigue el movimiento longitudinal del actuador 5 en la dirección de la salida 2 y reduce de manera insignificante el espacio de trabajo.

La ventaja del conjunto de válvula existente consiste en que no existe ninguna limitación de la duración de vida, puesto que para la activación no es necesario utilizar ninguna energía química almacenada.

30 La activación de la válvula se realiza lentamente de acuerdo con la modificación de la longitud del actuador cuando se alcanza la temperatura de transformación. De esta manera se pueden impedir cargas de choque hidráulicas. Tampoco aparecen cargas de choque estructurales, como aparecen, por ejemplo, durante el disparo de cargas explosivas en una válvula pirotécnica.

35 La estructura constructiva del conjunto de válvula es sencilla, de manera que ésta se puede preparar también económicamente.

Lista de signos de referencia

40	1	Entrada
	2	Salida
	3	Elemento de separación
	4	Carcasa
	5	Actuador de memoria de forma de efecto unidireccional
	6	Asiento hermético
45	7	Elemento calefactor
	8	Pistón hermético
	9	Seguro térmico
	10	Lado frontal
	11	Espacio interior
50	12	Espacio de trabajo
	13	Espacio libre
	14	Escotadura
	15	Pared lateral
	16	Fondo
55	17	Unión positiva, por ejemplo costura de soldadura
	18	Pestaña
	19	Unión positiva, por ejemplo costura de soldadura

60

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Conjunto de válvula para un componente aeroespacial de accionamiento único, que comprende una entrada (1) y una salida (2) así como un actuador (5) activable a través de un elemento calefactor (7), en el que el actuador (5) es un actuador de memoria de forma de efecto unidireccional, que está integrado en el conjunto de válvula y que a través de una activación del elemento calefactor (7), cuando se alcanza una temperatura de transformación predeterminada, experimenta una modificación de la longitud, caracterizado por que
- 10 - en un estado no activado del actuador (5) se posibilita un paso de la circulación entre la entrada (1) y la salida (2);
- el actuador (5) está aplastado en el estado martensítico a lo largo de un eje longitudinal del actuador;
- el actuador (5) experimenta a través de la activación del elemento calefactor (7) una modificación de la longitud, a través de la cual es presionado poco a poco contra un asiento hermético (6), que está configurado en la entrada (1) o en la salida (2);
- 15 - sobre el lado frontal (10) del actuador (5), que está dirigido hacia el asiento hermético (6), está dispuesto un pistón hermético (8) de un material dúctil; y
- el asiento hermético (6) está constituido de un material más duro en comparación con el pistón hermético (8).
- 20 2.- Conjunto de válvula según la reivindicación 1, en el que la temperatura de transformación del material del actuador (5) está entre 80°C y 100°C.
- 3.- Conjunto de válvula según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el pistón hermético (8) está configurado en forma de tronco de cono.
- 25 4.- Conjunto de válvula según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el asiento hermético (6) presenta una forma de tronco de cono que corresponde a la forma del pistón hermético (8).
- 5.- Conjunto de válvula según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el espacio interior (11) de la carcasa (4) está dividido por un elemento de separación elástico (3) en un espacio de trabajo (12) y un espacio libre (13).
- 30 6.- Conjunto de válvula según la reivindicación 5, en el que la entrada (1) y la salida (2) desembocan en el espacio de trabajo (12), en el que con respecto a la longitud del actuador (5) configurado longitudinal, una primera sección longitudinal del actuador (5) está dispuesta en el espacio de trabajo (12).
- 35 7.- Conjunto de válvula según la reivindicación 5 ó 6, en el que, con respecto a la longitud del actuador (5) configurado longitudinal, una segunda sección longitudinal está dispuesta en el espacio libre (13), que es mayor o esencialmente mayor que la primera sección longitudinal.
- 40 8.- Conjunto de válvula según una de las reivindicaciones 5 a 7, en el que el elemento de separación (3) es un fuelle metálico o una membrana.
- 9.- Conjunto de válvula según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el actuador (5) presenta una escotadura que se extiende en la dirección del eje longitudinal, en cuyo interior está dispuesto el elemento calefactor (7).
- 45 10.- Conjunto de válvula según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento calefactor (7) está asegurado por medio de un seguro térmico.
- 50 11.- Conjunto de válvula según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el eje longitudinal del actuador (5) coincide con un eje longitudinal de la entrada o de la salida.
- 12.- Componente aeroespacial para una aplicación aeroespacial, que comprende al menos un conjunto de válvula según una de las reivindicaciones anteriores.

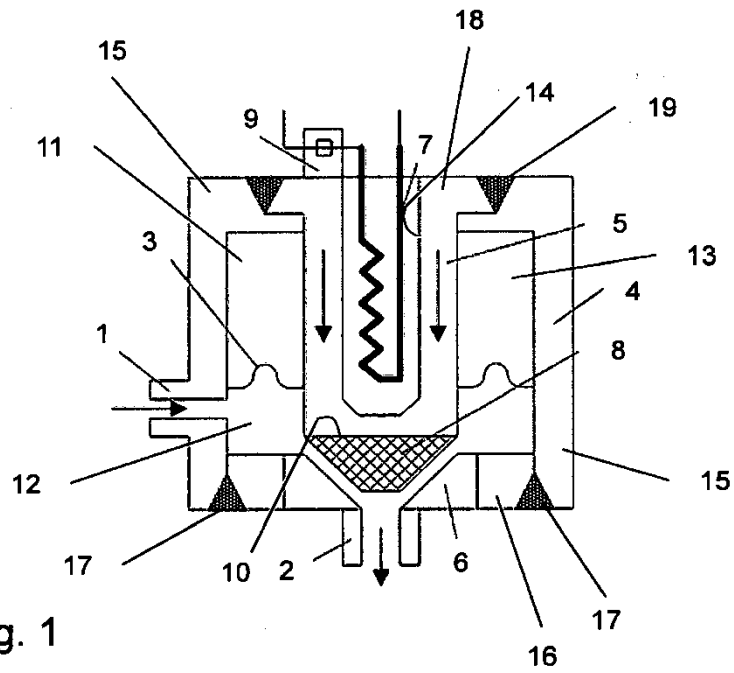


Fig. 1

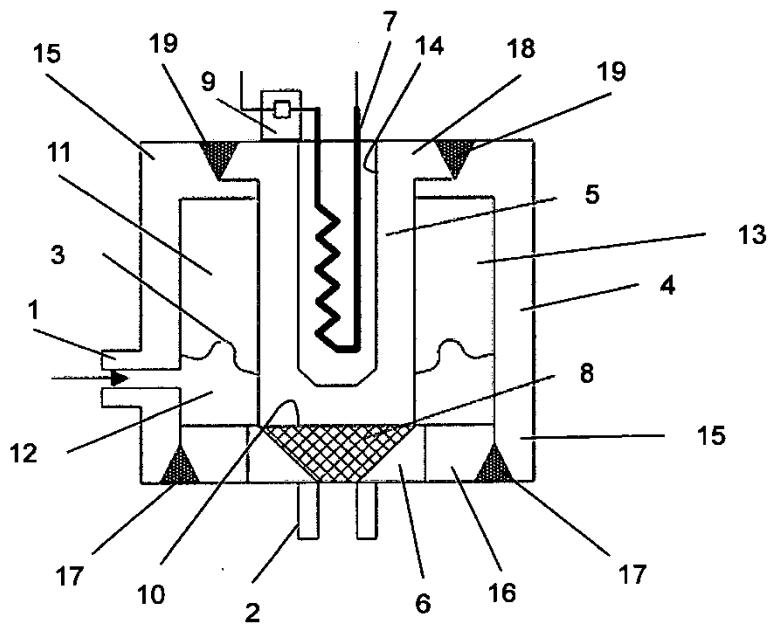


Fig. 2