

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 707 800**

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 16187314 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018 EP 3290064**

54 Título: **Sistema para la medición de una cantidad de líquido en una bolsa elástica**

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 2 707 800 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 para la medición de una cantidad de líquido en una bolsa elástica

5 La invención se refiere a un sistema para la medición de una cantidad de líquido en una bolsa elástica, presentando la bolsa elástica, adicionalmente a la fase líquida formada por el líquido, una fase gaseosa, y estando configurada, en la posición de funcionamiento de la bolsa elástica, en la zona inferior de la bolsa elástica, una abertura para líquido para la retirada de líquido de la bolsa elástica, con al menos dos elementos de apriete, los cuales se ajustan a paredes opuestas de la bolsa elástica y están distanciados uno respecto a otro; al menos una unidad de  
10 accionamiento, la cual está configurada para accionar al menos un elemento de apriete, pudiendo moverse los al menos dos elementos de apriete uno hacia otro por el accionamiento de al menos un elemento de apriete; al menos un sensor; y una unidad de control, la cual está configurada para comunicarse con el al menos un sensor y con la al menos una unidad de accionamiento.

15 El documento US 6,491,661 B1 desvela un sistema de regulación de presión para un aparato de infusión, el cual comprende una bolsa elástica, dos elementos de apriete en forma de placas, dos resortes, una válvula, un sensor de presión y dos unidades de accionamiento. La bolsa elástica está unida con la válvula por medio de un tubo flexible unido a presión a una abertura para líquido de la bolsa elástica. Una de las placas está apoyada de forma móvil y la otra placa está fijada mediante elementos adicionales no desarrollados más en detalle, estando las dos unidades de  
20 accionamiento configuradas para accionar la placa apoyada de forma móvil. Las placas están dispuestas paralelas unas a otras y se ajustan a paredes opuestas de la bolsa elástica, por lo que la bolsa elástica está inmovilizada entre las placas. Reduciendo una distancia entre las placas por el accionamiento de la placa apoyada de forma móvil mediante las dos unidades de accionamiento, se puede aumentar una presión en la bolsa y, como consecuencia de esto, una presión de líquido con la que el líquido se descarga de la bolsa elástica, pudiendo respetarse, mediante el  
25 sensor de presión y un control integrado, una presión predeterminada en la bolsa elástica. Además, el sistema de regulación de presión presenta un sensor de flujo volumétrico, el cual mide una tasa de descarga de líquido desde la bolsa elástica, por lo que se puede calcular una cantidad de líquido descargado ya de la bolsa elástica.

Un sistema de regulación de presión similar se conoce por el documento US 2014/0114236 A1.

30 En el caso del sistema de regulación de presión conocido por el documento US 6,491,661 B1 y el documento US 2014/0114236 A1 resulta desventajoso que el sensor de flujo volumétrico para medir la tasa de descarga de líquido desde la bolsa tenga que ser atravesado por el líquido. Como consecuencia, este se debe limpiar o cambiar en el caso de un cambio del tipo de líquido y después de cada uso para evitar una contaminación del líquido por residuos en el sensor de flujo volumétrico.

Para superar esta desventaja, ya se habían producido los primeros esfuerzos para colocar sensores fuera de las bolsas, sensores que están configurados para medir un nivel de líquido en la bolsa elástica, por lo que, al conocerse el volumen de la bolsa elástica, se puede recalcular la cantidad de líquido en la bolsa elástica. Una precisión de un  
40 indicador del nivel de líquido depende, a este respecto, sin embargo, del número de sensores que se aplican sobre la bolsa. Con un número elevado de sensores, no obstante, existe una gran probabilidad de que no se pueda percibir inmediatamente una avería de sensores individuales, por lo que ya no se puede determinar correctamente el nivel de líquido en la bolsa elástica. Además, a causa del elevado número de sensores, un sistema de este tipo es caro.

45 El objetivo de la presente invención es facilitar un sistema para la medición de una cantidad de líquido en una bolsa elástica, sistema que supera las desventajas del estado de la técnica y con el que, mediante un escaso número de sensores sin contacto directo con el líquido, se puede determinar una cantidad de líquido en la bolsa elástica.

50 De acuerdo con la invención, esta definición del objetivo se resuelve mediante un sistema de acuerdo con la reivindicación 1 y un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, a saber, porque la bolsa elástica presenta una abertura para gas, la cual llega a la fase gaseosa y porque el al menos un sensor está configurado para medir un nivel de líquido del líquido en la bolsa elástica, estando configurada la unidad de control sobre la base del nivel de líquido y de la distancia entre los al menos dos elementos de apriete para calcular una cantidad de líquido en la  
55 bolsa elástica y pudiendo cambiar el nivel de líquido del líquido en la bolsa elástica reduciendo la distancia entre los al menos dos elementos de apriete mediante la al menos una unidad de accionamiento.

De esta manera se obtiene la ventaja de que solo es necesaria un escaso número de sensores, para ser exactos, al menos solo un sensor, para determinar con la precisión suficiente el nivel de líquido en la bolsa elástica. El al menos un sensor está aplicado ventajosamente a una altura determinada de la bolsa elástica, o en un elemento de apriete o directamente en la pared de la bolsa elástica. Si el al menos un sensor se coloca, por ejemplo, a media altura de la pared de la bolsa elástica, este golpea cuando el nivel de líquido ha caído a la mitad y la bolsa elástica está medio vacía. Mediante la unidad de control se reduce entonces la distancia entre los al menos elementos de apriete, por lo que la bolsa elástica se comprime y por lo que el nivel de líquido en la bolsa elástica vuelve a aumentar aunque en la  
60 bolsa elástica se encuentra una escasa cantidad de líquido. En consecuencia, a causa de la configuración, de acuerdo con la invención, del sistema, la medición de la cantidad de líquido es más precisa cuanto más se reduce la

distancia entre los al menos dos elementos de apriete.

Convenientemente, el al menos un sensor está formado por un sensor capacitivo o por un sensor óptico. Con la utilización de al menos un sensor capacitivo, sus elementos de sensor están aplicados ventajosamente en paredes opuestas de la bolsa elástica. En otra variante de realización, los elementos de sensor pueden estar dispuestos también respectivamente en los elementos de apriete.

Ventajosamente, con la presencia de varios sensores, los sensores están dispuestos a las mismas distancias unos respecto a otros a lo largo de un eje, en esencia vertical en posición de funcionamiento, en al menos un elemento de apriete. Si se emplean varios sensores, la precisión del sistema puede aumentar más aún, funcionando el sistema, con el mismo número de sensores, cada vez de forma más precisa que sistemas conocidos por el estado de la técnica.

Preferentemente, la bolsa elástica presenta una forma en esencia plana. De forma especialmente preferente, la bolsa elástica está formada por una lámina de plástico doblada, la cual está soldada por sus bordes. De esta manera se obtiene la ventaja de que los elementos de apriete, que presentan ventajosamente también una forma plana y están formados preferentemente por placas, se ajustan extendidos en las paredes de la bolsa elástica. Convenientemente, una superficie de las placas, por medio de la cual las placas se ajustan a las paredes de la bolsa elástica, es igual de grande o mayor que superficies de las paredes. Preferentemente, las placas están dispuestas paralelas unas a otras y paralelas a la bolsa elástica. De esta manera se obtiene la ventaja de que, con un movimiento de las placas unas hacia otras, toda la bolsa elástica se comprime y se pueden evitar en gran medida abolladuras en la bolsa elástica. Además se obtiene la ventaja de que la bolsa elástica se puede vaciar completamente de pequeños restos y, con ello, se evita un desperdicio innecesario de líquido.

Ventajosamente, la abertura para gas está formada por un primer tubo, el cual, en la posición de funcionamiento de la bolsa elástica, sobresale por un lado superior de la bolsa elástica entrando en la fase gaseosa o el cual, en la posición de funcionamiento de la bolsa elástica, sobresale por un lado inferior de la bolsa elástica entrando en la fase gaseosa. La abertura para líquido está formada ventajosamente por un segundo tubo. Con la configuración de la abertura para gas y de la abertura para líquido como tubos, en el caso de una bolsa elástica formada por una lámina de plástico doblada soldada por los bordes, estas pueden colocarse muy fácilmente, durante la producción, entre las láminas de plástico no dobladas y soldarse. Si el primer tubo sobresale por el lado inferior de la bolsa elástica entrando 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 de funcionamiento de la bolsa elástica, en el lado inferior de la bolsa elástica, por lo que se facilita la manipulación de la bolsa elástica.

Convenientemente, el sistema presenta una unidad de ventilación y de purga de aire, la cual está conectada para comunicarse con la unidad de control y la cual se conecta a la abertura para gas de la bolsa elástica. De esta manera se obtiene la ventaja de que una presión de líquido en la bolsa elástica se puede regular mediante la unidad de ventilación y de purga de aire, de forma controlada mediante la unidad de control, independientemente del movimiento de los elementos de apriete.

A continuación, otras variantes de realización ventajosas del sistema de acuerdo con la invención se explican más en detalle mediante las figuras.

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

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

Las figuras 4 y 5 muestran respectivamente otra variante de realización del sistema de acuerdo con la invención de en una vista cortada esquemática.

La figura 6 muestra otra variante de realización del sistema de acuerdo con la invención de en el caso de su utilización en un aparato de cirugía óptica en una representación esquemática.

Las figuras 1 y 2 muestran una primera variante de realización del sistema 1 de acuerdo con la invención respectivamente en una vista lateral esquemática. El sistema 1 comprende dos elementos de apriete formados por placas 2, una bolsa elástica 3, una unidad de accionamiento 4, una unidad de control 5, una unidad de ventilación y de purga de aire 6 y diez sensores 7. La bolsa elástica 3 presenta una fase líquida 8 y una fase gaseosa 9 y en su posición de funcionamiento está orientada verticalmente. Un líquido de la fase líquida 8 puede estar formado, por ejemplo, por líquido de infusión, especialmente una solución salina, o por 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 la cual está formada por un segundo tubo y por la cual se puede descargar líquido desde 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 se deben añadir al líquido en la bolsa elástica 3, por ejemplo, antes de comenzar una operación. 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 la cual está formada por un primer tubo 11. El primer tubo 11 llega a la fase gaseosa 9 de la bolsa elástica 3 y está conectado con la unidad de

ventilación y de purga de aire 6.

Las placas 2 están dispuestas paralelamente y distanciadas una respecto a otra y se ajustan respectivamente a paredes opuestas de la bolsa elástica 3. Como consecuencia, la bolsa elástica 3 está dispuesta aprisionada entre las placas 2. Una placa 2 está fijada y la otra placa 2 está apoyada de forma móvil, pudiendo accionarse la placa 2 apoyada de forma móvil mediante la unidad de accionamiento 4 de forma que las placas 2 deben poder moverse una hacia otra, por lo que se puede reducir una 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 de purga de aire 6 y la unidad de accionamiento 4 están conectadas para comunicarse con la unidad de control 5. Para una mejor visibilidad, en las figuras 1 y 2 los diez sensores 7 no están conectados con la unidad de control 5. Los sensores 7 están formados por sensores ópticos, emitiendo estos entonces una señal de sensor que marca la detección de líquido cuando sus puntas de detector se ajustan, en la zona de la fase líquida 8, a la bolsa 3. Sensores ópticos de este tipo son conocidos para el especialista. Los sensores 7 están dispuestos a las mismas distancias unos respecto a otros a lo largo de un eje, vertical en la posición de funcionamiento del sistema 1, en una placa 2. Como consecuencia, un nivel de líquido 13 en la bolsa elástica 3 puede ser detectado por la unidad de control 5 mediante los sensores 7.

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

Tanto en el primer tubo 11 como en el segundo tubo 10 y en el tercer tubo 14 están configuradas respectivamente protecciones antirrotura 12, estando los tubos 10, 11 y 14 libertados solo para el funcionamiento en una operación cuando las protecciones antirrotura 12 se han doblado.

A continuación se explica más en detalle el modo de funcionamiento del sistema 1 de acuerdo con la invención, partiéndose de una bolsa elástica 3 llena completamente con el líquido. Para ello, o se ha dispuesto entre las placas 2 una bolsa elástica 3 llena de nuevo, o se llena con el líquido una bolsa elástica 3, dispuesta ya entre las placas 2, mediante un aparato adicional por medio del tercer tubo 14.

Mediante la válvula de presión proporcional de la unidad de ventilación y de purga de aire 6, de forma controlada por la unidad de control 5, mediante un suministro de gas a la bolsa elástica 3 y/o un transporte de gas desde la bolsa elástica 3 se regula una presión en la bolsa elástica 3. La presión en la bolsa elástica 3 se ajusta, a este respecto, de forma ventajosa, directamente en la unidad de control 5. La presión de líquido en el segundo tubo 10, por el peso del líquido, es ligeramente superior que la presión ajustada por la válvula de presión proporcional en la bolsa elástica 3, pudiendo aplicarse sobre la bolsa elástica 3, para evitar un goteo indeseado desde el segundo tubo 10, a corto plazo mediante la unidad de ventilación y de purga de aire 6, una presión inferior a la presión ambiental. Al prever una válvula adicional, conectada al segundo tubo 10, se puede prescindir de esta función. Con el sistema 1, la descarga de líquido es controlada solo por la unidad de ventilación y de purga de aire 6, bastando ya una presión ligeramente superior a la presión ambiental o una presión igual a la presión ambiental, según la cantidad de líquido en la bolsa elástica 3, para descargar líquido de la bolsa elástica 3. Los sensores 7 registran continuamente el nivel de líquido 13 durante la descarga de líquido desde el segundo tubo 10, activando la unidad de control 5, al quedar el nivel de líquido 13 por debajo de un nivel predeterminado previamente, la unidad de accionamiento 4 para mover las placas 2 una hacia otra para reducir la distancia 21 entre las placas 2. Moviendo las placas 2 una hacia otra se reduce un volumen de la bolsa elástica 3 y, en consecuencia, se reduce un 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 bajado a la mitad y la bolsa elástica 3 solo está 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 respecto a la distancia 21 de acuerdo con la figura 1, por lo que el nivel de líquido 13 ha vuelto a subir hasta arriba del todo en la bolsa elástica 3. Si, en consecuencia, el nivel de líquido 13 vuelve a bajar a la mitad, la bolsa elástica 3 solo está llena todavía con un cuarto de la cantidad original de líquido. Este proceso continúa hasta que la bolsa elástica 3 está vacía o hasta que la bolsa elástica 3 se ha vaciado hasta una cantidad predeterminada.

La unidad de control 5 está configurada, mediante el conocimiento de la distancia 21 entre las placas 2 y la posición del nivel de líquido 13 medida por los sensores 7, para registrar 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. Mediante el movimiento de las placas 2 una hacia otra y la reducción de la distancia 21 entre las placas 2 resultante de ello, con ello no se da como consecuencia únicamente una reducción del volumen de la fase gaseosa 9, por lo que se evita una inercia del sistema 1 al cambiar la presión, sino que también aumenta la precisión de medición, con el mismo número de sensores 7, de la cantidad de líquido que todavía está presente en la bolsa elástica 3.

En otra variante de realización, los sensores 7 están formados por sensores capacitivos, presentando respectivamente un sensor capacitivo dos elementos de sensor que están fijados, opuestos uno a otro,

respectivamente, a las placas.

La figura 3 muestra la primera variante de realización del sistema 1 de acuerdo con la invención de acuerdo con la figura 1 en una vista cortada esquemática. La bolsa elástica 3 está compuesta por una lámina de plástico de una pieza que está doblada y está soldada por los bordes 15 de la lámina de plástico.

La figura 4 muestra otra variante de realización del sistema 16 de acuerdo con la invención en una vista frontal esquemática. El sistema 16 se diferencia del sistema 1 mostrado en las figuras 1 a 3 en que presenta elementos de separación en la forma de resortes 18. Mediante los resortes 18 la bolsa elástica 3 se separa transversalmente respecto al movimiento de las placas 2 apoyadas de forma móvil al mover las placas 2 una hacia otra, por lo que se evita que la bolsa elástica se desinfe o se pliegue y esta mantiene en esencia su forma.

Además, con el sistema 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 esta manera se obtiene la ventaja de que todas las conexiones están dispuestas en un lado de la bolsa elástica 3.

La figura 5 muestra otra variante de realización del sistema 19 de acuerdo con la invención en una vista frontal esquemática. El sistema 19 se diferencia del sistema 1 mostrado en la figura 1 en que el sistema 19 presenta paredes laterales 20. Las paredes laterales 20 están fijadas respectivamente a elementos adicionales, especialmente un marco, y están formadas por más placas, pudiendo la placa 2 accionada moverse en relación con las otras placas. De esta manera se obtiene la ventaja de que se evita, también con altas presiones, una desviación lateral de la bolsa elástica 3 o una deformación de la bolsa elástica 3, por lo que la presión de líquido se puede regular muy bien también con altas presiones y, a causa de la dilatación de la bolsa elástica 3, puede dar como resultado una tracción nula del sistema 19.

La figura 6 muestra otra variante de realización del sistema 28 de acuerdo con la invención al utilizarlo en un aparato de cirugía óptica 22 en una representación esquemática. El sistema 28 se diferencia del sistema 1 mostrado en las figuras 1 a 3 en que en el caso del sistema 28, la unidad de ventilación y de purga de aire está formada por un filtro 27 simple.

El aparato de cirugía óptica 22 comprende, adicionalmente al sistema 28, una pieza de mano quirúrgica 23, estando la pieza de mano quirúrgica 23 conectada mediante un tubo flexible 25 directamente al segundo tubo 10 y presentando una válvula reguladora no representada. La válvula reguladora puede estar formada, por ejemplo, por una válvula magnética, regulándose por medio de la válvula magnética una cantidad de líquido que se descarga en un ojo 26. Con la descarga de líquido en el ojo 26, por medio del filtro 27 entra aire ambiental en la bolsa elástica 3 y, con una reducción de la distancia 21, se purga aire desde la bolsa elástica 3 por medio del filtro 27 al ambiente. Una presión de irrigación necesaria para una operación se consigue mediante una diferencia de altura entre la bolsa elástica 3 y la pieza de mano 23. Por medio de los sensores 7 y de la distancia 21 entre las placas 2, la cantidad de líquido en la bolsa elástica 3 es detectada de forma continua por la unidad de control 5 y, al quedarse la cantidad de líquido en la bolsa elástica 3 por debajo de una cantidad determinada, es emitida por la unidad de control 5 una señal de aviso.

En otra variante de realización, la unidad de ventilación y de purga de aire 6 está formada por una válvula que puede ser activada por la unidad de control 5.

Se puede mencionar que el dispositivo de acuerdo con la invención para la medición de la cantidad de líquido se puede utilizar como indicador de estado de llenado en un gran número de aparatos de las especialidades más variadas. Así, un indicador de estado de llenado podría utilizarse, por ejemplo, para la medición del estado de llenado del líquido limpiaparabrisas en un coche o para la medición del estado de llenado de una bebida con base de zumo en un expendededor automático de bebidas. En el caso de un expendededor automático de leche se puede medir la cantidad de leche ya ordeñada y, en el caso de una bolsa de orina, la cantidad de orina ya expulsada por un paciente.

El equipo de control podría procesar también señales de sensor de sensores colocados, unos respecto a otros, a diferentes distancias, pudiendo aumentar más aún la definición de la medición mediante sensores situados más cerca unos junto a otro para un nivel de líquido determinado. Así podrían estar colocados cerca, unos junto a otros, por ejemplo, solo a media altura de la bolsa, un gran número de sensores, ocupándose la posición de los elementos de apriete de que el nivel de líquido siempre se mantiene en la zona de medición de estos sensores. De esta manera se obtiene la ventaja de que con pocos sensores se puede conseguir una definición muy alta de la medición.

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema (1, 16, 19, 28) para la medición de una cantidad de líquido en una bolsa elástica (3), presentando la bolsa elástica (3), adicionalmente a la fase líquida (8) formada por el líquido, una fase gaseosa (9), y estando configurada, en la posición de funcionamiento de la bolsa elástica (3), en la zona inferior de la bolsa elástica (3), una abertura para líquido (10) para la retirada de líquido de la bolsa elástica (3), con al menos dos elementos de apriete, los cuales se ajustan a paredes opuestas de la bolsa elástica (3) y están distanciados uno respecto a otro; al menos una unidad de accionamiento (4), la cual está configurada para accionar al menos un elemento de apriete, pudiendo moverse los al menos dos elementos de apriete uno hacia otro por el accionamiento de al menos un elemento de apriete; al menos un sensor (7); y una unidad de control (5), la cual está configurada para comunicarse con el al menos un sensor (7) y con la al menos una unidad de accionamiento (4),
- 15 **caracterizado por que** la bolsa elástica (3) presenta una abertura para gas, la cual llega a la fase gaseosa (9) y porque el al menos un sensor (7) está configurado para medir un nivel de líquido (13) del líquido en la bolsa elástica (3), estando configurada la unidad de control (5) sobre la base del nivel de líquido (13) y de la distancia (21) entre los al menos dos elementos de apriete para calcular una cantidad de líquido en la bolsa elástica (3) y pudiendo cambiar el nivel de líquido (13) del líquido en la bolsa elástica (3) reduciendo la distancia (21) entre los al menos dos elementos de apriete mediante la al menos una unidad de accionamiento (4).
2. Sistema (1, 16, 19, 28) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el al menos un sensor (7) está formado por un sensor capacitivo o por un sensor óptico.
- 25 3. Sistema (1, 16, 19, 28) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** con la presencia de varios sensores (7), los sensores (7) están dispuestos a las mismas distancias unos respecto a otros a lo largo de un eje, en esencia vertical en posición de funcionamiento del sistema (1, 16, 19, 28), en al menos un elemento de apriete o están aplicados en la bolsa elástica (3).
- 30 4. Sistema (1, 16, 19, 28) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** la bolsa elástica (3) presenta una forma en esencia plana.
5. Sistema (1, 16, 19, 28) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la bolsa elástica (3) está formada por una lámina de plástico doblada, la cual está soldada por sus bordes (15).
- 35 6. Sistema (1, 16, 19, 28) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** la abertura para gas está formada por un primer tubo (11, 17), el cual, en la posición de funcionamiento de la bolsa elástica (3) sobresale por un lado superior de la bolsa elástica (3) entrando en la fase gaseosa (9) o el cual, en la posición de funcionamiento de la bolsa elástica (3), sobresale por un lado inferior de la bolsa elástica (3) entrando en la fase gaseosa (9).
- 40 7. Sistema (1, 16, 19, 28) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** los al menos dos elementos de apriete están formados por placas (2) que están dispuestas paralelas unas respecto a otras.
- 45 8. Sistema (1, 16, 19) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** el sistema (1, 16, 19) presenta una unidad de ventilación y de purga de aire (6), la cual está conectada para comunicarse con la unidad de control (5) y la cual se conecta a la abertura para gas de la bolsa elástica (3).
- 50 9. Procedimiento para la medición de una cantidad de líquido en una bolsa elástica (3), la cual presenta una fase gaseosa (9), con un sistema (1, 16, 19, 28) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** al quedar un nivel de líquido (13) en la bolsa elástica (3) por debajo de uno determinado, la al menos una unidad de accionamiento (4) se acciona para reducir la distancia (21) entre los al menos dos elementos de apriete.

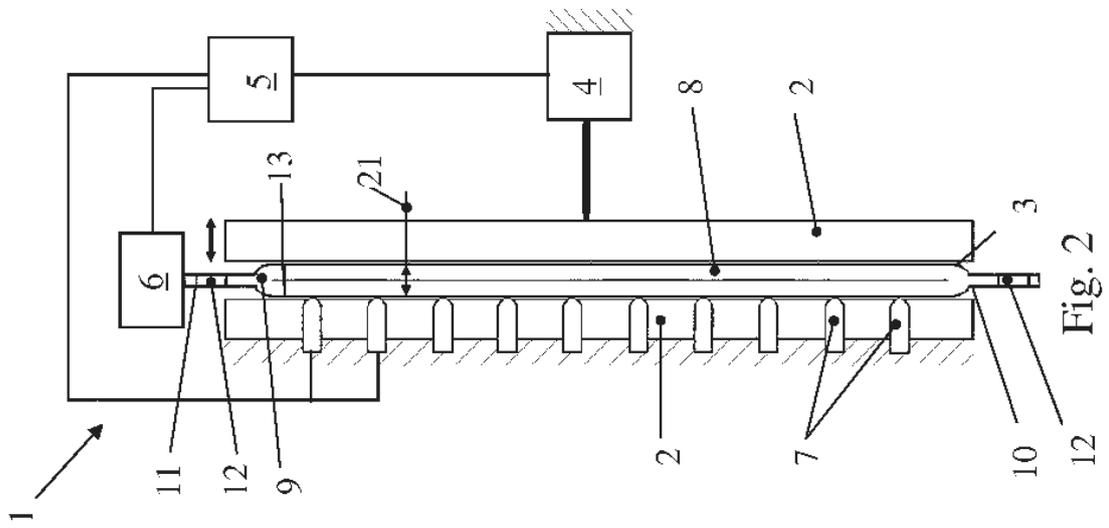


Fig. 2

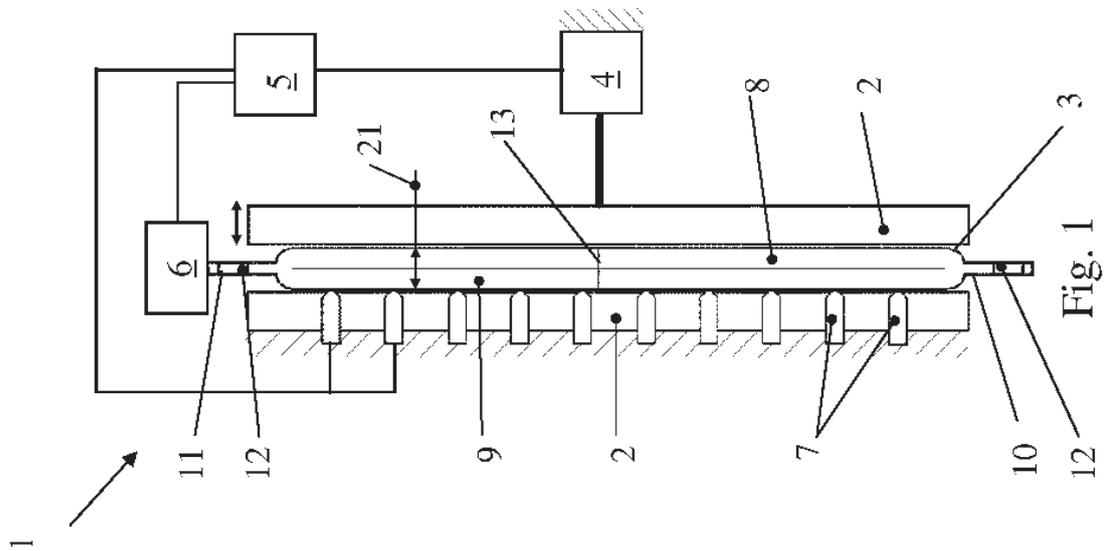


Fig. 1

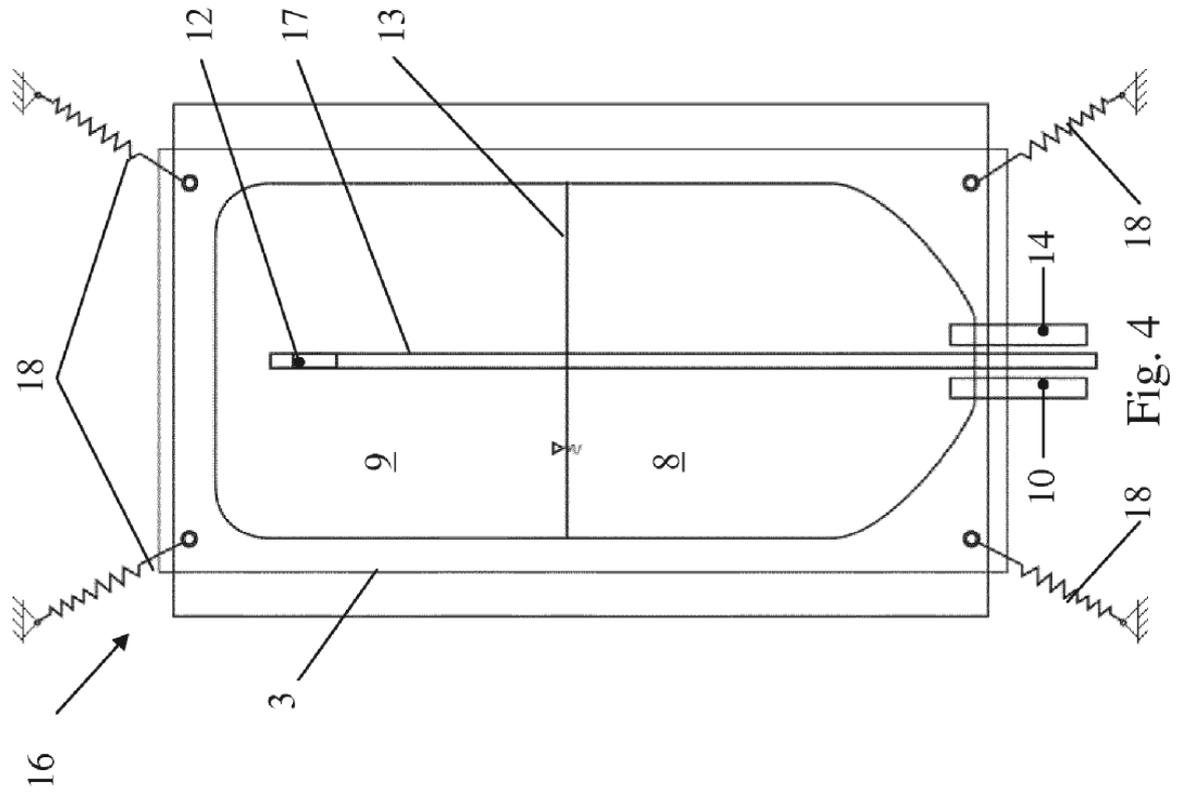


Fig. 4

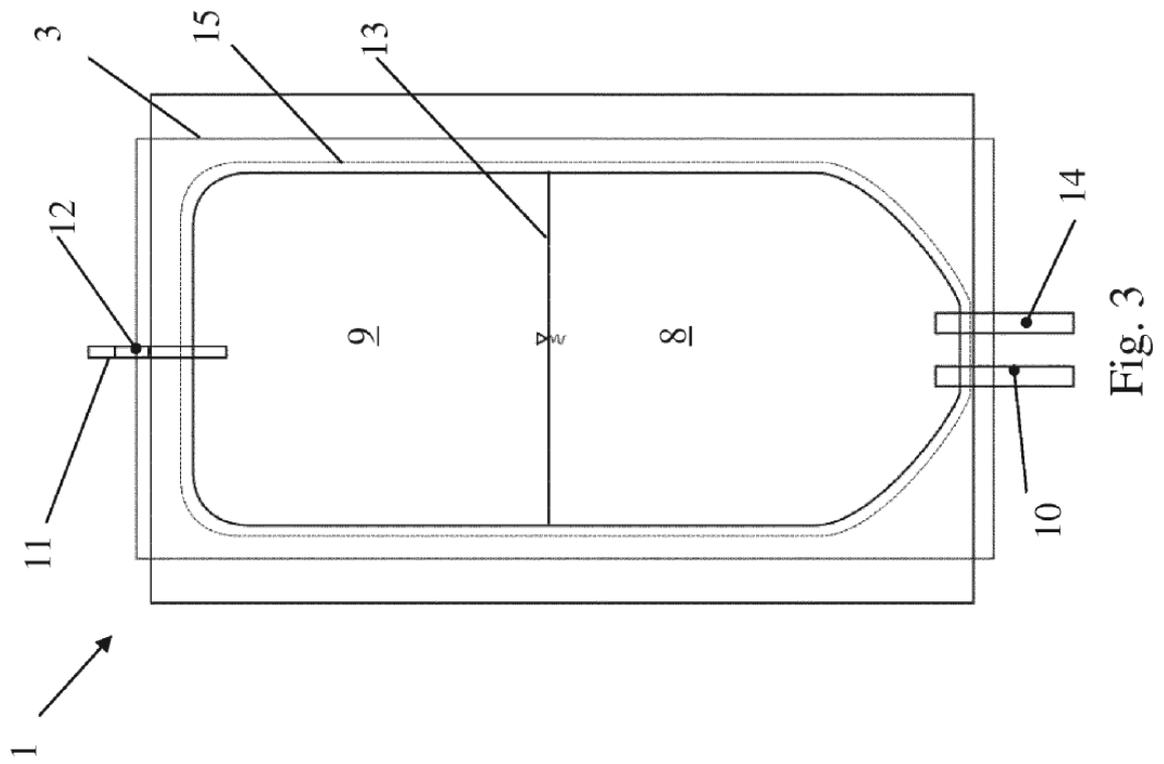


Fig. 3

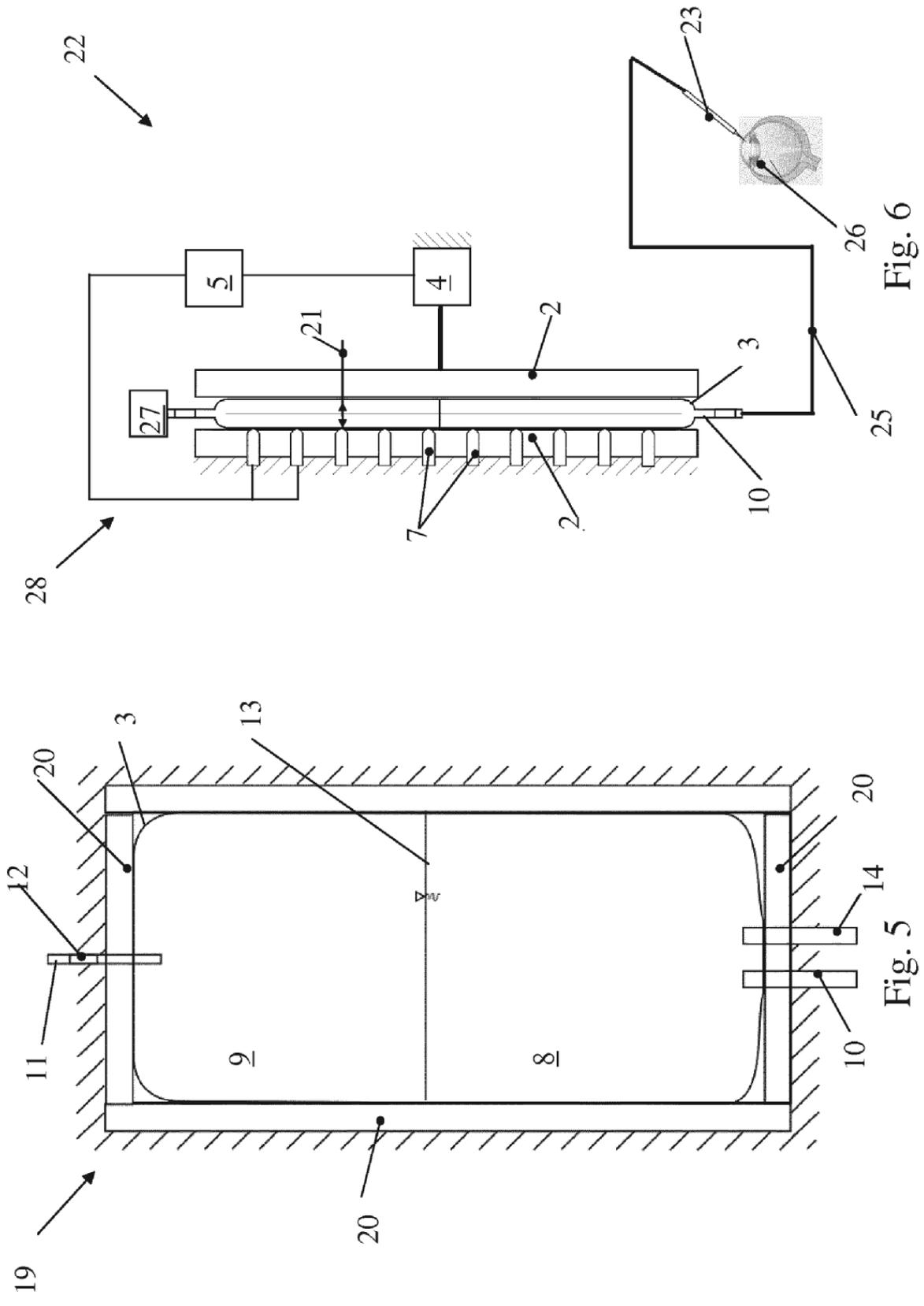


Fig. 6

Fig. 5