

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 087**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/34** (2006.01)

**A61M 39/28** (2006.01)

**A61M 39/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.12.2005 PCT/EP2005/056440**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.06.2006 WO06061356**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2005 E 05819309 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.04.2017 EP 1833550**

54 Título: **Válvula para instrumento quirúrgico o médico**

30 Prioridad:

**06.12.2004 FR 0452874**  
**08.04.2005 US 669361 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.09.2017**

73 Titular/es:

**MIALHE, CLAUDE (100.0%)**  
**292, CHEMIN DE LA SIRENE**  
**83300 DRAGUIGNAN, FR**

72 Inventor/es:

**MIALHE, CLAUDE**

74 Agente/Representante:

**DURAN-CORRETJER, S.L.P**

**ES 2 633 087 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 para instrumento quirúrgico o médico

5 La presente invención se refiere a una válvula para instrumento quirúrgico o médico y a un instrumento quirúrgico o médico equipado con dicha válvula.

La invención encontrará aplicación, en concreto, para la realización de introductor endovascular.

10 Sin embargo, este dominio no es limitativo.

Los instrumentos de introducción en el cuerpo y, en concreto, para las intervenciones endovasculares, incluidas percutáneas y/o transparietales requieren la presencia de elementos de obturación aptos para asegurar una estanquidad del introductor.

15 Más concretamente, se trata, durante la introducción de objetos tales como objetos alargados, tales como guías quirúrgicas, balones y endoprótesis en el instrumento, de evitar en lo posible la fuga hacia atrás de flujo de sangre a través del instrumento introductor.

20 El documento US-A-5.256.150 presenta un dispositivo de introducción de catéteres en un vaso sanguíneo del cuerpo humano.

Este dispositivo se aplica a un sistema de diámetro muy grande con un elemento cilíndrico deformable de material flexible adaptado para ser deformado por torsión mediante la rotación relativa de estos dos extremos.

25 Esta deformación es inducida por la rotación de uno de los extremos por medio de un sistema de arrastre complejo que comprende una cremallera y un sistema de ruedas dentadas.

30 Dicho dispositivo no es del todo satisfactorio, especialmente porque el sistema de transmisión de movimiento entre la mano del operario y el elemento cilíndrico deformable en torsión es complejo, lo que conduce a un elevado coste de fabricación y genera una construcción voluminosa.

35 El documento US6808520 B1 da a conocer una vaina de introductor con una válvula flexible deformable por torsión con un accionador por torsión que comprende una parte de sujeción y medios de transmisión que permiten arrastrar en rotación una parte de la válvula.

La publicación WO 03048616 A1 muestra otra realización de la válvula con un elemento flexible.

40 El documento US 5211370 describe una válvula en forma de pared delgada y elástica que puede ser deformada.

La presente invención permite remediar todos o parte de los inconvenientes de los dispositivos actuales, y presenta una alternativa a los medios de accionamiento conocidos.

45 Una de las ventajas de la invención es permitir la realización de un sistema de válvula significativamente menos costoso que los existentes y mucho menos voluminoso.

El tamaño del conjunto de accionamiento es particularmente importante porque cuanto más voluminoso es el sistema, más se reduce la ergonomía.

50 Según un modo de realización, por su configuración, la válvula según la invención puede ser accionada por un operario utilizando una sola mano, utilizando la mano para sostener el propio instrumento quirúrgico.

La invención permite igualmente, según una variante preferente, realizar un desplazamiento en rotación de un elemento deformable por torsión de manera continua, sin ninguna sacudida.

55 Por otra parte, el arrastre mediante cable propuesto según el modo de realización preferente de la invención permite colocar y orientar los medios de sujeción por parte del usuario de manera muy flexible según lo que se desea en términos de facilidad de utilización.

60 Por otra parte, es perfectamente posible adaptarse al tamaño del elemento que va a introducirse para aplicarse sobre este elemento con una excelente estanquidad.

En concreto, el sistema según la invención permite un accionamiento por parte del usuario orientado en la dirección longitudinal de la válvula.

65 Esto produce un accionamiento natural.

La invención se refiere a una válvula para instrumento quirúrgico o médico que comprende:

- 5
- un paso obturable, por lo menos parcialmente, por deformación por torsión de una porción flexible de la pared del paso,
  - medios de accionamiento en rotación de un extremo móvil de la porción flexible aptos para generar la torsión, caracterizados por que los medios de accionamiento comprenden un cable de transmisión de movimiento en el extremo móvil de la porción flexible.

10 Según variantes no limitativas pero ventajosas, esta válvula es tal que:

- un extremo del cable de transmisión está unido a un medio de sujeción desplazable por un operario,
- comprende un elemento de engranaje cónico para desviar el cable de transmisión,
- el elemento de engranaje cónico es una polea,
- 15 - el elemento de engranaje cónico y los medios de sujeción están configurados para que el medio de sujeción sea desplazable en traslación a lo largo del eje longitudinal de la válvula,
- comprende medios de retroceso a la posición de inicio del extremo móvil,
- los medios de retroceso son un resorte de torsión, uno de cuyos extremos es fijo y el otro extremo está fijado en rotación al extremo móvil de la porción flexible,
- 20 - los medios de retroceso están configurados para obturar el paso de la válvula por defecto,
- comprende medios de bloqueo de la válvula en posición abierta,
- los medios de bloqueo comprenden una clavija de detención de los medios de accionamiento,
- el extremo móvil es solidario en rotación de un árbol giratorio al que está fijado un extremo del cable de transmisión,
- 25 - el árbol giratorio comprende una garganta de fijación y de arrollamiento del cable de transmisión,
- comprende un cable complementario adaptado para transmitir, cuando está sometido a tracción, un movimiento en el extremo móvil de la porción flexible en un sentido inverso al del cable de transmisión,
- el cable complementario está guiado por una polea de retroceso y una polea de engranaje cónico,
- el extremo móvil es solidario en rotación con un árbol giratorio que tiene una garganta de fijación y de arrollamiento del cable de transmisión y una garganta adicional de fijación y de arrollamiento del cable complementario,
- 30 - el medio de sujeción es desplazable en traslación en una corredera cuyos bordes tienen, por lo menos, una fila de dientes de retención montada elásticamente sobre el medio de sujeción.

35 La presente invención se refiere igualmente a un instrumento médico o quirúrgico equipado con dicha válvula.

Otros objetivos y ventajas aparecerán durante la siguiente descripción de un modo de realización preferente de la invención que, no obstante, no es limitativo.

40 Los dibujos adjuntos son a título de ejemplo y no son limitativos de la invención. Representan solamente un modo de realización de la invención y permitirán comprenderla fácilmente.

Las figuras 1 a 3 muestran la porción flexible de la válvula en tres configuraciones de sollicitación mecánica en torsión.

45 La figura 4 es una vista a lo largo de la línea de sección B-B de la figura 5 que permite presentar longitudinalmente los elementos que componen la válvula.

La figura 5 es una vista lateral de la invención.

50 Las figuras 6 a 9 muestran, a su vez ciertos componentes de la válvula de la invención.

Por ello, la figura 6 muestra una polea utilizable como elemento de engranaje cónico.

La figura 7 muestra un ejemplo de configuración del cuerpo de la válvula.

55 La figura 8 muestra una posibilidad de medios de sujeción.

La figura 9 muestra una realización del árbol giratorio en perspectiva con una vista que muestra más concretamente la cara delantera y una vista que muestra más particularmente la cara trasera del árbol.

60 La figura 10 muestra una vista en perspectiva de la invención.

La figura 11 muestra otro modo de realización de la invención con un sistema de dos cables de antagonistas.

65 La figura 13 muestra una vista frontal de un árbol giratorio utilizable en este modo de realización, y la figura 12 es una vista de corte.

La figura 14 presenta una configuración de un medio de sujeción que sirve para colgar un extremo de los cables.

Una corredera de deslizamiento del medio de sujeción de la figura 14 está representada en la figura 15.

5 La válvula según la invención utiliza las propiedades de deformación por torsión de una porción flexible -1- con un paso interno a la válvula.

10 Este paso se extiende en general siguiendo la longitud de la válvula para desembocar en un tubo -5-, una parte distal del cual participa en la introducción en el cuerpo.

La porción flexible, tal como aparece en las figuras 1 a 3 está formada en forma sensiblemente cilíndrica hueca de material estanco y flexible, tal como silicona.

15 La porción -12- comprende, en esta memoria, los extremos -2-, -3-, con un borde más grueso que el resto de la porción flexible -1-, de tal manera que constituyen elementos de solidarización de la porción flexible con otras piezas.

20 En el caso de la figura 1, la porción flexible -1- no está solicitada, y el paso situado en su centro está totalmente abierto.

25 En la figura 2, una flecha según el eje de la válvula indica la puesta en rotación del extremo -3- y, por lo tanto, un inicio de torsión de la porción flexible -1- que tiende a crear una zona de estricción sensiblemente en el medio de la longitud de la porción flexible -1-, tal como indican las flechas orientadas verticalmente.

La figura 3 muestra otra configuración de la porción flexible -1-, en la que la torsión fue continuada con el fin de obturar completamente el paso en el centro de la porción flexible -1-.

30 A continuación, se describen de manera más precisa los medios que permiten hacer girar el extremo -3- de la porción flexible -1- de manera práctica.

Se debe observar que el ejemplo proporcionado en esta memoria, realiza una puesta en rotación del extremo -3-.

35 Sin embargo, podría ser el otro extremo.

Por otra parte, una rotación simultánea y opuesta de los dos extremos -2-, -3- no está excluida por la invención.

40 La figura 4 presenta un ejemplo preferente de realización de los medios de accionamiento en rotación del extremo -3- de la porción flexible -1- mediante un cable.

En esta figura, el paso en el centro de la válvula está cerrado, lo que constituye ventajosamente la posición por defecto del sistema.

45 En este contexto, el extremo -3- de la porción flexible -1- está girado por defecto de manera que tuerce la porción flexible -1-.

El accionamiento por el operario permite girar el extremo -3- en el sentido de apertura cuando desea introducir un objeto a través de la válvula.

50 En el caso mostrado, el extremo -3- es solidario en rotación con un árbol giratorio -9- mostrado en la figura 4 y se muestra con mayor detalle en la figura 9.

El extremo -3- es recibido en la cara delantera -21- del árbol giratorio -9- y su fijación está asegurada por un anillo interior -10b- que se apoya contra el reborde del extremo -3-.

55 Este montaje aparece en la figura 4.

De manera relativamente similar, el extremo -2- está solidarizado a un anillo fijo -8- que recibe en una de sus caras el extremo -2- en el que se va a situar un anillo interior -10b- con el fin de bloquearlo mediante su reborde.

60 El extremo -2- está representado en este contexto, situado en el extremo proximal de la válvula.

65 El conjunto está recibido en un cuerpo -4-, formado, por ejemplo, en material plástico moldeado y cerrado por un capuchón -11- dotado, preferentemente, de una junta de estanquidad -25- que asegura el cierre estanco del conjunto.

La junta de estanquidad -25- incluye un corte central que permite el paso de los objetos y su centrado.

No obstante, esta junta de estanquidad no es perfecta, y se optimiza mediante la producida por la porción flexible -1-.

5 El árbol giratorio -9- arrastra en rotación al extremo -3- de la porción flexible -1-.

10 El propio árbol -9- está arrastrado por un cable no representado, desplazado por la acción del usuario a través de medios de sujeción -14-, en esta memoria en forma de cremallera desplazable en traslación según el eje longitudinal de la válvula.

15 Los medios de sujeción -14- tales como los mostrados en las figuras 4, 5 y 8 muestran una parte de sujeción por parte del usuario, una zona de fijación -19-, que permite la solidarización de un extremo del cable y una parte intermedia dotada de dos ranuras -16a-, -16b- aptas para cooperar con una corredera -15- formada longitudinalmente en una porción lateral del cuerpo -4-.

La porción lateral que constituye la corredera puede estar formada de una sola pieza en el cuerpo -4-, o realizada en forma de pieza unida.

20 La corredera comprende una abertura cuyos bordes longitudinales permiten el acoplamiento de las ranuras -16a-, -16b- y el deslizamiento de los medios de sujeción -14-.

25 En el caso en el que la corredera -15- está unida al conjunto del cuerpo -4-, el cuerpo -4- presenta un corte -17- para el montaje de la parte que forma corredera, tal como se ve en la figura 7.

El cable fijado en la zona de fijación -19- pasa a través de un elemento de engranaje cónico mostrado en forma de polea -12-, que gira alrededor de un eje -13- en la figura 4.

30 El engranaje cónico asegura la orientación tangencial del cable para su fijación al árbol giratorio -9-.

De manera más precisa, el árbol -9- comprende una garganta -18- en la que está fijado el otro extremo del cable.

Durante la rotación del árbol -9-, el cable se enrolla o desenrolla en la garganta -18-.

35 La fijación del extremo de cable en el árbol -9- se puede efectuar por medio de un tetón acoplado a través de la garganta -18-, por ejemplo, en un orificio -20-.

40 Se entiende fácilmente que la acción del operario sobre los medios de sujeción -14- en la dirección longitudinal de la válvula asegura una tracción sobre el cable que, pasando sobre la polea -12-, ejerce una fuerza apta para hacer girar el árbol giratorio -9- y, en consecuencia, el extremo -3- de la porción flexible -1-.

Tal como se indicó anteriormente, la válvula está ventajosamente configurada por defecto para estar obturada.

45 En este contexto, existe un medio de retroceso en posición obturada, por defecto, obturada.

En el caso mostrado, se trata de un resorte de tracción -24- orientado longitudinalmente en la dirección de la válvula y recibido alrededor de un elemento de guía -23- realizado en forma de un cilindro hueco que mantiene un paso central.

50 Uno de los extremos del resorte de torsión -24- es fijo con respecto al cuerpo -4-.

El otro extremo es solidario en rotación, del árbol giratorio -9-.

55 Tal como se ve en la figura 4, el cuerpo -4- comprende una cavidad -7- para recibir el resorte de torsión -24- y la guía -23-.

Por otra parte, el contorno de la cavidad -7- forma un elemento de guía en rotación del árbol giratorio -9-.

60 A título accesorio, el cuerpo -4- puede estar provisto de una abertura lateral -6-, por ejemplo, para el aporte adicional de fluido, tal como un anticoagulante, un producto de contraste o de lavado.

65 En el caso representado, y en concreto tal como se ve en las figuras 4, 5 y 10, existen medios de bloqueo de la válvula en la posición abierta. De hecho, durante un largo periodo de no utilización (sobre todo durante el almacenamiento), es ventajoso que la porción flexible -1- no esté solicitada en torsión, para evitar la degradación de sus propiedades elásticas (sobre todo si la adherencia de la porción flexible es de silicona).

En el caso representado, los medios de bloqueo comprenden una clavija -27- apta para formar un tope de retención del medio de sujeción -14-. En la posición de la figura 4, la porción flexible -1- está, de este modo, abierta, mientras que el resorte de torsión -24- está en posición de trabajo.

5 Se debe tener en cuenta que los medios de bloqueo de la invención son utilizables con diversos tipos de medios de accionamiento en rotación mediante un cable, o incluso un sistema de engranajes.

10 Según el caso representado y de manera ventajosa, los medios de sujeción aptos para dirigir los medios de accionamiento, tienen un desplazamiento sensiblemente en la dirección longitudinal -30- de la válvula, con el fin de optimizar la ergonomía del conjunto. De este modo, un sistema de transformación de movimiento está previsto entre el medio de sujeción -14- y el extremo -3- móvil en rotación. En el caso mostrado, el sistema de transformación de movimiento comprende la polea -12- y el cable que acciona el árbol giratorio -9-. La transformación de movimiento puede estar producida por otros medios de accionamiento.

15 Según el modo de realización que se presenta de manera más precisa en las figuras 11 a 15, un segundo cable -32- formado de tal manera que transmita un movimiento opuesto al producido por el cable de transmisión. De este modo, el movimiento de retroceso de la válvula está asegurado por una acción del médico en el sentido opuesto al del primer movimiento. En este caso, el resorte de retroceso -24-, opcionalmente presente, acompaña al movimiento inducido por el cable complementario -32-.

20 El cable complementario -32- tiene la ventaja de asegurar un retorno a su posición óptima sin necesidad de un sobredimensionamiento del resorte antagonista -24- y, de contrarrestar los eventuales efectos de adherencia o de deformación residual del material de la porción flexible -1-.

25 A partir de la figura 11, se entiende que la trayectoria del cable complementario -32-, mostrada parcialmente, comienza en un asiento -40a- o -40b- de enganche del cable en el medio de sujeción -14-, y pasa por una polea de retroceso -34- y una polea de engranaje cónico común con el cable de transmisión o coaxial con el mismo.

30 El otro extremo del cable complementario -32- se une y enrolla en una garganta -33- formada adicionalmente en el árbol giratorio -9-. Por supuesto, los cables se enrollan en las gargantas -18- y -33- de tal manera que la rotación del árbol giratorio -9- genera el enrollado de uno y el desenrollado del otro, simultáneamente.

35 La figura 15 muestra otra característica ventajosa de la invención que puede ser implementada como complemento o de manera separada de las características anteriores. En este contexto, filas de dientes -35a-, -35b- están formadas a cada lado de los bordes de la corredera -15- en la que desliza el medio de sujeción -14-. Formando un dedo -36- montado elásticamente, por una zona deformable elásticamente -37-, en el medio de sujeción -14-, se puede fijar en posición, con precisión, el medio de sujeción -14- y, por consiguiente, el grado de apertura de la válvula. Los dientes presentan una parte inclinada de deslizamiento del dedo -36- y una parte vertical que define una zona de bloqueo del dedo -36-.

40 Este sistema dentado, u otro sistema de bloqueo del medio de sujeción -14-, permite al usuario aplicar una fuerza elevada sobre el cable de transmisión (o el cable complementario -32-), y mantener esa fuerza para obtener una torsión forzada de la porción flexible -1-. De esta manera, se puede producir una estanquidad óptima, incluso en el caso en que el objeto a introducir sea de un diámetro variable: estando la torsión forzada, la porción flexible -1- se adapta a una eventual reducción del diámetro del objeto.

50 Según una variante no mostrada, los bordes de la corredera -15- están graduados o llevan cifras que indican el grado de rotación del extremo móvil -3- o el grado de estanquidad. En este último punto, se debe observar que los instrumentos quirúrgicos a introducir son generalmente de un diámetro estándar (3 o 4 diámetros diferentes, en general) de manera que se puede deducir el grado de estanquidad (por ejemplo, expresado en frenchs) de la posición del medio de sujeción -14- en la corredera, conociendo el diámetro del objeto a introducir.

55 No obstante, las indicaciones sobre la corredera pueden estar limitadas, asimismo, al marcado del diámetro de rotación del extremo móvil -3-. Por ejemplo, es útil marcar, por lo menos, una rotación de 360°.

Se debe observar que el sentido de accionamiento del medio de sujeción no es limitativo: según un primer caso, se empuja sobre el medio -14- hacia el extremo distal de la introducción para abrir la válvula. En un segundo caso, se empuja para cerrar la válvula.

60 Por último, un refuerzo -39- situado en el extremo proximal -31- del instrumento permite recibir los objetos introducidos a través de la válvula, asegurando su guiado perfectamente centrado en el eje de la válvula.

## REFERENCIAS

65 1. Porción flexible  
2. Extremo

- 3. Extremo
- 4. Cuerpo
- 5. Tubo
- 6. Abertura lateral
- 5 7. Cavidad
- 8. Anillo fijo
- 9. Árbol giratorio
- 10a., 10b. Anillo interno
- 11. Capuchón
- 10 12. Polea
- 13. Eje
- 14. Medio de sujeción
- 15. Corredera
- 16a., 16b. Ranura
- 15 17. Corte
- 18. Garganta
- 19. Zona de fijación
- 20. Orificio
- 21. Cara delantera
- 20 22. Cara trasera
- 23. Guía
- 24. Resorte de torsión
- 25. Junta de estanquidad
- 26. Junta de estanquidad
- 25 27. Clavija
- 28. Rueda moleteada
- 29. Válvula adicional
- 30. Eje longitudinal
- 31. Extremo proximal
- 30 32. Cable complementario
- 33. Garganta adicional
- 34. Polea de retroceso
- 35a., 35b. Filas de dientes
- 36. Dedo
- 35 37. Zona elástica
- 38. Pata
- 39. Refuerzo
- 40a., 40b. Asiento de extremo de cables

**REIVINDICACIONES**

1. Válvula para instrumento quirúrgico o médico, que comprende:

- 5 - un paso, obturable por lo menos parcialmente, mediante deformación torsional de una porción flexible (1) de la pared del paso,  
- medios de accionamiento en rotación de un extremo móvil (3) de la porción flexible (1) aptos para generar la torsión, en la que:  
10 - los medios de accionamiento comprenden un cable de transmisión de movimiento en el extremo móvil (3) de la porción flexible (1),  
- un extremo del cable de transmisión está unido a un medio de sujeción (14) desplazable por un operario,

comprendiendo la válvula un elemento de engranaje cónico para desviar el cable de transmisión,  
15 **caracterizada por que** el elemento de engranaje cónico y el medio de sujeción (14) están configurados de tal manera que el medio de sujeción (14) sea desplazable en traslación según el eje longitudinal de la válvula.

2. Válvula, según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el elemento de engranaje cónico es una polea (12).

20 3. Válvula, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** comprende medios de retorno del extremo móvil (3) a su posición por defecto.

4. Válvula, según la reivindicación 3, **caracterizada por que** los medios de retorno son un resorte de torsión (24), uno de cuyos extremos es fijo y el otro extremo es solidario en rotación del extremo móvil (3) de la porción flexible (1).

25 5. Válvula, según la reivindicación 3 o 4, **caracterizada por que** los medios de retorno están configurados para obturar el paso por defecto de la válvula.

30 6. Válvula, según la reivindicación 3 o la reivindicación 4, **caracterizada por que** comprende medios de bloqueo de la válvula en la posición abierta.

7. Válvula, según la reivindicación 6, **caracterizada por que** los medios de bloqueo comprenden una clavija (27) de detención de los medios de accionamiento.

35 8. Válvula, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por que** el extremo móvil (3) es solidario en rotación de un árbol giratorio (9) al que está fijado un extremo del cable de transmisión.

40 9. Válvula, según la reivindicación 8, **caracterizada por que** el árbol giratorio (9) comprende una garganta (18) de fijación y de enrollado del cable de transmisión.

10. Válvula, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende un cable adicional (32) apto para transmitir, cuando está solicitado en tracción, un movimiento en el extremo móvil (3) de la porción flexible (1) en un sentido inverso al del cable de transmisión.

45 11. Válvula, según la reivindicación 10, en la que el cable complementario (32) es guiado por una polea de retorno (34) y una polea de engranaje cónico.

50 12. Válvula, según la reivindicación 10 o la reivindicación 11, en la que el extremo móvil (3) es solidario en rotación de un árbol giratorio (9) que comprende una garganta (18) de fijación y de enrollado del cable de transmisión y una garganta adicional (33) de fijación y de enrollado del cable complementario (32).

55 13. Válvula, según la reivindicación 1, en la que el medio de sujeción (14) es desplazable en traslación en una corredera (15) cuyos bordes comprenden, por lo menos, una fila de dientes (35a, 35b) de retención de un dedo montado elásticamente en el medio de sujeción.

14. Instrumento médico o quirúrgico, **caracterizado por que** comprende una válvula según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

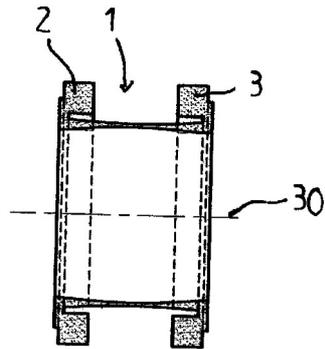


Fig. 1

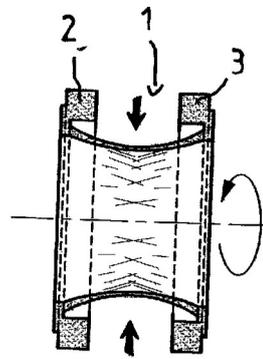


Fig. 2

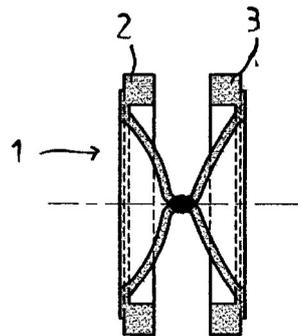


Fig. 3



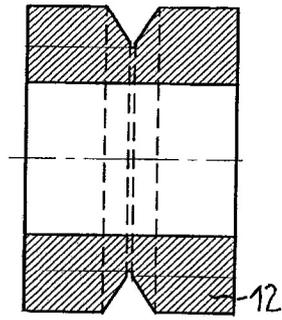


FIG. 6

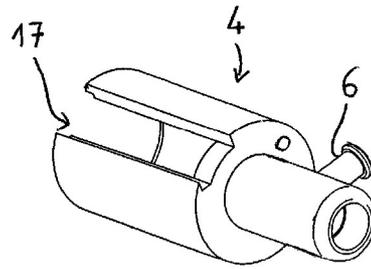


FIG. 7

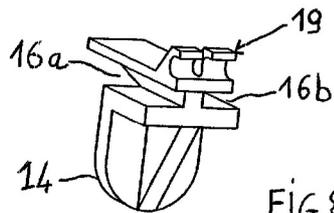


FIG. 8

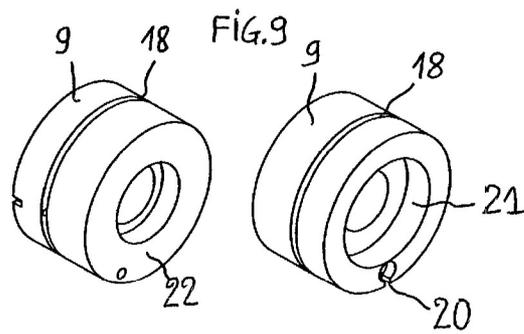


FIG. 9

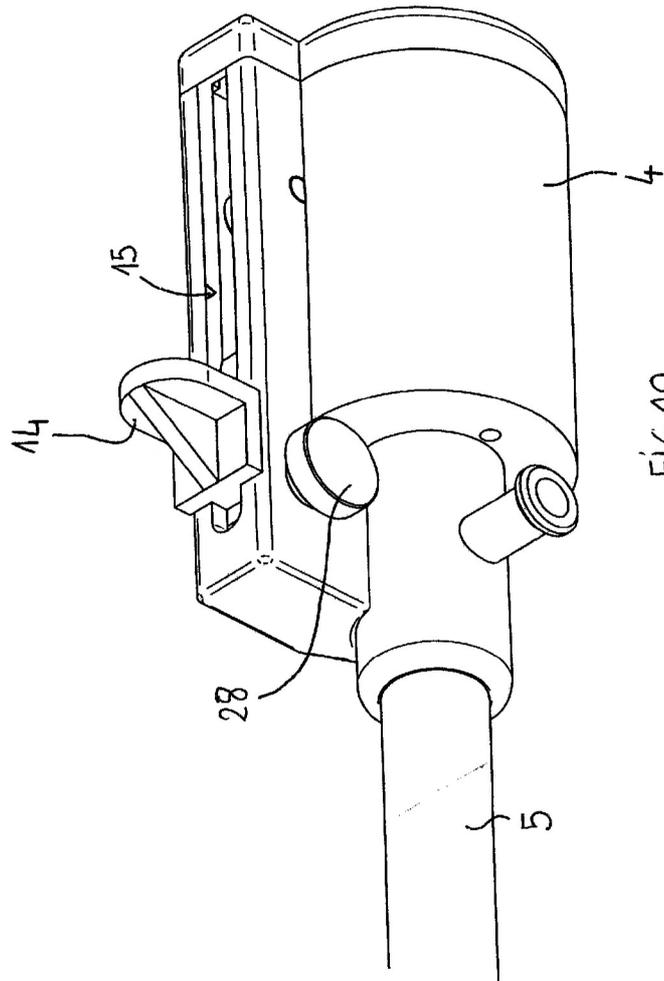


FIG. 10

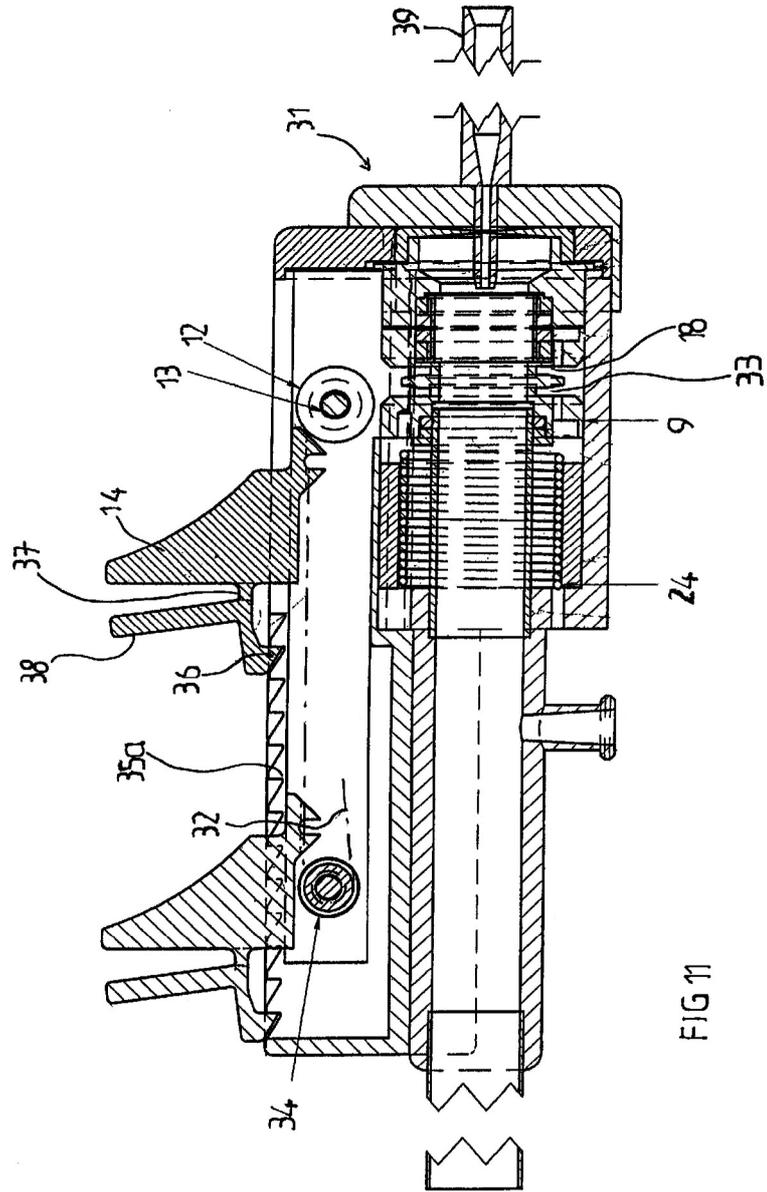


FIG 12

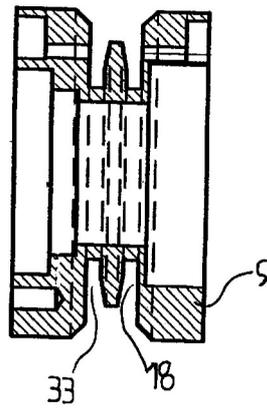


FIG 13

