



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 321 085**

51 Int. Cl.:
A61M 27/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03767779 .6**

96 Fecha de presentación : **10.12.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1575654**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.09.2005**

54 Título: **Válvula hidrocefálica regulable.**

30 Prioridad: **11.12.2002 DE 102 58 070**
08.10.2003 DE 103 47 278

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.06.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.06.2009

73 Titular/es: **Christoph Miethke GmbH & Co. KG.**
Ulanenweg 2
14469 Potsdam, DE

72 Inventor/es: **Miethke, Christoph**

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 321 085 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 hidrocefálica regulable.

5 La invención se refiere a una válvula hidrocefálica regulable percutáneamente para la compensación de la presión en el cráneo de un paciente de hidrocéfalo a través del drenaje del exceso de agua cerebral al peritoneo (cavidad abdominal) o al corazón del paciente.

Los pacientes de hidrocéfalo tienen el siguiente problema médico:

10 El cerebro está rodeado por un líquido especial -el líquido céfalo raquídeo-. Este agua del cerebro se forma en cámaras cerebrales dispuestas simétricamente, circula a través de canales al espacio exterior del líquido céfalo raquídeo y es reabsorbido allí de nuevo. Normalmente existe un equilibrio entre la cantidad de líquido producida y la cantidad de líquido reabsorbida. En el caso de enfermedad del hidrocéfalo (llamada también hidrocefalia), este equilibrio está precisamente perturbado, y no se elimina ya suficiente líquido. Esto conduce a una subida de la presión en la cabeza del paciente. En el lactante, esto conduce a que la cabeza crezca de forma anormal, se desintegra el cerebro y el cráneo del paciente se llena cada vez más solamente con líquido céfalo raquídeo. En el adulto, no es posible ya el crecimiento de la cabeza, aquí se producen muy rápidamente valores de presión críticos. El cerebro se desintegra (se mezcla con agua). En el adulto, esto puede conducir a dificultades en el caminar, incontinencia urinaria y demencia.

20 Para el tratamiento del hidrocéfalo ha dado buen resultado desde los años 50 el implante de un sistema de drenaje artificial. En este caso, se crea una comunicación artificial desde las cámaras del cerebro hasta un medio de derivación. Actualmente, en general, se selecciona el peritoneo (cavidad abdominal). De una manera alternativa, también es habitual la derivación en la aurícula derecha del corazón. En estos sistemas se han integrado válvulas especiales, que deben controlar la descarga de líquido. Desde la implantación del drenaje artificial para la terapia de hidrocéfalo a comienzo de los años 50, se han propuesto numerosos sistemas de válvulas diferentes, para optimizar el resultado del tratamiento.

30 En los últimos años ha llamado la atención de los especialistas cada vez más dos principios de válvula que se hacen la competencia: por una parte, válvulas regulables percutáneamente, en las que la curva característica de apertura se puede adaptar a las necesidades individuales del paciente y, por otra parte, válvulas, que garantizan una curva característica de apertura que se modifica condicionada por la posición.

35 Los últimos sistemas de válvulas mencionados tienen, en la posición vertical del paciente, una presión de apertura significativamente más elevada que en la posición tendida. Ambos sistemas de válvula se utilizan actualmente con mucho éxito para la terapia de hidrocéfalo.

40 Es deseable la combinación de ambos tipos de válvula. En el marco de la invención, se propone ahora en concreto tal combinación, de manera que se solucionan los problemas conocidos de los sistemas de válvulas regulables disponibles.

45 Los problemas esenciales de las válvulas regulables conocidas residen en la exactitud de ajuste y en la seguridad contra regulación imprevista del sistema de válvula a través de campos magnéticos que inciden desde el exterior. Todas las válvulas regulables disponibles hasta ahora se basan en un principio magnético. En el lado de la válvula, imanes de diferente tamaño están colocados en un rotor alojado de forma giratoria. A través de los campos magnéticos generados desde el exterior se puede influir sobre estos rotores en su posición, lo que conduce a una regulación de una tensión previa de resorte.

50 A las válvulas más conocidas pertenece la válvula de Medos-Codman. Esta válvula contiene una lámina de resorte, que se apoya en uno de los lados sobre una bola de rubí, que es presionada por medio de la lámina de resorte en el asiento de la válvula y en el otro lado sobre un rotor giratorio en forma de escalera. Entre estos dos puntos -aproximadamente en el centro- está dispuesta la fijación de la lámina de resorte. Si se gira ahora el rotor a través de campos magnéticos desde el exterior, se modifica el punto de apoyo y, por lo tanto, se desplaza la curva característica de apertura de la válvula. La zona de ajuste esté entre 3 y aproximadamente 20 cm de columna de agua. El diámetro exterior del rotor tiene aproximadamente 3 mm. La zona de giro de esta válvula es 360°. Esta válvula muestra los siguientes campos problemáticos sistemáticos: el ajuste se modifica de forma involuntaria a través de campos magnéticos que inciden desde el exterior. Solamente se puede realizar un control de esta modificación con la ayuda de rayos X. Precisamente para pacientes afectados, las exploraciones MRT necesarias con frecuencia, especialmente para lactantes, implican, por lo tanto, a presión de apertura. Una longitud de empotramiento corta tiene como consecuencia una presión de apertura alta, una longitud de empotramiento larga tiene como consecuencia una presión de apertura baja. La zona de ajuste está también aquí entre 3 y 20 cm de columna de agua. La zona de giro regulable está aproximadamente

65 También la válvula regulable SU 8 de Sophysa -una Firma francesa- pertenece a las válvulas regulables conocidas. También aquí en el lado de la válvula están dispuestos unos imanes en un rotor giratorio. La posición del rotor se puede modificar desde el exterior a través de campos magnéticos. Una bola de zafiro presiona y de esta manera define la curva característica de la válvula. Si se gira el rotor, se modifica la longitud de empotramiento resultante de la lámina de resorte y, por lo tanto, a presión de apertura. Una longitud de empotramiento corta tiene como consecuencia una presión de apertura alta, una longitud de empotramiento larga tiene como consecuencia una presión de apertura baja. La zona de ajuste está también aquí entre 3 y 20 cm de columna de agua. La zona de giro regulable está aproximadamente

ES 2 321 085 T3

en 90°, es decir, que el ajuste de 0° asegura, por ejemplo, la presión mínima, el ajuste de 90° asegura la presión máxima. Los puntos débiles esenciales de esta construcción consisten, por una parte, precisamente en esta zona de ajuste reducida, puesto que se reduce la exactitud de tal sistema tanto más cuanto menos es el ángulo de giro utilizado. También esta válvula tiene el inconveniente de que los campos magnéticos desde el exterior implican una rotación y un ajuste involuntarios de la curva característica de apertura. En esta construcción, sin embargo, no es necesario un control radiográfico. En su lugar, sin embargo, la regulación involuntaria es extremadamente fácil de garantizar, por ejemplo a través de campos magnéticos de auriculares o a través de simples imanes de mesa.

En virtud de estas dificultades conocidas, la Firma Sophysa ha propuesto recientemente un nuevo desarrollo, la llamada válvula Polaris. Esta válvula se parece en gran medida a la válvula conocida. Sin embargo, está previsto adicionalmente un mecanismo de bloqueo que se puede activar magnéticamente, que conduce a que solamente una disposición muy específica de imanes colocados en el exterior haga posible una rotación del rotor.

Una tercera válvula regulable se ofrece en el mercado por la Firma Medtronis (PS Medical). De una manera similar a los principios mencionados, están colocados en el lado de la válvula dos imanes, que están integrados en un rotor. Unos campos magnéticos desde el exterior posibilitan la rotación de este rotor y el desplazamiento de la curva característica de apertura de la válvula. Esta válvula se puede regular en cuatro fases. La rotación del rotor se realiza a través de la atracción del rotor al campo magnético que se encuentra en el exterior y la rotación siguiente. Solamente cuando se atrae el rotor, es posible una rotación. Por lo tanto, también esta válvula contiene una especie de retículo magnético. A través de la rotación de este rotor se modifica la altura de montaje de la misma, cuanto más alto está alojado el rotor sobre una especie de escalera, mayor es la presión de apertura. Un mecanismo de este tipo limita tal vez las posibilidades de una regulación involuntaria, pero nunca puede funcionar con seguridad.

Todas las válvulas tienen en común algunos o varios de los siguientes problemas:

1. Errores de ajuste
2. Errores de lectura con respecto a la presión de apertura ajustada
3. Regulación involuntaria
4. Debilidades en el funcionamiento.

La invención mantiene, sin embargo, el tipo de construcción conocida y se ha planteado el cometido de crear una válvula, que es fácil de manejar y segura. Esta válvula debe poseer como anteriormente una instalación de regulación colocada en el interior y que se puede activar percutáneamente, que se mueve con una instalación de regulación colocada en el exterior.

En particular, se conoce por el documento US-A 4676772 una válvula hidrocefálica, que reivindica por sí una seguridad contra regulación involuntaria. Pero en la práctica no cumple la reivindicación.

Esta publicación se considera como el estado más próximo de la técnica y muestra una válvula para la compensación de la presión del líquido céfalo raquídeo en el cráneo de un paciente de hidrocefalo, en el que la válvula está implantada en el paciente y a través de un conducto flexible implantado igualmente se puede derivar el exceso de líquido céfalo raquídeo fuera de las cámaras cerebrales en el cráneo del paciente y se puede drenar a la vena cava superior o a la cavidad abdominal. En este caso, se puede determinar la presión de la válvula por medio de un muelle y el muelle puede ser regulable por medio de una mecánica de regulación. La mecánica de regulación posee una pieza móvil articulada o móvil giratoria, que se puede articular o girar percutáneamente por medio de imanes, de manera que se tensa o se expande el muelle.

Como amarre de la pieza regulable por medio de los imanes están previstos otros imanes, que son esencialmente más débiles que los imanes de regulación, pero deben ser suficientes para atraer en unión por fricción la pieza regulable.

Pero esto solamente se puede conseguir con tal que las fuerzas que actúan sobre la pieza regulable para un ajuste sean demasiado reducidas y las fuerzas magnéticas no sean anuladas total o parcialmente a través de repercusiones externas. Hay que prestar atención especialmente a la repercusión exterior. En las casas, en los aviones, al telefonar, en una pluralidad de situaciones de la vida, las personas están expuestas a fuerzas magnéticas más o menos grandes, que son, en parte, incluso esencialmente más fuertes que los imanes débiles previstos en la publicación.

De acuerdo con la invención se consigue una seguridad suficiente con las características de la reivindicación principal vigente. En este caso se utiliza una fuerza de resorte para la seguridad de la posición de la válvula, de manera que se utiliza la carcasa de la válvula como resorte.

La carcasa de la válvula puede poseer a tal fin una pared de carcasa elástica y una instalación de regulación móvil giratoria, retenida en el centro a determinada distancia. La instalación de regulación puede estar configurada como plato de regulación o como palanca de uno o varios brazos, corazón o pieza moldeada. Por lo demás, solamente se habla de plato de regulación. Esto incluye otras configuraciones.

ES 2 321 085 T3

La distancia con respecto a la pared de la carcasa está seleccionada entonces de tal forma que el plato de regulación es atraído o bien presionado, en el estado no activado, con el borde exterior contra la pared de la carcasa. La tensión implicada con ello en la pared de la carcasa se produce cuando la pared de la carcasa es presionada hacia dentro durante el montaje del plato de regulación. Después del montaje, la pared de la carcasa solamente se puede recuperar todavía en parte a la forma original en virtud del plato de regulación. En virtud del material de resorte de la pared de la carcasa, la pared de la carcasa es forzada, sin embargo, a recuperar la forma inicial que existe antes del montaje. Esto provoca la impresión deseada del plato de regulación en la pared de la carcasa.

La pared de la carcasa puede ser recta y puede adoptar una forma cóncava a través de la deformación/presión hacia dentro descrita anteriormente. La pared de la carcasa puede estar arqueada también originalmente cóncava y puede experimentar una curvatura adicional hacia dentro a través de la deformación/presión hacia dentro descrita anteriormente. La pared de la carcasa puede ser también originalmente convexa y experimentar a través de la deformación/presión hacia dentro una reducción parcial de la curvatura o una reducción completa de la curvatura. Opcionalmente, también a partir de una forma inicial convexa puede experimentar a través de la deformación/curvatura hacia dentro una curvatura hacia dentro.

La fuerza de presión de apriete puede ser influenciada a través del espesor de la pared de la carcasa, a través de la medida de la configuración original, a través del material de la pared de la carcasa y a través de la distancia del plato de regulación con respecto a la pared de la carcasa. Se puede conseguir una optimización adicional de la presión de apriete con algunos ensayos.

Como se explica en el punto b), la fuerza de presión de apriete puede ser provocada adicionalmente o en lugar del resorte también por medio de imanes permanentes de la instalación de regulación que se encuentra en la válvula. En el caso de utilización de un material que reacciona a los campos magnéticos de los imanes permanentes para la pared de la carcasa se obtiene una presión de apriete del plato de regulación, que está en función de la fuerza de potencia de los imanes permanentes. Como material para la pared de la carcasa es especialmente adecuado el acero.

Con preferencia, el amarre de la válvula es influenciado todavía en el estado no activado;

- c) a través de la selección del diámetro del plato de regulación y/o
- d) a través de la naturaleza de las superficies de fricción.

Se puede conseguir una fricción más elevada a través de superficies de fricción rugosas. Opcionalmente, las superficies de amarre son rugosas a tal fin o están recubiertas con un material intensivo de fricción. Cuanto mayor es el diámetro, sobre el que se apoyan las superficies de fricción en la pared de la carcasa, tanto mayor es el efecto de amarre.

También es favorable una forma de construcción, en la que el disco de ajuste adopta en la sección transversal una forma en U más o menos pronunciada. Entonces la pared de la carcasa corresponde con una elevación en forma de anillo prevista en el borde exterior del plato de regulación.

Con preferencia, se anula la unión por fricción de acuerdo con la invención

- e) a través de una contra presión.

Con la contra presión se puede mantener una distancia suficiente entre las superficies de fricción, para mover libremente la instalación de regulación que se encuentra en la válvula.

La contra presión necesaria para la anulación de la unión por fricción se aplica con preferencia con la mano y se puede obtener

- f) a través de deformación del resorte que provoca la presión de resorte hacia a) y/o
- g) a través de la anulación de la fuerza magnética.

La contra presión es generada, en el caso de una pared de la carcasa que forma el resorte, porque se presiona desde el exterior contra la pared de la carcasa. La contra presión necesaria se puede determinar en la fábrica y se puede controlar en una instalación de regulación de la válvula.

Para el control son adecuados

- h) instalaciones de medición mecánicas
- i) instalaciones de medición eléctricas.

Una instalación de medición puramente mecánica puede estar formada por un pasador de regulación, que posee una punta colocada elásticamente. A través del control del recorrido del resorte se puede controlar la contra presión necesaria y se puede impedir al mismo tiempo una contra presión excesiva.

ES 2 321 085 T3

La instalación de medición eléctrica puede utilizar, por ejemplo, una banda extensométrica atravesada por la corriente. La banda extensométrica modifica, según la carga, su resistencia, de manera que se modifica el flujo de corriente o la tensión. A través de medición de la modificación se mide la contra presión. Esto se puede utilizar al mismo tiempo para emitir, cuando se consigue una contra presión mínima, una señal óptica y/o acústica, que se mantiene mientras no se excede una contra presión máxima o que se complementa, cuando se excede la contra presión máxima, por medio de una señal óptica y/o acústica adicional.

Opcionalmente, se limita la contra presión a la medida admisible a través de

j) un miembro de resorte intercalado.

El miembro de resorte está previsto entonces en la instalación de regulación colocada en el exterior. El miembro de resorte está constituido de una manera preferida por un resorte pretensado de carrera larga. En esta instalación de regulación, con un diseño correspondiente de la tensión previa del resorte, es apreciable una elasticidad de la instalación de regulación, cuando se ha alcanzado la presión necesaria, a la que el plato de regulación se eleva desde sus superficies de fricción correspondientes. La presión admisible solamente se excede cuando no es apreciable ya la elasticidad de la instalación de regulación colocada en el exterior. En medio está prevista una zona de elasticidad considerable, en la que el médico que realiza el tratamiento puede asegurarse durante la manipulación de la válvula que está en la zona de presión admisible.

Con preferencia, la regulación de la válvula se realiza después de aflojar el plato de regulación:

k) rotación del plato de regulación.

De una manera todavía más preferida, está prevista una vía de regulación grande entre la posición abierta mínima y la posición abierta máxima de la válvula. Esto eleva la seguridad de la regulación y la exactitud de la regulación.

La vía de regulación grande se apoya en una modificación de la carga de resorte. Es decir, que con una zona de modificación comparable de la carga de resorte, está prevista una vía de regulación mayor. En la extensión, en la que se incrementa la vía de regulación, se reduce el peligro reproducidos anteriormente de la regulación no deseada.

De una manera más ventajosa se eleva al mismo tiempo la exactitud de la regulación a medida que se incrementa la vía de regulación.

La posibilidad para la configuración mayor de la vía de regulación se obtiene a través de la modificación de la posición del resorte. De acuerdo con la invención, se coloca el resorte de tal forma que su plano de movimiento está en paralelo al plano de giro del plato de regulación. En el sentido de la invención, la paralelidad se da también cuando los planos coinciden. A través de la disposición del resorte de acuerdo con la invención se puede mover el resorte en la dirección, en la que se dilata al máximo la carcasa de la válvula. Ésta es la dirección del lado plano.

Opcionalmente como resorte encuentra aplicación una barra de resorte, que está dispuesta móvil giratoria. La barra de resorte puede formar una palanca de dos brazos, uno de cuyos extremos es más largo que el otro extremo. De esta manera tiene lugar, de acuerdo con la elección, una multiplicación o reducción del movimiento de la palanca o bien de la fuerza de la palanca. Uno de los extremos de la palanca está en conexión operativa con una bola de válvula o trampilla de la válvula, el otro extremo de la palanca colabora con la mecánica de regulación o bien con el plato de regulación descritos.

En este caso, con preferencia, está prevista una conexión operativa deslizante, conocida en si, entre el muelle y la superficie correspondiente en el plato de regulación. Es decir, que el muelle se desliza sobre la superficie de contacto del plato de regulación.

La conexión operativa con la bola de la válvula o bien la trampilla de la válvula se forma porque el extremo corto es presionado de forma deslizante hacia la bola de la válvula o bien la trampilla de la válvula. La conexión operativa con la mecánica de regulación se forma porque en la parte móvil giratoria o móvil articulada está prevista una superficie de deslizamiento para el otro brazo de palanca. Esta superficie de deslizamiento está configurada como trayectoria de levas, en la que se apoya con efecto de deslizamiento la barra de resorte. La trayectoria de levas permite dar a la válvula, en amplios límites, una curva característica de la válvula regulable. La trayectoria de levas se extiende de una manera preferida, al menos en parte, en forma de espiral. El ángulo circunferencial de la trayectoria de levas en la superficie de contacto de deslizamiento del plato de regulación comprende con preferencia al menos 300 grados, pero de una manera todavía más preferida al menos 340 grados.

De acuerdo con las relaciones de palanca, se multiplica o reduce el movimiento del brazo de palanca, que se apoya en la trayectoria de levas del plato de regulación, sobre el otro brazo de palanca que se apoya en la bola de la válvula o trampilla de la válvula.

De acuerdo con el diseño de la bola de la válvula o de la trampilla de la válvula interesa en este caso un retroceso o aplicación del brazo de palanca correspondiente. O bien interesa una modificación de la fuerza de presión de apriete del brazo de palanca que se apoya en la bola de la válvula o la trampilla de la válvula.

ES 2 321 085 T3

El sentido de giro del plato de regulación determina la dirección de articulación de la palanca. Durante un movimiento de vaivén del plato de regulación se obtiene también un movimiento de articulación de vaivén de la palanca en la dirección de una anchura mínima de apertura o una presión mínima de cierre en la válvula o a la inversa en la dirección de la anchura de apertura máxima o de la presión máxima de cierre.

De una manera opcional, el plato de regulación se puede mover en adelante también en el mismo sentido de giro y, a pesar de todo, puede retornar de nuevo al comienzo de la regulación. Esto se consigue porque entre el comienzo de la trayectoria de levas y el final de la trayectoria de levas está prevista una transición en el plato de regulación móvil giratorio o móvil articulado.

A partir de lo anterior, se deduce que la válvula de acuerdo con la invención se puede girar tanto para la consecución de una posición de la válvula por la vía más corta a la nueva posición de la válvula como también en sentido de giro opuesto hasta el final de la trayectoria de levas y, además, a la nueva posición de la válvula. Esto último puede ser deseable cuando la regulación de la válvula debe partir, para el control, desde un comienzo de regulación o bien desde el comienzo de la trayectoria de las levas.

La palanca de resorte de dos brazos de acuerdo con la invención tiene con preferencia una forma angular. Los dos brazos de palanca del brazo de palanca de dos brazos están en un ángulo entre sí, que es menor que 180 grados, pudiendo ser también menor de 90 grados.

La sección transversal del resorte de acuerdo con la invención puede ser opcional. Son favorables formas redondas y rectangulares. Es especialmente favorable un resorte con sección transversal en forma de lámina o en forma de alambre.

Para el alojamiento móvil articulado o bien móvil giratorio del resorte es adecuado, por ejemplo, un pasador, cuyos extremos encajan en escotaduras correspondientes en la carcasa de la válvula o bien en la tapa o el fondo de la válvula. Los extremos del pasador pueden estar configurados también en punta, de manera que el pasador gira en las escotaduras sobre las puntas. Este modo de proceder es favorable desde el punto de vista técnico y económico.

Para la fijación del pasador en el resorte es adecuada una unión soldada o estañada. También son adecuadas otras uniones.

El resorte de acuerdo con la invención puede descansar también, en el caso de utilización de un alambre de resorte, sin más sobre la trayectoria de las levas del plato de regulación.

En el lado de la bola de la válvula es favorable que tenga lugar un contacto de superficie grande entre el resorte y la bola de la válvula. Si el resorte no proporciona este contacto de superficie grande, se puede fijar una chapa en el extremo respectivo del resorte. La chapa está opcionalmente soldada o estañada o está fijada de otra manera.

La rotación del plato de regulación, que es necesaria para la regulación de la válvula, tiene lugar con preferencia por medio de imanes adicionales dispuestos en el exterior y por medio de una instalación giratoria que se encuentra en el exterior. Los imanes son de una manera preferida imanes permanentes. De una manera todavía más preferida, al menos dos imanes están dispuestos diametralmente opuestos en el plato de regulación y al menos el mismo número de imanes están dispuestos de la misma manera opuestos en la instalación giratoria, de manera que los imanes del plato de regulación se encuentran sobre una trayectoria circular, cuyo diámetro es igual al diámetro de la trayectoria circular, sobre la que se encuentran los imanes de la instalación giratoria. De esta manera se pueden colocar los diferentes imanes lo más cerca posible entre sí. Debido a la proximidad espacial, los imanes pueden desarrollar fuerzas óptimas. Los momentos de giro necesarios para la generación de un momento de giro se obtienen cuando los imanes están colocados opuestos entre sí con polos diferentes, por ejemplo con un polo Sur en la instalación giratoria y con un polo Norte en el plato de regulación.

De una manera más ventajosa, en el dispositivo de acuerdo con la invención, también imanes relativamente pequeños pueden desplegar un momento de giro suficiente para la regulación de la válvula.

De una manera conveniente, la instalación giratoria se utiliza al mismo tiempo como instalación de regulación. A tal fin se utiliza un dispositivo descrito a continuación, con el que no sólo se puede ejercer la rotación descrita anteriormente, sino también la presión descrita más arriba.

Después de una regulación de la válvula a través de la rotación del plato de regulación tiene lugar un amarre del plato de regulación en la posición giratoria respectiva. El amarre se produce cuando la pared de la carcasa introducida previamente hacia dentro es descargada de nuevo. Entonces se produce de nuevo la presión de apriete descrita anteriormente y la fricción implicada con ello.

En la posición de amarre del plato de regulación, los imanes refuerzan el amarre, elevando la presión de apriete y la fricción entre el plato de regulación y la carcasa de la válvula. A tal fin, de una manera preferida, la superficie más próxima a los imanes está configurada como una superficie metálica reactiva. Especialmente reactivas son las superficies de acero.

ES 2 321 085 T3

Las fuerzas de amarre adicionales, provocadas de acuerdo con la invención con los imanes incluidos en la válvula, no perturban de una manera más ventajosa la regulación de la válvula con imanes colocados en el exterior, porque a través de a contra presión descrita anteriormente, la fuerza magnética puede ser superada fácilmente y se puede establecer la distancia necesaria del plato de regulación con respecto a la pared correspondiente de la carcasa.

5

Como imanes encuentran aplicación formas de construcción pequeñas como imanes de pasador de acuerdo con las reivindicaciones de la patente. Los imanes pequeños contribuyen también a dimensiones reducidas de la válvula, como son objeto de las reivindicaciones de la patente.

10

La instalación de regulación para la válvula de acuerdo con la invención puede estar configurada de la misma manera con dimensiones extremadamente pequeñas. De acuerdo con la invención, esto se aprovecha para la reducción del diámetro de la instalación de regulación y para una conformación especial de la instalación de regulación, a saber, para la configuración de la instalación de regulación en forma de pasador, de una manera similar a un bolígrafo. La configuración de la instalación de regulación similar a un bolígrafo permite la manipulación de la instalación de regulación como la manipulación de un pasador o de un bolígrafo, por ejemplo llevándolo en un bolsillo interior. Al mismo tiempo, se puede utilizar una mecánica como en un bolígrafo, para mover los imanes previstos en la cabeza de la instalación de regulación en la dirección del pasador hacia delante (con el pasador colocado hacia la cabeza del paciente o bien hacia la válvula) o hacia atrás. Es decir, una subida y bajada en la posición vertical del pasador.

15

20

De una manera opcional, la instalación de regulación en forma de pasador de acuerdo con la invención que se encuentra en el exterior posee en el extremo delantero una caperuza, sobre la que se coloca la instalación de regulación. Cuando la instalación de regulación está colocada floja, los imanes proporcionan de una manera automática un centrado de la instalación de regulación, de manera que es fácil activar la instalación de regulación a través de rotación.

25

Las ventajas de la válvula de acuerdo con la invención y de su instalación de regulación son:

1. Ajuste preciso de la curva característica de la presión a través de la utilización de un ángulo de regulación lo más grande posible.
2. Lectura de la presión de apertura ajustada sin exploración radiográfica.
3. Prevención de una regulación involuntaria de la válvula.
4. Elevación de la seguridad funcional general.

35

La figura 1 muestra una representación esquemática de la sección transversal de la invención en ampliación múltiple. La válvula está constituida por una carcasa maciza de titanio 16, en la que está insertada una boquilla de válvula 11. La bola de zafiro 5 es presionada a través de la lámina de resorte 4 en el asiento de la válvula. La lámina de resorte 4 forma con el alambre de resorte 3 y un eje 15 visible en la figura 2 una unidad funcional. En el plato de regulación representado como rotor 1 están incorporados dos imanes 2 y 3 con polaridad inversa. El rotor 1 está retenido sobre un eje 7. El eje 7 se encuentra en un fondo 18 de la carcasa de titanio 16. El fondo 18 está arqueado. El rotor 1 está tensado con un tornillo 6 sobre el eje 7 contra la tapa, de tal manera que se lleva a cabo una presión de apriete del rotor 1 en el fondo 18 y su flexión elástica. La presión de apriete se realiza de tal manera que la fuerza de fricción es suficiente para prevenir una rotación del rotor 1 en virtud de campos magnéticos externos. El fondo 18 tiene con preferencia un espesor de 0,1 a 0,2 mm, en otros ejemplos de realización tiene un espesor de hasta 0,5 mm. La deformación elástica implicada con la flexión está con preferencia entre 0,01 mm y 0,1 mm aproximadamente, en otros ejemplos de realización tiene hasta dos veces el espesor del fondo. Cuanto más fuertemente está tensado el espesor del fondo, tanto más fuertemente debe ser presionado posteriormente desde el exterior, para proporcionar una elevación del rotor 1 en 6 desde el fondo 18 y anular el amarre del rotor 1 en el fondo 18.

50

La posición del rotor 1 define la fuerza, que ejerce la lámina de resorte 4 sobre la bola de zafiro 5.

55

En la figura 2 se representa una válvula abierta desde abajo. Se puede ver aquí el resorte 10, que está soldado con el eje 15 y la lámina de resorte 4. Estos componentes están fabricados de una manera preferida de un material metálico, especialmente de titanio o de una aleación de titanio. El alambre de resorte del resorte 10 tiene con preferencia un diámetro de 0,1 mm, en otros ejemplos de realización, el alambre de resorte puede tener, con longitudes más cortas, una sección trasversal más reducida y con longitudes mayores, una sección transversal mayor. La sección transversal del alambre de resorte está configurada de forma circular en el ejemplo de realización. La lámina de resorte tiene con preferencia un espesor igualmente de 0,1 mm y una altura de aproximadamente 1 mm. Para otros ejemplos de realización con longitudes menores y con longitudes mayores se aplican de una manera correspondiente las indicaciones dadas sobre el alambre del resorte 10. La lámina de resorte es muy rígida.

60

El eje 7 posee en la parte izquierda del dibujo un apéndice y pivote, con el que penetra en un taladro más pequeño de la pieza 9 en el rotor 1. En el estado montado, entre el eje 7 y la pieza 9 existe un intersticio en el lugar 19.

65

En la figura 1 se representa el lado de la piel en la parte derecha del dibujo y el lado interior del cuerpo en la parte izquierda del dibujo. Si se ejerce ahora desde el exterior a través de la piel mecánicamente una presión sobre el fondo 18, se deforma/arquea de esta manera, en función de la fuera, el fondo 18 hacia dentro y se presiona el eje 7 hacia

ES 2 321 085 T3

abajo hacia la tapa 20. De este modo se cierra el intersticio 19, se presiona el eje 7 contra la parte 9 y de esta manera se eleva todo el rotor desde el fondo 18. Se anula la tensión previa elástica del fondo 18 y en este caso se anulan las fuerzas de fricción en el lugar 8. Ahora se produce en el lugar 8 un intersticio, y el rotor es ahora libremente giratorio. Si se retira de nuevo la carga exterior, el fondo exterior 18 retorna de nuevo a su posición de partida y genera la tensión previa elástica entre el punto de apoyo 17 y el punto de apoyo 8. El rotor es retenido de nuevo en la carcasa y no es posible una rotación.

El rotor 1 posee un disco de levas 13. En la figura 2, el rotor 1 se representa en la posición mínima. A través de la rotación alrededor de 300 grados aproximadamente, se lleva el resorte 10 en el punto de apoyo 21 de acuerdo con el disco de levas 13 a su posición máxima, de manera que la presión de apertura resultante es ahora máxima. La diferencia de altura entre la flexión previa mínima y máxima del resorte de la parte 4 ó 10 está aproximadamente entre 0,7 y 0,8 mm. En concreto, esto se ajusta, sin embargo, de acuerdo con la dimensión del alambre de titanio seleccionado.

La disposición de los dos imanes 2 y 3 se realiza de tal forma que un campo magnético que se encuentra en el exterior puede generar un momento de giro máximo. Es decir, que la distancia de los dos imanes es en el ejemplo de realización 7 mm, en otro ejemplo de realización es 9;8 mm y todavía en otros ejemplos de realización tiene hasta 20 mm. En concreto, esta distancia se ajusta de acuerdo con las dimensiones exteriores de la carcasa. La carcasa redonda circular tiene con preferencia un diámetro de 14 mm, en otros ejemplos de realización tiene hasta 19 mm y todavía en otros ejemplos de realización tiene hasta 31 mm y está formada ergonómica, de manera que, por una parte, se puede palpar bien la posición de la válvula desde el exterior, pero, por otra parte, no se daña el tejido que se encuentra sobre la válvula. Por lo tanto, se evitan las aristas vivas.

El rotor tiene una punta 22, representada en la figura 2. Esta punta impacta contra el tope 14 con un valor mínimo y contra el tope 23 con un valor máximo. A través de estos topes se impide en el ejemplo de realización que se solapen entre sí ajustes máximos y mínimos y se puedan diferenciar bien en cualquier momento. En otros ejemplos de realización está prevista de una manera opcional una transición.

El eje 15 tiene con preferencia un diámetro de 0,3 mm y, dado el caso, puede presentar arriba y abajo una punta para reducir al mínimo las fuerzas de soporte. En virtud del tipo de construcción descrito, solamente es posible una rotación del rotor 1 cuando el fondo 18 es presionado hacia la izquierda en el dibujo y el rotor 1 es giratorio de esta manera libremente. Al mismo tiempo, en este estado, debe disponerse un campo magnético específico desde el exterior para asegurar una rotación. Si se descarga entonces el fondo, se fija la posición del rotor a través de sujeción elástica. Si ahora se produce entre la entrada 11 y la salida 12 de la válvula una presión diferencial, que es mayor que la presión de apertura de la válvula, entonces la bola 5 es presionada fuera de su asiento de válvula hacia la lámina de resorte y es movida en la dirección del rotor. De esta manera es posible que el líquido céfalo raquídeo circule desde la entrada hasta la salida a través de la válvula y se previene una subida adicional de la presión. La curva característica real de la válvula se define a través de la posición giratoria del rotor 1 o bien a través de la posición que resulta de ello del punto de apoyo 21 sobre la espiral o bien sobre el disco de levas 13. A través de la modificación selectiva de la forma de la curva se puede ajustar también, en otros ejemplos de realización, un desarrollo no lineal de la curva característica de apertura en función del ángulo de giro del rotor 1. De una manera preferida, el rotor está fabricado de tal forma que, en todas las posiciones de partida del rotor, una rotación de 10 grados en una u otra dirección implica la misma modificación respectiva de la presión de apertura de la válvula. La disposición de los imanes 2 y 3 lo más separada posible entre sí tiene la ventaja de que con fuerzas magnéticas lo más reducidas posible se pueden realizar momentos de regulación lo más grandes posible. Los imanes de neodimio utilizados aquí tienen una forma cilíndrica con un diámetro de 1 mm y una altura de aproximadamente 1,2 mm. La fabricación de la carcasa y del rotor así como la fabricación de los otros componentes de titanio tiene la ventaja de que con ajustes precisos se puede regular un juego de soporte ideal y se previenen de forma sistemática el juego involuntario o mismo que una fricción elevada no deseada. De esta manera el eje 7 tiene con preferencia un diámetro de 1 mm, el juego en la posición 24 entre el eje 7 y el rotor 1 es tolerado con preferencia a través de un ajuste estrecho del juego. Está previsto un ajuste del juego precisamente de este tipo para el alojamiento del eje 15 en la carcasa de la válvula. Este eje 15 está alojado de una manera similar a una bisagra de puerta en la carcasa de la válvula y posibilita la rotación casi libre de fricción de la lámina de resorte 4 en el marco de la apertura y cierre de la válvula. La altura de construcción de la válvula está aproximadamente en 4,5 mm, no siendo deseables necesariamente alturas de construcción esencialmente más bajas, aunque son posibles, puesto que la localización táctil de la válvula no debe ser demasiado difícil.

Para la regulación de la válvula han sido desarrollados pasadores de regulación especiales. Un ejemplo de realización de un pasador de este tipo se representa en la figura 3. La representación contiene también una ampliación frente al ejemplo de realización, pero es de menor tamaño que en las figuras 1 y 2. Para conseguir las relaciones de medidas correctas de la válvula con relación al pasador como instalación de regulación, se recomienda considerar el pasador en ampliación correspondiente.

En representación controlada por escala, todos los detalles son tan pequeños que no son reconocibles.

Un tubito de pared fina 26 con un diámetro de aproximadamente 12 mm está cerrado en un extremo por medio de un tapón 25. En el otro lado está montada una mecánica de medición alojada sobre aguja. A ella pertenecen: un tambor de medición 28m sobre cuya superficie está aplicada una escala, está conectado con el eje 32, que está alojado en el casquillo de cojinete 29 en los lugares 34 y 33. El casquillo de cojinete 29 está incorporado en el tubito 26, de tal

ES 2 321 085 T3

manera que no es posible un desplazamiento y rotación del mismo. En el lado no cerrado del tubito está insertada una caperuza móvil en el tubito, que es presionada hacia fuera a través de una fuerza de resorte. El muelle 30 se apoya en el casquillo de cojinete 29 y presiona el anillo 37 contra la caperuza 31. Con la aguja 32 está conectado el cilindro 38. En el cilindro 38 están incorporados imanes 35 y 36. En uno de los imanes, el poco exterior es negativo, en el otro es positivo. La distancia de los imanes corresponde aproximadamente a la distancia de los imanes dentro de la válvula, lo mismo que el diámetro.

A través de la caperuza 31 y el muelle 30 no es posible una rotación del eje del rotor y del cilindro 38, mientras la caperuza no es presionada contra la fuerza de resorte sobre el casquillo de cojinete. Solamente cuando el pasador es presionado por encima de la válvula contra la cabeza del paciente y de esta manera la caperuza 31 es presionada en la carcasa del pasador, es posible una rotación del rotor y del tambor de escala así como del cilindro magnético. El pasador debe presionarse contra la cabeza del paciente para que la ventana 27, girada 90 grados, se pueda dirigir hacia el eje del cuerpo. De esta manera se asegura que el pasador de válvula y la válvula propiamente dicha tengan la orientación en el mismo sentido. Si se presiona ahora la caperuza por encima de la válvula delante de la cabeza del paciente, la posición del rotor dentro del pasador sigue la posición del rotor dentro de la válvula, puesto que no se puede modificar la posición del rotor de la válvula a través de la sujeción elástica, pero el rotor del pasador se puede adaptar ahora, debido al cojinete de aguja fino en los lugares 33 y 34 a través de rotación, a la posición del rotor en el lado de la válvula. En la ventana 27 se puede leer ahora fácilmente la presión de ajuste correspondiente de la válvula. Esta construcción garantiza una medición segura, que se puede repetir fácilmente en cualquier momento. A través de la fijación del valor de medición solamente a pocas centésimas de milímetros de distancia de la cabeza, no es posible ya una rotación después de la retirada del pasador fuera de la cabeza del paciente. El resultado de la medición se congela inmediatamente.

La figura 4 muestra otro ejemplo de realización de un pasador de regulación. Las dimensiones corresponden aproximadamente a las medidas de un bolígrafo convencional, es decir, que el tubito tiene un diámetro exterior con preferencia de 12 mm y una longitud de aproximadamente 10 cm. La rueda de regulación está retenida fijamente sobre el eje 41. Una rotación de esta rueda provoca una rotación del eje. En el extremo inferior del eje 40 están incorporados en el eje dos imanes 50 de forma cilíndrica. Como en la válvula, estos imanes están polarizados de forma diferente. En uno de los imanes, el polo Sur se encuentra abajo, en el otro imán, el polo Norte se encuentra abajo. La posición de los dos imanes sobre el eje corresponde con la posición de la escala, que está montada en la parte 47. esta escala está conectada de la misma manera fija con el eje. El casquillo 48 sirve como alojamiento para el eje 41. El casquillo se incorpora a través de juntas tóricas, a través de las cuales se fija el casquillo en el manguito 45. Un segundo casquillo de cojinete está montado en la zona superior del pasador, parte 42. También aquí el eje 43 está fijado como alojamiento deslizante en el casquillo 42. El pasador de regulación contiene dos muelles diferentes: un muelle fuerte 44 y un muelle 46 extremadamente débil. A través de la presión sobre el botón 39 se desplaza el eje 43, que tiene en la zona inferior un ensanchamiento del tipo de pistón, contra la fuerza de resorte 44 hacia abajo. De esta manera, se desplaza el eje 51 en contra de la fuerza de resorte del muelle 46 claramente más débil hacia abajo. Por lo tanto, el muelle 46 es comprimido fuertemente, en cambio el muelle 44 solamente es comprimido un poco. El fuerza del muelle 44 se transmite a través del eje 51 sobre su punta inferior, que, en el caso de aplicación, debe ejercer la fuerza sobre la válvula a desacoplar. El diámetro del eje en la punta debe ser con preferencia aproximadamente 3 mm, el extremo inferior debería estar redondeado en forma de cúpula. La cúpula 51 colocada en el extremo inferior del pasador protege el alojamiento así como los imanes 50 insertados en el eje 41. A través de la ventana 53 se puede leer la posición de los imanes a través de la escala del tambor de escala 47. A través de la construcción propuesta es posible construir la unidad de regulación lo más pequeña posible, sino perjudicar negativamente la seguridad de la regulación. Por primera vez es posible realizar pasadores de regulación de este tipo. La construcción posibilita un emplazamiento lo más cerca posible de los imanes sobre la piel del paciente. Bajo carga de presión simultánea de la carcasa de la válvula se puede realizar una regulación fina y precisa.

Las figuras 5 a 7 muestran otros ejemplos de realización. También la figura 5 muestra una sección a través de una válvula de acuerdo con la invención en representación ampliada. En realidad, en el ejemplo de realización, está previsto un diámetro menor que 20 mm y un espesor menor que 6 mm. Las dimensiones pueden ser todavía menores en otros ejemplos de realización.

A la válvula pertenece una carcasa de acero, que está constituida por un anillo cilíndrico 101, un fondo de acero 102 formado integralmente y una tapa 103. El anillo 10 está provisto en el lado de admisión con un inserto 104. En este inserto se encuentra una bola de válvula 105, que cierra herméticamente un taladro de la válvula 106. La bola de la válvula 105 es presionada con un muelle en forma de alambre contra el taladro de la válvula 106. El muelle está configurado como brazo de palanca de dos brazos con un brazo de palanca largo 107a y un brazo de palanca pequeño/corto 107b. Los dos brazos de palanca 107a y 107b están en un ángulo agudo entre sí, porque la sección se extiende a través del centro de la válvula y porque el muelle se representa en la zona que se encuentra en la imagen detrás del plano de corte y porque el extremo libre del brazo de palanca 107a se extiende en la zona no representada, que se encuentra delante del plano de corte y porque la representación del brazo de palanca corto 107b apunta sobre un desarrollo exactamente perpendicular al plano de representación y al plano de corte. En otros ejemplos de realización están previstos otros ángulos.

Entre los dos brazos de palanca 107a y 107b está estañado el muelle en un pasador 109. El pasador 109 está dispuesto en el lateral de la bola de la válvula y posee dos extremos en punta, con los que está alojado de forma móvil giratoria en el anillo cilíndrico 101. En el brazo de palanca corto 107b está fijada una chapa 108, con la que el muelle

ES 2 321 085 T3

presiona contra la bola de la válvula 105. Cuanto más presiona el muelle, tanto mayor es la resistencia de la válvula contra la entrada de líquido céfalo raquídeo. Cuanto menos presiona el muelle, tanto menor es la resistencia de la válvula contra la entrada de líquido.

5 El líquido céfalo raquídeo entrante llega a través de un orificio de salida y un conducto flexible implantado no representado a la cavidad abdominal del paciente.

10 El brazo de palanca largo 107a se extiende en el ejemplo de realización hasta el centro del anillo cilíndrico 101 y se desliza allí sobre una trayectoria de levas 110. La trayectoria de levas se encuentra en una ranura. Forma allí el fondo de la ranura y es componente de una pieza moldeada cilíndrica 111 como plato de regulación, designada a continuación como pieza moldeada. Una limitación lateral de la ranura se forma por la pieza moldeada cilíndrica 111. La otra limitación lateral de la ranura se forma por un disco 112. La figura 6 muestra detalles. Allí se representa un fragmento de la pieza moldeada 111 con la trayectoria de levas 110a y con la limitación lateral 110b, que se forma por la pieza moldeada 111 propiamente dicha.

15 La trayectoria de levas 110a tiene un comienzo 110d y un final 110e. A través de la rotación de la pieza moldeada 111 en el sentido de las agujas del reloj se presiona el brazo de palanca 107a en el plano de la figura 6 hacia la izquierda. De esta manera se eleva la tensión del muelle y se genera una presión mayor sobre la bola de la válvula 105.

20 En el caso de un movimiento de la pieza moldeada 111 en sentido contrario a las agujas del reloj, se disminuye la tensión del muelle y se reduce la presión sobre la bola de la válvula 105.

El disco 112 se asienta sobre un apéndice de la pieza moldeada 112 y está fijado allí de una forma no representada.

25 Por lo demás, entre el final 110e y el comienzo 110d de la trayectoria de levas está prevista una unión 110c, de manera que la pieza moldeada se puede girar con facilidad adicionalmente cuando alcanza el final 110e, para llegar de nuevo al comienzo 110d.

30 La pieza moldeada 111 está dispuesta de forma móvil giratoria sobre un bulón de cojinete 112 y se asegura allí con un anillo 114.

35 La pieza moldeada 111 posee en el ejemplo de realización unos taladros 115 y 116 para imanes permanentes diametralmente opuestos. Los imanes permanentes están configurados como imanes de pasador. Su diámetro tiene en el ejemplo de realización 2 mm. Los imanes son retenidos por medio de la tapa 117 en las escotaduras 115 y 116. Su distancia desde el fondo de acero 102 de la carcasa de la válvula es reducida.

Para el ajuste de la presión de la válvula se gira la pieza moldeada 111 y se eleva o se reduce la compresión del muelle según las necesidades. El ajuste se realiza a través de la rotación de la pieza moldeada 11.

40 Para la rotación de la pieza moldeada sirve una instalación de regulación como se representa en la figura 7. A la instalación de ajuste pertenece una carcasa 125 con una caperuza 126, con la que se coloca la instalación de regulación sobre la válvula.

45 En la carcasa 125 está prevista una cabeza 127 con dos imanes de pasador 128. Los imanes de pasador 128 poseen la misma distancia que los imanes de la pieza moldeada 111, pero están dispuestos de tal forma que durante la colocación de la instalación de regulación sobre la válvula apuntan con otros polos hacia los imanes de la pieza moldeada 111. De esta manera, los imanes atraen y la pieza moldeada 11 sigue una rotación o bien un movimiento giratorio de la instalación de regulación a través de una rotación en el mismo sentido o bien una articulación en el mismo sentido. De una manera más ventajosa, se facilita también la posición exacta de la instalación de regulación.

50 En el caso de un contacto ligero, la fuerza de atracción de los imanes lleva la instalación de regulación a la posición correcta.

55 A continuación se intensifica la presión de apriete para provocar una deformación insignificante de la carcasa de la válvula. En este caso, se deforma elásticamente el fondo de la carcasa o la tapa de la carcasa. Para facilitar la deformación, el fondo 2 está provisto con un espesor de deformación. El espesor de deformación tiene en el ejemplo de realización 0,2 mm. La secuencia de la deformación es una elevación de la pieza moldeada 111 desde las superficies de fricción correspondientes. Se anula la fricción. De una manera correspondientemente se puede hacer girar o articular la pieza moldeada. Para tener en cuenta la deformación de acuerdo con la invención se crea en la carcasa un espacio libre correspondiente. A tal fin, en la tapa 103 está prevista una cavidad para el anillo 114 y el bulón 113.

60 Para la presión de apriete está prevista en la instalación de regulación una mecánica, similar a un bolígrafo. La mecánica provoca una compresión elástica. El muelle asegura la carcasa de la válvula contra deformación excesiva. En este caso, los imanes pueden ser amarrados con la mecánica del bolígrafo en la posición necesaria para la regulación en la caperuza 126 o bien se pueden retirar de nuevo después de haber realizado la regulación. Esto impide que durante la retirada de la instalación de regulación tenga lugar ya otra regulación no deseada a través del movimiento imprevisto de la instalación de regulación.

ES 2 321 085 T3

En el ejemplo de realización, la presión de apriete de la cabeza 127 en la caperuza 126 se selecciona a través del diseño correspondiente del sistema de resorte, para que una rotación de la carcasa 125 por medio del médico de tratamiento conduzca al arrastre de la cabeza 127. En otros ejemplos de realización, de una manera adicional o alternativa está prevista una guía de la cabeza 127, que provoca por sí sola o en combinación con una presión de apriete el arrastre descrito de la cabeza 127 durante la rotación de la carcasa 126. Para la guía está prevista en un ejemplo de realización una unión de ranura y lengüeta, que posibilita la movilidad axial, pero provoca una disposición fija contra giro en la dirección circunferencial.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Válvula hidrocefálico regulable para la compensación de la presión del líquido céfalo raquídeo en el cerebro de un paciente de hidrocefalo, en la que la válvula se puede implantar en el paciente y de una manera preferida a través de un conducto flexible igualmente implantado se puede derivar el exceso de líquido céfalo raquídeo desde las cámaras del cerebro y con preferencia se puede drenar a la vena cava superior o a la cavidad abdominal, en la que la presión de la válvula se determina por medio de un resorte (4, 10) y el resorte (4, 10) se puede regular por medio de una mecánica de regulación, que posee una pieza (13) móvil articulada o móvil giratoria, que se puede articular o girar por medio de imanes, de manera que el resorte (4, 10) es tensado o expandido, y que se puede amarrar, **caracterizada** porque como amarre está previsto un freno (8) que se puede activar de forma automática en cada posición giratoria a través de la presión de resorte, en la que el freno se puede soltar mecánicamente a través de la anulación de la presión de resorte y percutáneamente para la regulación de la válvula, en la que se utiliza una carcasa de válvula elástica, cuya tapa de la carcasa (18) forma el resorte para el freno (8), en la que la tapa de la carcasa (18) adopta en la posición de amarre una forma tal que la instalación de regulación se apoya por aplicación de presión en la carcasa y porque la tapa de la carcasa (18) se deforma para la regulación de tal manera que la instalación de regulación pierde su unión por fricción con la carcasa.

20 2. Válvula de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque la pared de la carcasa (16, 18, 20, 101, 102, 103) posee una forma inicial curvada hacia fuera o una forma inicial plana, que se reduce a través de la deformación o adopta una forma plana o adopta una curvatura hacia dentro la pared de la carcasa (16, 18, 20, 101, 102, 103) posee una forma inicial plana, que experimenta a través de la deformación una curvatura hacia dentro o la pared de la carcasa (16, 18, 20, 101, 102, 103) posee una forma inicial curvada hacia dentro y experimenta a través de la deformación una curvatura adicional hacia dentro.

25 3. Válvula de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** por la utilización de un plato de regulación (1, 111) dispuesto móvil giratorio o móvil articulado, que experimenta una unión por fricción a través de la deformación de la carcasa en el borde.

30 4. Válvula de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada** por un plato de regulación (1,111) que se puede tensar con la pared de la carcasa (16, 18, 20, 101, 102, 103).

5. Válvula de acuerdo con la reivindicación 3 ó 4, **caracterizada** porque se utiliza un plato de regulación (1, 111), que posee una forma de U en la sección transversal, de manera que la unión por fricción se obtiene en el borde sobresaliente de la forma de la U.

35 6. Válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizada** por la utilización de una pared de carcasa (16, 18, 20, 101, 102, 103) deformable con un espesor de hasta 0,5 mm.

40 7. Válvula de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada** por una pared de carcasa (16, 18, 20, 101, 102, 103) deformable con un espesor de hasta 0,2 mm.

8. Válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 7, **caracterizada** por una deformación de la pared de la carcasa (16, 18, 20, 101, 102, 103) para la unión por fricción hasta una medida, que es igual a dos veces el espesor de pared de la carcasa.

45 9. Válvula de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizada** por una deformación de la pared de la carcasa (16, 18, 20, 101, 102, 103) hasta 0,1 mm.

50 10. Válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada** porque la carcasa (16, 18, 20, 101, 102, 103) está constituida de metal.

11. Válvula de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizada** porque la pared de la carcasa (16, 18, 20, 101, 102, 103) deformable está constituida de metal.

55 12. Válvula de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, **caracterizada** porque el metal es titanio o una aleación de titanio.

60 13. Válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizada** porque la deformación de la carcasa (16, 18, 20, 101, 102, 103) para la desactivación de la acción de frenado se realiza por medio de un dispositivo de regulación que se encuentra en el exterior, cuya presión de apriete es controlada por recorrido y/o controlada por presión.

14. Válvula de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizada** por una medición de la presión y una indicación de la presión y/o una limitación de la presión y una presión de apriete del dispositivo con la mano.

65 15. Válvula de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizada** por la utilización de miembros de resorte para la indicación de la presión y la limitación de la presión y/o la utilización de bandas extensométricas para la medición de la presión.

ES 2 321 085 T3

16. Válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 a 15, **caracterizada** por la utilización de un dispositivo de presión, que está configurado al mismo tiempo como instalación de regulación que se encuentra en el exterior.

17. Válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizada** porque la instalación de regulación que se encuentra en el interior y la instalación de regulación que se encuentra en el exterior están provistas con uno o varios imanes (2, 3, 35, 36, 50, 128), en la que los imanes (50, 128) de la instalación de regulación que se encuentra en el exterior están opuestos a los imanes (2, 3, 35, 36) de la instalación de regulación que se encuentra en el interior con polos diferentes, de manera que un se transmite un momento de torsión desde la instalación de regulación que se encuentra en el exterior sobre la instalación de regulación que se encuentra en el interior.

18. Válvula de acuerdo con la reivindicación 17, **caracterizada** porque en la instalación de regulación que se encuentra en el interior y la instalación de regulación que se encuentra en el exterior están colocados en cada caso dos imanes de pasador (2, 3, 35, 36, 50, 128), de tal manera que de dos imanes correspondientes, un imán forma el polo Sur y está dispuesto hacia el lado del fondo y el otro imán forma el polo Norte.

19. Válvula de acuerdo con la reivindicación 18, **caracterizada** por la utilización de imanes (2, 3, 35, 36, 50, 128) con un diámetro de hasta 3 mm.

20. Válvula de acuerdo con la reivindicación 19, **caracterizada** por un diámetro de los imanes de hasta 1 mm.

21. Válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 18 a 20, **caracterizada** por una altura de los imanes (2, 3, 35, 36, 50, 128) de hasta 5 mm.

22. Válvula de acuerdo con la reivindicación 21, **caracterizada** por una altura de los imanes de hasta 2 mm.

23. Válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 18 a 22, **caracterizada** porque los imanes (50, 128) presentan en la instalación de regulación que se encuentra en el exterior una distancia entre sí que, se desvía de la distancia de los imanes (2, 3, 35, 36) en la instalación de regulación que se encuentra en el interior como máximo 3 mm.

24. Válvula de acuerdo con la reivindicación 23, **caracterizada** porque la distancia se desvía como máximo 1 mm.

25. Válvula de acuerdo con la reivindicación 23 ó 24, **caracterizada** porque los imanes (2, 3, 35, 36, 50, 128) presentan como máximo una distancia de 20 mm entre sí.

26. Válvula de acuerdo con la reivindicación 25, **caracterizada** porque los imanes (2, 3, 35, 36, 50, 128) presentan como máximo una distancia de 10 mm entre sí.

27. Válvula de acuerdo con la reivindicación 26, **caracterizada** por una distancia de los imanes de máximo 8 mm.

28. Válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 18 a 27, **caracterizada** porque los imanes (50, 128) se pueden mover hacia arriba y hacia abajo en la instalación de regulación que se encuentra en el exterior.

29. Válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 18 a 28, **caracterizada** porque la instalación de regulación que se encuentra en el exterior posee una carcasa (101, 12, 103) y una mecánica de regulación, que imitan individualmente o ambas un bolígrafo, en la que a través de presión de apriete y/o a través de la disposición fija contra giro de los imanes (50, 128) en la carcasa (50, 128) de la instalación de regulación se transmite una rotación de la carcasa (101, 102, 103) de la instalación de regulación sobre los imanes (2, 3, 35, 36) incluidos en la carcasa de la válvula.

30. Válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 18 a 29, **caracterizada** porque la instalación de regulación que se encuentra en el exterior se puede aplicar percutáneamente con una caperuza.

31. Válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 18 a 31, **caracterizada** porque la fuerza prevista para la deformación elástica de la carcasa de la válvula (16, 18, 20, 101, 102, 103) se aplica a través de un elemento de resorte intercalado como limitador de fuerza con la instalación de regulación que se encuentra en el exterior.

32. Válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 18 a 21, **caracterizada** porque la instalación de regulación que se encuentra en el exterior está provista con una instalación de medición para el movimiento de regulación.

33. Válvula de acuerdo con la reivindicación 32, **caracterizada** porque la instalación de medición es una instalación de medición de la dilatación.

34. Válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 18 a 33, **caracterizada** porque la instalación de regulación que se encuentra en el exterior se ajusta libremente sobre la posición del imán en la válvula y porque la posición giratoria de los imanes (50, 128) se puede leer en la instalación de regulación que se encuentra en el exterior.

35. Válvula de acuerdo con la reivindicación 34, **caracterizada** por una ventana de lectura (53) en la carcasa de la instalación de regulación que se encuentra en el exterior.

ES 2 321 085 T3

36. Válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 34, **caracterizada** porque en la válvula está prevista una barra de resorte como resorte (4), que está en conexión operativa tanto con el plato de regulación (1, 111) como también con la bola de la válvula o la trampilla de la válvula, en la que el plano de giro de la barra de resorte se extiende paralelo al plano de movimiento del plato de regulación (1, 111).
37. Válvula de acuerdo con la reivindicación 36, **caracterizada** porque la barra de resorte (4) es generada por un alambre metálico o chapa, cuya sección transversal es redonda y/o angular y/o en forma de lámina o en forma de alambre.
38. Válvula de acuerdo con la reivindicación 36 ó 37, **caracterizada** porque la barra de resorte (4) presenta un diámetro o un espesor de hasta 0,5 mm.
39. Válvula de acuerdo con la reivindicación 38, **caracterizada** por un diámetro o espesor de la barra de resorte de hasta 0,3 mm.
40. Válvula de acuerdo con la reivindicación 39, **caracterizada** por un diámetro o espesor de la barra de resorte de hasta 0,2 mm.
41. Válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 36 a 40, **caracterizada** porque la barra de resorte (4) forma un brazo de palanca de dos brazos, uno de cuyos brazos de palanca está en conexión operativa con el plato de regulación (1, 111) y cuyo otro brazo de palanca está en conexión operativa con la bola de válvula (5) o trampilla de válvula.
42. Válvula de acuerdo con la reivindicación 41, **caracterizada** porque la barra de resorte (4) está alojada de forma articulada y tanto presiona deslizándose hacia un disco de levas del plato de regulación (1, 111) como también presiona deslizándose hacia la bola de válvula (5) o la trampilla de la válvula.
43. Válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 36 a 42, **caracterizada** porque los brazos de palanca de una barra de resorte (4), que forma un brazo de palanca de dos brazos, forman entre sí un ángulo, que es menor de 180 grados.
44. Válvula de acuerdo con la reivindicación 43, **caracterizada** por un ángulo entre los brazos de palanca menor de 90 grados.
45. Válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 42 a 44, **caracterizada** porque el disco de levas (13) en el plato de regulación (1, 111) se extiende al menos en parte en forma de espiral, de manera que durante la rotación del plato de regulación (1, 111) se modifica la tensión previa del muelle de forma progresiva.
46. Válvula de acuerdo con la reivindicación 45, **caracterizada** porque la tensión previa del muelle se modifica de una manera regular o irregular.
47. Válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 42 a 46, **caracterizada** porque la trayectoria de las levas en el disco de levas (13) se extiende sobre menos de 360 grados y los extremos de la trayectoria de las levas están limitados por medio de topes, de manera que a través de la regulación del plato de regulación (1, 111) se puede obtener un movimiento giratorio de vaivén, o la trayectoria de las levas se extiende sobre un ángulo circunferencial de al menos 300 grados y entre los dos extremos de la pieza en forma de espiral está prevista una transición, de manera que el muelle, después de alcanzar una posición extrema a través de la rotación progresiva en el mismo sentido del plato de regulación (1, 111), llega a la otra posición extrema.
48. Válvula de acuerdo con la reivindicación 47, **caracterizada** porque la trayectoria de las levas (13) posee una carrera de regulación de 0,1 a 2 mm.
49. Válvula de acuerdo con la reivindicación 48, **caracterizada** por una carrera de regulación de 0,5 a 0,9 mm.
50. Válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 42 a 49, **caracterizada** porque la trayectoria de las levas (13) está adaptada al recorrido de regulación y/o a la presión de regulación.
51. Válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 50, **caracterizada** porque el muelle (4) está alojado de forma móvil giratoria.
52. Válvula de acuerdo con la reivindicación 51, **caracterizada** porque el muelle está provisto con un pasador, que encaja en cada extremo en una escotadura de la carcasa (2, 3, 35, 36, 101, 102, 103) y/o de su fondo y/o tapa.
53. Válvula de acuerdo con la reivindicación 52, **caracterizada** porque el pasador está provisto con puntas y gira sobre las puntas en las escotaduras.
54. Válvula de acuerdo con la reivindicación 52 ó 53, **caracterizada** porque el pasador está soldado o estañado con el muelle.

ES 2 321 085 T3

55. Válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 51 a 54, **caracterizada** porque el pasador presenta un diámetro de hasta 3 mm.

56. Válvula de acuerdo con la reivindicación 55, **caracterizada** por un diámetro del pasador de hasta 2 mm.

57. Válvula de acuerdo con la reivindicación 56, **caracterizada** por un diámetro del pasador de hasta 1 mm.

58. Válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 57, **caracterizada** por un contacto superficial entre el muelle (4) y la bola de la válvula (5) o de la trampilla de la válvula.

59. Válvula de acuerdo con la reivindicación 52, **caracterizada** porque la sección transversal del muelle (4) está configurada en la zona de contacto con la bola de la válvula (5) o la trampilla de la válvula como chapa.

60. Válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 42 a 59, **caracterizada** porque en el caso de una configuración del muelle (4) como brazo de palanca de dos brazos, los brazos individuales poseen una sección transversal diferente.

61. Válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 60, **caracterizada** porque las uniones por soldadura en la válvula son soldaduras por láser.

62. Válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 61, **caracterizada** porque la carcasa (16, 18, 20, 101, 102, 103) posee al menos una tapa o fondo desprendible y en la tapa o fondo está previsto un bulón de soporte (7) para el plato de regulación (1, 111), de manera que a la carcasa pertenece un anillo de carcasa, en el que están previstos un orificio de admisión (11) y un orificio de salida (12), de manera que al menos en un orificio se asienta una bola de válvula (5), que es retenida por el muelle en posición funcional.

63. Válvula de acuerdo con la reivindicación 62, **caracterizada** porque la tapa o fondo que lleva el bulón de soporte (7) es presionado hacia dentro para la desactivación del freno.

64. Válvula de acuerdo con la reivindicación 62 y 63, **caracterizada** porque el bulón de soporte (7) eleva, durante la presión hacia dentro de la tapa o fondo que lo lleva, el plato de regulación desde las superficies de fricción en la carcasa, de manera que el plato de regulación (1, 111) tiene un juego de movimiento en la carcasa (16, 18, 20, 101, 102, 103).

65. Válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 64, **caracterizada** porque la válvula posee un diámetro exterior de hasta 31 mm y/o una altura de hasta 10 mm.

66. Válvula de acuerdo con la reivindicación 65, **caracterizada** por un diámetro exterior de hasta 20 mm y/o una altura de hasta 6 mm.

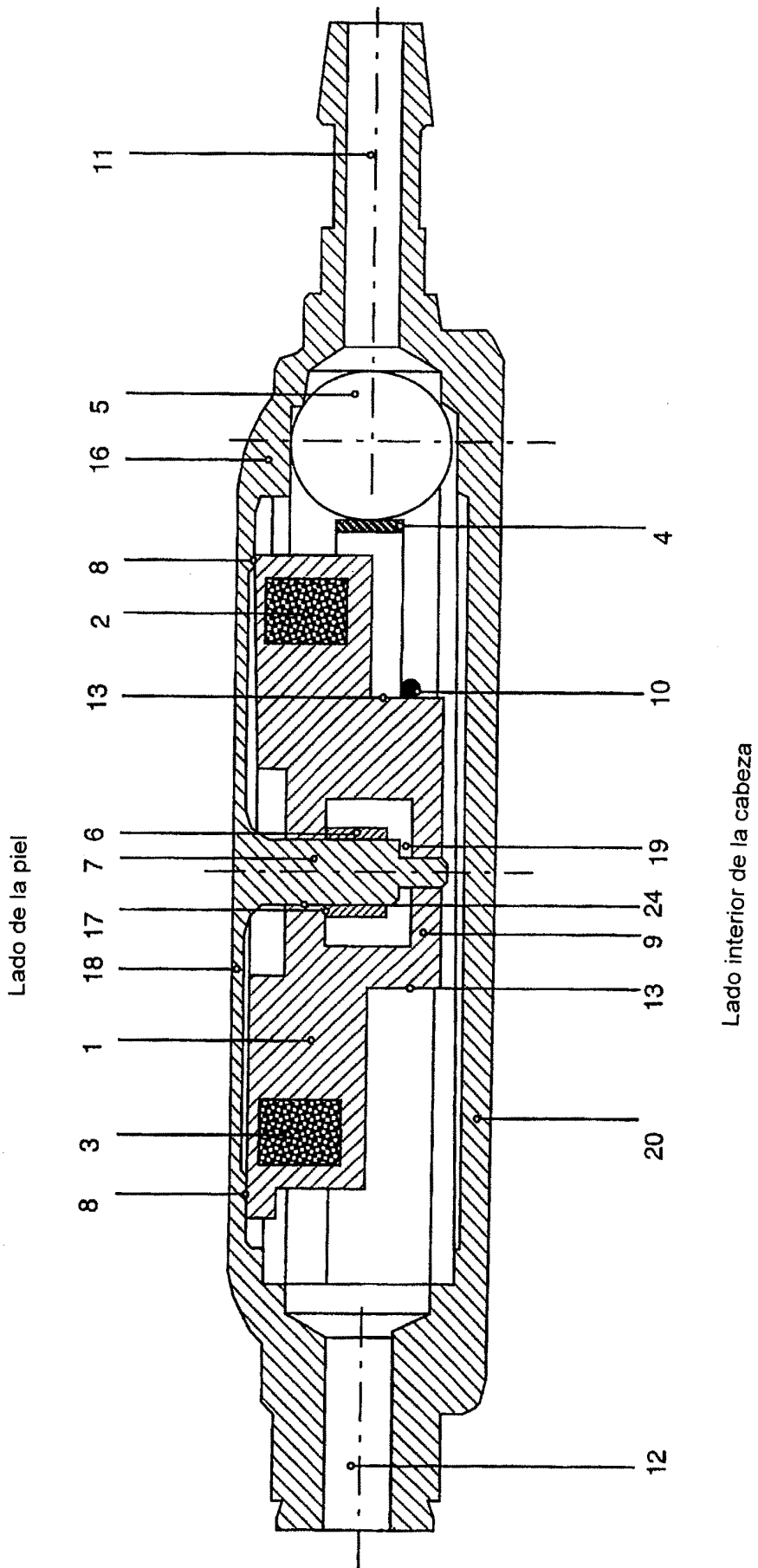


Fig. 1

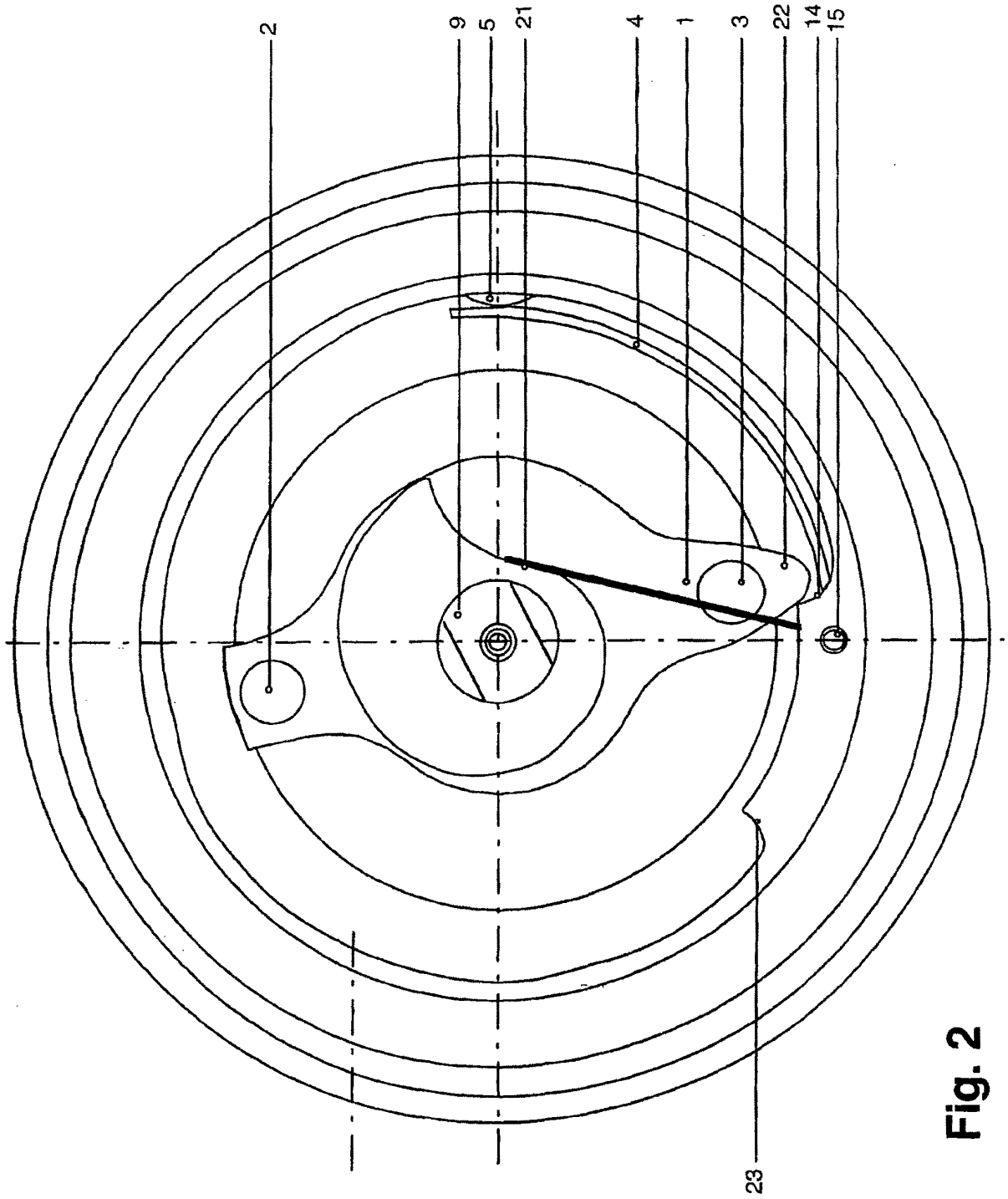


Fig. 2

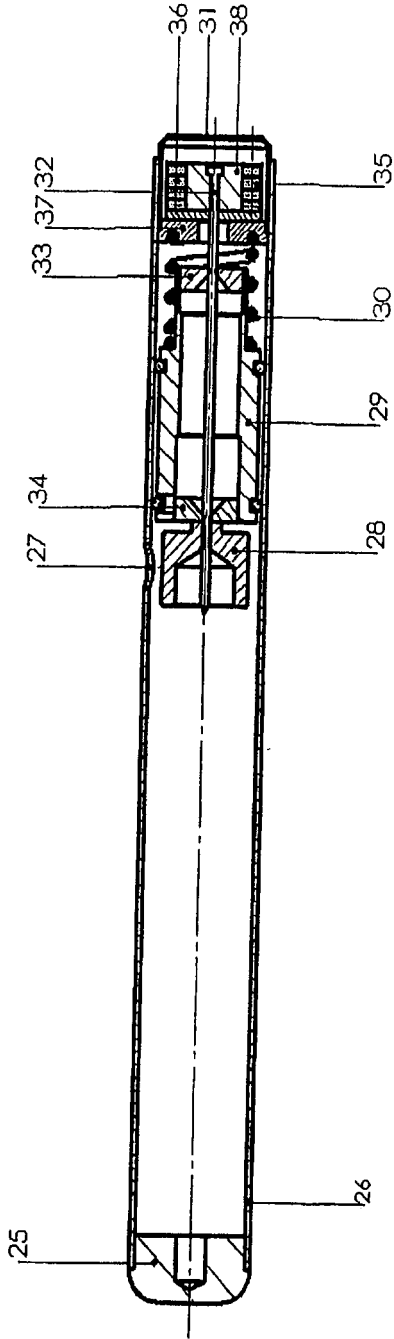


Fig. 3

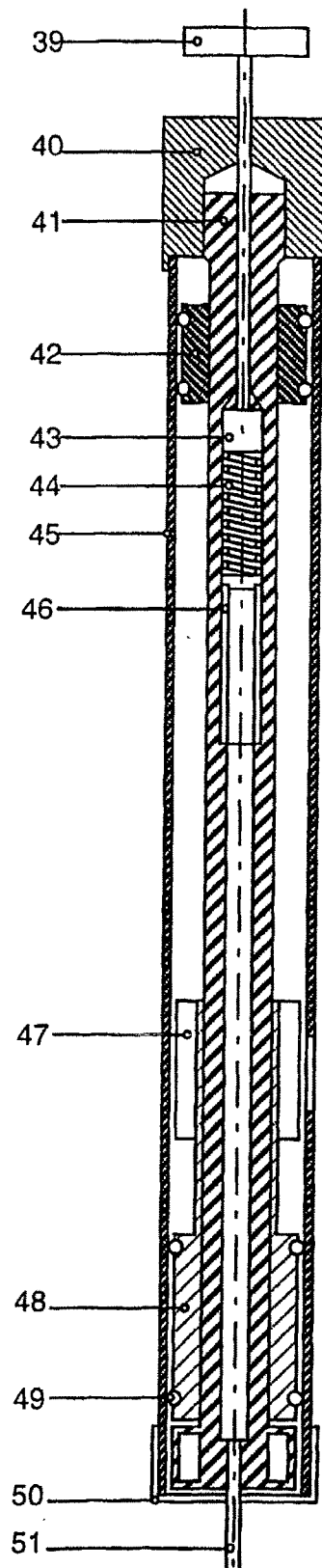


Fig. 4

