



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 318 389**

51 Int. Cl.:
A61M 5/152 (2006.01)
G05D 16/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05015966 .4**
96 Fecha de presentación : **22.07.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1745812**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.01.2007**

54 Título: **Válvula para un fluido, especialmente para uso en una bomba de líquido mecánicamente impulsada.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2009

73 Titular/es: **RoweMed AG. - Medical 4 Life**
Juri-Gagarin-Ring 4
19370 Parchim, DE

72 Inventor/es: **Wex, Roland;**
Hansmann, Harald y
Kenzler, Christian

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

ES 2 318 389 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).

ES 2 318 389 T3

DESCRIPCIÓN

Válvula para un fluido, especialmente para uso en una bomba de líquido mecánicamente impulsada.

5 La invención concierne a una válvula para un fluido, especialmente para un líquido, en donde la válvula es manio-
brada por el fluido a regular, con una carcasa, en donde la válvula presenta una membrana de válvula elástica alojada
en la carcasa y un cuerpo de válvula sujeto en esta membrana, así como con una entrada para el fluido que desemboca
en la cámara, y con una salida que parte de la cámara, en donde el cuerpo de válvula puede ser puesto en contacto con
un elemento elástico para cerrar el paso de fluido de la válvula.

10 La válvula se emplea preferiblemente en una bomba de líquido mecánicamente impulsada, especialmente en una
bomba de líquido de esta clase que está prevista para líquidos medicinales y fisiológicos de alimentación, así como
para líquidos en el ámbito biológico y en el ámbito de los laboratorios. Es igualmente imaginable emplear la válvula
para gases, especialmente para aquéllos que han de alimentarse en el marco de ensayos de laboratorio. El campo de
15 aplicación principal de la válvula reside en el campo del transporte de un líquido.

En relación con el transporte de líquidos se emplean los más diferentes tipos de bombas de líquido. Las bombas no
impulsadas eléctricamente, de preferencia bombas de infusión mecánicas, adolecen del inconveniente de que generan
presiones diferentes dentro del tiempo de utilización. Esto significa que la presión inicial es en general más alta que
20 la presión final. La regulación del caudal se realiza por medio de tubos flexibles capilares o tubos capilares de vidrio.
Estas soluciones con capilares dan como resultado, dentro del tiempo de aplicación, fluctuaciones del caudal de hasta
un 70%. Esto representa un gran inconveniente para pacientes con problemas de tolerancia, por ejemplo pacientes
alérgicos, ya que unas tasas de dosificación demasiado altas conducen a efectos secundarios e incompatibilidades
hasta tener como consecuencia la muerte.

25 Una válvula de la clase citada al principio que se emplea para líquidos y que muestra todas las características
del preámbulo de la reivindicación 1 es conocida por el documento EP 1 321 156 A1. La carcasa presenta allí una
cámara, un canal de entrada que está en unión de flujo con la cámara y un canal de salida para el líquido que está en
unión de flujo con la cámara. Dentro de la cámara está dispuesto un cuerpo de válvula rígido para regular el flujo de
líquido a través de la cámara. El cuerpo de válvula está unido con una membrana de válvula aprisionada en la zona
30 del borde periférico de la carcasa, con lo que el cuerpo de válvula se mueve de conformidad con el movimiento de
la membrana de válvula. La carcasa aloja un elemento elástico de forma anular en posición concéntrica al canal de
entrada. El cuerpo de válvula puede moverse en contra del elemento elástico a fin de cerrar el canal de entrada. Debido
al dimensionamiento de esta válvula y del limitador de flujo asociado al canal de salida, la resistencia que se opone al
líquido al salir éste de la carcasa es mayor que la resistencia que se opone al líquido que entra en la válvula. Al entrar
35 el líquido en la carcasa se origina en la cámara llena de líquido una presión hidrostática que actúa sobre el cuerpo de
válvula y la membrana de válvula. Cuando unos apéndices distanciadores del cuerpo de válvula se aplican sin presión
al elemento elástico, no se cierra el canal de líquido que atraviesa este último y puede pasar líquido del canal de entrada
a la cámara y desde allí al canal de salida. Debido a la elasticidad del elemento elástico se tiene que, al variar la presión
del líquido que se encuentra en la cámara, la membrana de válvula es abombada en sentido de apartarse ligeramente
40 del interior de la cámara por efecto de una fuerza que actúa en dirección a dicho elemento elástico y el cuerpo de
válvula es movido en esta dirección, hincándose a presión los apéndices distanciadores del cuerpo de válvula en el
elemento elástico. Se reduce así la rendija entre las superficies de sellado. Por tanto, se hace más pequeño el caudal
volumétrico que atraviesa la válvula. En caso de una fuerza suficientemente grande, el cuerpo de válvula cierra la
rendija, con lo que ya no puede penetrar en la cámara líquido que se encuentre en el canal de entrada. Debido a esto,
45 se reduce la presión en la cámara. Al reducirse la presión, la fuerza de reposición de la membrana de válvula desviada
conduce a que el cuerpo de válvula se separe del elemento elástico, con lo que se forman nuevamente la rendija entre
las superficies de sellado. Por tanto, esta válvula trabaja a la manera de un reductor de presión, concretamente en
función de la presión de entrada existente. Con esta válvula es sólo insuficientemente posible regular la presión de una
50 manera ampliamente constante.

En el documento US 5,616,127 se describe un dispositivo para alimentar un líquido medicinal a un paciente. Éste
presenta una válvula para regular el flujo del medicamento líquido. La válvula presenta una carcasa con un asiento de
válvula cónicamente dispuesto y un cuerpo de válvula desplazable con relación a este asiento y dotado de un asiento
55 de válvula igualmente cónico. El cuerpo de válvula está unido con la carcasa de válvula a través de un miembro
intermedio elástico a la manera de un fuelle. El espacio rodeado por el fuelle forma una cámara que está provista de
un canal de salida. El canal de entrada se extiende a través de la carcasa de válvula. Al producirse un aumento de la
presión en la cámara se ensancha el fuelle, con lo que el cuerpo de válvula reduce la sección transversal de paso de la
carcasa de válvula hasta que, a una presión máxima, se cierra el canal de entrada de la carcasa de válvula por medio
60 del cuerpo de válvula. Cuando la válvula está sin presión, el fuelle, debido a sus fuerzas de reposición, cuida de que el
cuerpo de válvula se mueva contra un asiento de válvula adicional de la carcasa y bloquee también en este estado el
flujo a través de la válvula.

Se conoce por el documento US 4,852,605 una válvula en la que una carcasa de válvula presenta un asiento de
65 válvula con el cual coopera un cuerpo de válvula que está configurado en forma de bola. Esta bola está sujeta en un
cuerpo de soporte que a su vez está apoyado en una membrana de válvula. Al aplicar una presión elevada en un canal

ES 2 318 389 T3

de entrada de la carcasa, la bola se separa del asiento de válvula. Dependiendo de la magnitud de la presión resulta una sección transversal más o menos grande para la salida del líquido desde el canal de entrada.

5 En el documento DE 44 36 540 A1 se describe un sistema de infusión para la entrega continua de un medicamento líquido a presión. Se encuentra allí un pistón en un estado de equilibrio. Si se aplica un caudal volumétrico demasiado grande a través de un dispositivo de entrega de medicamento, esto conduce a un desplazamiento del pistón y, dependiendo del recorrido de desplazamiento del pistón, a una obstrucción más o menos grande de un canal de entrada para el medicamento.

10 En el documento US 3,511,472 se describe una válvula con una membrana de válvula elástica para cerrar el asiento de una carcasa de válvula. La sección transversal de paso de la válvula puede regularse sin escalones por medio de un tornillo regulable que lleva el cuerpo de válvula.

15 El cometido de la presente invención consiste en perfeccionar una válvula de la clase citada al principio de modo que quede garantizado un amplio mantenimiento en estado constante de la corriente de líquido, así como un mantenimiento correspondiente en estado de la corriente de líquido dentro de un estrecho intervalo de tolerancia.

20 El problema se resuelve por medio de una válvula según la reivindicación 1, es decir, de la clase citada al principio, que se caracteriza por las particularidades siguientes:

- el elemento elástico es una membrana de válvula elástica,
- un tope que se encuentra fuera del recorrido del fluido sirve para limitar el movimiento de abombamiento de la membrana de válvula al producirse un aumento de la presión del fluido, moviendo el tope al elemento elástico contra el cuerpo de válvula y cerrando el paso de fluido de la válvula,
- la entrada se extiende a través de la membrana de válvula y del cuerpo de válvula hasta la cámara,
- la presión existente en la salida de la válvula conduce a un abombamiento de la superficie de válvula a través de una superficie operativa configurada con un tamaño correspondiente.

30 En la válvula según la invención es de importancia especial el hecho de que la corriente de líquido puede regularse en un valor sustancialmente constante con independencia de la magnitud de la presión de entrada existente en la válvula. Esto es posible debido a que una presión existente en la salida conduce, a través de una superficie operativa configurada con un tamaño correspondiente, a un abombamiento de la membrana de válvula respecto de su posición de partida, con la consecuencia de que la membrana de válvula se mueve contra el tope y experimenta así una deformación que conduce al cierre del cuerpo de válvula. La presión relativamente alta en la zona de la salida, la cual, por supuesto, es más baja que la presión reinante en la zona de la entrada, se asegura por medio del limitador de flujo.

40 Es especialmente ventajoso a este respecto el hecho de que, según la invención, la entrada de la válvula se extiende a través de la membrana de válvula y del cuerpo de válvula hasta la cámara. Se trata especialmente de canales unidos uno con otro.

45 La membrana de válvula y el cuerpo de válvula son especialmente componentes separados. El cuerpo de válvula está configurado especialmente como un núcleo de válvula. Con esta formulación se pretende expresar que este componente está dispuesto en una zona central de la válvula, estando especialmente sujeto en la membrana de válvula de la manera descrita. El cuerpo de válvula es preferiblemente un componente rígido. Está sujeto en la membrana de válvula de tal manera que no puede moverse con relación al cuerpo de válvula ni en la dirección de movimiento de este cuerpo ni en la dirección transversal del mismo, y especialmente no puede tampoco ser hecho girar con respecto a la membrana de válvula. Se asegura así que en cualquier estado de funcionamiento los canales de entrada de la membrana de válvula y el cuerpo de válvula estén alineados uno con otro y, además, quede garantizada una posición definida del cuerpo de válvula con respecto a la membrana de válvula, especialmente en la zona en la que el cuerpo de válvula deberá ser cerrado por la membrana de válvula. Convenientemente, la membrana de válvula está sujeta, especialmente sujeta por aprisionamiento, entre dos partes de la carcasa en la zona de un borde periférico. Existe así la posibilidad de que, partiendo de las zonas de borde de la membrana de válvula, ésta se abombe en grado suficiente bajo la influencia de la respectiva presión de fluido existente. La membrana de válvula está configurada preferiblemente en forma perfilada en sección transversal y una zona central de la membrana de válvula sirve para recibir el cuerpo de válvula. Esta zona central está configurada especialmente en forma de vaso.

60 Convenientemente, está prevista una configuración especial de la membrana de válvula. Según esto, un elemento de cierre es parte integrante de la membrana de válvula. El tope mueve al elemento de cierre contra el cuerpo de válvula y cierra así la salida de fluido de la válvula.

65 La salida de la válvula puede estar realizada de diferentes maneras. Es imaginable conducir la salida directamente de la cámara a la carcasa y de allí, a través de un canal, a una tubería de salida unida con la carcasa. Una configuración modificada prevé que, según la conducción del canal de entrada a través de la membrana de válvula, puede estar perfectamente previsto también un canal de salida que se extienda a través de la membrana de válvula.

ES 2 318 389 T3

En el aspecto constructivo, la válvula se puede configurar de manera especialmente sencilla en la zona de la membrana de válvula y del cuerpo de válvula cuando la membrana de válvula presenta un canal de entrada radial y el cuerpo de válvula presenta un canal de entrada radial que se une a este canal de entrada antes citado, desembocando el último canal de entrada en un canal de entrada axial del cuerpo de válvula que se puede cerrar por medio de la membrana de válvula. Entre el cuerpo de válvula y la membrana de válvula está formado convenientemente, partiendo de la cámara, un canal de salida.

Según una forma de realización especial de la invención, se ha previsto que el tope esté configurado como un tope regulable. Éste está configurado especialmente como un tornillo de ajuste atornillado en la carcasa. Cuanto más libere el tornillo al recorrido de ajuste de la membrana de válvula, tanto mayor será la presión secundaria en la válvula.

Con la válvula según la invención se realiza la regulación del caudal del fluido con respecto a la presión máxima. La membrana de válvula está diseñada en este caso preferiblemente para el nivel de presión que se debe regular. Esto significa que la regulación puede efectuarse enteramente por medio de la membrana de válvula elástica. No obstante, según un perfeccionamiento de la invención, está previsto un muelle para reponer la membrana de válvula a la posición abierta de la válvula. Este muelle favorece el movimiento de reposición de la membrana de válvula.

El muelle está construido preferiblemente como un muelle de compresión que se apoya en la carcasa y en la membrana de válvula, pudiendo reponerse especialmente la membrana de válvula contra un tope del lado de la carcasa. Este tope limita el movimiento de reposición de la membrana de válvula.

La salida de la válvula presenta preferiblemente un limitador de flujo. Por tanto, éste forma parte integrante de la válvula.

Otras características de la invención se presentan en las reivindicaciones subordinadas, en la descripción de las figuras y en las propias figuras.

En las figuras se ilustra la invención con ayuda de una bomba de líquido mecánicamente impulsada que está provista de la válvula, sin que la invención quede limitada a este ejemplo de realización. Muestran:

La figura 1, una representación de despiece de una bomba de líquido mecánicamente impulsada en la que se emplea la válvula según la invención,

La figura 2, una sección central longitudinal vertical a través de la bomba mostrada en la figura 1, especialmente para ilustrar el accionamiento de la bomba, con un globo aplicado a un núcleo,

La figura 3, una sección según la figura 2 con el globo lleno de líquido,

La figura 4, una sección longitudinal vertical a través de la bomba mostrada en la figura 1, a cierta distancia del eje medio longitudinal de la bomba, con la sección realizada en la zona de la válvula de la bomba,

La figura 5, una sección en la zona de la válvula realizada transversalmente a través de la bomba ilustrada en la figura 1,

La figura 6, una sección central longitudinal horizontal a través de la bomba mostrada en la figura 1, con el globo aplicado al núcleo,

La figura 7, una sección según la figura 6, con el globo lleno de líquido,

La figura 8, una sección transversal de la bomba realizada en la zona del sitio de apoyo del núcleo,

La figura 9, una sección transversal de la bomba realizada en la zona del tramo no apoyado del núcleo y del globo lleno de líquido,

La figura 10, una representación en sección ampliada del núcleo, el globo y el anillo de aprisionamiento para unir el globo y el núcleo, con el globo aplicado al núcleo,

La figura 11, una sección a través del núcleo y el globo, realizada transversalmente a la extensión longitudinal del núcleo, con el globo aplicado al núcleo,

La figura 12, una representación en sección según la figura 11 para una configuración modificada de la sección transversal del globo,

La figura 13, una representación en sección ampliada de la válvula mostrada en la figura 4 y

La figura 14, un diagrama para ilustrar el principio operativo de la bomba de líquido mecánicamente impulsada con indicación de magnitudes físicas.

ES 2 318 389 T3

La bomba de líquido mecánicamente impulsada 1, ilustrada en la figura 1, sirve especialmente para la aplicación de líquidos medicinales o líquidos fisiológicos de alimentación, por ejemplo para la aplicación de un medicamento líquido.

5 La bomba 1 presenta una carcasa 2 de varias partes que está formada por una parte central 3, una parte superior 4 y una parte inferior 5 cooperantes con esta parte central, una cubierta superior 6 cooperante con la parte superior y una cubierta inferior 7 cooperante con la parte inferior 5.

10 La parte central 3 está provista, en su lado superior, de un rebajo 8 de forma semicircular en sección transversal, abierto hacia el borde libre de la parte central 3, y la parte superior 4 está provista en su lado inferior, en la zona de borde correspondiente, de un rebajo correspondiente 9 de forma semicircular. Cuando la parte superior 4 está unida con la parte central 3, los dos rebajos 8 y 9 forman una sección transversal circular para recibir una zona extrema 10 de un núcleo 11 que está ensanchada en forma cónica. Este núcleo presenta, prescindiendo de su zona extrema 10, un diámetro exterior constante. Este tramo cilíndrico del núcleo 11 está designado con el número de referencia 12. El núcleo 11 está atravesado en su eje medio longitudinal por un canal 13 (véase la figura 2), del cual se derivan, en la zona del tramo 12 (figura 6), varios canales 14 que se extienden radialmente al núcleo 11. En la zona del perímetro exterior del núcleo 11 los canales radiales 14 desembocan en ranuras periféricas 15 de dicho núcleo 11.

20 Con el núcleo 11 coopera un elemento elástico que está configurado en forma de un globo 16 hecho de silicona. Éste se ha fabricado por el procedimiento de fundición inyectada. El globo presenta, en correspondencia con la zona extrema 10 del núcleo 11, una zona extrema cónicamente ensanchada 17 con una abertura 17a y un tramo 18 que corresponde a la forma exterior del tramo 12 del núcleo 11 y que desemboca en la zona extrema 19 cerrada debido al globo, la cual queda alejada de la zona extrema 17.

25 Las dimensiones del núcleo 11 y el globo 16 están calculadas de modo que, tal como puede deducirse de la figura 2, el globo enchufado sobre el núcleo 11 se aplique completamente a dicho núcleo 11 y, por tanto, la zona extrema 17 del globo establezca contacto con la zona extrema 10 del núcleo y el tramo 18 del globo 16 establezca contacto con el tramo 12 del núcleo 11, y finalmente la zona extrema 19 del globo 16 se aplique al extremo libre del lado frontal del núcleo 11. Las dimensiones del globo 16 con respecto al núcleo 11 se han elegido aquí de modo que el globo 16 se aplique al núcleo 11 con un pretensado relativamente pequeño y, por tanto, en estado relativamente relajado.

30 Para fijar el globo 16 en la región de su zona extrema 17 al núcleo 11 en la región de la zona extrema 10 de este último se ha previsto un anillo de aprisionamiento 20 que se enchufa por fuera sobre el globo 16 en la región de su zona extrema 17. La estructura así creada se coloca juntamente con el anillo de aprisionamiento 20 dentro del rebajo 8 de la parte central 3 y a continuación se une la parte superior 4 con la parte central 3, con lo que el anillo de aprisionamiento 20 y, por tanto, el núcleo 11 y el globo 16 quedan firmemente sujetos en los rebajos 8 y 9 de la parte central 3 y la parte superior 4. Para garantizar una retención segura del anillo de aprisionamiento 20, los rebajos 8 y 9 presentan un alojamiento cónico para dicho anillo de aprisionamiento 20 que se ensancha alejándose del respectivo borde libre de la parte central 3 o de la parte superior 4.

40 La parte central 3, la parte superior 4 y la parte inferior 5 sirven para recibir otros elementos funcionales de la bomba 1:

45 Con la parte superior 4 está unida una válvula 21 de cierre Luer que atraviesa una abertura 22 de la parte superior 4 y que, tal como puede deducirse de la descripción de la figura 2 a la que se hace referencia seguidamente, posee una carcasa de válvula 23 de cierre Luer y un núcleo de válvula 24 de cierre Luer. La válvula 21 de cierre Luer está unida a través de un canal 25 con un canal 26 que está formado entre la parte superior 4 y la parte central 3 y que se encuentra unido con el canal 13 que atraviesa el núcleo 11.

50 La bomba se llena de líquido a través de la válvula 31 de cierre Luer y los canales 25, 26 y 13. Partiendo del estado sin llenar ilustrado en la figura 2, el globo 16 se dilata, al aumentar la aportación de líquido, en la zona que no está aprisionada por el anillo de aprisionamiento 20 y, cuando está completamente lleno, adopta la forma final ilustrada en la figura 3. El espacio ocupado por el líquido se ha designado allí con el número de referencia 27. Se puede deducir de las figuras 2, 3 y 6 a 12 que el globo 16, comenzando en su estado de partida aplicado al núcleo 11, varía su forma al llenarlo de líquido tanto en la dirección longitudinal del núcleo como en direcciones transversales de éste, es decir, en una primera dirección transversal y en una segunda dirección transversal perpendicular a ésta.

55 La parte superior 4 y la parte inferior 5 están provistas de unos salientes de encastre 28 que sirven para recibir una capota 29 configurada aproximadamente en forma de riñón en sección transversal. Como puede deducirse claramente de la figura 9, esta capota posee una extensión en la dirección de la anchura que es sensiblemente mayor que en la dirección de la altura. La relación altura/anchura asciende, por ejemplo, a 2:1. Como puede deducirse, por ejemplo, de la figura 2, la relación longitud/altura de la capota 29 es de aproximadamente 2,5:1. La capota 29 está unida por engatillado con la carcasa 2, preferiblemente en forma indisoluble. Estando el globo 16 completamente lleno de líquido, éste ocupa tanto espacio interior de la capota 29 como sea posible.

60 Esto se consigue debido a que, como permite apreciar la representación de la figura 11 para el globo 16 aplicado al núcleo 11, este globo 16 presenta en una primera dirección de extensión X perpendicular al eje longitudinal del núcleo

ES 2 318 389 T3

11 unos tramos de pared relativamente gruesos 30 y tiene en una segunda dirección de extensión Y perpendicular al eje longitudinal del núcleo 11 y perpendicular a la primera dirección de extensión X unos tramos de pared relativamente delgados 31. Como consecuencia, el globo 16, al introducir líquido en su espacio 27, tiene tendencia a dilatarse preferiblemente en la dirección de extensión X, con lo que resulta la extensa forma ovalada de su sección transversal, tal como ésta se ilustra en la representación de la figura 9. En conjunto, la bomba 1 se presenta como una pieza funcional plana que se puede llevar de forma favorable en el cuerpo, adoptando igualmente el globo 16 en el estado lleno de líquido una forma plana que está adaptada al contorno exterior de la bomba 1.

Los canales 26 y 13 no sólo sirven para la alimentación del líquido de la válvula 21 de cierre Luer al globo 16, sino también para la evacuación del líquido del interior del globo 16 hacia el paciente. Así, el canal 26 está prolongado más allá del sitio de entrada del canal 25 hasta una válvula 32 montada en la parte central 3 y en la parte superior 4 para limitar el caudal volumétrico de líquido entregado desde el globo 16. Esta válvula 32 está formada por una membrana de válvula elástica 33 sujeta por el lado del borde entre la parte central 3 y la parte superior 4, un núcleo de válvula 34 cooperante con esta membrana, un muelle de compresión 35 que se apoya en la membrana de válvula 33 y en la parte superior 4, y un tornillo de ajuste 36 que está alojado en una rosca de la parte superior 4 y que puede ponerse en unión operativa con la membrana de válvula 33.

Como puede apreciarse con detalle en la representación de la figura 13, el canal 26 desemboca en un canal 37 de recorrido radial de la membrana de válvula 33 y desde allí en un canal radial 38 del cuerpo de válvula 34, el cual desemboca en un canal axial 39 del núcleo de válvula 34. Este canal 39 está abierto en la zona de su extremo vuelto hacia un tramo reforzado 40 de la membrana de válvula 33. En el lado - alejado del canal 39 - del tramo 40, al que se adjudica la función de un elemento de cierre, está dispuesto un tope que está configurado como un tornillo de ajuste 36. En principio, este tope podría ser también estacionario. Entre los salientes 41 de la membrana de válvula 33 está sujeto el núcleo de válvula 34 en forma axialmente indesplazable con respecto a la membrana de válvula 33 y, por lo demás, dicho núcleo no es tampoco giratorio con respecto a esta membrana.

La válvula 32 sirve para bloquear el caudal volumétrico al aplicar una presión demasiado alta. En la válvula están formadas dos cámaras separadas 42 y 43 que están unidas una con otra a través de un canal 44 que atraviesa el núcleo de válvula 34 y que está dispuesto paralelamente al canal 40. La cámara 42, que está situada en la dirección de flujo hacia la entrada y, por consiguiente, hacia el canal 26, sirve aquí de cámara de bloqueo. La cámara 43 está situada en la dirección de flujo hacia la salida 45. Para filtrar el líquido entregado por la válvula 32 se ha previsto un filtro 46 que está aprisionado por el lado del borde entre la parte central 3 y la parte inferior 5. Partiendo de la cámara 43 y de la salida 45, el líquido llega a un canal 47 (figura 5) que está en unión de flujo con la salida 45 y desde allí a una acometida 48 de cierre Luer sujeta entre la parte central 3 y la parte inferior 5. Con esta acometida se puede unir un conector 49 de cierre Luer que está provisto de un tubo flexible 50 que conduce al paciente.

Como puede apreciarse en la representación de la figura 5, en el canal 47 está inserto un capilar de vidrio 53. Este representa un limitador de flujo que está en condiciones de limitar el caudal volumétrico que sale de la bomba a través del canal 47, ya que el limitador de flujo presenta una sección transversal más pequeña que la del canal 37 situado en la entrada. Eligiendo limitadores de flujo diferentes es posible el ajuste de caudales constantes diferentes en tanto la presión aplicada al comienzo de la entrada no caiga por debajo de un valor determinado. En principio, se ha previsto que la sección transversal de flujo de la entrada sea mayor que la sección transversal de flujo de la salida. Por supuesto, el limitador de flujo puede estar construido de una manera diferente a la de un capilar de vidrio. Es enteramente imaginable prever detrás de la válvula en la salida de la bomba, por ejemplo, un chip generador de meandros que limite el flujo.

Debido a los diámetros indicados de los canales que unen el espacio 27 del globo con la válvula 32 y debido al diámetro de los canales con el limitador de flujo 53 dispuestos detrás de la válvula 32, la resistencia que opone el canal 47 con el limitador de flujo 53 a la salida del líquido desde la carcasa 2 es mayor que la resistencia que se opone al líquido al entrar éste en la válvula 32.

En la situación de partida la membrana de válvula 33 se encuentra en la posición mostrada en la figura 13, en la que dicha membrana de válvula 33, sin que se requiera una acción del muelle de compresión 35, se aplica ampliamente a la parte central 3. Debido al posicionamiento del núcleo de válvula 34 con respecto al tramo 40 de la membrana de válvula 33 existe una pequeña rendija entre el tramo 40 y un saliente 54 periférico y, por tanto, de forma anular del núcleo de válvula 34. Este saliente 54 abraza al canal 43. Como consecuencia, entra líquido en el canal 37 de la membrana de válvula 33 a través del canal 13 del núcleo 11 y del canal adyacente 26 del lado de la carcasa y dicho líquido entra desde allí en los canales 38 y 39 del núcleo de válvula 34. Desde el canal 39 del núcleo de válvula 34 y circulando por la rendija formada entre el saliente 54 y el tramo 40 de la membrana de válvula 33, el líquido entra en la cámara 42 allí situada y desde esta cámara 42 alcanza la cámara 43 a través del canal 44 presente entre la membrana de válvula 33 y el núcleo de válvula 34, pasa por el filtro 46 y llega al canal 47 con el limitador de flujo 53 a través de la salida 45. Si se ajusta en la entrada y, por tanto, también en el canal 39 una presión de líquido más alta, sin que pueda salir un mayor caudal volumétrico de la bomba a consecuencia del limitador de flujo 53, esto conduce a que la membrana de válvula 33, que está aprisionada en la zona del borde entre la parte central 3 y la parte superior 4, se deforme en la zona central en la dirección del tornillo de ajuste 36 que presenta la función de tope, concretamente en contra de la fuerza del muelle de compresión 35. Si la membrana de válvula 33 llega a colocarse con su tramo 40 contra el saliente 55 del tornillo de ajuste 36 que está vuelto hacia el tramo 40, este tramo 40 establece allí contacto con el tornillo de ajuste 36, con lo que, dado que la membrana de válvula 33 no puede seguirse moviendo hacia arriba

ES 2 318 389 T3

en dirección a la cubierta superior, el tramo 40 es presionado contra el saliente 54 del núcleo de válvula 34 y cierra así el flujo a través del canal 39. Al salir el líquido por el limitador de flujo 53 se reduce la presión en la cámara 43, de modo que la membrana, debido enteramente a su elasticidad propia, se mueve de nuevo hacia atrás en dirección a su posición de partida según la figura 13 para que el tramo 40 deje de estar en contacto con el tornillo de ajuste 36 y se libere nuevamente la rendija de flujo entre el saliente 54 y el tramo 40. Dependiendo de la presión que reina en el globo 16, este estado puede presentarse únicamente al alcanzarse la posición de partida de la membrana de válvula 33, tal como se representa en la figura 13, o bien puede perfectamente presentarse ya antes, es decir, mientras la membrana de válvula 33 está aún desviada. El tornillo de ajuste 36 sirve para variar el comportamiento de apertura-cierre de la válvula 32. Cuanto más libere el tornillo de ajuste el recorrido de ajuste de la membrana de válvula, tanto mayor será la presión secundaria en la válvula. En principio, no es necesario prever el muelle de compresión 35. Éste es ventajoso cuando deban controlarse presiones mayores con la bomba 1 y, en consecuencia, el comportamiento de reposición elástica de la membrana de válvula 33 no sea suficiente para transferirla a la posición de partida según la figura 13.

Por tanto, con la válvula 32 se limita el caudal volumétrico de líquido en función de la presión existente en el globo 16 y se mantiene ampliamente constante el caudal volumétrico de líquido a través del limitador de flujo 53. En principio, se podría modificar la bomba de líquido de modo que solamente esté previsto un dispositivo para mantener ampliamente constante el caudal volumétrico de líquido entregado por el elemento elástico o un dispositivo para limitar el caudal volumétrico de líquido entregado por el elemento elástico.

Antes de la utilización de la bomba de líquido mecánicamente impulsada se alimenta líquido a través de la válvula 21 de cierre Luer, con lo que el líquido llega al globo 16 y se puede leer el nivel de llenado del globo a través de la capota transparente 29 con ayuda de marcaciones 51 aplicadas en la dirección transversal de la capota, las cuales son una referencia para la dilatación transversal del globo en función de su llenado. Después del llenado de la bomba 1 y de la conexión de la bomba al paciente a través del tubo flexible 50, se entrega líquido desde la bomba a través de la válvula 32 bajo pretensado elástico del globo ensanchado 16, efectuándose esto concretamente hasta que el globo se haya vaciado por completo y se aplique al núcleo 11.

Debido a la configuración especialmente sencilla de la bomba de líquido descrita, ésta ofrece múltiples posibilidades de uso o aplicación. El usuario puede utilizar la bomba en todas partes, inmediatamente y sin largos tiempos de arranque. Puede ser llevada por el usuario y también puede ser utilizada en forma estática, concretamente en todos los ámbitos normales de la vida tanto fuera como dentro de la medicina. La bomba se puede utilizar en forma esterilizada y garantiza un coste mínimo de manejo/manipulación. La bomba se puede fabricar a bajo coste debido a la sencilla construcción de los pocos componentes. Esto es una premisa previa para que se la pueda utilizar especialmente en mercados ambulantes y financieramente débiles. El pequeño peso de la bomba hace posible su utilización en el ámbito de accidentes, médicos de urgencias, hospitales improvisados y catástrofes. Los elementos funcionales de la bomba se pueden cambiar individualmente o en su totalidad. La bomba es adecuada para cortos o largos tiempos de transporte de fluido, por ejemplo en el caso de un globo con una capacidad de 25 ml para un caudal de 2,5 ml por hora y, por tanto, un tiempo de funcionamiento de 10 segundos. Por supuesto, se pueden emplear otros globos que presenten otros volúmenes, por ejemplo 10 ml, 50 ml, 100 ml ó 150 ml. El tiempo de funcionamiento puede ser de todos modos sensiblemente más largo, por ejemplo de hasta 24 horas. Aunque son perfectamente imaginables caudales de > 1000 ml por hora, se considera como campo de aplicación preferido un caudal de 0,5 a 10 ml por hora.

Según el ejemplo de realización, se describe un globo fabricado por la técnica de fundición inyectada que sirve como recipiente colector para la solución de medicamento y como depósito de presión. El globo presenta un contorno definido en sección transversal y en extensión para llenar espacios de carcasa planos y evitar puntas de presión. Está sometido a un pretensado radial y/o axial a través de un núcleo de una o varias piezas para aumentar las fuerzas de reposición. El globo se cierra herméticamente al aire en un lado y en posición estacionario sobre el núcleo estableciendo un acoplamiento de conjunción de forma por medio de un anillo de aprisionamiento. El globo se puede mover libremente en dirección axial y en dirección radial durante su llenado y vaciado, se puede deformar elásticamente y se puede mover sin rozamiento dentro de la capota.

La bomba 1 puede estar provista, además, de un depósito de bolos. En la figura 1 se ha ilustrado esta previsión de bolos con el número de referencia 52. En caso necesario, se puede reacondicionar la bomba en este aspecto.

La figura 14 ilustra en un diagrama el principio operativo de la bomba de líquido mecánicamente impulsada, anteriormente descrita, con indicación de las magnitudes físicas. Con líneas de puntos y trazos se ha ilustrado el contorno de la bomba.

REIVINDICACIONES

5 1. Válvula (32) para un fluido, especialmente para un líquido, en donde la válvula (32) es maniobrada por el fluido a regular, con una carcasa (3, 4), en donde la válvula (32) presenta una membrana de válvula elástica (33) alojada en la carcasa (3, 4) y un cuerpo de válvula (34) sujeto en esta membrana, así como con una entrada (26, 37, 38, 39) para el fluido, que desemboca en una cámara (42, 43, 44), y una salida (45) que parte de la cámara (42, 43, 44), en donde el cuerpo de válvula (34) puede ser puesto en contacto con un elemento elástico (33) para cerrar el paso de fluido de la válvula (32), **caracterizada** por las particularidades siguientes:

10 - el elemento elástico (33) es la membrana de válvula elástica (33),

15 - un tope (36, 55) que se encuentra fuera del recorrido del fluido sirve para limitar el movimiento de abombamiento de la membrana de válvula (33) al producirse un aumento de la presión del fluido, moviendo el tope (36, 55) al elemento elástico (33) contra el cuerpo de válvula (34) y cerrando el paso de fluido (26, 37, 38, 39, 42, 43, 44, 45) de la válvula (32),

20 - la entrada (36, 37, 38, 39) se extiende a través de la membrana de válvula (33) y el cuerpo de válvula (34) hasta la cámara (42, 43, 44), y

25 - la presión existente en la salida de la válvula conduce a un abombamiento de la superficie de válvula a través de una superficie operativa realizada con un tamaño correspondiente.

2. Válvula según la reivindicación 1, **caracterizada** porque la membrana de válvula (33) y el cuerpo de válvula (34) representan componentes separados, estando especialmente el cuerpo de válvula (34) configurado como un componente rígido.

3. Válvula según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizada** porque la membrana de válvula (33) está sujeta, especialmente sujeta por aprisionamiento, en la zona de un borde periférico, entre dos partes (3, 4) de la carcasa (3, 4).

4. Válvula según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque la membrana de válvula (33) está configurada en forma perfilada en sección transversal y una zona central de la membrana de válvula (33) sirve para recibir el cuerpo de válvula (34) configurado como núcleo de válvula.

35 5. Válvula según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada** porque está previsto un elemento de cierre (40) que es parte integrante de la membrana de válvula (33), moviendo el tope (36, 55) al elemento de cierre (40) contra el cuerpo de válvula (34) y cerrando la entrada de fluido (26, 37, 38, 39) de la válvula (32).

40 6. Válvula según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** porque la salida de la cámara (42, 43, 44) se extiende a través de la membrana de válvula (33).

45 7. Válvula según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada** porque la membrana de válvula (33) presenta un canal de entrada radial (37) y el cuerpo de válvula (34) presenta un canal de entrada radial (38) que se une a dicho canal de entrada (37), desembocando este último canal (38) en un canal de entrada axial (39) del cuerpo de válvula (34) que se puede cerrar por medio de la membrana de válvula (33).

50 8. Válvula según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada** porque una zona parcial de la cámara (42, 43, 44) está configurada en forma de un canal (44) que está dispuesto entre el cuerpo de válvula (34) y la membrana de válvula (33).

9. Válvula según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada** porque el tope (36, 55) está configurado en forma de un tope regulable (36, 55), especialmente en forma de un tornillo de ajuste (36) atornillado en la carcasa (parte 4 de la carcasa).

55 10. Válvula según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada** porque está previsto un muelle (35) para reponer la membrana de válvula (33) a la posición abierta de la válvula (32).

60 11. Válvula según la reivindicación 10, **caracterizada** porque el muelle (35) está realizado en forma de un muelle de compresión que se apoya en la carcasa (parte 4 de la carcasa) y en la membrana de válvula (33), pudiendo ser repuesta especialmente la membrana de válvula (33) contra un tope del lado de la carcasa (parte 3 de la carcasa).

65 12. Válvula según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada** porque la salida (45, 47) de la válvula (32) presenta un limitador de flujo (53).

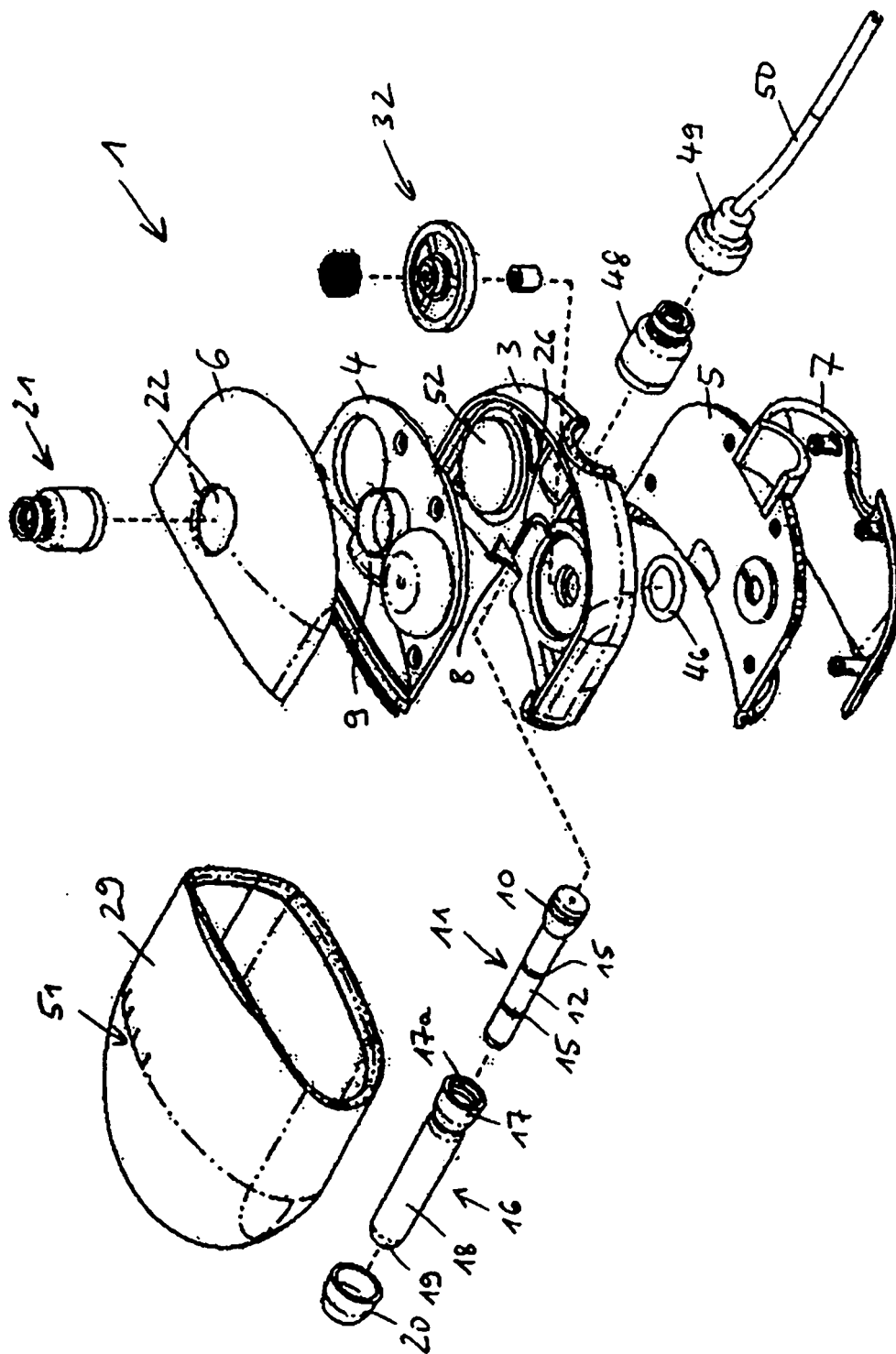


FIG. 1

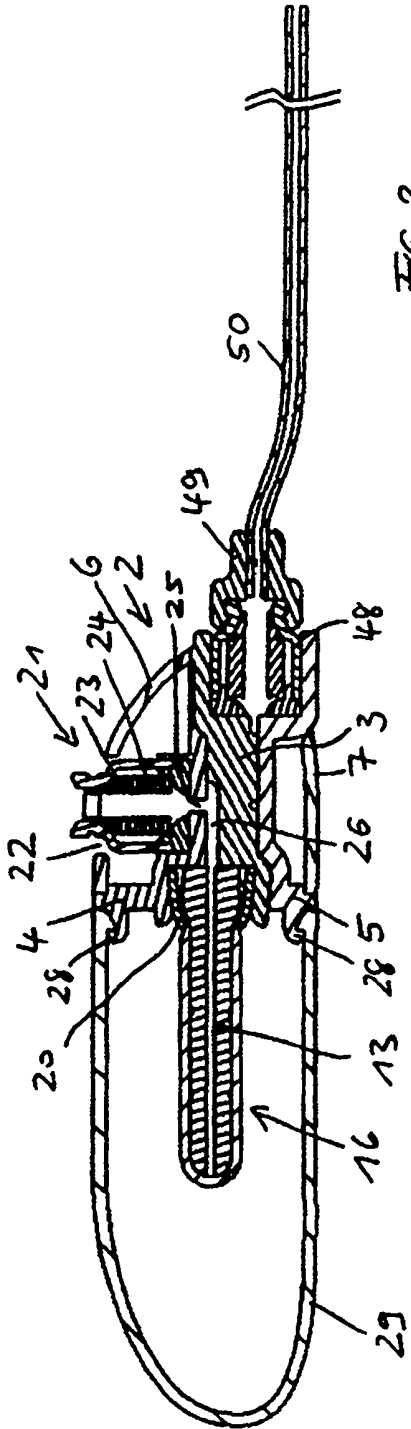


FIG. 2

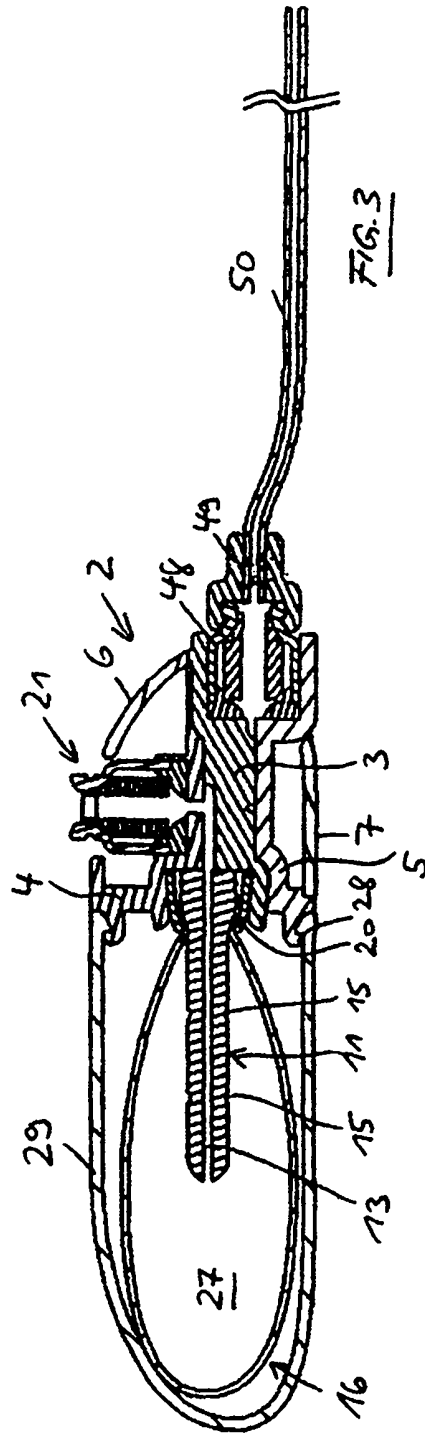
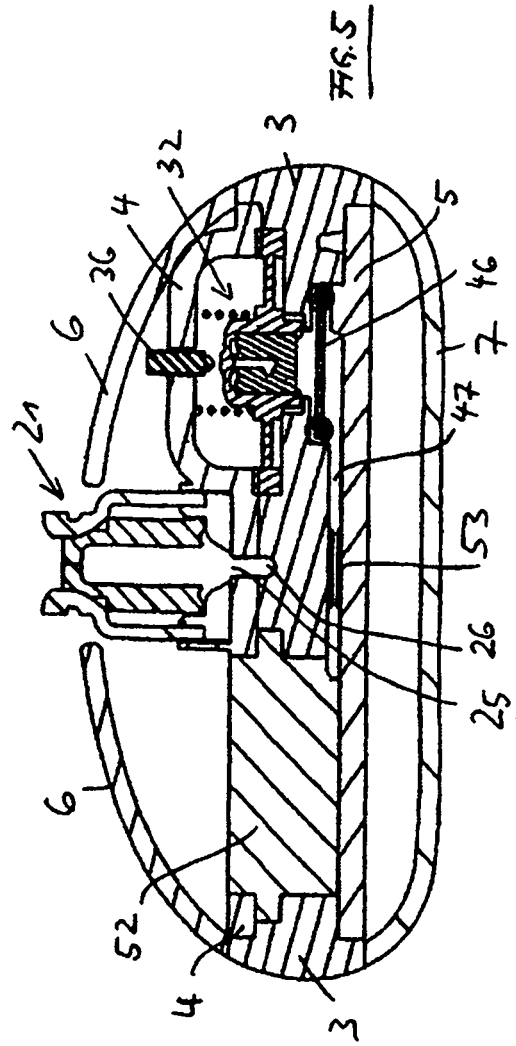
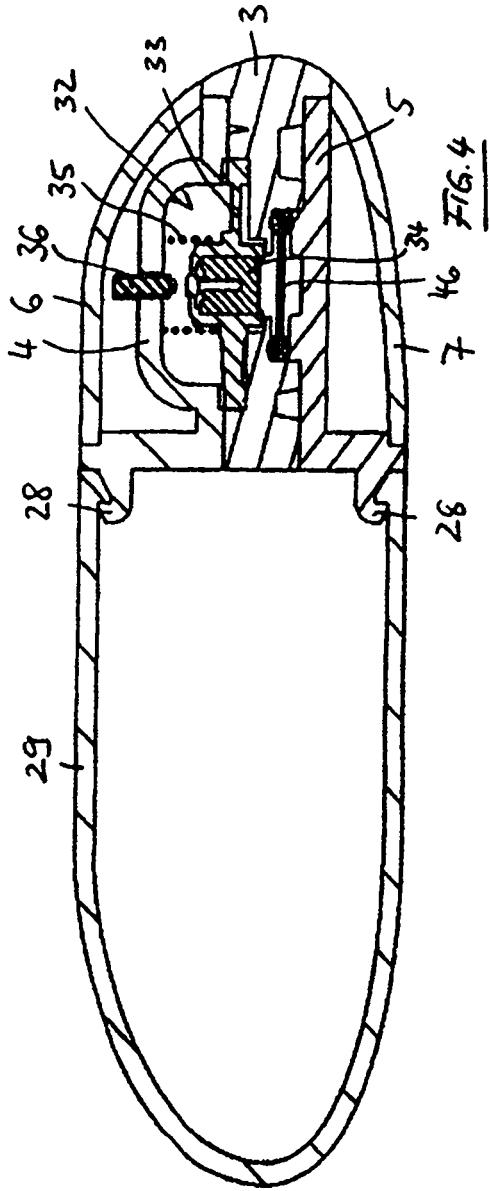


FIG. 3



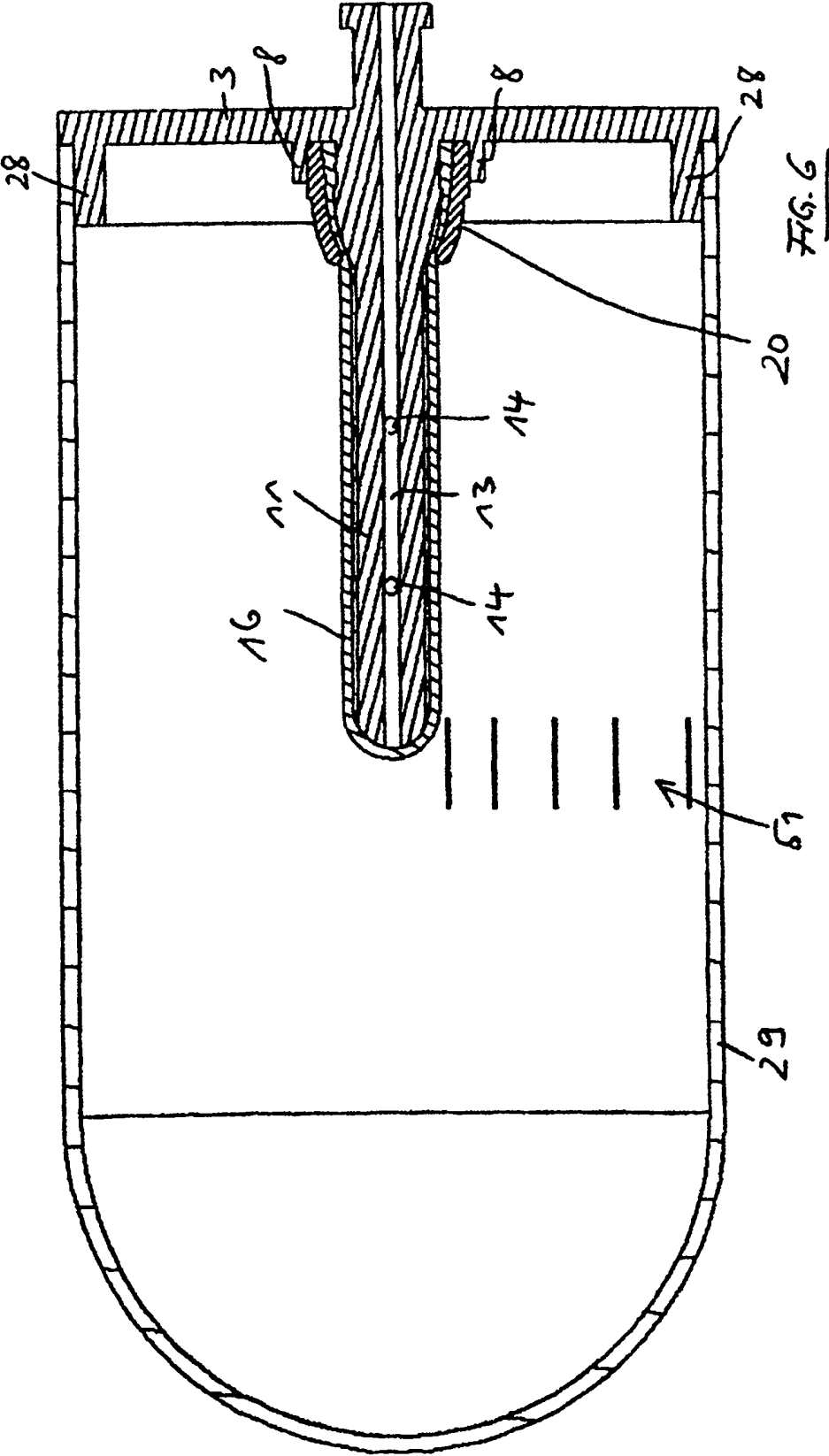
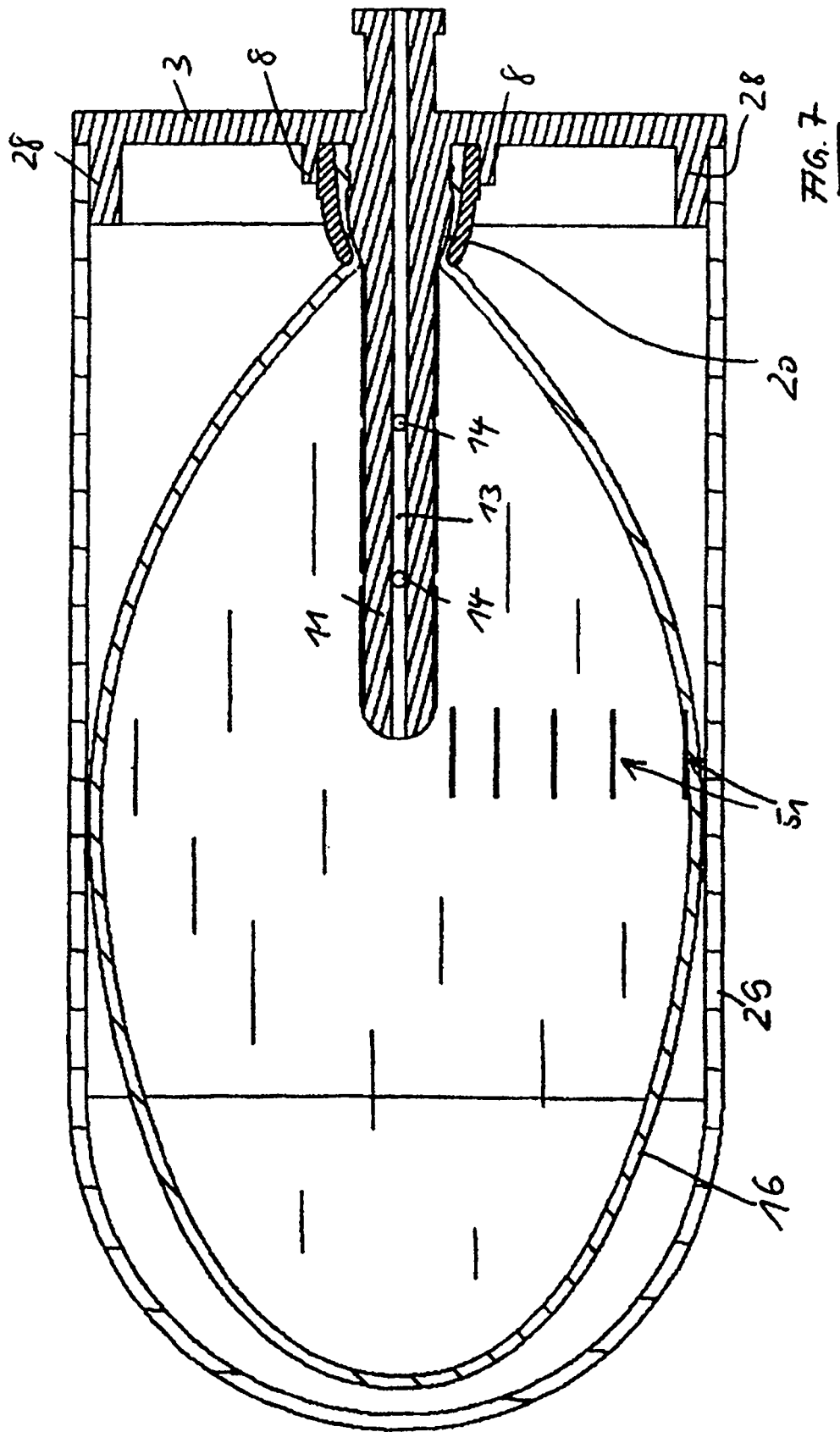


FIG. 6



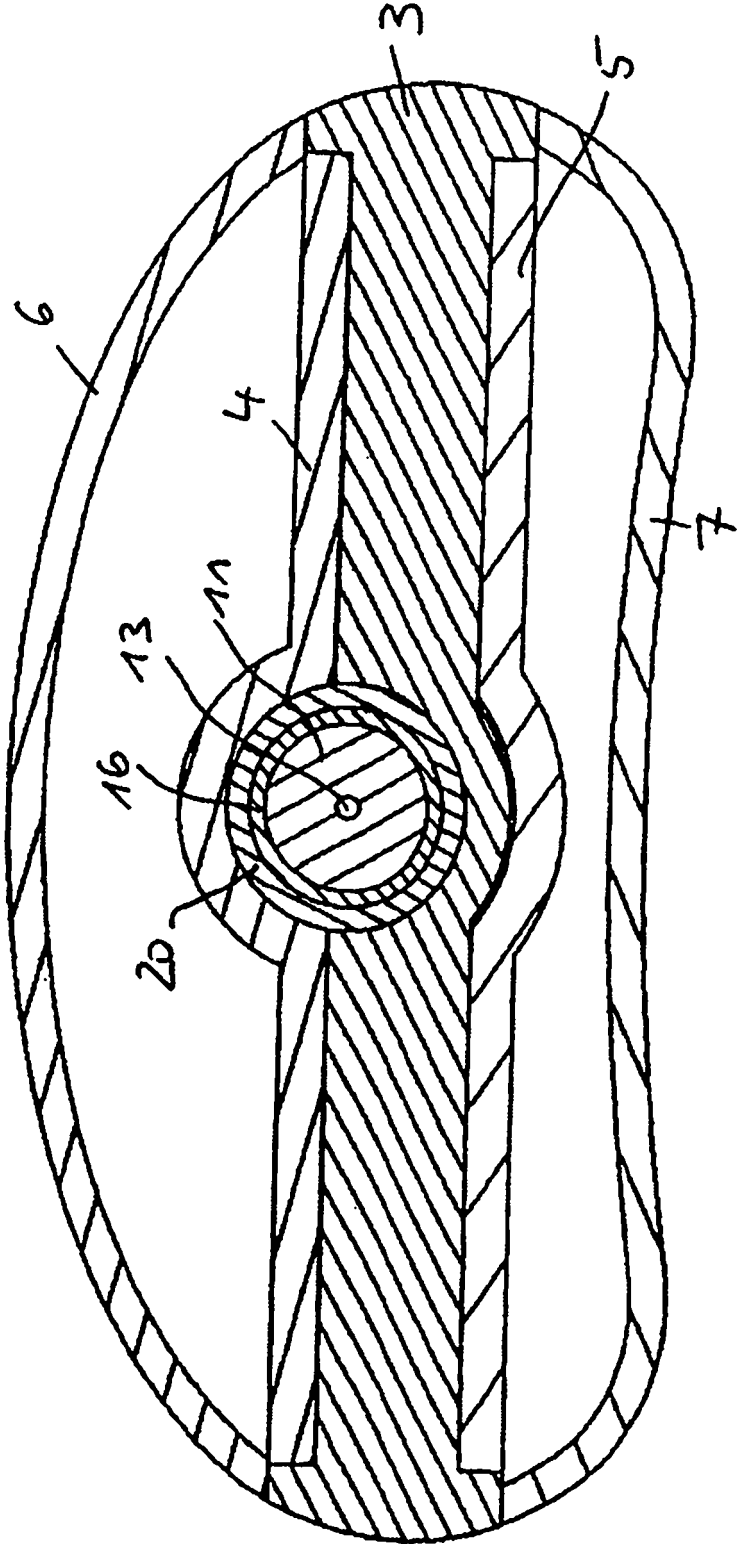


FIG. 8

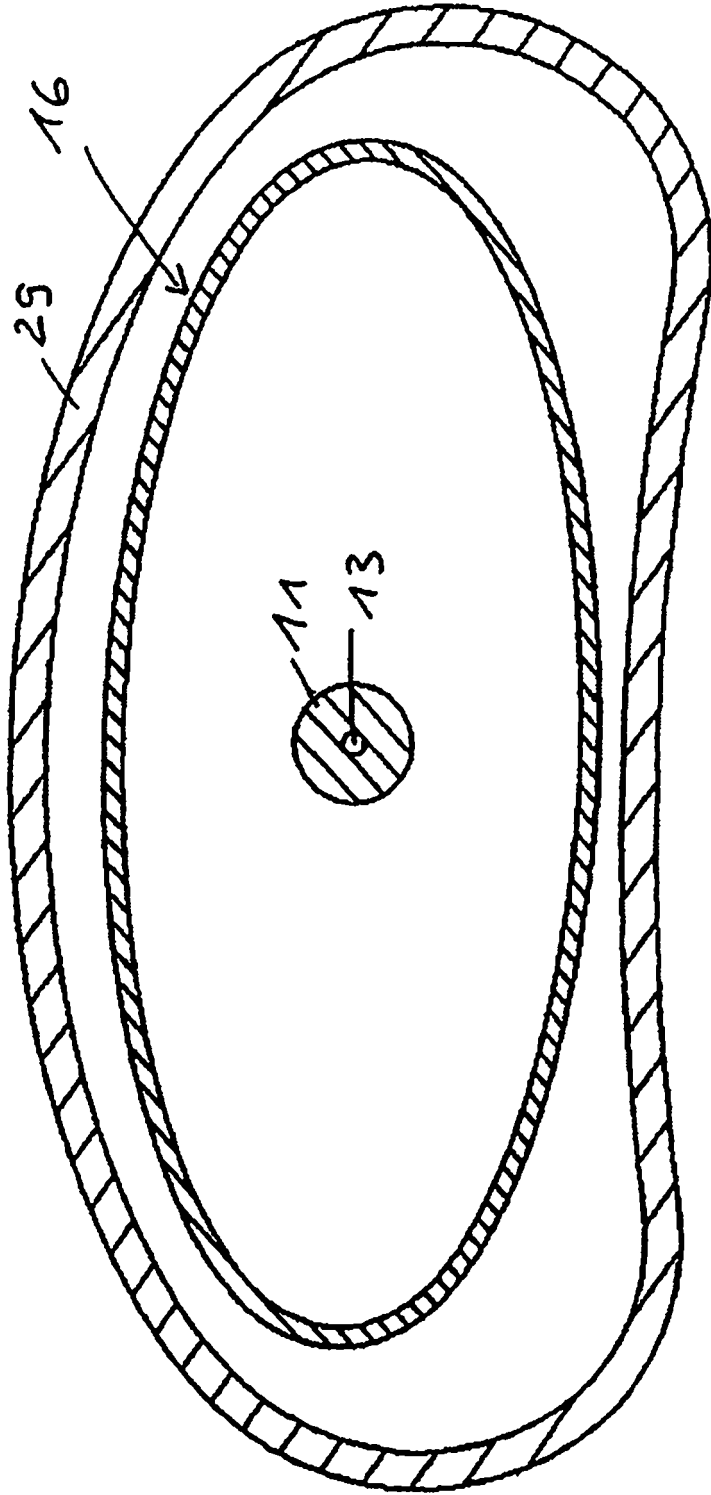


FIG. 9

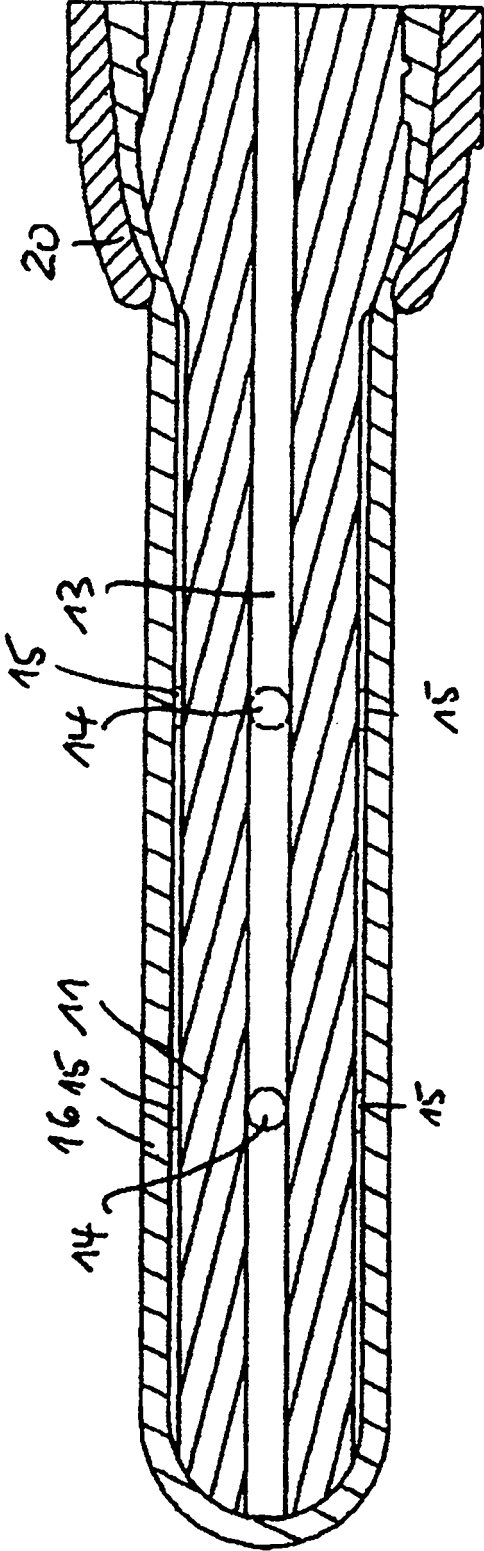


FIG. 10

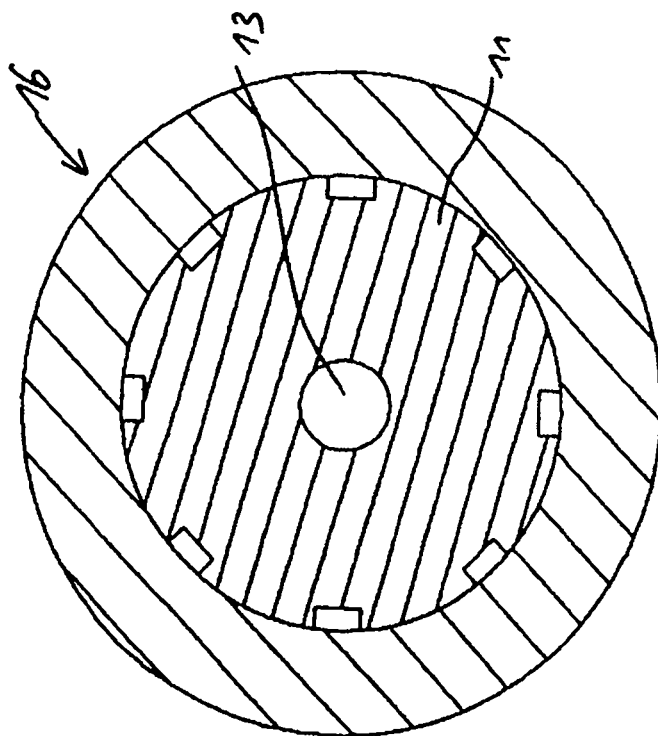


FIG. 12

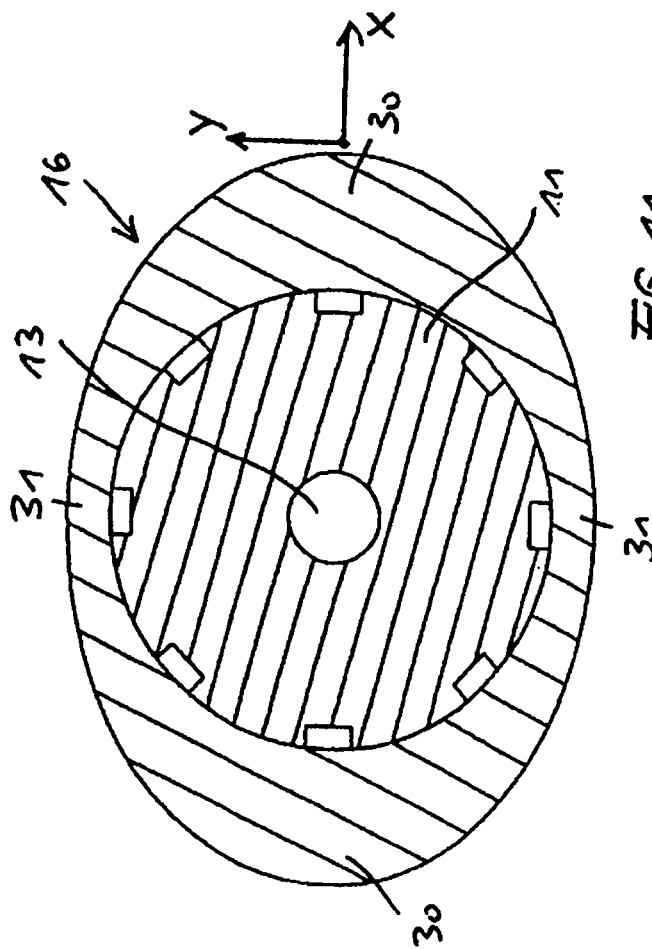


FIG. 11

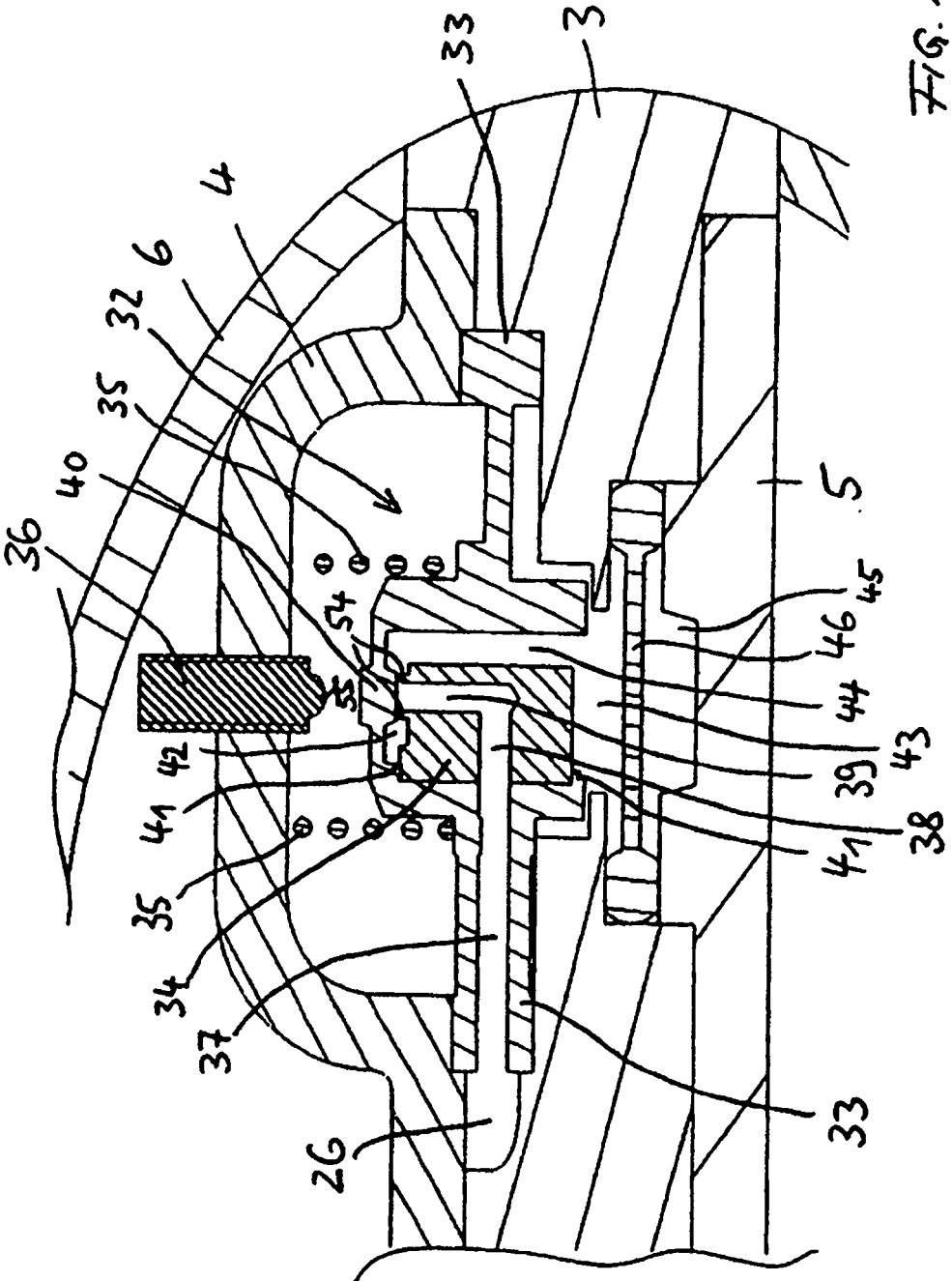


FIG. 13

