

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 707 798**

51 Int. Cl.:

**A61M 1/00** (2006.01)

**A61M 3/02** (2006.01)

**A61M 5/152** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.09.2016** **E 16187313 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018** **EP 3290063**

54 Título: **Sistema de regulación de presión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.04.2019**

73 Titular/es:  
**FRITZ RUCK OPHTHALMOLOGISCHE SYSTEME  
GMBH (100.0%)  
Ernst-Abbe-Strasse 30 b  
52249 Eschwaller, DE**

72 Inventor/es:  
**KLOMP, MANFRED**

74 Agente/Representante:  
**ARIAS SANZ, Juan**

**ES 2 707 798 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

## Sistema de regulación de presión

5 La invención se refiere a un sistema de regulación de presión para la descarga de un líquido a una presión de líquido especificada desde una abertura para líquido, que comprende una bolsa elástica con una fase líquida y una fase gaseosa, estando configurada la abertura para líquido en una posición operativa de la bolsa elástica en la zona inferior de la bolsa elástica, al menos dos elementos de presión, que se apoyan en paredes opuestas de la bolsa elástica, al menos una unidad de accionamiento, que está configurada para accionar al menos un elemento de presión, pudiendo moverse los al menos dos elementos de presión el uno hacia el otro por el accionamiento de al menos un elemento de presión, y una unidad de control, que está conectada en comunicación con la al menos una unidad de accionamiento.

15 La publicación US 6.491.661 B1 da a conocer un sistema de regulación de presión para un aparato para intervención quirúrgica ocular, que comprende una bolsa elástica, dos elementos de presión en forma de placas, dos resortes, una válvula, un sensor de presión y dos unidades de accionamiento. La bolsa elástica está conectada con la válvula a través de un tubo flexible, colocado en una abertura para líquido de la bolsa elástica. Una de las placas está montada de manera móvil y la otra placa está fijada por medio de elementos auxiliares no detallados adicionalmente, estando configuradas las dos unidades de accionamiento para accionar la placa montada de manera móvil. Las placas están dispuestas en paralelo entre sí y se apoyan en paredes opuestas de la bolsa elástica, con lo cual la bolsa elástica queda atrapada entre las placas. Al reducir la distancia entre las placas por el accionamiento de la placa montada de manera móvil por medio de las dos unidades de accionamiento puede aumentarse la presión en la bolsa y, como consecuencia, la presión de líquido a la que se descarga el líquido desde la bolsa elástica, pudiendo mantenerse por medio del sensor de presión y de un control integrado una presión especificada en la bolsa elástica. Además, el sistema de regulación de presión presenta un sensor de corriente volumétrica, que mide un caudal de descarga de líquido procedente de la bolsa elástica, con lo cual puede calcularse la cantidad de líquido ya descargado desde la bolsa elástica.

30 En el sistema de regulación de presión conocido por la publicación US 6.491.661 B1 ha resultado desventajoso que no pueda regularse bien, sobre todo con bolsas elásticas planas, la presión de líquido a la que se descarga el líquido desde la bolsa elástica. Ya una pequeña reducción de la distancia entre las placa conduce a una gran variación de presión. Sin embargo, sobre todo en el sector de la cirugía médica es imprescindible un ajuste preciso de la presión de líquido descargado por un sistema de regulación de presión, con el fin de mantener los riesgos de la intervención lo más bajos posible.

35 El objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema de regulación de presión con el que pueda regularse mejor la presión de líquido a la que se descarga el líquido desde la bolsa elástica.

40 De acuerdo con la invención, este planteamiento de objetivo se consigue mediante un sistema de regulación de presión según la reivindicación 1, concretamente por que la bolsa elástica presenta una abertura para el gas que llega hasta el interior de la fase gaseosa y por que el sistema de regulación de presión presenta una unidad de ventilación y escape de aire, que está conectada en comunicación con la unidad de control y que se conecta a la abertura para gas de la bolsa elástica, regulando la unidad de ventilación y escape de aire, mediante un suministro de gas a la bolsa elástica y/o una evacuación de gas desde la bolsa elástica, la presión de líquido del líquido descargado por la abertura para líquido.

50 De este modo se obtiene la ventaja de que la presión de líquido a la que se empuja el líquido fuera de la bolsa elástica puede regularse independientemente de la presión que se ejerce al moverse las placas la una hacia la otra sobre la fase gaseosa y la fase líquida en la bolsa elástica. La presión en la bolsa elástica y, por tanto, la presión de líquido del líquido se regula por sí sola únicamente mediante la unidad de ventilación y escape de aire a través de un suministro de gas a la bolsa elástica y/o una evacuación de gas desde la bolsa elástica, reduciéndose un volumen de la bolsa elástica al mover las placas la una hacia la otra y, como consecuencia, reduciéndose también un volumen de la fase gaseosa en la bolsa elástica. Debido a un volumen reducido de la fase gaseosa, la presión de líquido en la abertura para líquido se adapta muy rápidamente a la variación de la presión en la bolsa elástica condicionada por el suministro de gas a la bolsa elástica y/o la evacuación de gas desde la bolsa elástica. Debido a la regulación de la presión en la bolsa a través de la unidad de ventilación y escape de aire, la presión de líquido puede ajustarse con mucha precisión y, manteniendo reducido el volumen de la fase gaseosa, el sistema de regulación de presión reacciona con gran rapidez. De manera ventajosa, la unidad de control determina, a través de la presión en la bolsa elástica y a través de una sección transversal de apertura de la abertura para líquido, la cantidad de líquido que se descarga por segundo desde la bolsa elástica.

65 Preferiblemente, la bolsa elástica presenta una forma esencialmente plana. De manera especialmente preferible, la bolsa elástica está formada a partir de una lámina de plástico replegada sobre sí misma, que está cerrada sellándose por sus bordes. De este modo, se obtiene la ventaja de que los elementos de presión, que ventajosamente también presentan una forma plana y que preferiblemente están formados por placas, se apoyan de manera plana en las paredes de la bolsa elástica. De manera conveniente, una superficie de las placas a través de la cual se apoyan las

placas en las paredes de la bolsa elástica es igual de grande o mayor que las superficies de las paredes. Preferiblemente, las placas están dispuestas en paralelo entre sí y en paralelo a la bolsa elástica. De este modo se obtiene la ventaja de que, con un movimiento de las placas la una hacia la otra se comprime toda la bolsa elástica y pueden evitarse en su mayor parte deformaciones en la bolsa elástica. Además se obtiene la ventaja de que la bolsa elástica puede vaciarse por completo, salvo por pequeños restos, y por tanto se evita un derroche innecesario de líquido.

Ventajosamente, la abertura para gas está formada por un primer tubo que, en la posición operativa de la bolsa elástica, penetra desde un lado superior de la bolsa elástica en la fase gaseosa o que, en la posición operativa de la bolsa elástica, penetra desde un lado inferior de la bolsa elástica en la fase gaseosa. La abertura para líquido está formada, ventajosamente por un segundo tubo. Mediante la configuración de la abertura para gas y de la abertura para líquido como tubos, estos pueden situarse, en el caso de una bolsa elástica formada por una lámina de plástico plegada sobre sí misma y sellada por sus bordes, muy fácilmente durante la producción entre la lámina de plástico plegada sobre sí misma y soldarse al mismo tiempo. Si el primer tubo penetra desde un lado inferior de la bolsa elástica en la fase gaseosa, se obtiene la ventaja de que la abertura para gas y la abertura para líquido están dispuestas en un lado, concretamente en la posición operativa de la bolsa elástica en el lado inferior de la bolsa elástica, con lo cual se facilita la manipulación de la bolsa elástica.

Convenientemente, la abertura para gas y/o la abertura para líquido presentan en cada caso un seguro rompible, solo siendo liberadas la abertura para gas y la abertura para líquido partiendo el respectivo seguro rompible. De este modo se obtiene la ventaja de que, por un lado, puede constatarse de un vistazo la integridad de la bolsa y su contenido y, por otro lado, puede evitarse una apertura de la bolsa elástica por descuido. En este contexto resulta también ventajoso equipar la abertura para líquido y/o la abertura para gas con una conexión de Luer, con lo cual la bolsa elástica puede conectarse fácilmente con otro aparato médico o elementos médicos.

Ventajosamente, el sistema de regulación de presión tiene elementos de estirado, pudiendo estirarse la bolsa elástica por medio de los elementos de estirado transversalmente a un movimiento del al menos un elemento de presión al moverse los elementos de presión el uno hacia el otro. Los elementos de estirado pueden ser, por ejemplo, resortes, actuadores, cables con pesos, etc. Mediante los elementos de estirado se extiende la bolsa de plástico elástica, con lo cual se evita un hundimiento de la misma debido a la gravedad y puede garantizarse una función óptima del sistema de regulación de presión en todo momento.

En una variante de realización preferida, el sistema de regulación de presión presenta paredes laterales, que son contiguas en cada caso lateralmente a las placas, con el fin de envolver la bolsa elástica. Las paredes laterales pueden estar configuradas rígidas, por lo que, al moverse los elementos de presión el uno hacia el otro, los elementos de presión se mueven pasando junto a las paredes laterales, o bien las paredes laterales también pueden estar configuradas de manera deslizante en sí mismas, a modo de barra telescópica. Al prever placas laterales se obtiene la ventaja de que, a altas presiones, se impide una expansión desproporcionadamente alta en dirección lateral, en particular una deformación, de la bolsa elástica, con lo cual se obtiene también a altas presiones una buena capacidad de regulación de la presión de líquido.

En otra variante de realización preferida, el sistema de regulación de presión presenta al menos un sensor, estando configurado el al menos un sensor para detectar un nivel de líquido entre fase gaseosa y fase líquida y estando dispuesto en un elemento de presión o aplicado a la bolsa elástica. De este modo se obtiene la ventaja de que, mediante la unidad de control, sobre la base de datos del sensor, puede determinarse con mucha precisión la cantidad todavía presente de líquido en la bolsa elástica.

Otras variantes de realización ventajosas del sistema de regulación de presión de acuerdo con la invención se explican más detalladamente a continuación con ayuda de las figuras.

Las figuras 1 y 2 muestran una primera variante de realización del sistema de regulación de presión de acuerdo con la invención en cada caso en una vista lateral esquemática.

La figura 3 muestra la primera variante de realización del sistema de regulación de presión de acuerdo con la invención según la figura 1 en una vista en sección esquemática.

Las figuras 4 y 5 muestran en cada caso otra variante de realización del sistema de regulación de presión de acuerdo con la invención en una vista en sección esquemática.

La figura 6 muestra el sistema de regulación de presión de acuerdo con la invención según la figura 1 en el caso de su uso en un aparato para intervención quirúrgica ocular en una representación esquemática.

Las figuras 1 y 2 muestran una primera variante de realización del sistema de regulación de presión de acuerdo con la invención 1 en cada caso en una vista lateral esquemática. El sistema de regulación de presión 1 comprende dos elementos de presión formados por placas 2, una bolsa elástica 3, una unidad de accionamiento 4, una unidad de control 5, una unidad de ventilación y escape de aire 6 y diez sensores 7. La bolsa elástica 3 presenta una fase líquida 8 y una fase gaseosa 9 y está orientada verticalmente en su posición operativa. Un líquido de la fase líquida 8 puede estar formado, por ejemplo, por líquido de infusión, en particular una solución salina, o líquido de irrigación. Un gas de la fase gaseosa 9 está formado, ventajosamente, por aire. La bolsa elástica 3 presenta en la zona inferior una abertura

de inyección y una abertura para líquido, abertura para líquido que está formada por un segundo tubo 10 y por la que puede descargarse líquido procedente de la fase líquida 8 de la bolsa elástica 3. La abertura de inyección está representada en la figura 3 y sirve para inyectar líquido o aditivos que han de añadirse al líquido en la bolsa elástica 3, por ejemplo antes del comienzo de una intervención quirúrgica. La abertura de inyección está formada por un tercer tubo 14. En la zona superior de la bolsa elástica 3 está configurada una abertura para gas, abertura para gas que está formada por un primer tubo 11. El primer tubo 11 llega hasta el interior de la fase gaseosa 9 de la bolsa elástica 3 y está conectado con la unidad de ventilación y escape de aire 6.

Las placas 2 están dispuestas en paralelo y distanciadas entre sí y se apoyan en cada caso en paredes opuestas de la bolsa elástica 3. Como consecuencia, la bolsa elástica 3 está dispuesta atrapada entre las placas 2. Una placa 2 está fijada y la otra placa 2 está montada de manera móvil, pudiendo accionarse la placa 2 montada de manera móvil por medio de la unidad de accionamiento 4 de tal modo que las placas 2 pueden moverse la una hacia la otra, con lo cual puede reducirse la distancia 21 entre las placas 2. Ventajosamente, la unidad de accionamiento 4 está formada por un accionamiento de cremallera accionado con un motor eléctrico, un accionamiento de vástago roscado accionado con un motor eléctrico, un cilindro accionado neumáticamente o un cilindro accionado hidráulicamente.

Tanto los sensores 7 como la unidad de ventilación y escape de aire 6 y la unidad de accionamiento 4 están conectados en comunicación con la unidad de control 5. Para mayor claridad en las figuras 1 y 2 no están conectados los diez sensores 7 con la unidad de control 5. Los sensores 7 están formados por sensores ópticos, emitiendo estos entonces una señal de sensor, que caracteriza la detección de líquido, cuando sus puntas de sonda se apoyan en la zona de la fase líquida 8 en la bolsa 3. El experto en la técnica conoce tales sensores ópticos. Los sensores 7 están dispuestos en una placa 2 a distancias iguales entre sí a lo largo de un eje vertical en la posición operativa del sistema de regulación de presión 1. Por consiguiente, mediante la unidad de control 5 puede detectarse por medio de los sensores 7 un nivel de líquido 13 en la bolsa elástica 3.

La unidad de ventilación y escape de aire 6 comprende una válvula de presión proporcional y una unidad de compresor para comprimir aire ambiente.

Tanto en el primer tubo 11 como en el segundo tubo 10 y en el tercer tubo 14 están configurados en cada caso seguros rompibles 12, solo siendo liberados los tubos 10, 11 y 14 para el funcionamiento durante una intervención quirúrgica, cuando se parten los seguros rompibles 12.

A continuación se describe más detalladamente el modo de funcionamiento del sistema de regulación de presión de acuerdo con la invención 1, partiendo de una bolsa elástica 3 totalmente llena de líquido. Para ello o bien se ha dispuesto una bolsa elástica 3 recién llenada entre las placas 2 o bien se llena de líquido una bolsa elástica 3 ya dispuesta entre las placas 2 por medio de un aparato de adición a través del tercer tubo 14.

Por medio de la válvula de presión proporcional de la unidad de ventilación y escape de aire 6 se controla mediante la unidad de control 5 la presión en la bolsa elástica 3, mediante un suministro de gas a la bolsa elástica 3 y/o una evacuación de gas desde la bolsa elástica 3. La presión en la bolsa elástica 3 se ajusta a este respecto, ventajosamente, directamente en la unidad de control 5. La presión de líquido en el segundo tubo 10 es, debido al peso del líquido, ligeramente superior a la presión ajustada por la válvula de presión proporcional en la bolsa elástica 3, pudiendo solicitarse, para evitar un goteo indeseado desde el segundo tubo 10, brevemente por medio de la unidad de ventilación y escape de aire 6 la bolsa elástica 3 con una presión inferior a una presión ambiente. En caso de prever una válvula adicional, conectada al segundo tubo 10, esta función puede omitirse. Con el sistema de regulación de presión 1 se controla la descarga de líquido solamente mediante la unidad de ventilación y escape de aire 6, bastando ya con una presión ligeramente superior a la presión ambiente o con una presión igual a la presión ambiente, en función de la cantidad de líquido en la bolsa elástica 3, para descargar líquido desde la bolsa elástica 3. Los sensores 7 detectan durante la descarga de líquido desde el segundo tubo 10 de manera continua el nivel de líquido 13, activando la unidad de control 5 la unidad de accionamiento 4 en caso de bajarse de un nivel de líquido 13 previamente especificado, para mover las placas 2 la una hacia la otra, con el fin de reducir la distancia 21 entre las placas 2. Mediante el movimiento de las placas 2 la una hacia la otra se reduce un volumen de la bolsa elástica 3 y, como consecuencia adicional, se reduce el volumen de la fase gaseosa 9.

En el sistema 1 de acuerdo con la invención representado en la figura 1, el nivel de líquido 13 ha caído hasta la mitad y la bolsa elástica 3 solo está ahora medio llena. En el sistema 1 de acuerdo con la invención representado en la figura 2, la distancia 21 entre las placas 2 se ha reducido a la mitad con respecto a la distancia 21 según la figura 1, con lo cual el nivel de líquido 13 ha vuelto a subir hasta arriba en la bolsa elástica 3. Si el nivel de líquido 13 vuelve a caer como consecuencia adicional hasta la mitad, la bolsa elástica 3 solo está todavía llena ahora con una cuarta parte de la cantidad de líquido original. Esta operación continúa hasta que la bolsa elástica 3 esté vacía, o hasta que la bolsa elástica 3 se haya vaciado hasta una cantidad especificada.

La unidad de control 5, conociendo la distancia 21 entre las placas 2 y la posición del nivel de líquido 13 medida por los sensores 7, está configurada para detectar la cantidad de líquido presente en la bolsa elástica 3, aumentando la precisión de medición de la cantidad de líquido presente al reducirse la distancia 21. Debido al movimiento de las placas 2 la una hacia la otra y la reducción resultante de la distancia 21 entre las placas 2 se produce por tanto no

solo una reducción del volumen de la fase gaseosa 9, con lo cual se evita una inercia del sistema 1 en caso de variaciones de presión, sino que también aumenta la precisión de medición de la cantidad de líquido todavía presente en la bolsa elástica 3, sin que varíe el número de sensores 7.

5 En otra variante de realización, los sensores 7 están formados por sensores capacitivos, presentando en cada caso un sensor capacitivo dos elementos sensores que están fijados enfrentados en cada caso a las placas 2.

10 La figura 3 muestra la primera variante de realización del sistema de regulación de presión de acuerdo con la invención 1 según la figura 1 en una vista en sección esquemática. La bolsa elástica 3 se compone de una lámina de plástico de una sola pieza, que está replegada sobre sí misma y sellada por los bordes 15 de la lámina de plástico.

15 La figura 4 muestra otra variante de realización del sistema de regulación de presión de acuerdo con la invención 16 en una vista frontal esquemática. El sistema de regulación de presión 16 se diferencia del sistema de regulación de presión 1 mostrado en las figuras 1 a 3 por que presenta elementos de estirado en forma de resortes 18. Por medio de los resortes 18 se estira la bolsa elástica 3 transversalmente al movimiento de las placas 2 montadas de manera móvil durante el movimiento de las placas 2 la una hacia la otra, con lo cual se evita un hundimiento o un plegado de la bolsa elástica 3 y esta conserva esencialmente su forma.

20 Además, en el sistema de regulación de presión 16, un primer tubo 17 que forma la abertura para gas llega desde un lado inferior de la bolsa elástica 3 a la fase gaseosa 9. De este modo se obtiene la ventaja de que todas las conexiones están dispuestas en un lado de la bolsa elástica 3.

25 La figura 5 muestra otra variante de realización del sistema de regulación de presión de acuerdo con la invención 19 en una vista frontal esquemática. El sistema de regulación de presión 19 se diferencia del sistema de regulación de presión 1 mostrado en la figura 1 por que el sistema de regulación de presión 19 presenta paredes laterales 20. Las paredes laterales 20 están fijadas en cada caso a elementos auxiliares, en particular a un armazón, y están formadas por placas adicionales, pudiendo moverse la placa 2 accionada en relación con las placas adicionales. De este modo se obtiene la ventaja de que se evita una desviación lateral de la bolsa elástica 3 o una deformación de la bolsa elástica 3 también a altas presiones, con lo cual la presión de líquido también puede regularse muy bien a altas presiones y no puede producirse inercia del sistema 19 debido a la expansión de la bolsa elástica 3.

35 La figura 6 muestra el sistema de regulación de presión 1 de acuerdo con la invención según la figura 1 en el caso de su uso en un aparato para intervención quirúrgica ocular 22 en una representación esquemática. El aparato para intervención quirúrgica ocular 22 comprende, además del sistema de regulación de presión 1, una pieza de mano quirúrgica 23 y un equipo de regulación 24, estando conectada la pieza de mano quirúrgica 23 por medio de una manguera 25 directamente al segundo tubo 10 y presentando una válvula de regulación, no representada. La válvula de regulación puede estar formada, por ejemplo, por una válvula magnética. La unidad de regulación 24 está formada por un pedal, que está conectado en comunicación con la unidad de control 5. Por medio de la unidad de regulación 24 puede variarse la presión en la bolsa elástica 3 y, como resultado de ello, la presión de irrigación, por medio de la cual el líquido en la bolsa elástica 3 se descarga a través de la pieza de mano quirúrgica 23 a un ojo 26.

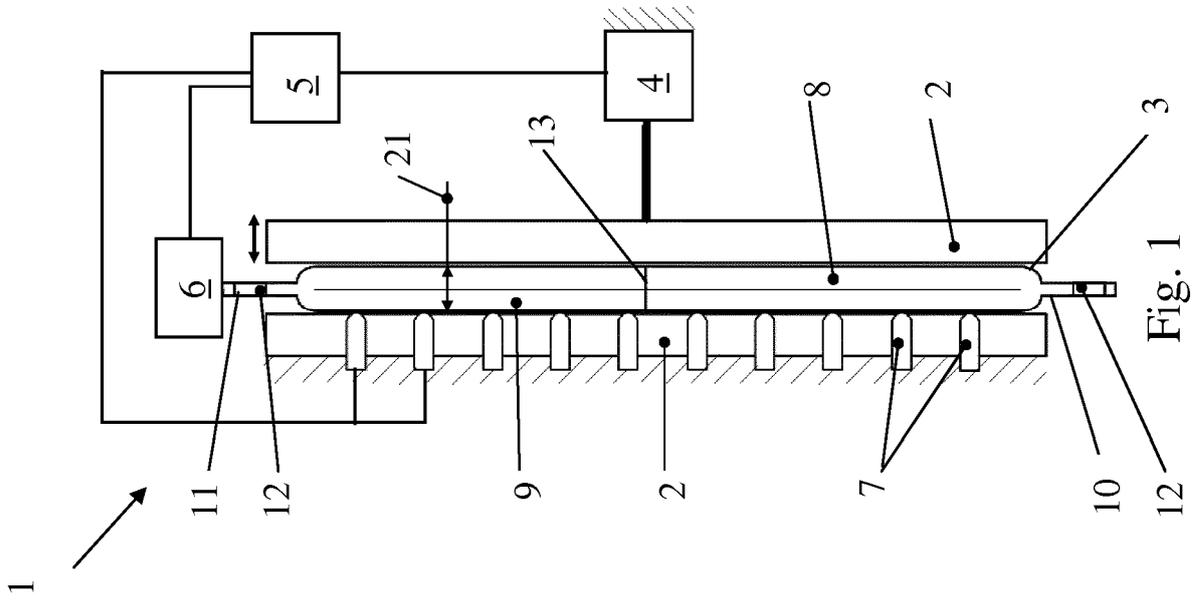
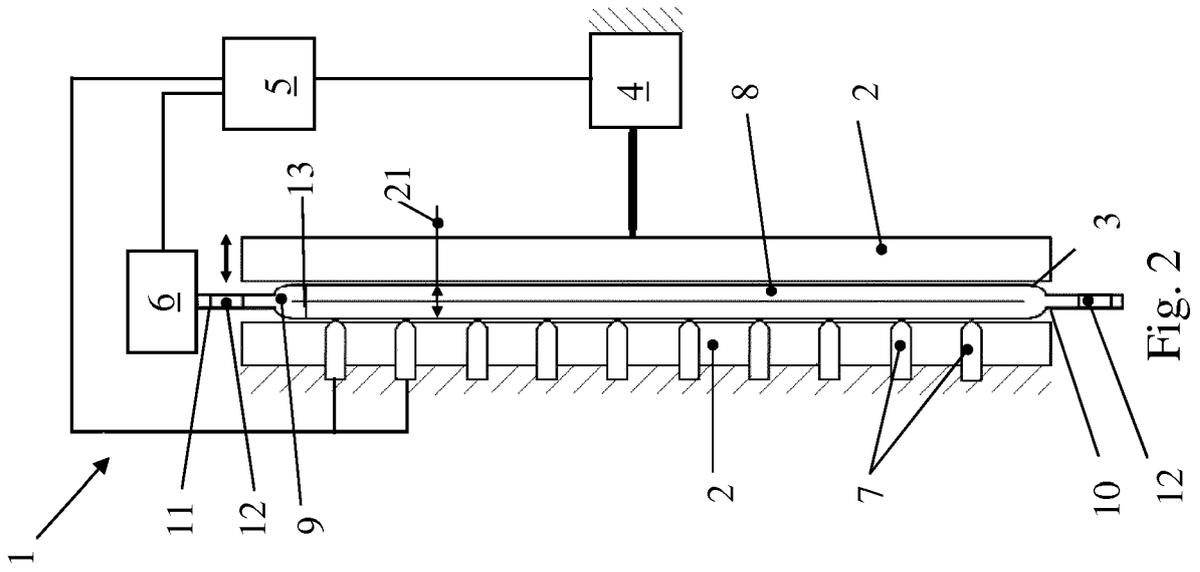
45 Ventajosamente, durante toda la operación en el ojo 26, en particular también en caso de variación de la distancia 21 entre las placas 2, se mantiene constante la presión en la bolsa elástica 3 mediante la unidad de ventilación y escape de aire 6.

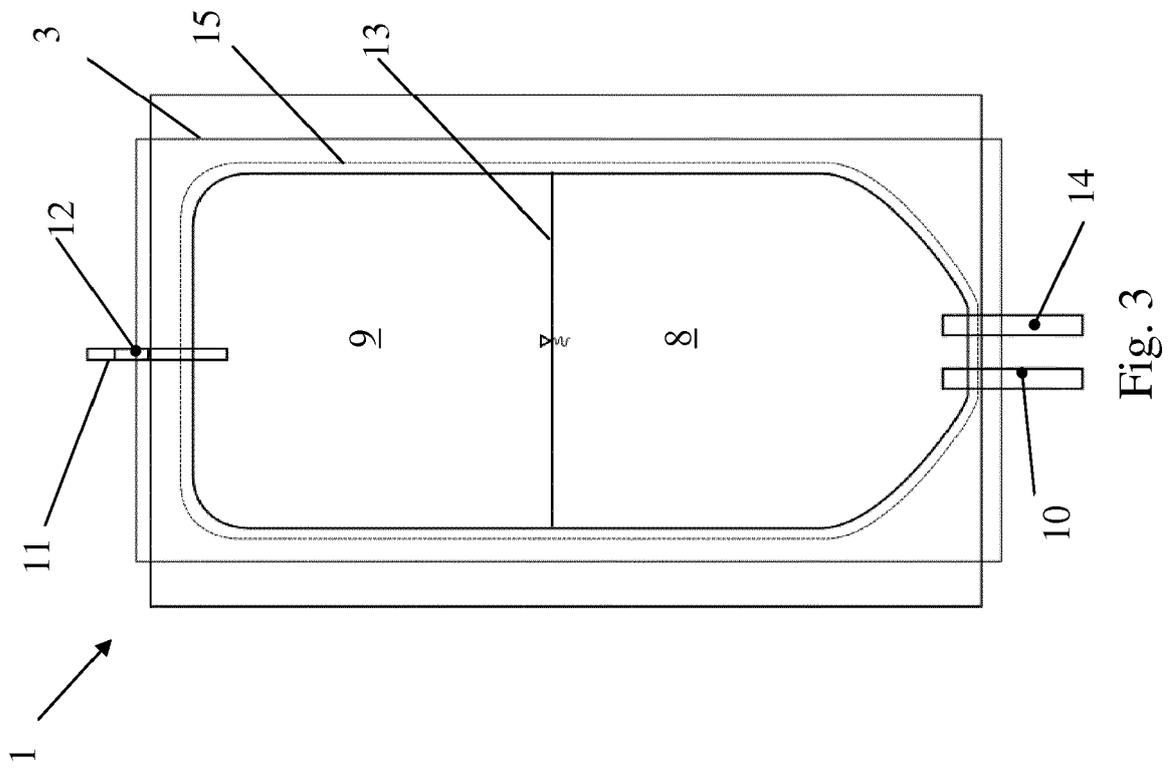
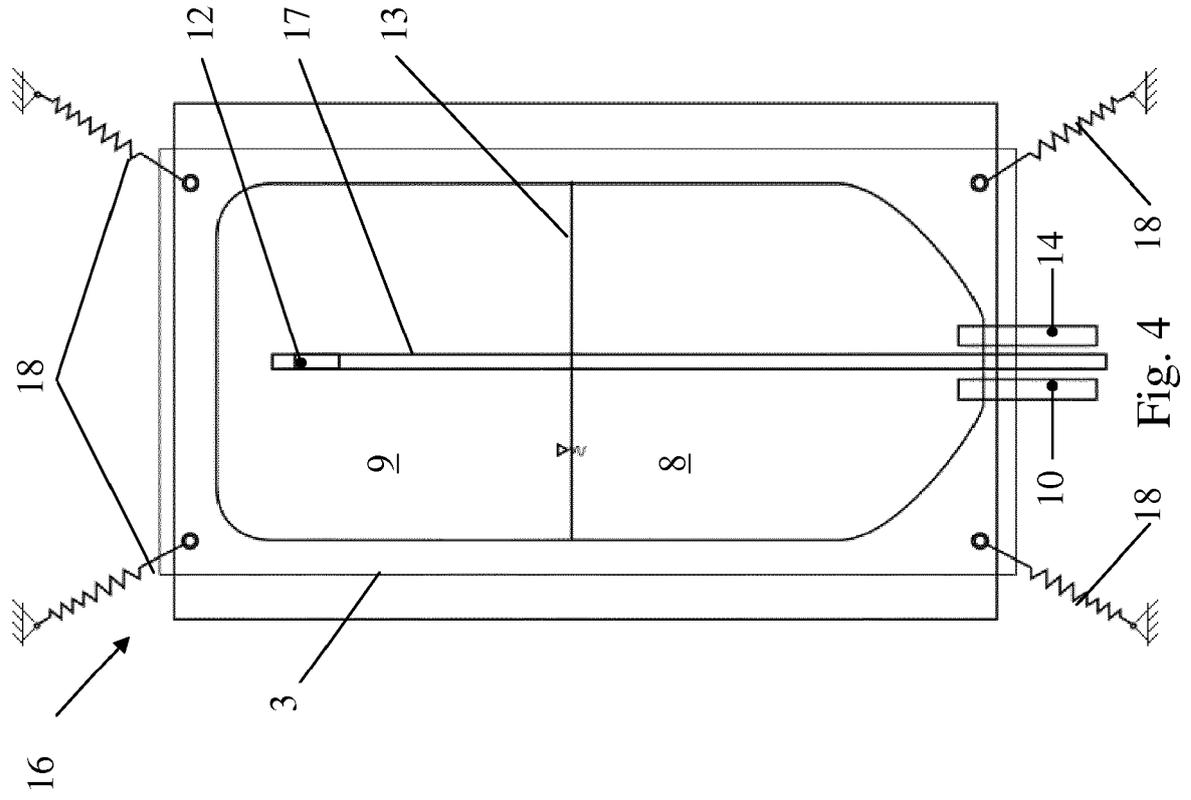
50 En otra variante de realización se realiza una regulación de la presión en la bolsa elástica 3 solo mientras las placas 2 se mantienen quietas. Durante una variación de la distancia 21 entre las placas 2 se interrumpe tanto la regulación de la presión como la extracción de líquido de la bolsa elástica 3. Preferiblemente, con esta variante de realización se efectúa una variación de la distancia 21 de las placas 2 para minimizar el volumen de gas, cuando un usuario que utiliza el aparato para intervención quirúrgica ocular 22 descansa y de este modo interrumpe brevemente la intervención quirúrgica.

55 En otra variante de realización, la unidad de ventilación y escape de aire 6 está formada por una válvula que puede controlarse mediante la unidad de control 5.

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema de regulación de presión (1, 16, 19) para la descarga de un líquido a una presión de líquido especificada desde una abertura para líquido (10), que comprende
- 5 una bolsa elástica (3) con una fase líquida (8) y una fase gaseosa (9), estando configurada la abertura para líquido (10) en una posición operativa de la bolsa elástica (3) en la zona inferior de la bolsa elástica (3), al menos dos elementos de presión (2), que se apoyan en paredes opuestas de la bolsa elástica (3), al menos una unidad de accionamiento (4), que está configurada para accionar al menos un elemento de presión, pudiendo moverse los al menos dos elementos de presión el uno hacia el otro por el accionamiento de al menos un
- 10 elemento de presión, y una unidad de control (5), que está conectada en comunicación con la al menos una unidad de accionamiento (4), caracterizado por que la bolsa elástica (3) presenta una abertura para gas que llega hasta el interior de la fase gaseosa (9) y por que el sistema de regulación de presión (1, 16, 19) presenta una unidad de ventilación y escape de aire (6), que está conectada en comunicación con la unidad de control (5) y que se conecta a la abertura para gas de la bolsa
- 15 elástica (3), regulando la unidad de ventilación y escape de aire (6), mediante un suministro de gas a la bolsa elástica (3) y/o una evacuación de gas desde la bolsa elástica (3), la presión de líquido del líquido descargado por la abertura para líquido (10).
2. Sistema de regulación de presión (1, 16, 19) según la reivindicación 1, caracterizado por que mediante la unidad de ventilación y escape de aire (6) se mantiene constante la presión en la bolsa elástica (3) mientras elementos de presión (2) se mueven el uno hacia el otro.
- 20 3. Sistema de regulación de presión (1, 16, 19) según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la bolsa elástica (3) presenta una forma esencialmente plana.
- 25 4. Sistema de regulación de presión (1, 16, 19) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la bolsa elástica (3) está formada a partir de una lámina de plástico replegada sobre sí misma, que está sellada sobre sí misma por sus bordes (15).
- 30 5. Sistema de regulación de presión (1, 16, 19) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la abertura para gas está formada por un primer tubo (12, 17) que, en la posición operativa de la bolsa elástica (3), penetra desde un lado superior de la bolsa elástica (3) en la fase gaseosa (9) o que, en la posición operativa de la bolsa elástica (3), penetra desde un lado inferior de la bolsa elástica (3) en la fase gaseosa (9).
- 35 6. Sistema de regulación de presión (1, 16, 19) según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que la abertura para gas y/ o la abertura para líquido (10) presentan en cada caso un seguro rompible (12), solo siendo liberadas la abertura para gas y la abertura para líquido (10) partiendo el respectivo seguro rompible (12).
- 40 7. Sistema de regulación de presión (1, 16, 19) según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que la abertura para gas y/o la abertura para líquido (10) presenta(n) una conexión de Luer.
8. Sistema de regulación de presión (1, 16, 19) según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el sistema de regulación de presión (1, 16, 19) presenta elementos de estirado (18), estirando los elementos de estirado (18) la bolsa elástica (3) transversalmente a un movimiento del al menos un elemento de presión al moverse los
- 45 elementos de presión el uno hacia el otro.
9. Sistema de regulación de presión (1, 16, 19) según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que los al menos dos elementos de presión están formados por placas (2) que están dispuestas en paralelo entre sí.
- 50 10. Sistema de regulación de presión (1, 16, 19) según la reivindicación 9, caracterizado por que el sistema de regulación de presión (1, 16, 19) presenta paredes laterales (20) que son contiguas en cada caso lateralmente a las placas (2), con el fin de envolver la bolsa elástica (3).
- 55 11. Sistema de regulación de presión (1, 16, 19) según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que el sistema de regulación de presión (1, 16, 19) presenta al menos un sensor (7), estando configurado el al menos un sensor (7) para detectar un nivel de líquido (13) entre fase gaseosa (9) y fase líquida (8) y estando dispuesto en un elemento de presión o aplicado a la bolsa elástica (3).





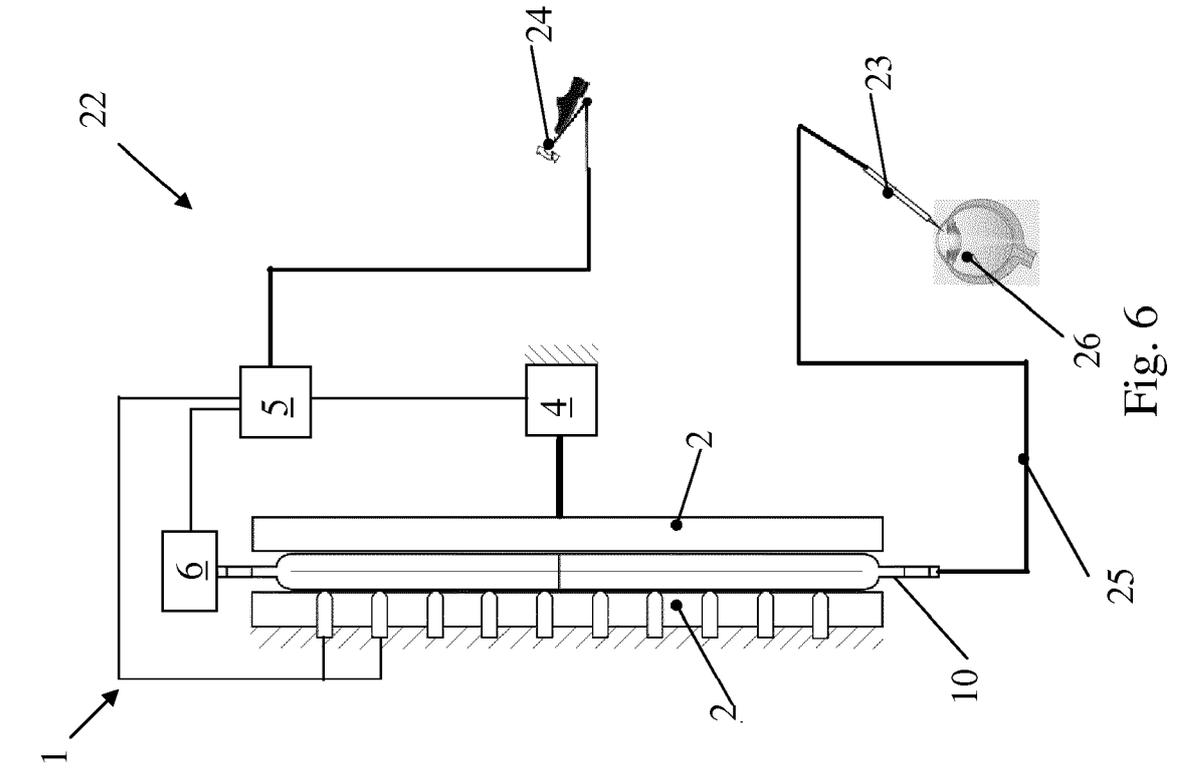


Fig. 6

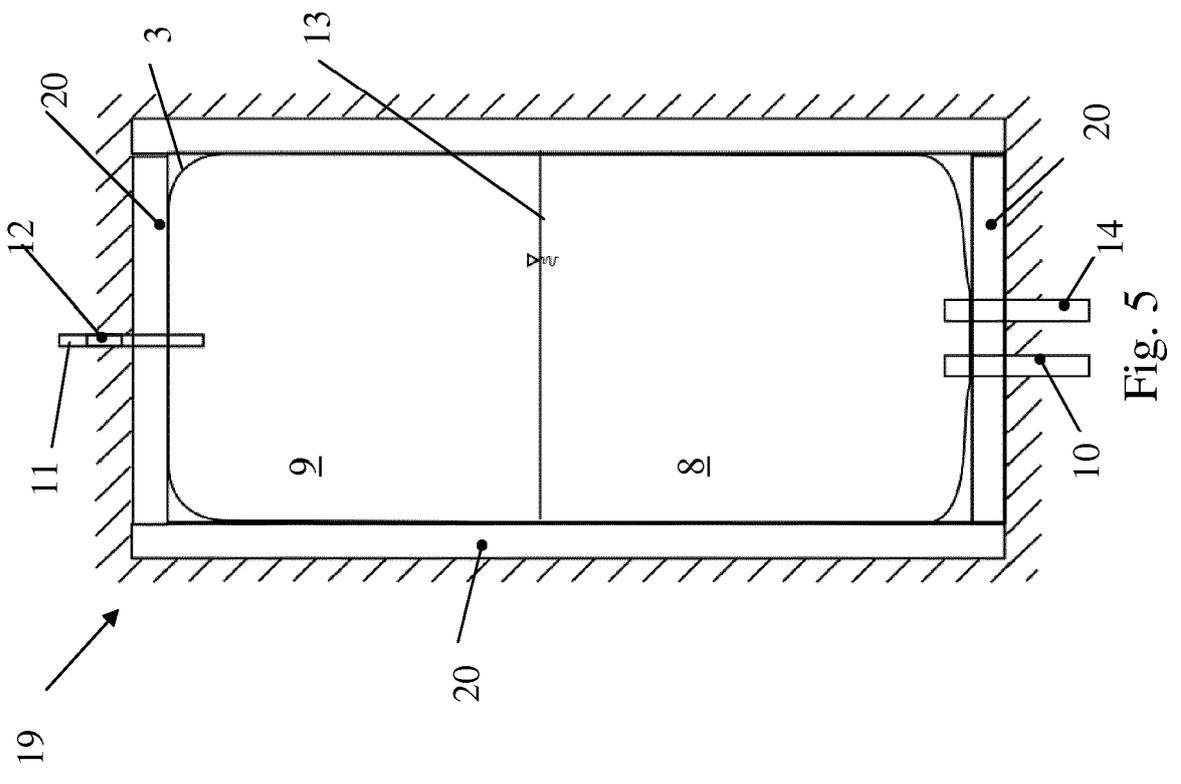


Fig. 5