

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 804 543**

51 Int. Cl.:

E21B 47/00 (2012.01)

E21B 34/06 (2006.01)

F16K 47/00 (2006.01)

F16K 31/00 (2006.01)

G05D 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.06.2016 PCT/NO2016/050134**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.01.2017 WO17003298**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2016 E 16818312 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020 EP 3317494**

54 Título: **Aparato para controlar un flujo de fluido**

30 Prioridad:

01.07.2015 NO 20150851

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

08.02.2021

73 Titular/es:

TECHINVENT 2 AS (100.0%)

Postboks 8034

4068 Stavanger, NO

72 Inventor/es:

STENSEN, ALF, EGIL y

GUDMESTAD, TARALD

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 804 543 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

Aparato para controlar un flujo de fluido

5 La presente invención se refiere a un aparato para controlar un flujo de fluido. Más en particular, se refiere a una válvula que opera mediante expansión de material a través de un cambio controlado en el potencial energético de dicho material, por ejemplo, energía térmica, y que está dispuesta para regular una cantidad sustancialmente constante de un fluido deseado independientemente de la presión, viscosidad y temperatura del fluido en la porción de entrada de la válvula. Por el término "válvula" se entiende un medio capaz de regular o controlar el flujo de un fluido
10 (gases, líquidos, sólidos fluidizados o suspensiones) abriendo, cerrando u obstruyendo parcialmente diversas vías de paso.

El objetivo de la invención es proporcionar un aparato que sea capaz de proporcionar un ajuste preciso y afinable de una válvula, al mismo tiempo que no se ve fácilmente influido por posibles impurezas en forma de partículas en el fluido que fluye a través del aparato. Un objetivo adicional es proporcionar un aparato, que en una realización podría utilizarse como medidor de flujo o calibrador de cantidad.

En la industria de la producción de petróleo, por ejemplo, existe una necesidad cada vez mayor de la habilidad de dosificar un fluido, tal como un producto químico líquido, en otro medio, la llamada inyección química. Así mismo, existe un deseo y una necesidad expresos de la habilidad de automatizar y controlar de forma remota los sistemas de inyección química.

Hoy en día hay sistemas disponibles comercialmente, y también sistemas conocidos de la literatura de patentes, que describen la dosificación de fluidos en, por ejemplo, pozos de hidrocarburos mediante el uso de diferentes válvulas de control. Dicha válvula de control puede ser, por ejemplo, un amortiguador, un obturador, una aguja y una válvula de control de compuerta, también mediante el uso de válvulas de control térmicamente sensibles y autoajustables. Ejemplos de tales sistemas se divulgan en las publicaciones CA 2 483 399, US 6.745.838, US 4.565.215, WO 97/34116, WO 2004/016904 y WO 94/25188, EP 1 355 169 y GB 2 276 675. No obstante, resulta que todas las válvulas de control que se muestran en las publicaciones mencionadas anteriormente, y los sistemas que están disponibles comercialmente, tienen al menos uno de los inconvenientes mencionados en lo sucesivo. En la automatización y el control remoto de, por ejemplo, la inyección química, existe la necesidad de un accionador, que esté dispuesto para regular la cantidad de fluido, que se inyecta en un flujo de fluido. Es normal que tales accionadores estén constituidos por uno o más motores eléctricos, hidráulicos o neumáticos que está(n) conectado(s) a una válvula de control. Esto representa inconvenientes relacionados tanto con el requerimiento de espacio como con la reparación y el mantenimiento, que necesariamente deberán llevarse a cabo en partes mecánicamente móviles con el tiempo. Para tener control sobre la cantidad de fluido inyectado, existe además la necesidad de un calibrador de flujo o un llamado "medidor de flujo" que necesita conectarse a una porción del conducto en el que se transporta el fluido de inyección. Tal medidor de flujo requiere espacio relativamente, presenta muchas partes complejas y que requieren mantenimiento y representa un inconveniente considerable tanto en la fase de inversión como en la fase de operación.

Una proporción sustancial de los sistemas de dosificación usados en la inyección de productos químicos son sensibles a la viscosidad de los productos químicos, que está, a su vez, influida por la temperatura, de modo que la viscosidad aumenta cuando la temperatura cae. Por lo tanto, para evitar una viscosidad demasiado alta, puede ser necesario proporcionar calor y/o aislamiento al sistema de suministro de los productos químicos, lo que a su vez representa inconvenientes económicos y operativos.

Varios de los sistemas de regulación conocidos han resultado ser sensibles a las impurezas debido a las áreas de flujo estrechas, por ejemplo en el llamado "orificio". Por lo tanto, para evitar impurezas, existe la necesidad de un sistema de filtrado que retenga las impurezas. Dichos sistemas de filtrado requieren servicio en forma de reemplazo relativamente frecuente de filtros. Esto representa una desventaja particularmente grande cuando el acceso al sistema de filtrado es difícil o limitado.

La publicación CN 201818582 U divulga un mecanismo de alimentación automático para un dispositivo de corte en el que el mecanismo de alimentación se controla por medio de una válvula hidráulica.

El presente inventor ha inventado un aparato que ha demostrado al menos reducir uno o más inconvenientes de los aparatos de la técnica anterior. El aparato se divulga, por ejemplo, en la publicación WO 2007148978 A1 que describe, entre otros, un dispositivo de regulación para regular un flujo de fluido, comprendiendo el dispositivo de regulación un elemento accionador que incluye un primer dispositivo de restricción y un cuerpo del dispositivo de regulación que incluye un segundo dispositivo de restricción y que forma, junto con dicho primer dispositivo de restricción, el dispositivo obturador del dispositivo de regulación, estando provisto el dispositivo de regulación de un área de flujo dispuesta para transportar fluido entre una entrada de fluido y una salida de fluido, y estando dispuesto el elemento accionador o el cuerpo del dispositivo de regulación al menos en una porción del cuerpo del dispositivo de regulación y del elemento accionador, respectivamente, en donde el elemento accionador y el cuerpo del dispositivo de regulación

están conectados de tal manera que el elemento accionador y el cuerpo del dispositivo regulación están dispuestos para moverse libremente independientemente uno del otro como consecuencia de una expansión o contracción del material, estando el rendimiento del dispositivo obturador influido indirectamente por una fuente de energía que está dispuesta para suministrar energía al menos a uno del elemento accionador y/o del cuerpo del dispositivo de regulación.

La publicación DE 40 26 492 A1 divulga un aparato de válvula pulsada para controlar la entrega de combustible en naves espaciales, vehículos a motor o medidores de flujo. El aparato incluye varios cuerpos piezoeléctricos a los que se aplica una tensión eléctrica. La válvula pulsada se controla de acuerdo con la expansión de los cuerpos piezoeléctricos resultantes de la aplicación de la tensión.

La publicación DE 102 17 061 A1 divulga un ajustador de flujo para un medio que fluye. El ajustador de flujo comprende un elemento de cierre montado de forma móvil configurado para cerrar una de una pluralidad de aberturas a través de las que puede fluir el medio. La posición del elemento de cierre se controla por medio de dos elementos de activación calentables hechos de una aleación con memoria de forma.

Las publicaciones US 3.650.505 A, US 4.487.213 A y US 3.211.414 A divulgan aparatos que tienen algunas características comunes con el aparato divulgado en la publicación WO 2007148978 A1.

El aparato divulgado en el documento WO 2007148978 A1 ha demostrado ser satisfactorio en vista de otros aparatos conocidos de la técnica anterior divulgados en las publicaciones mencionadas anteriormente. No obstante, el inventor ha identificado que son posibles mejoras de dicho aparato para remediar más o al menos reducir uno o más inconvenientes de los aparatos de la técnica anterior.

Una mejora adicional en vista del aparato divulgado en el documento WO 2007148978 A1, está relacionada con proporcionar una válvula fácilmente reemplazable que, si se desea, puede ser de tipo comercial. El aparato del documento WO 2007148978 A1 divulga una válvula "a medida" completamente integrada dentro del aparato.

Otra mejora del aparato descrito en el documento WO 2007148978 A1 es que el aparato de acuerdo con la presente invención puede responder mejor. El aparato del documento WO 2007148978 A1 se basa en una disposición de "tubo en tubo", lo que significa que la dimensión del tubo exterior depende en gran medida de la dimensión del tubo interior y del espacio anular entre el tubo interior y el tubo exterior. Un experto en la materia apreciará que el espesor de la pared de un tubo que está sometido a presión también depende del diámetro del tubo. En el aparato divulgado en el documento WO 2007148978 A1, el espesor de la pared del tubo exterior es, por lo tanto, relativamente grande, con un aparato que responde menos como resultado. Así mismo, tal disposición de tubo en tubo da como resultado que la temperatura del fluido que fluye hacia el aparato influye en cierta medida en la temperatura del fluido que sale del aparato.

El aparato divulgado en el documento WO 2007148978 A1 opera de una manera 1:1, lo que significa que la apertura y cierre del dispositivo de restricción (válvula) depende de la expansión o contracción del material de un elemento accionador en una relación de 1:1. Tal relación de 1:1 puede dar como resultado que un aparato sea menos afinable y/o que responda menos.

Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es remediar o al menos reducir uno o más inconvenientes de la técnica anterior.

El objetivo se logra a través de las características especificadas en la siguiente descripción y en las reivindicaciones que le siguen.

La invención está definida por las reivindicaciones de patente independientes. Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones ventajosas de la invención.

En un primer aspecto, la presente invención proporciona un aparato para controlar un flujo de fluido. El aparato comprende una válvula provista de un ajustador de válvula para controlar el flujo de fluido a través de la válvula, comprendiendo la válvula una entrada de fluido en comunicación fluida con un conducto de entrada de fluido, y una salida de fluido en comunicación fluida con un conducto de salida de fluido, para hacer fluir fluido a través de la válvula, en donde el aparato comprende además un dispositivo accionador capaz de experimentar un cambio de forma, proporcionando dicho cambio de forma del dispositivo accionador a través de un miembro de conexión un desplazamiento atenuado o amplificado de un punto de fijación conectado al ajustador de válvula, en comparación con el cambio de forma del dispositivo accionador.

El cambio de forma puede ser un cambio de longitud.

El miembro de conexión es parte de un mecanismo de engranaje que comprende una primera porción y una segunda

porción, el punto de fijación es la primera porción, y el dispositivo accionador está conectado a la segunda porción del mecanismo de engranaje, el dispositivo accionador configurado para experimentar dicho cambio de forma mediante una fuente de transformación de forma. El mecanismo de engranaje está configurado para proporcionar un movimiento de la primera porción que es diferente de un movimiento de la segunda porción tras la activación de la fuente de transformación de forma. El dispositivo accionador comprende un conducto de fluido que tiene una primera porción y una segunda porción, una de las cuales está en comunicación fluida con la entrada de fluido de la válvula, y en el que al menos una de la primera porción y de la segunda porción del conducto de fluido está provista de y está dispuesta para ser influida por la fuente de transformación de forma en forma de un elemento de enfriamiento, un elemento de calentamiento o una combinación de los mismos.

El mecanismo de engranaje puede estar configurado para proporcionar un movimiento de un ajustador de válvula de la válvula que sea menor que el movimiento del cambio de forma, por ejemplo, una longitud, del dispositivo accionador. Esto tiene el efecto de que la válvula puede ser más afinable entre una posición completamente abierta y una posición completamente cerrada en comparación con una válvula que tiene una respuesta 1:1 al accionador, como es el caso del aparato divulgado en el documento WO 2007148978 A1.

Como alternativa, el mecanismo de engranaje puede estar configurado para proporcionar un movimiento del ajustador de válvula que sea mayor que el movimiento del cambio de forma del dispositivo accionador. Esto tiene el efecto de que la válvula puede responder mucho al dispositivo accionador.

Como se ha mencionado anteriormente, la fuente de transformación de forma es un elemento de calentamiento o un elemento de enfriamiento o una combinación de los mismos, tal como un elemento Peltier. La transformación de forma también puede comprender un material llamado activo o inteligente. Un experto en la materia apreciará que un material activo es un material que tiene que responder a estímulos y cambios ambientales y activar su función de acuerdo con estos cambios. Los estímulos pueden ser, por ejemplo, temperatura, presión, corriente magnética, corriente eléctrica, luz y fuerzas mecánicas. Por lo tanto, un material activo adecuado puede ser uno o una combinación de, por ejemplo, un material piezoeléctrico, un material magnetostrictivo, un material electrostrictivo, un material reológico, un material que responde a la temperatura, un material electrocrómico, un material fullerenos, un material biomimético o un gel activo.

La segunda porción del mecanismo de engranaje puede en una realización de la presente invención comprender dos partes de conexión; una primera parte de conexión conectada a una primera porción de extremo de un miembro alargado, y una segunda parte de conexión conectada a una segunda porción de extremo del miembro alargado. En una realización de este tipo, la primera porción del mecanismo de engranaje puede estar dispuesta en un miembro no rectilíneo que también se extiende entre las partes de conexión, y una distancia entre la primera porción y el miembro alargado es diferente de la distancia entre el miembro alargado y el elemento no rectilíneo en las partes de conexión. En una realización, dicha distancia entre la primera porción y el miembro alargado es menor que la distancia entre el miembro alargado y el elemento no rectilíneo en las partes de conexión. En otra realización dicha distancia entre la primera porción y el miembro alargado es mayor que la distancia entre el miembro alargado y el elemento no rectilíneo en las partes de conexión. El miembro alargado puede ser un elemento rectilíneo.

En una realización, el miembro no rectilíneo puede estar hecho de un material que sea diferente del miembro alargado. El miembro no rectilíneo puede estar hecho de, por ejemplo, pero sin limitarse a, un material plástico adecuado, mientras que el miembro alargado puede estar hecho de un metal adecuado.

En otra realización, el miembro no rectilíneo y el miembro alargado pueden estar hechos de materiales que tienen propiedades de material idénticas o similares.

En una alternativa a la realización anterior que comprende el elemento alargado y el miembro no rectilíneo, el dispositivo accionador puede comprender al menos dos miembros alargados separados, estando al menos uno de los miembros configurado para experimentar un cambio de forma tras la activación de la fuente de transformación de forma. En esta realización, el mecanismo de engranaje puede comprender al menos un brazo definido por la primera porción y la segunda porción. La segunda porción puede estar conectada de manera pivotante a dos de los al menos dos miembros separados por medio de conexiones de pivote. Las conexiones de pivote están dispuestas espaciadas una primera distancia, y la longitud efectiva del brazo es diferente de dicha primera distancia. Por "longitud efectiva" se entiende la longitud del brazo desde la segunda porción hasta la primera porción que interactúa con la válvula. Esto tiene el efecto de que la relación de transmisión se define por la distancia entre las conexiones de pivote y la longitud del brazo. Por consiguiente, si la longitud efectiva del brazo es menor que la distancia entre las conexiones de pivote, el movimiento de la primera porción que afecta a la válvula será menor que el movimiento pivotante de la segunda porción. Esto facilita el afinado de la válvula. De manera similar, si la longitud efectiva de es mayor que la distancia entre las conexiones de pivote, el movimiento de la primera porción que afecta a la válvula será mayor que el movimiento pivotante de la segunda porción. Esto facilita la capacidad de respuesta de la válvula, es decir, un pequeño movimiento pivotante de la segunda porción dará como resultado un movimiento relativamente mayor de la primera porción que afecta a la posición de la válvula.

Los al menos dos miembros alargados están hechos en una realización de materiales similares o idénticos. En una realización alternativa, los miembros alargados pueden estar hechos de materiales que tienen propiedades de material diferentes.

5 El conducto de fluido que tiene una primera porción y una segunda porción puede estar dispuesto de manera fluida en serie, es decir, el fluido fluye primero a través de una de las porciones y luego a través de la otra de las porciones. Disponer una de la primera porción o de la segunda porción en comunicación fluida con la entrada de fluido de la válvula, y disponer que al menos una de la primera porción y de la segunda porción estén influidas por la fuente de transformación de forma, tiene el efecto de que el aparato puede autorregularse como se analiza con más detalle en lo sucesivo en la parte específica de este documento. Tal realización autorregulada del aparato de acuerdo con la presente invención se denominará en este documento "aparato húmedo".

15 En una realización, cada una de la primera porción del conducto de fluido y de la segunda porción del conducto de fluido se extiende entre dichas partes de conexión. Una de las partes de conexión puede estar configurada para proporcionar comunicación fluida entre la primera porción y la segunda porción. La otra de las partes de conexión puede, en tal realización, servir como un medio de conexión para comunicar fluido dentro y fuera del dispositivo accionador que comprende el conducto de fluido, en el que una de la primera porción y de la segunda porción se extiende rectilínea entre las partes de conexión, mientras que la otra de la primera porción y de la segunda porción se extiende no rectilínea entre dichas partes de conexión. Esto tiene el efecto de que el aparato puede autorregularse como se discute con más detalle en lo sucesivo en la parte específica de este documento. Se ha comprobado que un "aparato húmedo" de acuerdo con una realización del primer aspecto de la invención es adecuado para su uso como medidor de flujo para medir un caudal a través del aparato.

25 Para proporcionar tal medidor de flujo, el aparato debe estar equipado con un primer dispositivo de medición de energía dispuesto en una porción de entrada de fluido del aparato, y un segundo dispositivo de medición de energía dispuesto en una porción de salida de fluido del aparato. Al conocer la capacidad térmica del fluido, el caudal viene dado por la fórmula:

$$30 \quad G_s = I / (C_p * (t_2 - t_1)),$$

en la que

35 G_s es el caudal del fluido [g/s];
 I es la potencia suministrada [W], en donde $I \neq 0$;
 C_p es la capacidad térmica del fluido [J/g °K];
 t_1 es la energía del fluido medida en la porción de entrada del aparato (1); y t_2 es la energía del fluido medida en la porción de salida del aparato (1), la acción autorreguladora del medidor de flujo provoca que la diferencia de energía $t_2 - t_1$ sea constante a una potencia de suministro constante I .

40 En lo sucesivo, se describen ejemplos no limitantes de realizaciones preferidas, que se visualizan en los presentes dibujos, en los que:

- la figura 1a muestra una vista en perspectiva de un aparato de acuerdo con una primera realización de la presente invención;
- la figura 1b muestra una vista del aparato de la figura 1a visto de derecha a izquierda, en la que un flujo de fluido a través del aparato se indica mediante flechas;
- la figura 1c muestra el aparato de la figura 1a que tiene conductos de fluido que proporcionan comunicación fluida hacia, dentro y fuera del aparato;
- la figura 1d muestra el aparato de la figura 1c visto de derecha a izquierda;
- la figura 1e es un croquis que indica un principio de funcionamiento del aparato mostrado en las figuras 1a-1d;
- las figuras 1f-1g muestran a mayor escala una vista en sección transversal a través de una válvula adecuada para su uso en el aparato, en las que la válvula se muestra en una posición cerrada y en una posición abierta, respectivamente;
- la figura 1h muestra a mayor escala un detalle de la válvula de la figura 1g;
- la figura 2a muestra una vista en perspectiva de un aparato de acuerdo con una segunda realización de la presente invención;
- la figura 2b muestra a mayor escala un detalle transparente del aparato mostrado en la figura 2a;
- las figuras 2c-2d muestran a menor escala el aparato de la figura 2a desde otras vistas;
- las figuras 2e-2g muestran vistas laterales de un principio de funcionamiento de un mecanismo de engranaje del aparato de las figuras 2a-2d que afecta a una válvula;

- la figura 3a muestra una vista en perspectiva de un aparato de acuerdo con una tercera realización de la presente invención;
- la figura 3b muestra el aparato de la figura 3a en otra vista;
- la figura 3c muestra una vista lateral del aparato de la figura 3a visto desde atrás;
- la figura 3d muestra una vista lateral del aparato de la figura 3b visto desde la derecha;
- la figura 3e muestra una vista superior del aparato;
- la figura 3f muestra un corte A-A de la figura 3e, en el que un posible flujo de fluido a través de una porción del aparato se indica mediante flechas;
- las figuras 3g-3h muestran vistas laterales de un principio de funcionamiento de un mecanismo de engranaje del aparato de las figuras 3a-3f que afecta a una válvula;
- la figura 4a muestra una vista en perspectiva de un aparato que no forma parte de la presente invención; y
- la figura 4b muestra el aparato de la figura 4a en otra vista.

Las especificaciones posicionales como "sobre", "debajo", "inferior", "superior", "derecha" e "izquierda", se refieren a las posiciones que se muestran en las figuras.

5 En las figuras, los mismos números de referencia indican los mismos elementos o elementos correspondientes. En aras de la claridad, los números de referencia se omiten para algunos de los elementos en algunas de las figuras. Como las figuras son solo dibujos principales, las relaciones de tamaño relativo entre elementos individuales pueden estar algo distorsionadas.

10 En las figuras, el número de referencia 1 indica un aparato para su uso en la regulación de un flujo de fluido. El flujo de fluido se regula por medio de una válvula 11 que tiene una entrada de fluido 13 que está en comunicación fluida con un conducto de entrada de fluido 13', y una salida de fluido 15 que está en comunicación fluida con un conducto de salida de fluido 15'.

15 La válvula 11 es preferentemente de un tipo configurado para la regulación continua de la válvula entre una posición completamente abierta y una posición completamente cerrada.

Para proporcionar un aparato 1 afinable y que responda, el aparato 1 está provisto de un mecanismo de engranaje 3. El mecanismo de engranaje 3 comprende un punto de fijación en forma de una primera porción 5 configurada para influir en un ajustador de válvula 12 dispuesto de forma móvil dentro de una carcasa 11' de la válvula 11, y una segunda porción 7.

20 Un dispositivo accionador 17 está conectado a la segunda porción 7 del mecanismo de engranaje 3. El dispositivo accionador 17 comprende al menos un miembro alargado 22 que está configurado para experimentar un cambio de dimensión, es decir, un cambio de forma, tras la activación de una fuente de transformación de forma 9, aquí en forma de una fuente térmica 9 que proporciona un cambio de temperatura.

25 El fin del mecanismo de engranaje 3 es efectuar un movimiento de la primera porción 5 que es diferente del movimiento de la segunda porción 7 tras la activación del dispositivo accionador 17 por medio de la fuente de transformación de forma 9. Por consiguiente, el dispositivo accionador proporciona a través de un miembro de conexión 20 un desplazamiento atenuado o amplificado de la primera porción 5 conectada al ajustador de válvula 12, en comparación con el cambio de longitud del dispositivo accionador 17.

35 Las figuras 1a-1e muestran una primera realización de la presente invención.

La figura 1a es una vista en perspectiva de un aparato 1 en el que la segunda porción 7 del mecanismo de engranaje 3 está constituida por una primera parte de conexión 7' conectada a una primera porción de extremo del miembro alargado 22, y una segunda parte de conexión 7" conectada a una segunda porción de extremo del miembro alargado 22. El miembro alargado 22 se extiende rectilíneo entre las partes de conexión 7', 7".

40 El miembro alargado 22 está conectado a la primera parte de conexión 7' por medio de un miembro de aislamiento 23 para reducir la transferencia de calor entre el miembro alargado 22 y la primera parte de conexión 7'. El miembro de aislamiento 23 está provisto de una pluralidad de aberturas dispuestas circunferencialmente dentro de una porción del miembro 23 como se muestra en las figuras 1a-1d.

45 La primera porción 5 del mecanismo de engranaje 3 comprende una porción primaria 5' sujeta a un miembro de conexión en forma de un primer miembro no rectilíneo 20, y una porción secundaria 5" sujeta a un segundo miembro no rectilíneo 20' que está especularmente invertido con respecto al primer miembro no rectilíneo 20 alrededor del

miembro alargado 22. Los miembros no rectilíneos 20, 20' se extienden entre las partes de conexión 7', 7" y están conectados a las mismas.

La porción primaria 5' de la primera porción 5 está conectada al ajustador de válvula 12, mientras que la porción secundaria 5" de la primera porción 5 está conectada a la carcasa de válvula 11'. El efecto de esto es que la carcasa de válvula 11 conectada a la porción secundaria 5", será empujada en una dirección opuesta a la del ajustador de válvula 12 conectado a la porción primaria 5', y por consiguiente duplicará el movimiento relativo entre el ajustador de válvula 12 y la carcasa de válvula 11', en comparación con un aparato que solo tiene un miembro no rectilíneo 20 o 20'.

En las realizaciones mostradas en las figuras 1a-1e, los miembros no rectilíneos 20, 20' tienen una forma sustancialmente convexa con respecto al miembro alargado y rectilíneo 22 que se extiende entre las partes de conexión 7', 7". No obstante, en una realización alternativa (no mostrada) los miembros no rectilíneos 20, 20' pueden tener una forma sustancialmente cóncava. Tal forma cóncava se puede lograr aumentando la altura vertical de las partes de conexión 7', 7" y conectando los miembros no rectilíneos 20, 20' en las porciones superior e inferior de cada una de las partes de conexión de modo que los miembros 20, 20' puedan extenderse hacia dentro desde la parte de conexión 7', 7" hacia el miembro alargado 22, es decir, opuesto a lo que se muestra en, por ejemplo, la figura 1a.

En las figuras 1a-1d, la fuente de transformación de forma 9 rodea una porción sustancial del miembro alargado 22.

Cuando se activa dicha fuente de transformación de forma 9 para aumentar, por ejemplo, la temperatura del miembro alargado 22, una longitud L del miembro alargado aumentará en una longitud dL dependiendo de la cantidad de calor suministrado, véase la figura 1e. Consecuentemente, la distancia entre las partes de conexión 7', 7" también aumentará en dL.

Cabe señalar que en una realización en la que el miembro alargado 22 está hecho de un denominado material activo, la longitud dL puede proporcionarse mediante, por ejemplo, una corriente eléctrica o cualquier otro estímulo adecuado al que responda el material activo, como apreciará un experto en la materia.

Debido a la conexión entre los miembros no rectilíneos 20, 20' y las partes de conexión 7', 7", y también a la forma convexa mostrada de dichos miembros 20, 20', la porción primaria 5' y la porción secundaria 5" de la primera porción 5 conectadas a los miembros 20, 20', se accionarán una distancia en una dirección una hacia la otra y de ese modo influirá en el flujo de fluido a través de la válvula 11. Al suministrar adicionalmente uno o ambos miembros no rectilíneos 20, 20' con un elemento de enfriamiento controlable (no mostrado), dicha distancia entre la porción primaria 5' y la porción secundaria 5" se reducirá aún más.

De manera similar, cuando se activa dicha fuente de transformación de forma 9 para reducir, por ejemplo, la temperatura del miembro alargado 22, es decir, la fuente de transformación de forma es un elemento de enfriamiento, una longitud L del miembro alargado disminuirá en una longitud dL dependiendo de la cantidad de enfriamiento suministrado. Consecuentemente, la distancia entre las partes de conexión 7', 7" también disminuirá en dL, y por lo tanto, empujará la porción primaria 5' y la porción secundaria 5" una lejos de la otra. Al suministrar adicionalmente uno o ambos miembros no rectilíneos 20, 20' con calor de una fuente de calentamiento no mostrada, dicha distancia entre la porción primaria 5' y la porción secundaria 5" aumentará aún más.

Los ensayos de un prototipo del aparato han mostrado que un ángulo β de aproximadamente 5-10 ° entre el miembro alargado 22 y cada uno de los miembros no rectilíneos 20, 20' en las partes de conexión 7', 7" es eficaz con respecto a la función de engranaje del aparato 1. En la realización mostrada en la figura 1a, se logra un engranaje de aproximadamente 4,5 veces, es decir, el movimiento de la porción primaria 5' y de la porción secundaria 5" una hacia (o lejos) de la otra es aproximadamente 4,5 veces mayor que el aumento (o disminución) en la longitud dL del miembro alargado 22.

El aparato 1 configurado como se indica en, por ejemplo, 1a y 1e, comprende un primer miembro no rectilíneo 20 y un segundo miembro no rectilíneo 20'. No obstante, en una realización alternativa (no mostrada), el aparato 1 puede comprender solo un miembro no rectilíneo 20 o 20', preferentemente el primer miembro no rectilíneo 20. En tal realización alternativa, la carcasa de válvula 11' debe estar fijada a una base (por ejemplo, como se muestra en la figura 4a), y el efecto de engranaje del aparato 1 se reducirá a aproximadamente la mitad del efecto de engranaje logrado por medio del aparato 1 mostrado en la figura 1a.

En la realización mostrada en la figura 1a, la entrada de fluido 13 de la válvula 11 puede estar conectada a un conducto de entrada de fluido 13' (mostrado en la figura 1c). La salida de fluido 15 de la válvula 11 puede estar conectada a un conducto de salida de fluido 15' independiente del mecanismo de engranaje 3 y de las partes de conexión 7', 7" correspondientes, de los miembros no rectilíneos 20, 20' y del dispositivo accionador 17. El flujo de fluido en tal caso, fluirá solo a través de la válvula 11. Tal aparato 1 puede denominarse un aparato "seco" que no es parte de la presente invención.

No obstante, en otra realización mostrada en la figura 1b, el aparato 1 está provisto de canales de fluido que permiten el flujo de fluido desde una fuente (no mostrada) a una entrada de fluido 14 del aparato, tal y como se muestra en la figura 1c y en la figura 1d, en la primera parte de conexión 7', a través de las primeras porciones mencionadas anteriormente, aquí en forma de los miembros no rectilíneos 20, 20'. El fluido fluye después a través de la segunda parte de conexión 7" y además a través de la segunda porción mencionada anteriormente, aquí en forma del miembro rectilíneo 22, antes de que el fluido fluya a través del conducto de entrada de fluido 13' que está en comunicación fluida con la entrada 13 de la válvula 11. El fluido sale del aparato 1 a través de la salida de fluido 15, y fluye a través de un conducto hacia un destino (no mostrado). La figura 1b indica mediante flechas un posible flujo de fluido a través del aparato 1. La figura 1c y la figura 1d también indican conductos de fluido. Tal aparato 1 puede denominarse un aparato "húmedo".

Cabe señalar que en una realización alternativa (no indicada mediante flechas) el fluido puede fluir primero desde una fuente hacia la entrada de fluido 14 del aparato en la primera parte de conexión 7', a través del miembro rectilíneo 22, a través de la segunda parte de conexión 7" y además a través de los miembros no rectilíneos 20, 20' antes de que el fluido fluya a través del conducto de entrada de fluido 13' que está en comunicación fluida con la entrada 13 de la válvula 11.

En una realización, independientemente de las direcciones de flujo alternativas discutidas anteriormente, los miembros no rectilíneos 20, 20' pueden estar provistos de elementos de enfriamiento. El fin de tales elementos de enfriamiento es facilitar aún más el control de la válvula 11.

Como se explicará a continuación, este aparato "húmedo" 1 tiene características favorables en vista del aparato "seco" sugerido anteriormente.

Las características favorables están relacionadas con las capacidades de autorregulación del aparato 1. Las características de autorregulación son una consecuencia del hecho de que el aparato tiende a lograr un equilibrio energético entre el fluido que fluye a través de la válvula 11 y la energía suministrada al fluido desde la fuente de transformación de forma 9.

Si fluye demasiado fluido frío a través de la válvula 11 y, por lo tanto, del aparato 1, el fluido absorberá durante un período de tiempo limitado más energía del miembro alargado 22 del dispositivo accionador 17 que la que suministra la fuente de transformación de forma que en una realización es una fuente térmica 9. Consecuentemente, el miembro alargado 22 se enfría de modo que está sometido a una retracción, por lo que la distancia entre la porción primaria 5' y la porción secundaria 5" del mecanismo de engranaje aumenta. De lo anterior se entenderá que el flujo de fluido a través de la válvula 11 depende de la distancia entre la porción primaria 5' y la porción secundaria 5". Un aumento en dicha distancia dará como resultado una apertura reducida de la válvula 11. La apertura reducida de la válvula 11 dará como resultado un menor rendimiento de fluido. De este modo, la pérdida térmica o el transporte de calor desde el miembro alargado 22 se reduce y el movimiento entre la porción primaria 5' y la porción secundaria 5" cesará cuando la energía, que se transporta con el fluido, sea sustancialmente igual a la energía suministrada al miembro alargado 22 por el elemento térmico 9. Por consiguiente, se logrará un equilibrio energético entre el calor suministrado y el calor transportado.

Si fluye muy poco fluido a través de la válvula 11 y, por lo tanto, del aparato 1, el fluido reducirá durante un período de tiempo limitado la transferencia de calor desde el miembro alargado 22 del dispositivo accionador 17. Consecuentemente, el miembro alargado 22 se calienta de modo que está sometido a un alargamiento, por lo que la distancia entre la porción primaria 5' y la porción secundaria 5" del mecanismo de engranaje 3 disminuye. Una disminución de dicha distancia dará como resultado una mayor apertura de la válvula 11. La mayor apertura de la válvula dará como resultado un mayor rendimiento. De este modo, la pérdida térmica o el transporte de calor desde el miembro alargado 22 aumenta y el movimiento entre la porción primaria 5' y la porción secundaria 5" cesará cuando la energía, que se transporta con el fluido, sea sustancialmente igual a la energía suministrada al miembro alargado 22 por el elemento térmico 9. De nuevo, se ha logrado un equilibrio energético entre el calor suministrado y el calor transportado.

De lo anterior se entenderá que el flujo de fluido podría regularse regulando la energía suministrada al elemento térmico o al elemento de transformación de forma 9.

Un experto en la materia comprenderá que el aparato 1 no se verá influido en ningún grado sustancial por la viscosidad del fluido o el diferencial de presión a través del aparato 1. Esto se debe al hecho de que la válvula 11 del aparato 1 se ajustará hacia el equilibrio energético, en el que la energía suministrada desde la fuente de transformación de forma 9 corresponde a la energía que se transporta con el fluido que fluye a través del aparato 1.

Un experto en la materia apreciará que una válvula, por ejemplo del tipo de bola y asiento, puede ser vulnerable a partículas que contaminan un fluido que fluye hacia la válvula. Si se retiene una partícula entre una bola 16 y el asiento

16' que se muestra en la figura 1f y en la figura 1g, o por ejemplo, entre una aguja y el asiento de una válvula de aguja, se reducirá el rendimiento del fluido. De este modo, el miembro alargado 22 se calentará como consecuencia de que la energía suministrada al aparato 1 desde el elemento de transformación de forma 9 sea mayor que la energía transportada fuera del aparato con el fluido. En tal situación, por la explicación anterior se apreciará que la válvula se
 5 abrirá, es decir, la distancia entre la bola 16 y el asiento 16' aumentará, y la partícula que ha sido retenida puede ser transportada por el fluido fuera de la válvula 11. Acto seguido, el aparato volverá nuevamente a su posición inicial antes de que la partícula se retenga en la válvula 11. Cabe señalar que la figura 1f y la figura 1g son una vista en sección transversal de una válvula general de tipo de bola y asiento, y no una sección transversal de la válvula 11 mostrada en las figuras 1a-1d.

10 Las figuras 2a-2g muestran una segunda realización de la presente invención.

La figura 2a es una vista en perspectiva de un aparato 1 en el que el mecanismo de engranaje 3 comprende un brazo definido por una primera porción 5 conectada a un ajustador de válvula 12 de una válvula 11, y una segunda porción
 15 7 conectada de manera pivotante a un dispositivo accionador 17.

El dispositivo accionador 17 comprende dos miembros alargados separados 17', 17". Los miembros alargados separados 17', 17" están constituidos por un conducto de fluido que tiene una primera porción 20 y una segunda porción 22. En la realización que se muestra, cada una de la primera porción 20 del conducto de fluido y de la segunda porción 22 del conducto de fluido está provista de una fuente de transformación de forma en forma de una fuente
 20 térmica 9', 9" respectivamente. Cada una de las fuentes térmicas 9', 9" que rodean una parte de la primera porción 20 y de la segunda porción 22, respectivamente, puede ser un elemento de enfriamiento, un elemento de calentamiento o una combinación de los mismos. En tal combinación, las fuentes térmicas 9', 9" pueden comprender, por ejemplo, tanto un cable calefactor como una bobina de enfriamiento. En una realización alternativa, la fuente térmica puede ser
 25 un elemento Peltier como se muestra, por ejemplo, en la figura 3a.

Cabe señalar que el aparato de la figura 2a funcionará también si solo uno de los miembros alargados 17', 17" del dispositivo accionador 17 está provisto de una fuente térmica 9', 9". El efecto de engranaje del aparato 1 en tal realización será similar a una realización en la que las dos fuentes térmicas 9', 9" son del mismo tipo, es decir, un
 30 elemento de calentamiento o un elemento de enfriamiento. Se logrará el mejor efecto de engranaje si uno de los miembros alargados 17', 17" está sometido a calentamiento mientras que al mismo tiempo el otro de los miembros alargados 17', 17" está sometido a enfriamiento, y por lo tanto se prefiere.

La primera porción 20 del conducto de fluido está fijada a una base 30 por medio de una abrazadera de base 32 como se muestra, por ejemplo, en la figura 2a, mientras que la segunda porción 22 del conducto de fluido está fijada o
 35 integrada en la base 30 como se muestra en la figura 2b que muestra a mayor escala una vista transparente de un detalle de la figura 2a.

Como se observa mejor en la figura 2a, en la figura 2c y en la figura 2d, cada una de la primera porción 20 del conducto de fluido y de la segunda porción 22 del conducto de fluido, es decir, los miembros alargados 17', 17" del dispositivo accionador 17, se sujeta a la segunda porción 7 del mecanismo de engranaje 3 por medio de un primer pasador de pivote 18' y un segundo pasador de pivote 18" que se extienden a través de dos aberturas mutuamente distantes en la segunda porción 7.

Al activar al menos una de las fuentes térmicas 9', 9", la relación mutua de la longitud entre la primera porción 20 del conducto de fluido y la segunda porción 22 del conducto de fluido cambiará, y la segunda porción 7 del mecanismo de engranaje 3 se someterá a un movimiento pivotante. Este movimiento pivotante de la segunda porción 7 dará como resultado un movimiento de la primera porción 5 del mecanismo de engranaje 3. Esto se ilustra en las figuras 2e-2g, en las que la figura 2e muestra el aparato 1 con la válvula 11 en posición parcialmente abierta, la figura 2f muestra la
 50 válvula 11 en una posición completamente abierta y la figura 2g muestra la válvula 11 en una posición completamente cerrada.

En la figura 2e, ninguna de las fuentes térmicas 9', 9" está activada. El brazo 3 está en una posición vertical "neutral" y el ajustador de válvula 12 de la válvula 11 está en una posición media.

En la figura 2f, el elemento térmico 9' que rodea la primera porción 20 del conducto de fluido se activa para proporcionar el calentamiento de la primera porción 20 del conducto de fluido. El elemento térmico 9" que rodea la segunda porción 22 del conducto de fluido no se activa o se activa para proporcionar el enfriamiento de la segunda porción 22 del conducto de fluido. Consecuentemente, la longitud relativa entre las porciones 20, 22 cambiará y la primera porción 7 del mecanismo de engranaje o brazo 3 se someterá a un movimiento pivotante como se indica en la figura 2f. La primera porción 5 del mecanismo de engranaje o brazo 3 empuja así el ajustador de válvula 12 de la válvula 11 desde la posición media mostrada en la figura 2e a la posición mostrada en la figura 2f en la que la válvula 11 está en una posición abierta. La válvula 11 puede ser del mismo tipo que la válvula 11 que se muestra en la figura 1g.

La carcasa de válvula 11' está fijada a la base 30 de una manera conocida *per se*.

5 En la figura 2g, el elemento térmico 9" que rodea la segunda porción 22 del conducto de fluido se activa para proporcionar el calentamiento de la segunda porción 22 del conducto de fluido. El elemento térmico 9' que rodea la primera porción 20 del conducto de fluido no se activa o se activa para proporcionar el enfriamiento de la primera porción 20 del conducto de fluido. Consecuentemente, la longitud relativa entre las porciones 20, 22 cambiará y la primera porción 7 del mecanismo de engranaje o brazo 3 se someterá a un movimiento pivotante como se indica en la figura 2g, es decir, opuesto al de la figura 2f. La primera porción 5 del mecanismo de engranaje o brazo 3 empuja así el ajustador de válvula 12 hacia la izquierda en el dibujo en el que la válvula 11 del tipo mostrado en la figura 1g, está en una posición cerrada.

Un posible flujo de fluido a través del aparato 1 de acuerdo con una segunda realización de la invención puede ser como se muestra mediante flechas en las figuras 2a-2g.

15 Las figuras 3a-3g muestran una tercera realización de la presente invención.

La figura 3a es una vista en perspectiva de un aparato 1 en el que el mecanismo de engranaje 3 comprende una primera porción 5 y una segunda porción 7. El mecanismo de engranaje 3 está constituido por medio de dos brazos 3', 3"; un primer brazo 3' definido por una porción primaria 5' y una primera parte de conexión 7'; y un segundo brazo 3" definido por una porción secundaria 5" y una segunda parte de conexión 7".

25 El dispositivo accionador comprende tres miembros alargados 17', 17", 17"" que se extienden desde una base 30. Los miembros alargados 17', 17", 17"" están dispuestos en una disposición "sándwich" que comprende una fuente de transformación de forma 9. En la realización que se muestra, la fuente de transformación de forma 9 es un elemento Peltier.

30 La primera parte de conexión 7' del primer brazo 3' está conectada de manera pivotante a un miembro alargado del primer lado 17' y a un miembro alargado central 17" por medio de pasadores de pivote 18', 18 que sobresalen de una porción superior del miembro alargado del primer lado 17' y del miembro alargado central 17", respectivamente.

La parte de conexión 7" del segundo brazo 3" está conectada de manera pivotante a un miembro alargado del segundo lado 17"" y a un miembro alargado central 17" por medio de pasadores de pivote 18", 18 que sobresalen de una porción superior del miembro alargado del segundo lado 17"" y del miembro alargado central 17", respectivamente.

35 Tanto el miembro alargado del primer lado 17' como el miembro alargado del segundo lado 17"" están conectados al pasador de pivote 18 que sobresale del miembro alargado central 17".

40 La porción primaria 5' del primer brazo 3' interactúa con un ajustador de válvula 12 de una válvula 11. La segunda porción 5" en el segundo brazo 3" está conectada a una carcasa 11' de la válvula 11 por medio de una abrazadera 32. La carcasa de válvula 11' está, por consiguiente, conectada al segundo brazo 3" del mecanismo de engranaje 3 y se puede mover con respecto a la base 30. Esta forma de conectar la válvula 11 al mecanismo de engranaje 3 es comparable a la divulgación de la primera realización de la presente invención mostrada, por ejemplo, en la figura 1a.

45 En la tercera realización mostrada en las figuras 3a-3h, el dispositivo accionador 17 comprende un conducto de fluido que tiene una primera porción 20 y una segunda porción 22.

50 La primera porción 20 del conducto de fluido discurre tanto dentro del miembro alargado del primer lado 17' como del miembro alargado del segundo lado 17", y está en comunicación fluida con los canales de entrada 14 (véanse la figura 3d y la figura 3f) dispuestos en la base 30. Los canales de entrada 14 están en comunicación fluida con una fuente de fluido (no mostrada).

55 Después de haber pasado a través de la primera porción 20 del conducto de fluido, el fluido fluye hacia la segunda porción 22 del conducto de fluido y discurre dentro del miembro alargado de la porción central 17". Desde el miembro alargado de la porción central 17", el fluido fluye a través de un canal 14' (véase la figura 3f) en la base 30 y a través de un conducto de entrada de fluido 13' hacia la entrada de fluido 13 de la válvula 11. El flujo de fluido a través del dispositivo accionador 17 puede ser como se ilustra mediante flechas en la figura 3f, que es un corte a lo largo de A-A de la figura 3e. La primera porción 20 y la segunda porción 22 del conducto de fluido están hechas preferentemente por un tubo flexible para permitir el movimiento mutuo de los miembros alargados 17', 17", 17"".

60 Como apreciará un experto en la materia, un elemento Peltier es capaz de conducir calor desde un lado del elemento hacia un lado opuesto del elemento.

En la figura 3g, el elemento Peltier 9 se ha activado de modo que el miembro alargado del primer lado 17' y el miembro alargado del segundo lado 17"" se calientan, mientras que el miembro alargado central 17" se enfría. Por consiguiente,

los miembros alargados del primer lado y del segundo lado 17', 17'' se han sometido a un aumento de longitud, mientras que el miembro alargado de la porción central 17'' se ha sometido a una disminución de longitud. La primera porción 7 del mecanismo de engranaje 3, es decir, el primer punto de conexión 7' y el segundo punto de conexión 7'', se han sometido a un movimiento pivotante que ha empujado la porción primaria 5' del primer brazo 3' del mecanismo de engranaje 3 en una dirección opuesta de la porción secundaria 5'' del segundo brazo 3'' del mecanismo de engranaje 3. La porción primaria 5' que interactúa con el ajustador de válvula 12 de la válvula 11, se ha empujado hacia la izquierda en el dibujo, mientras que la porción secundaria 5'' conectada a la carcasa de válvula 11' se ha empujado hacia la derecha. La válvula 11 está en una posición cerrada.

En la figura 3h, el elemento Peltier 9 se ha "invertido", es decir, el miembro alargado del primer lado 17' y el miembro alargado del segundo lado 17'' se han enfriado, mientras que el miembro alargado central 17'' se ha calentado. La porción primaria 5' del primer brazo 3' del mecanismo de engranaje 3 que interactúa con el ajustador de válvula 12 se ha empujado hacia la derecha, mientras que la porción secundaria 5'' conectada a la carcasa de válvula 11' se ha empujado hacia la izquierda. La válvula 11 está en una posición cerrada.

La tercera realización de la invención discutida anteriormente puede denominarse un "aparato húmedo".

Cabe señalar que el aparato que se muestra en las figuras 3a-3h puede usarse también como un "aparato seco", es decir, sin que el conducto de fluido 20, 22 discorra a través del dispositivo accionador 17', 17'', 17'''. El fluido puede fluir directamente desde una fuente de fluido (no mostrada) a la entrada de fluido 13 de la válvula, a través de la válvula 11 y desde la salida de fluido 15 de la válvula a un destino (no mostrado).

Como se ha explicado para la primera realización de la invención, el "aparato húmedo" tiene características ventajosas en vista del "aparato seco" y, por lo tanto, puede preferirse.

En la tercera realización mostrada en las figuras 3a-3h, la válvula 11 es portada por el primer brazo 3' y el segundo brazo 3''. El efecto de engranaje del aparato se puede cambiar, por consiguiente, cambiando la longitud efectiva de los brazos 3', 3''. En tal caso, el conducto de entrada de fluido 13' es preferentemente flexible para que no tenga que cambiarse cuando se cambia la longitud efectiva de los brazos 3', 3''.

Las figuras 4a y 4b muestra una realización que no forma parte de la presente invención.

En las figuras 4a y 4b, el mecanismo de engranaje 3 comprende un brazo definido por una primera porción 5 conectada a un ajustador de válvula 12 de una válvula 11, y una segunda porción 7 conectada de manera pivotante a un dispositivo accionador 17.

El dispositivo accionador comprende dos miembros alargados separados 17', 17'' dispuestos en una disposición "sándwich" que comprende una fuente de transformación de forma 9 dispuesta entre los miembros alargados 17', 17''. En la realización que se muestra, la fuente de transformación de forma 9 es un elemento Peltier.

La primera porción 5 del mecanismo de engranaje 3 está interactuando con un ajustador de válvula 12 de la válvula 11 conectado de manera fija a una base 30 por medio de una abrazadera 32.

La segunda porción 7 del mecanismo de engranaje 3 está conectada a cada uno de los miembros alargados 17', 17'' por medio de pasadores de pivote 18, 18'.

Al activar el elemento Peltier 9, uno de los miembros alargados 17', 17'' se calentará, mientras que el otro de los miembros alargados 17', 17'' se enfriará. Por consiguiente, la longitud mutua de los miembros alargados 17', 17'' cambiará, y la segunda porción 7 del mecanismo de engranaje estará sometida a un movimiento pivotante como se discute para las realizaciones segunda y tercera de la presente invención. Por consiguiente, la válvula 11 puede controlarse por medio del elemento Peltier 9 entre las posiciones extremas completamente cerrada y completamente abierta y cualquier posición entre ellas.

El aparato mostrado en las figuras 4a y 4b es un "aparato seco" ya que el fluido fluye a través de la válvula 11 solamente y no a través del dispositivo accionador 17.

Cabe señalar que las realizaciones mencionadas anteriormente ilustran la invención, pero no limitan la misma, y que los expertos en la materia podrán diseñar muchas realizaciones alternativas sin desviarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, ningún signo de referencia colocado entre paréntesis debería interpretarse como limitante de la reivindicación. El uso del verbo "comprender" y de sus conjugaciones no excluye la presencia de elementos o etapas distintos de los establecidos en una reivindicación. El artículo "un" o "una" antes de un elemento no excluye la presencia de una pluralidad de tales elementos.

El mero hecho de que se enumeren ciertas medidas en diferentes reivindicaciones mutuamente dependientes no

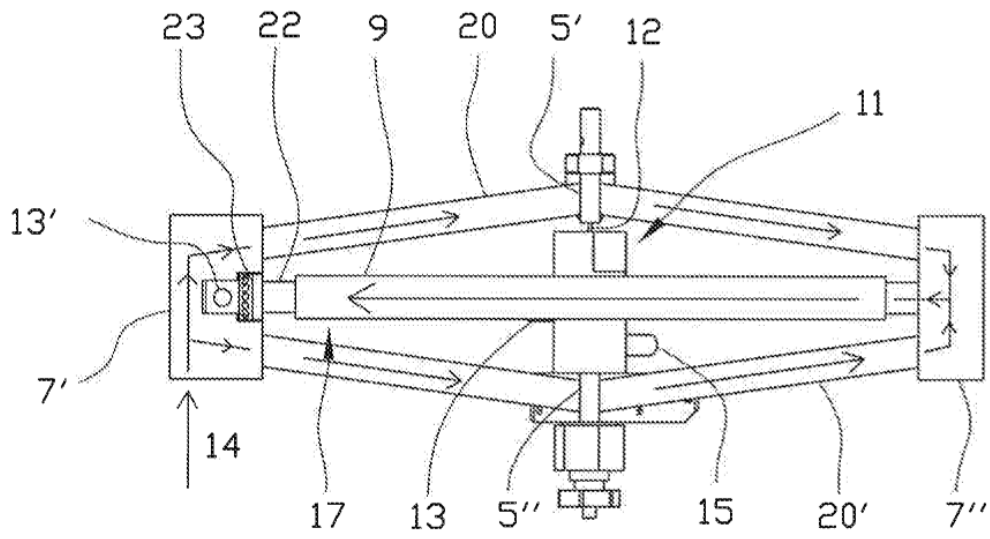
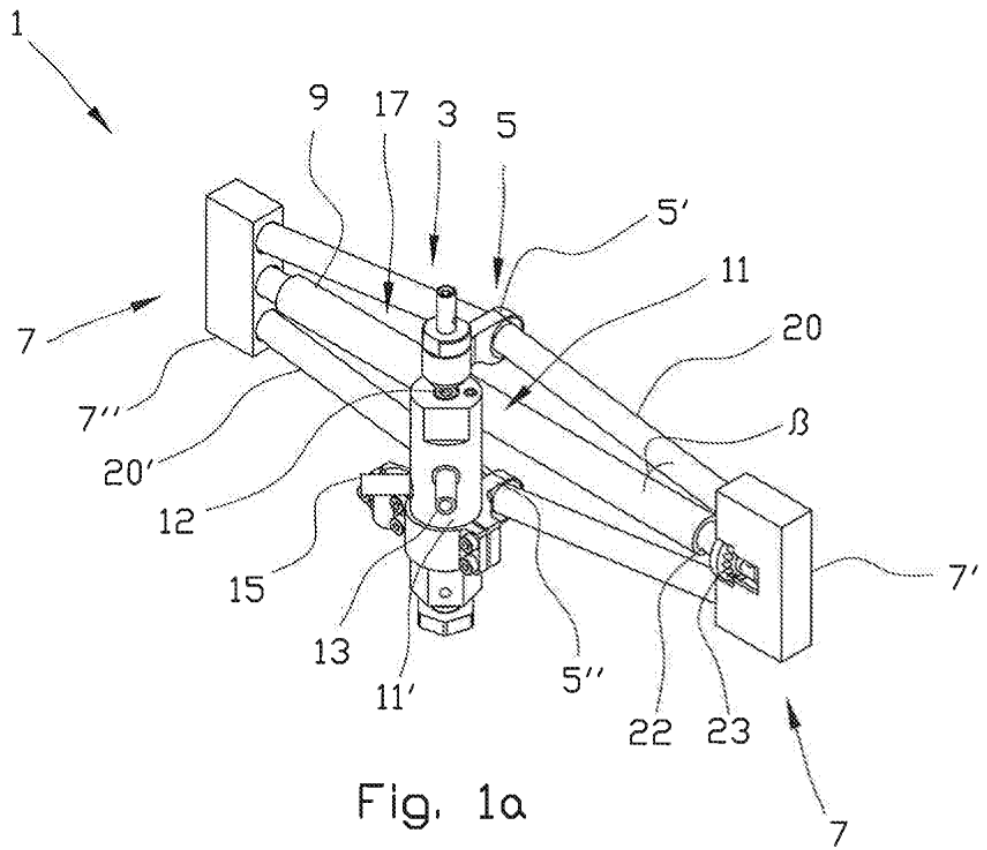
indica que no pueda utilizarse ventajosamente una combinación de tales medidas.

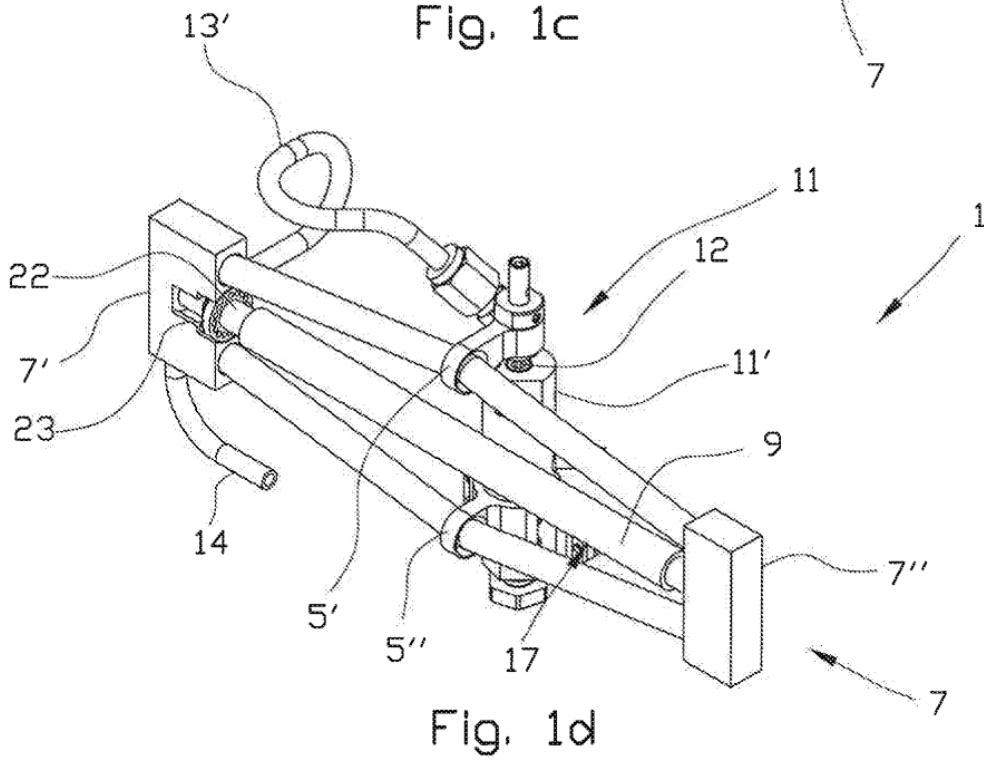
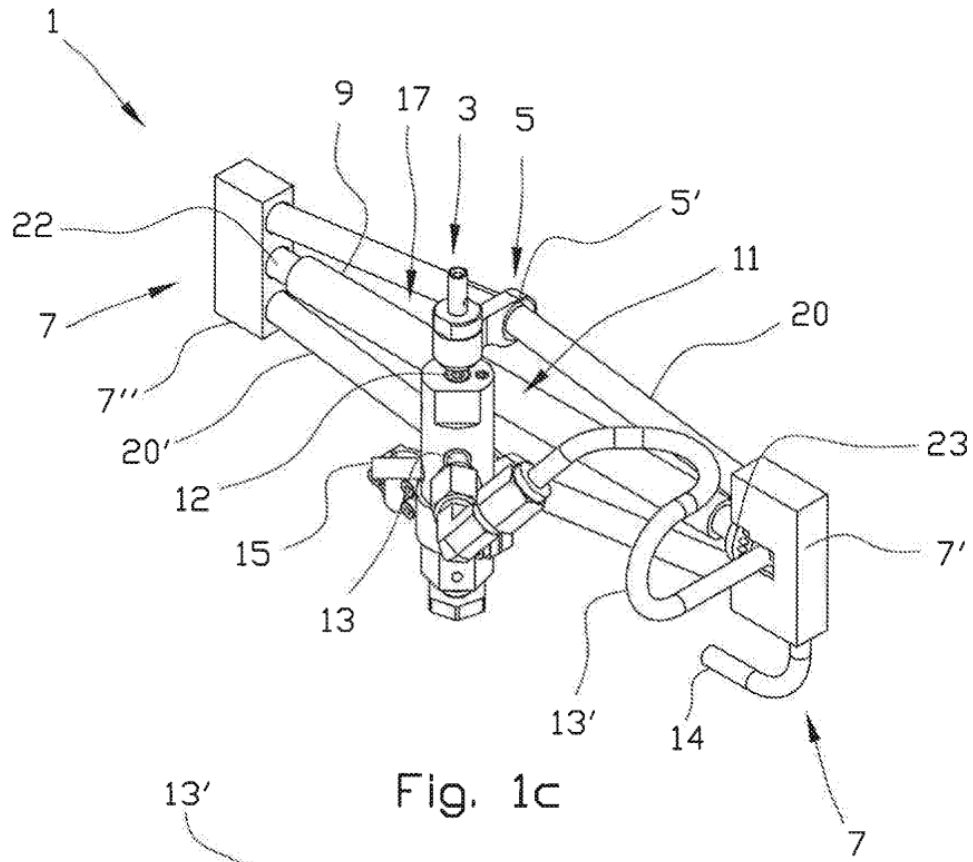
REIVINDICACIONES

1. Un aparato (1) para controlar un flujo de fluido, comprendiendo el aparato una válvula (11) provista de un ajustador de válvula (12) para controlar un flujo de fluido a través de la válvula (11), comprendiendo la válvula (11) una entrada de fluido (13) en comunicación fluida con un conducto de entrada de fluido (13'), y una salida de fluido (15) en comunicación fluida con un conducto de salida de fluido (15'), para hacer fluir fluido a través de la válvula (11), en donde el aparato (1) comprende además un dispositivo accionador (17) capaz de experimentar un cambio de forma, proporcionando dicho cambio de forma del dispositivo accionador (17) a través de un miembro de conexión (20; 3) un desplazamiento atenuado o amplificado de un punto de fijación (5) conectado al ajustador de válvula (12), en comparación con el cambio de forma del dispositivo accionador (17), en el que el miembro de conexión (20; 3) es parte de un mecanismo de engranaje (3) que comprende una primera porción y una segunda porción (7), siendo el punto de fijación (5) la primera porción, y en donde el dispositivo accionador (17) está conectado a la segunda porción (7) del mecanismo de engranaje (3), el dispositivo accionador (17) configurado para experimentar dicho cambio de forma mediante una fuente de transformación de forma (9);
- 5 10 15 en el que el mecanismo de engranaje (3) está configurado para proporcionar un movimiento de la primera porción (5) que es diferente de un movimiento de la segunda porción (7) tras la activación de la fuente de transformación de forma (9),
caracterizado porque el dispositivo accionador (17) comprende un conducto de fluido (20, 22) que tiene una primera porción (20) y una segunda porción (22), una de las cuales está en comunicación fluida con la entrada de fluido (13) de la válvula (11), y porque al menos una de la primera porción (20) y de la segunda porción (22) del conducto de fluido está provista de y está dispuesta para ser influida por la fuente de transformación de forma (9) en forma de un elemento de enfriamiento, un elemento de calentamiento o una combinación de los mismos.
2. El aparato (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la segunda porción (7) del mecanismo de engranaje (3) comprende dos partes de conexión (7', 7''); una primera parte de conexión (7') conectada a una primera porción de extremo de un miembro alargado (22), y una segunda parte de conexión (7'') conectada a una segunda porción de extremo del miembro alargado (22); en el que la primera porción (5) del mecanismo de engranaje (3) está dispuesta en un miembro no rectilíneo (20) que también se extiende entre las partes de conexión (7', 7''), y en el que una distancia entre la primera porción (5) y el miembro alargado (22) es diferente de la distancia entre el miembro alargado (22) y el elemento no rectilíneo (20) en las partes de conexión (7', 7'').
- 25 30 3. El aparato (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el dispositivo accionador (17) comprende al menos dos miembros alargados separados (17', 17'', 17'''), estando configurado al menos uno de los miembros para experimentar un cambio de forma tras la activación de la fuente de transformación de forma (9).
- 35 4. El aparato (1) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el mecanismo de engranaje (3) comprende al menos un brazo (3', 3'') definido por la primera porción (5, 5', 5'') y la segunda porción (7, 7', 7'') del mecanismo de engranaje (3), la segunda porción (7, 7', 7'') que está conectada de manera pivotante a dos de los al menos dos miembros alargados separados (17', 17'', 17''') por medio de conexiones de pivote (18', 18'', 18''').
- 40 5. El aparato (1) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que las conexiones de pivote (18', 18'', 18''') están dispuestas espaciadas una primera distancia, y en el que la longitud efectiva del brazo (3', 3'') es diferente de dicha primera distancia.
- 45 6. El aparato de acuerdo con la reivindicación 2 solamente, en el que cada una de la primera porción (20) del conducto de fluido y de la segunda porción (22) del conducto de fluido se extiende entre dichas partes de conexión (7', 7''), una de las partes de conexión (7') que proporciona comunicación fluida entre la primera porción (20) y la segunda porción (22), la otra de las partes de conexión (7'') que sirve como un medio de conexión para comunicar fluido dentro y fuera del dispositivo accionador (17) que comprende el conducto de fluido (20, 22), en el que una de la primera porción (20) y de la segunda porción (22) del conducto de fluido se extiende rectilínea entre las partes de conexión (7', 7''), mientras que la otra de la primera porción (20) y de la segunda porción (22) se extiende no rectilínea entre dichas partes de conexión (7', 7'').
- 50 7. El aparato de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la porción no rectilínea (20) tiene una forma sustancialmente convexa con respecto a la porción de fluido rectilínea (22) que se extiende entre las partes de conexión (7', 7'').
- 55 8. El aparato de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la porción no rectilínea (20) tiene una forma sustancialmente cóncava con respecto a la porción de fluido rectilínea (22) que se extiende entre las partes de conexión (7', 7'').
- 60 9. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6,7 u 8, en el que la porción no rectilínea (20) del conducto de fluido (20, 22) comprende un primer conducto (20) y un segundo conducto (20'), estando los conductos (20, 20') especularmente invertidos alrededor del conducto de fluido rectilíneo (22), y en el que el segundo conducto está conectado a un cuerpo (11') de la válvula (11).

10. El aparato de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, en el que cada una de la primera porción (20) del conducto de fluido y de la segunda porción (22) del conducto de fluido forma parte de al menos uno de los miembros alargados (17', 17', 17'').

5





Principio del accionador:

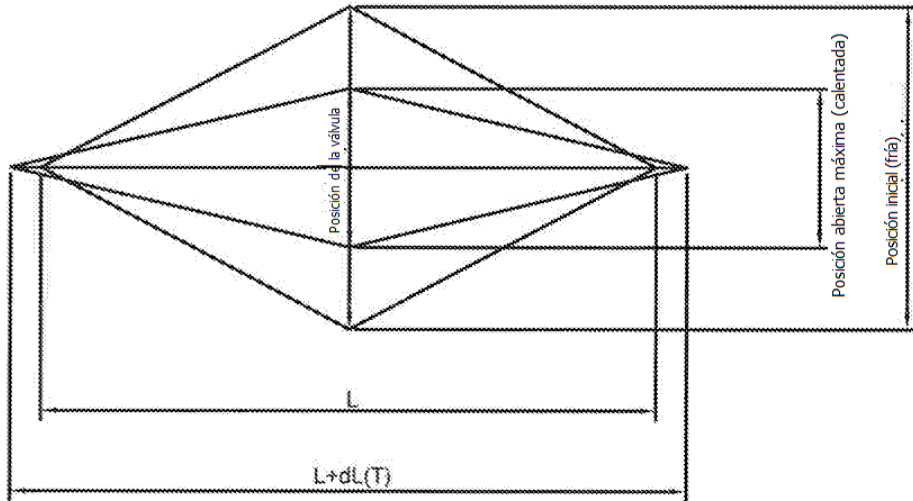


Fig. 1e

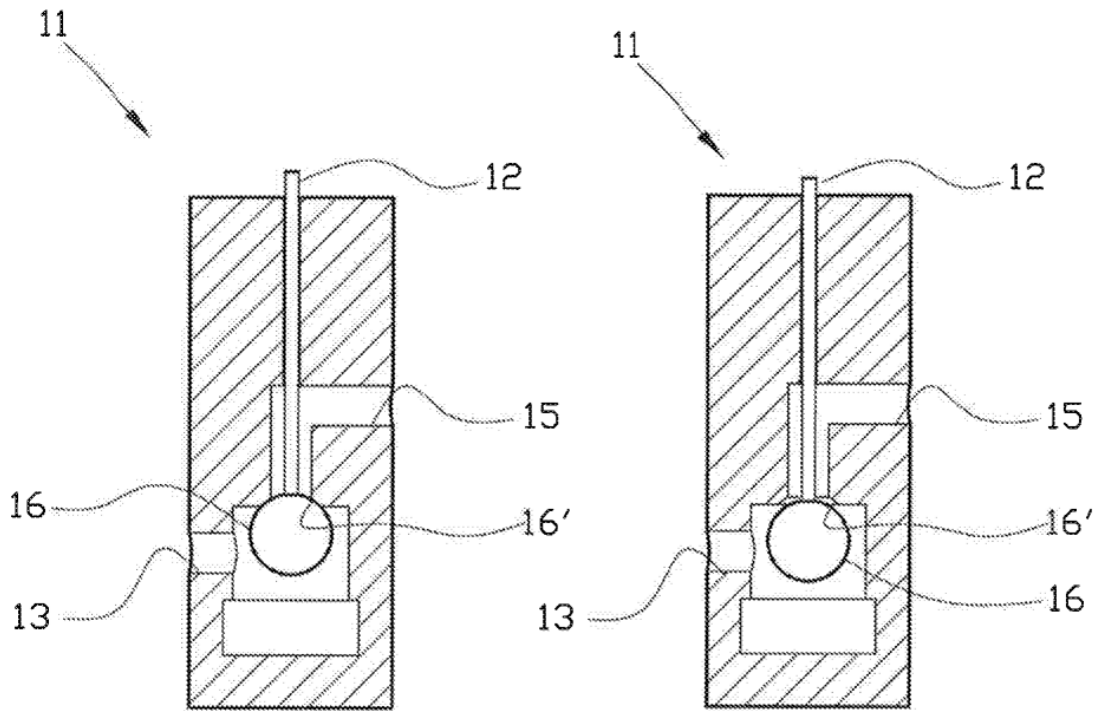


Fig. 1f

Fig. 1g

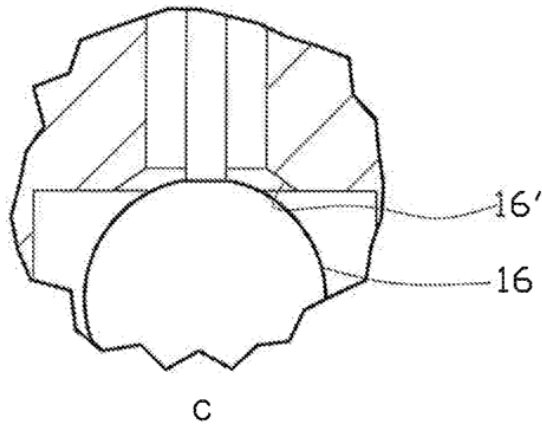


Fig. 1h

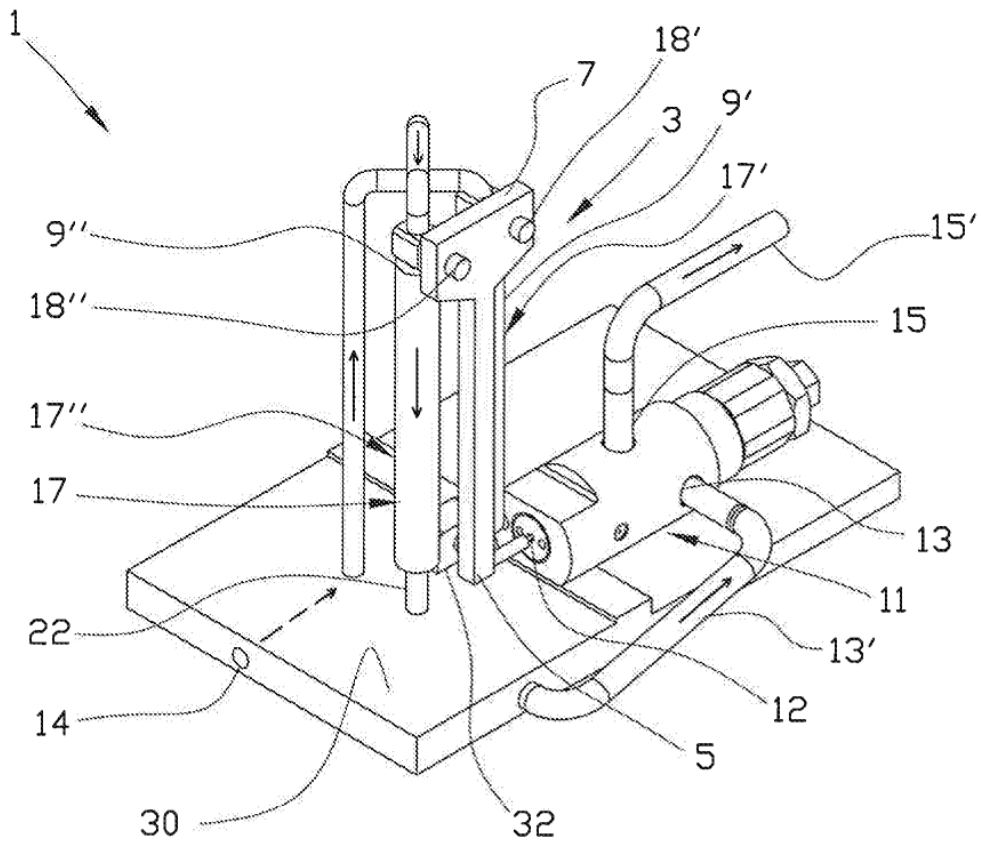


Fig. 2a

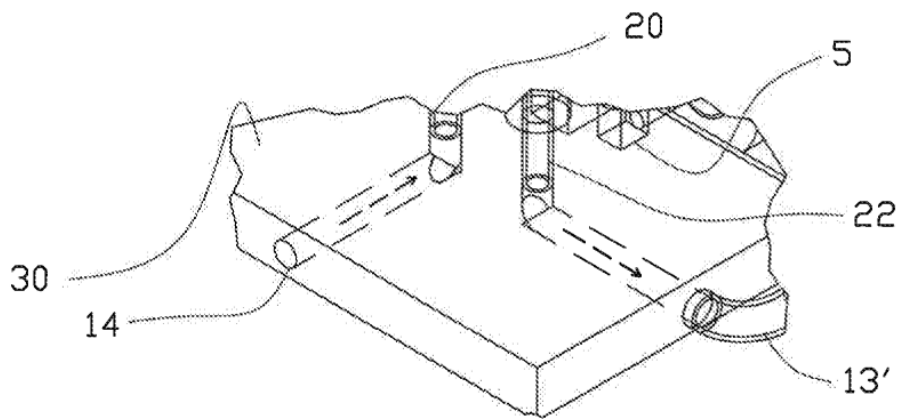


Fig. 2b

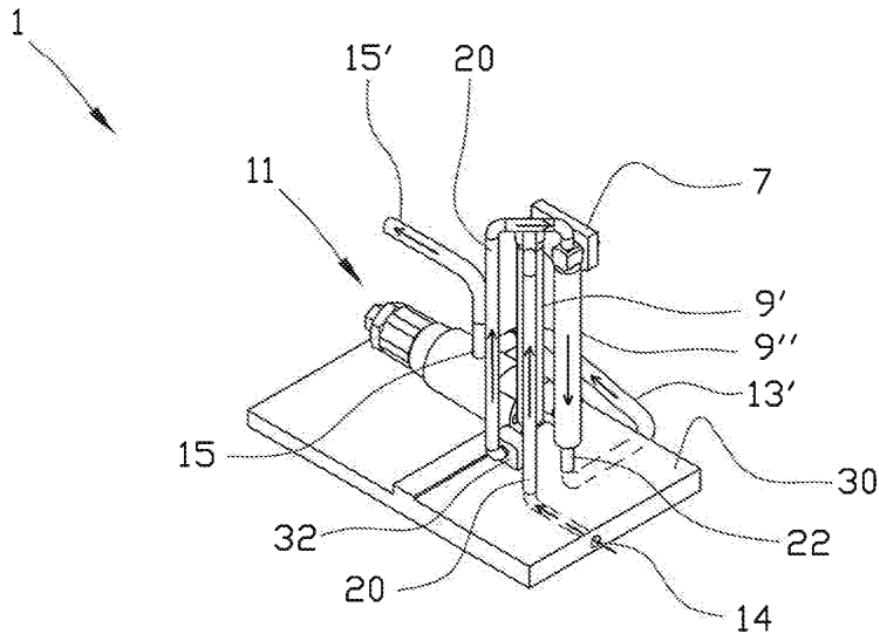


Fig. 2c

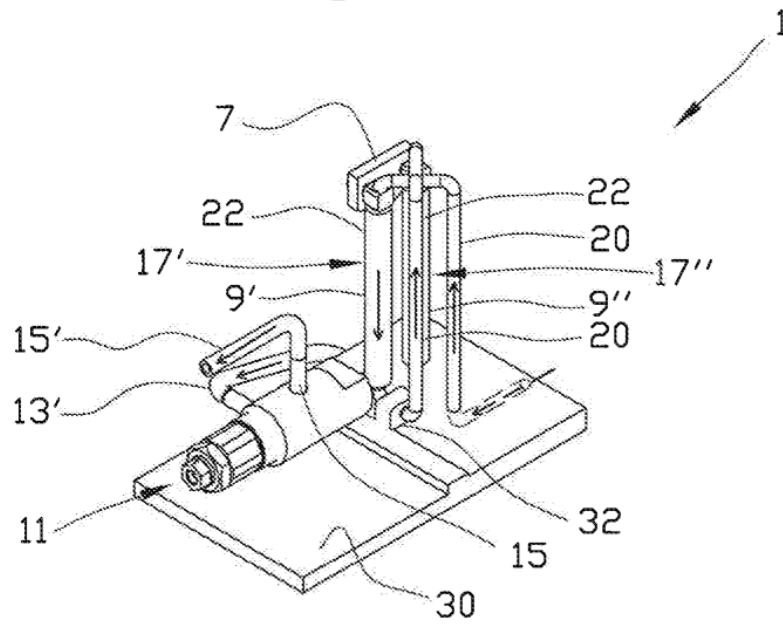


Fig. 2d

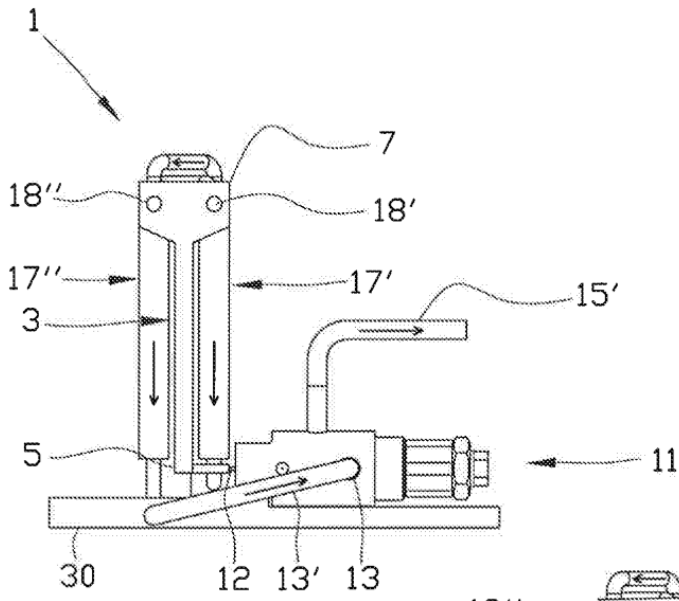


Fig. 2e

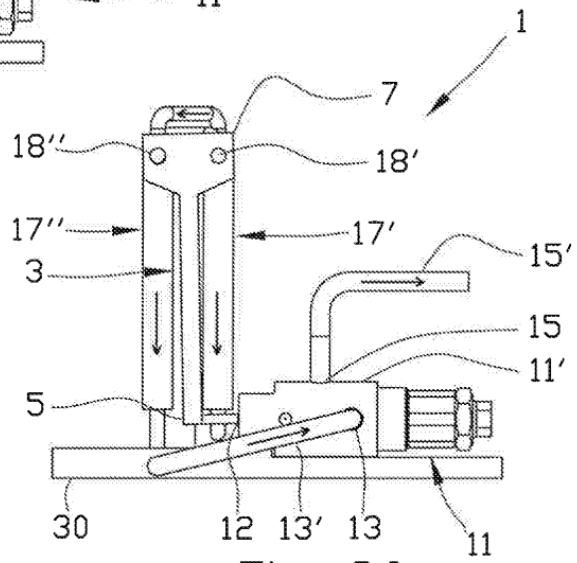


Fig. 2f

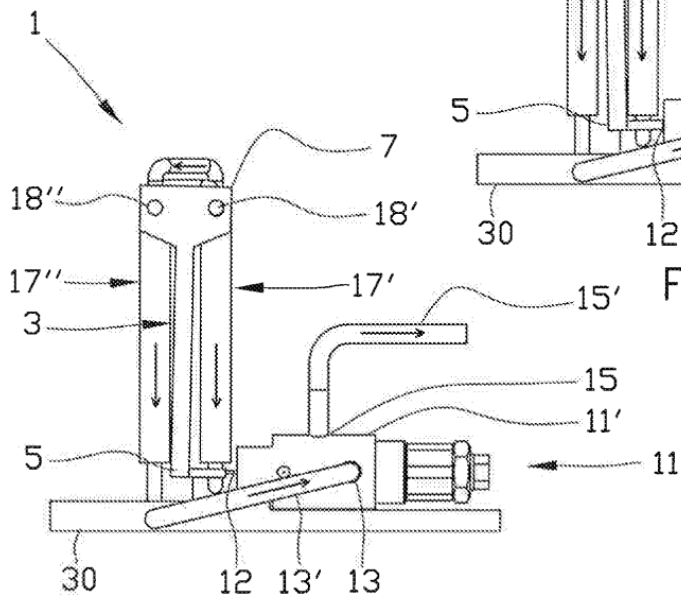


Fig. 2g

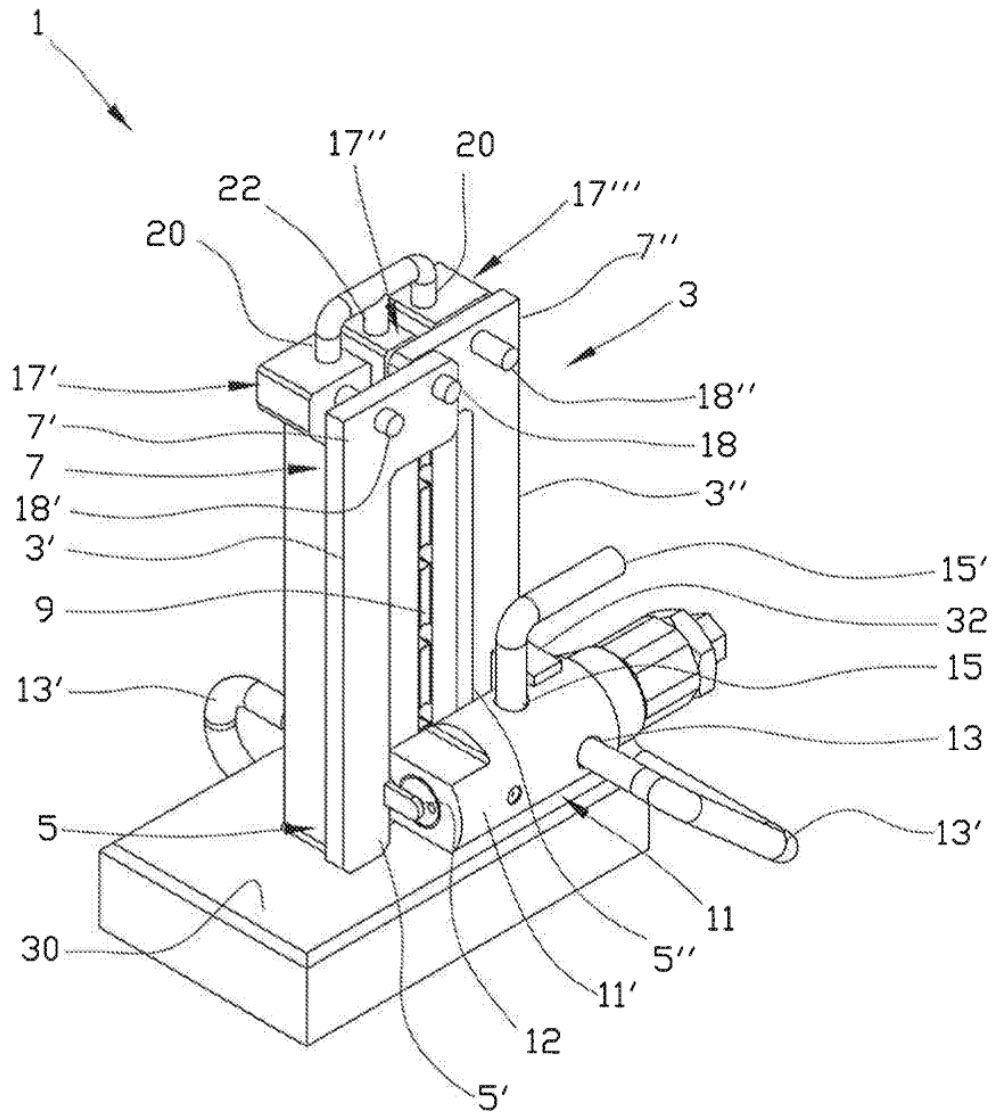


Fig. 3a

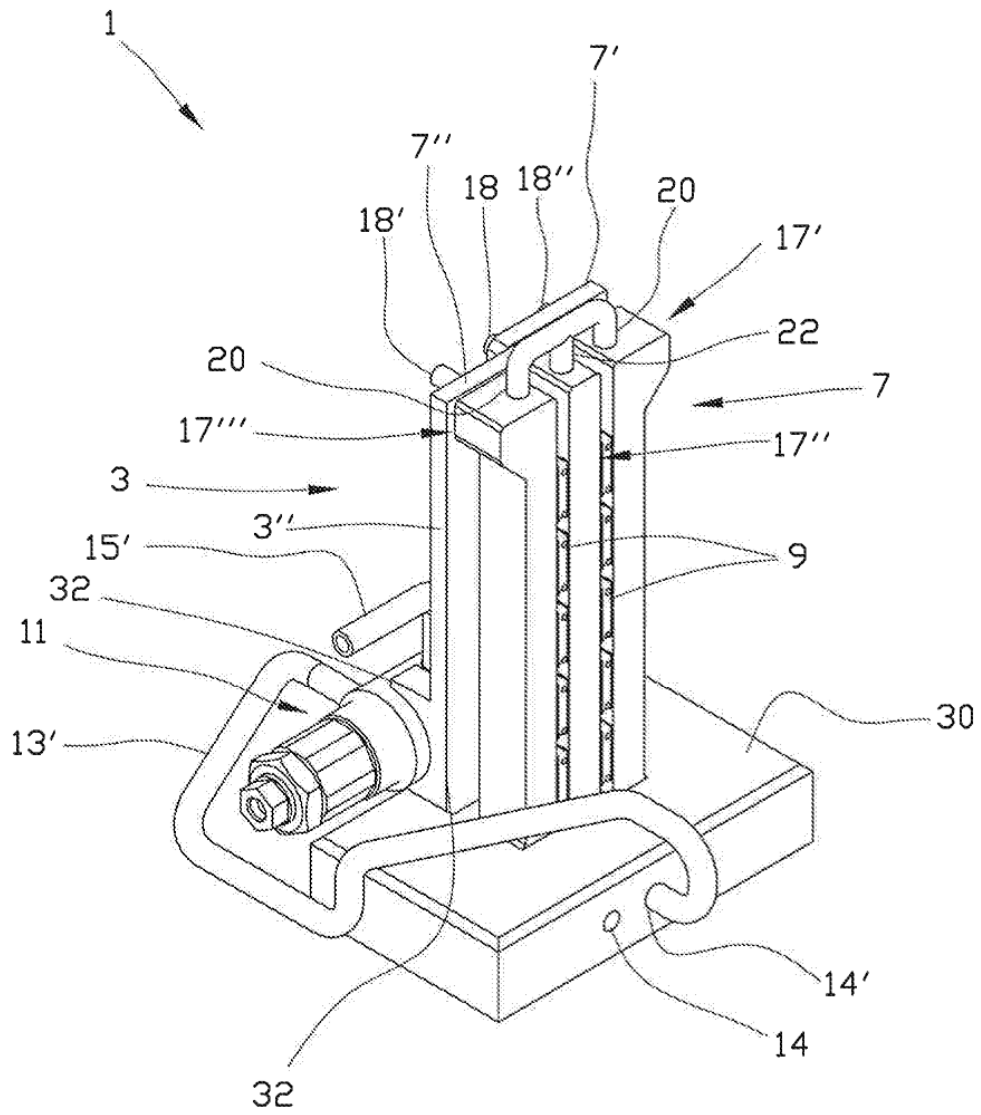


Fig. 3b

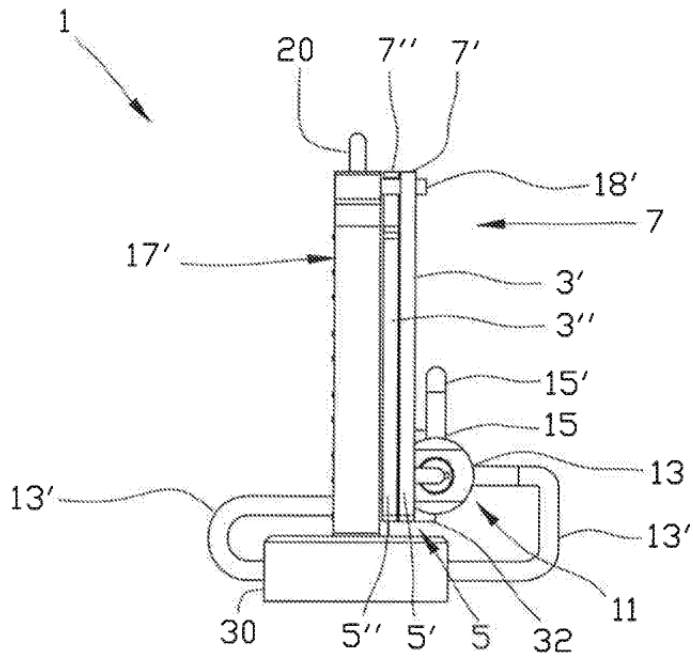


Fig. 3c

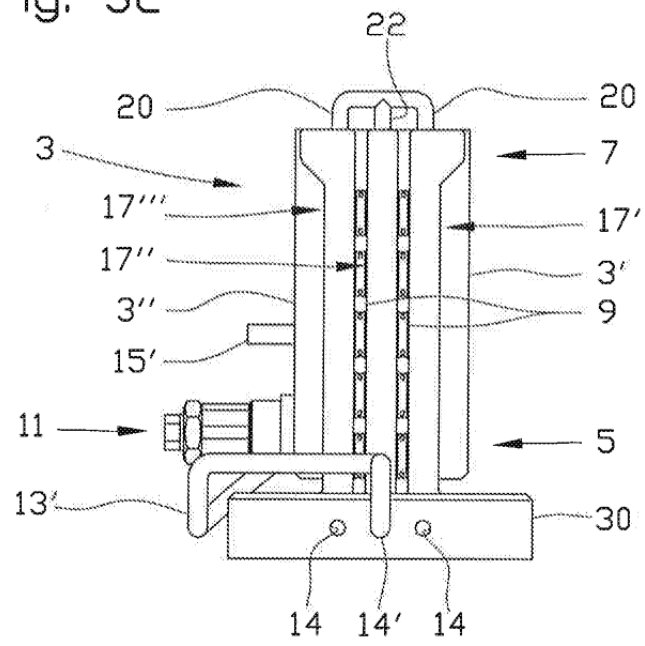


Fig. 3d

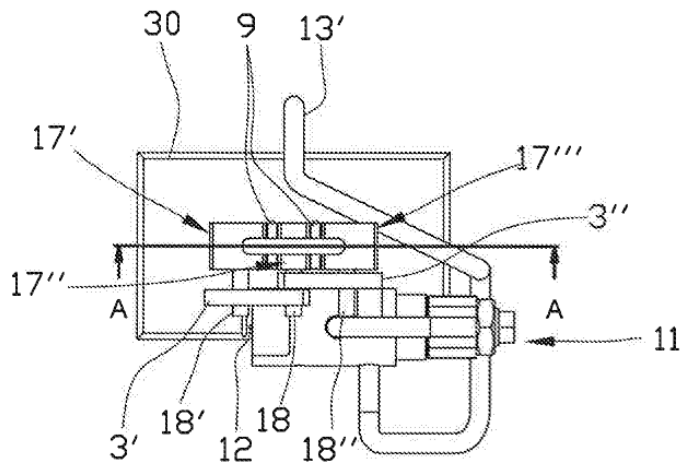


Fig. 3e

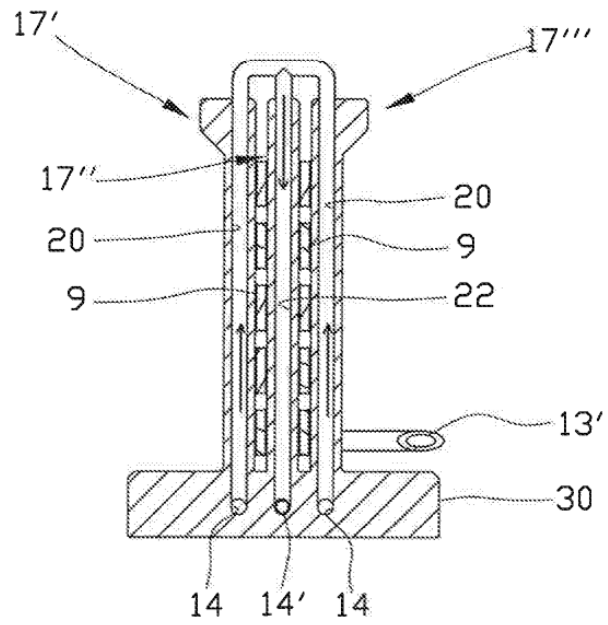


Fig. 3f

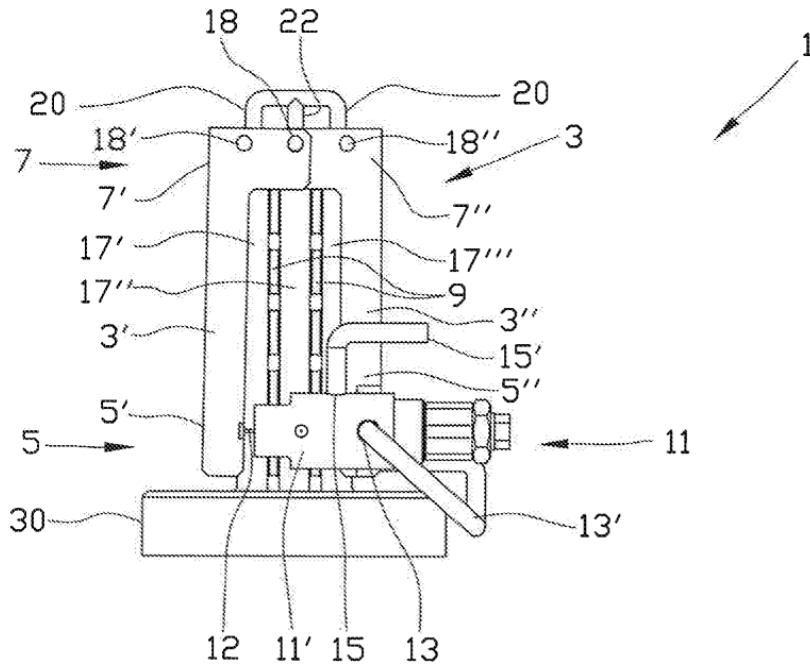


Fig. 3g

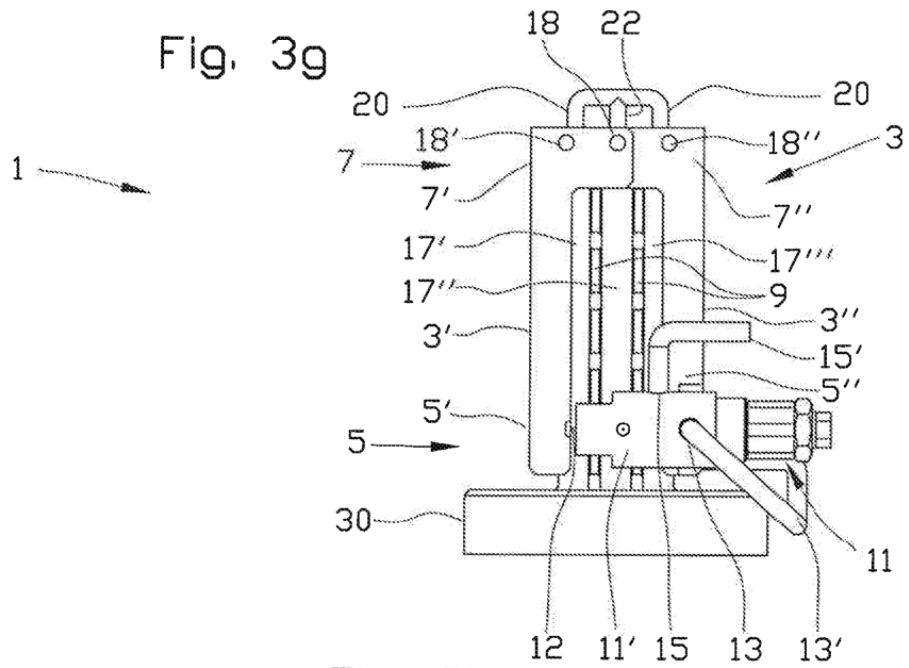


Fig. 3h

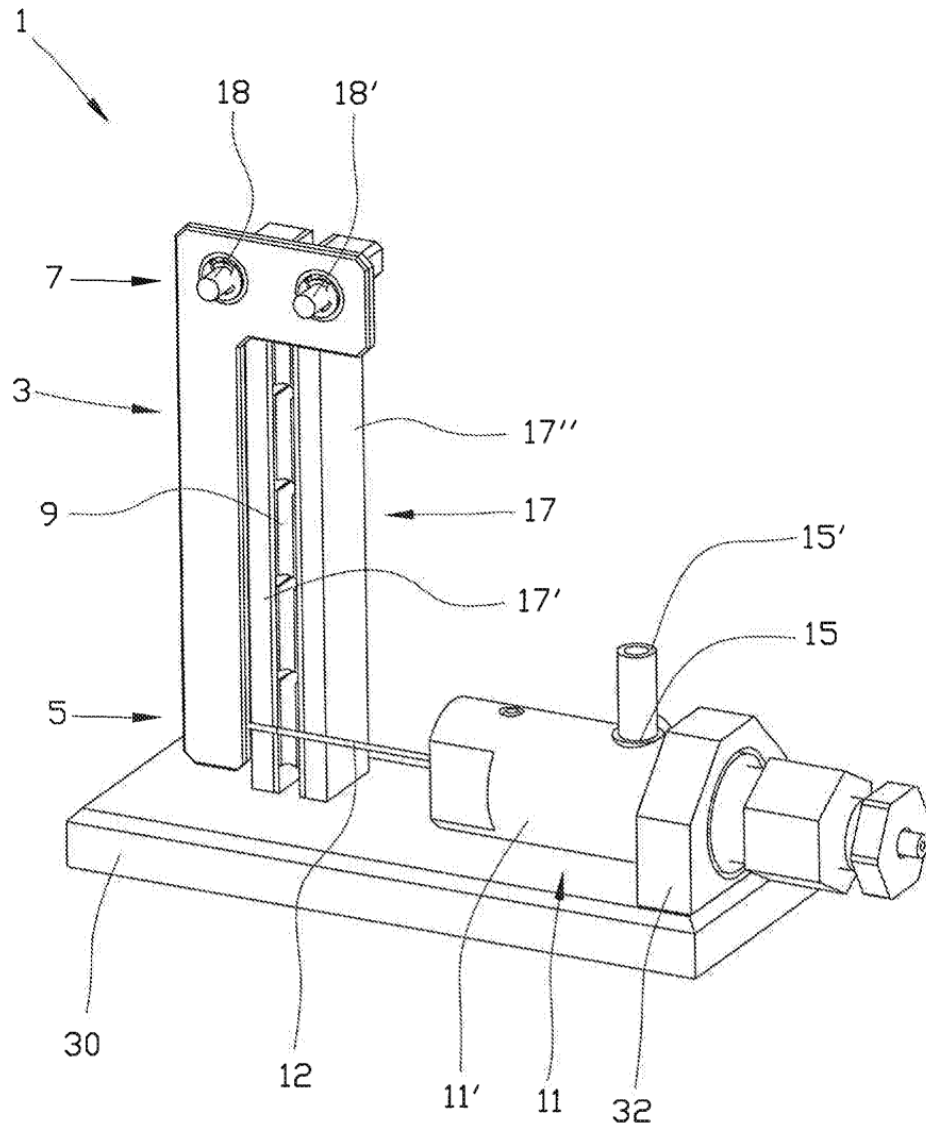


Fig. 4a

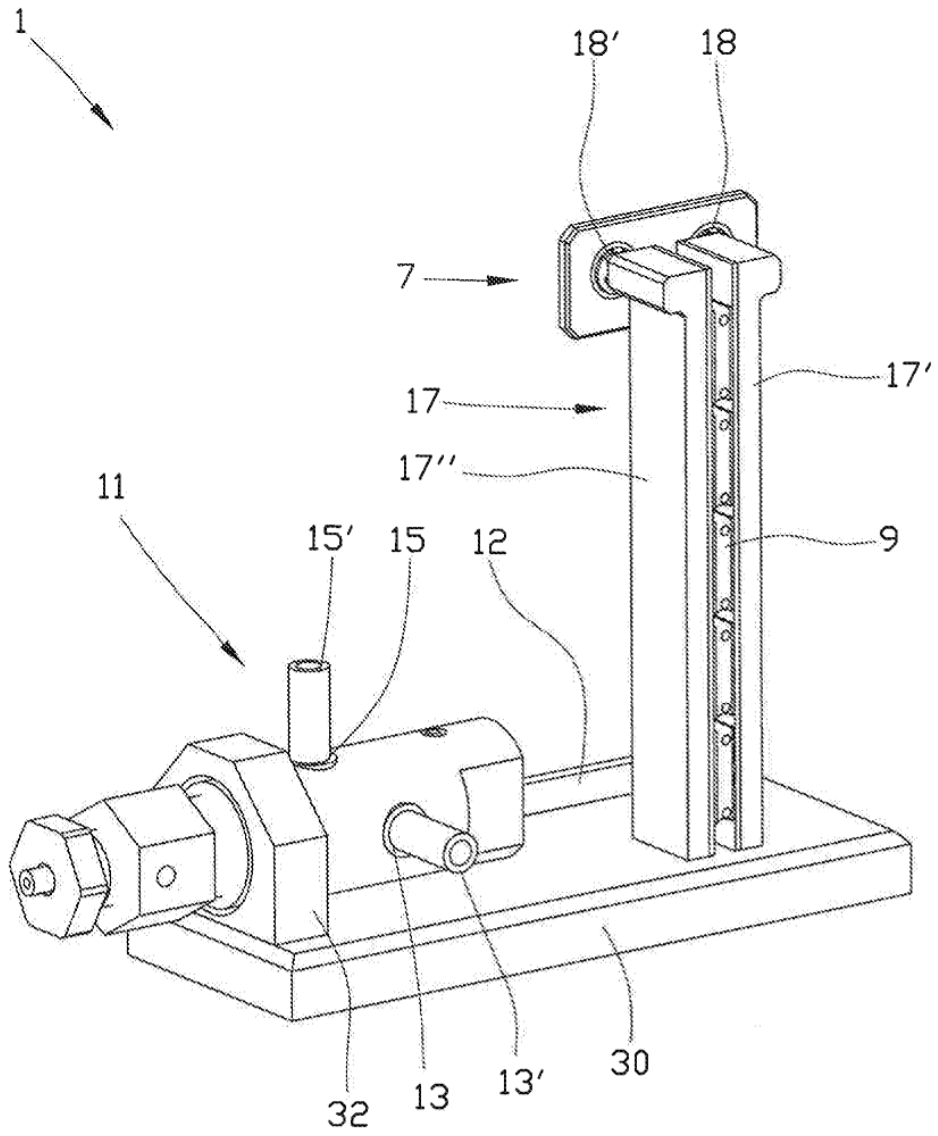


Fig. 4b