

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 611 339**

51 Int. Cl.:

**F04B 43/12** (2006.01)

**A61M 5/142** (2006.01)

**A61M 1/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.08.2012 E 12180276 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.11.2016 EP 2565453**

54 Título: **Alojamiento de tubo de una bomba peristáltica de rodillos**

30 Prioridad:

**29.08.2011 DE 102011081722**

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

**08.05.2017**

73 Titular/es:

**AESULAP AG (100.0%)  
Am Aesculap-Platz  
78532 Tuttlingen, DE**

72 Inventor/es:

**SCHÖNEWERK, ERIK;  
SCHNEKENBURGER, ROLF y  
SCHNEIDER, JÜRGEN**

74 Agente/Representante:

**ARIZTI ACHA, Monica**

ES 2 611 339 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).

Alojamiento de tubo de una bomba peristáltica de rodillos

**DESCRIPCIÓN**

- 5 La presente invención se refiere a una bomba peristáltica y, en particular, a un dispositivo de tensión dispuesto en una cámara de alojamiento del tubo de la bomba peristáltica o de rodillos para ejercer tensión sobre un tubo adaptado para insertarse en el conducto, preferentemente de construcción desechable.
- 10 Las bombas de rodillos o peristálticas (exprimidoras) son bombas de desplazamiento en las que el medio que va a bombearse se prensa a través de un tubo mediante una deformación mecánica exterior flexible del mismo. Las bombas peristálticas también se usan especialmente para fines médicos, debido al avance suave del medio (sin que se corte o se deforme).
- 15 En la carcasa de una bomba peristáltica genérica se inserta en principio un tubo flexiblemente/elásticamente deformable de modo que se guíe alrededor de un cabezal de bomba giratorio a lo largo de una sección circunferencial predeterminada sobre la que están montados giratoriamente varios rodillos separados angularmente, incorporándose dichos rodillos, con una rotación apropiada del cabezal de bomba, secuencialmente al acoplamiento de rodadura con el tubo y comprimiendo/sujetando al mismo. El tubo o bien se soporta en sí en la superficie exterior de la carcasa de  
20 bomba o bien se tensa alrededor y contra el cabezal de bomba con una fuerza de tensión predeterminada.
- Por ejemplo, bombas peristálticas en las que el tubo se soporta en sí en una superficie de una carcasa de bomba o similares se conocen a partir de los documentos EP 1 518 572 A1, US 5 928 177 A, US 3 675 653 A, US 2005/2549978 A1, US 4 256 442 A o WO 02/48549 A1. Además, a partir de la patente estadounidense n.º 5 443 451, se conoce una  
25 bomba peristáltica que comprende un soporte para soportar un tubo flexible en dos posiciones separadas axialmente.
- Sin embargo, con cualquier construcción, el movimiento del cabezal de bomba da como resultado que la respectiva posición de sujeción de un rodillo que está en acoplamiento se mueva hacia delante a lo largo del tubo y avance así el  
30 medio de bombeo dentro de la sección de tubo inmediatamente delante del rodillo correspondiente. La generación de una presión negativa de succión en la sección de tubo inmediatamente después del rodillo correspondiente se efectúa, por regla general, por la elasticidad inherente del material del tubo, debido a lo cual el tubo trata de recuperar su forma original de construcción.
- Debido a disposiciones higiénicas cada vez más estrictas y debido a solicitudes más exigentes de los usuarios, se ha  
35 vuelto habitual diseñar al menos aquellos componentes de una bomba peristáltica que entran en contacto directo con el medio de bombeo como un elemento desechable, en particular cuando se usan en medicina. Esto incluye principalmente el tubo que consecuentemente tiene que adaptarse para retirarse e insertarse fácilmente. Se conocen una pluralidad de unidades del tubo y de dispositivos de tensión en la técnica anterior, algunos de los cuales se indican en lo siguiente.
- 40 Básicamente, existe la posibilidad de preensamblar el tubo y el cabezal de bomba en un tipo de cartucho como una unidad de bomba separada que, en el caso de un proceso de cambio, solamente tiene que insertarse/bloquearse en la carcasa de una bomba peristáltica de modo que el cabezal de bomba se acople de manera rotativa fija con un árbol de accionamiento, por ejemplo, de un motor eléctrico o de un mecanismo de engranaje debajo del mismo. Aunque esta  
45 solución facilita en gran medida el proceso de cambio y simultáneamente también garantiza una seguridad de funcionamiento elevada puesto que es posible diseñar el cartucho como una unidad de carcasa independiente, de manera que los elementos giratorios están alojados para que sean inaccesibles desde el exterior, esta es una variante de construcción relativamente costosa.
- 50 El cabezal de bomba es un componente bastante complejo que consiste en una pluralidad de partes individuales móviles/giratorias entre sí (como ya se ha indicado anteriormente) que, de hecho, no tendrían que cambiarse ya que no están contaminadas directamente por el medio de bombeo. Por lo tanto, es sustancialmente más rentable proporcionar solo el tubo como elemento desechable. Sin embargo, para cambiar el tubo, este tiene que retirarse del  
55 cabezal de bomba o ajustarse sobre este de nuevo, respectivamente, en el que debe superarse una fuerza de pretensado mediante la cual el tubo está tensado alrededor del cabezal de bomba. Para facilitar el cambio de solamente el tubo (con el cabezal de bomba restante), se ha desarrollado por tanto un mecanismo de tensión específico por medio del cual es posible liberar y tensar el tubo para un proceso de cambio.
- 60 El documento G 94 11 183 revela una construcción sencilla de tal dispositivo de tensión. Por consiguiente, el tubo se proporciona/se diseña con dos topes/soportes abombados axialmente separados, mientras que la carcasa de bomba, dentro de la cámara de alojamiento del tubo moldeada o insertada en ella, se proporciona con una banda transversal o una barra como un alojamiento de tubo en la que se forman dos hendiduras. A fin de insertar el tubo en el alojamiento de tubo, uno de los topes abombados se bloquea/se engancha en una de las hendiduras y consecuentemente el tubo se aprieta alrededor del cabezal de bomba. Finalmente, el otro tope abombado se bloquea/se engancha en la otra

hendidura. Este proceso de inserción es muy lento y complicado ya que los topes tienen que engancharse en las hendiduras mientras el tubo está bajo tensión, lo cual requiere cierta habilidad y fuerza por parte de un operario.

Como alternativa, también es posible proporcionar una barra de retención como un alojamiento de tubo que está, en sus dos extremos axiales, conectado de forma fija con el tubo en dos secciones de tubo axialmente separadas de modo que el tubo (sección central de tubo) forma un bucle entre los extremos de la barra. La barra y el tubo forman así una unidad de tubo separada e intercambiable.

El tubo formado de esta manera se coloca/guía ahora con su área de bucle alrededor del cabezal de bomba, y la barra de retención se bloquea en un dispositivo de tensión. El dispositivo de tensión proporciona preferentemente un rail de guía/una ranura de guía para la barra de retención a lo largo de la cual se desplaza la barra de retención mientras el área de bucle se tensa hasta que la barra de retención se bloquea en un soporte/bloqueo desmontable en la cámara de alojamiento del tubo. Aunque esta construcción facilita el proceso de inserción del tubo, el tubo tiene que tensarse en la región del bucle simultáneamente en dos extremos del área de tubo y, por lo tanto, en dos bordes que se forman con respecto al cabezal de bomba, lo que requiere una fuerza mayor que no es posible que ejerza cualquier operario.

Finalmente, el cambio de solamente el tubo (y no del cabezal de bomba) requiere también acceso libre desde el exterior de los componentes giratorios, permaneciendo abierto dicho acceso durante el funcionamiento por razones de coste o pudiendo cerrarse al menos se parcialmente por medio de un servicio adicional/tapa de protección. Esto último no solo aumenta el precio de la bomba peristáltica, sino que también constituye un riesgo para la seguridad ya que la tapa tiene que cerrarse en un paso adicional, lo que puede olvidarse.

A la vista de estos problemas, un objetivo de la presente invención es proporcionar una bomba peristáltica del tipo instantáneo que tenga mayor funcionalidad. Es un objetivo facilitar el proceso de inserción de un tubo o de una unidad de tubo especialmente de construcción desechable. Otro objetivo es mejorar la seguridad de la bomba peristáltica. Finalmente, es un objetivo de la invención mantener rentable la bomba peristáltica y, en particular, la unidad de tubo intercambiable.

El objetivo anterior se resuelve mediante una bomba peristáltica con las características de la reivindicación 1 y mediante una unidad de tubo de conformidad con la reivindicación 10. Los desarrollos ventajosos de la invención son los temas tratados al menos en las subreivindicaciones.

Una idea básica de la invención consiste consecuentemente en proporcionar a la bomba peristáltica una cámara de alojamiento del tubo en la que el tubo puede insertarse mientras está casi sin tensión. Además, la bomba peristáltica comprende un dispositivo de tensado del tubo con un mecanismo de palanca adaptado para que funcione preferentemente a mano o mediante un motor eléctrico para tensar el tubo a lo largo de una sección circunferencial predeterminada alrededor del cabezal de bomba giratorio de la bomba peristáltica. El mecanismo de palanca permite que se reduzca la fuerza de funcionamiento requerida para alcanzar la fuerza de tensión necesaria y, por tanto, la fuerza de presión contra el cabezal de bomba, de modo que se pueda ejercer simplemente a mano sin necesidad de herramientas separadas adicionales. En el caso del funcionamiento de un motor del mecanismo de palanca, el accionamiento puede ser de pequeña dimensión y, por lo tanto, rentable.

Básicamente, son concebibles una pluralidad de diseños de construcción como un mecanismo de palanca, por medio del cual puede transferirse un movimiento de funcionamiento con una reducción apropiada al tubo/unidad de tubo, tal como, por ejemplo, un engranaje de tornillo sin fin, un bloque de elevación, un mecanismo de engranaje o medios auxiliares similares. Sin embargo, es prácticamente ventajoso diseñar el mecanismo de palanca, en particular en el caso de un accionamiento manual, convencionalmente en forma de un elemento de funcionamiento (mango de funcionamiento) montado de forma articulada en la bomba peristáltica y acoplado (conectado funcionalmente) con un componente desplazable o componente de émbolo que transfiere empuje, que transfiere la fuerza de funcionamiento generada en el mango de funcionamiento pivotando en función del tipo/lugar de acoplamiento de manera reducida al tubo. Tal concepto para el mecanismo de palanca es fácil de fabricar, es a prueba de fallos y, por tanto, es económico.

De acuerdo con un aspecto de la invención, se ha proporcionado consecuentemente una bomba peristáltica médica que comprende una carcasa de bomba en la que se forma o aloja una cámara de alojamiento del tubo en la que se monta giratoriamente un cabezal de bomba, y una unidad de tubo insertada en la cámara de alojamiento del tubo de modo que un tubo de la unidad de tubo se acople o se adapte para acoplarse con el cabezal de bomba de manera que abarque al mismo parcialmente.

La fuerza de tensión con la que el tubo toca o debe tocar el cabezal de bomba es ejercida por un dispositivo de tensión dispuesto en la carcasa de bomba (es decir, proporcionado como un componente fijo de la bomba peristáltica), cooperando dicho dispositivo de tensión con la unidad de tubo a fin de que durante su funcionamiento (manual/motor) se tense el tubo alrededor del cabezal de bomba. De acuerdo con la invención, el dispositivo de tensión es un mecanismo de palanca montado de manera fija en la carcasa de bomba y, por tanto, no se considera como una herramienta.

Debido a este diseño, es fácil para cualquier persona insertar y tensar un tubo o una unidad de tubo. La retirada de un tubo o de una unidad de tubo es también fácil de realizar porque la pretensión del tubo alrededor del cabezal de bomba se libera por el mecanismo de palanca y posteriormente el tubo/la unidad de tubo se retira de la cámara de alojamiento del tubo casi libre de fuerza. Puesto que el mecanismo de palanca es un componente de la bomba peristáltica, no se cambia cada vez, de modo que el funcionamiento de la bomba peristáltica sigue siendo rentable.

Preferentemente, un elemento de la palanca del mecanismo de palanca también comprende simultáneamente una tapa de protección para al menos cubrir parcialmente la cámara de alojamiento del tubo. Por lo tanto, al funcionar el dispositivo de tensión, la cámara de alojamiento del tubo se abre y/o se cierra simultáneamente (de manera automática) y, por tanto, las partes móviles situadas en la misma, tales como el cabezal de bomba, están protegidas hacia el exterior. Esto aumenta la seguridad de la bomba peristáltica.

Otro aspecto de la invención proporciona, cuando sea apropiado, que la tapa de protección o bien forme o bien se fije a dicho elemento de palanca que se proporciona como un mango de funcionamiento del mecanismo de palanca, o forme o se fije a dicho elemento de palanca (elemento de émbolo) que se adapta para que funcione a través del mango de funcionamiento para la transferencia de fuerzas. Como ya se ha explicado al principio, el mecanismo de palanca según la invención comprende un elemento de funcionamiento o un mango de funcionamiento que se monta de forma articulada directa o indirectamente en la carcasa de bomba, y un elemento de émbolo que se conecta funcionalmente con la palanca para una transferencia de fuerzas. La tapa de protección se puede asignar consecuentemente al mango de funcionamiento o al elemento de émbolo.

En el caso de que el mango de funcionamiento comprenda simultáneamente o sea la tapa de protección, puede tener la forma de una placa de cubierta. En el caso de que el elemento de palanca de transferencia de fuerza (elemento de émbolo) comprenda o sea la tapa de protección, el mango de funcionamiento puede tener la forma de un mango arqueado, una hebilla/botón de funcionamiento, una palanca oscilante o una forma ergonómica similar. Puesto que la función protectora y la función de funcionamiento se asignan consecuentemente a diferentes elementos del mecanismo de palanca, es posible adaptar sus construcciones óptimamente a sus funciones restantes sin ningún compromiso.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se puede proporcionar un alojamiento de tubo (componente de enganche) que se disponga o se adapte para disponerse o bien de manera fija o bien desplazable en o a la cámara de alojamiento del tubo, y en la que el tubo se adapta para insertarse o se inserta/engancha a través de un soporte de tubo formado o fijado sobre el mismo. Es ventajoso que, en el caso de un alojamiento de tubo fijo, el mecanismo de palanca actúe sobre el cabezal de bomba ahora desplazable para presionarlo contra una sección central de tubo libre posicionándose en sí en el alojamiento de tubo fijo. En el caso de un alojamiento de tubo desplazable, se proporciona de manera ventajosa que el mecanismo de palanca actúe sobre el alojamiento de tubo preferentemente como un elemento adicional del mecanismo de palanca para moverlo con relación al cabezal de bomba ahora estacionario (no desplazable) de modo que una sección central de tubo libre que se posiciona en sí en el alojamiento de tubo toque el cabezal de bomba de manera que abarque al mismo. En el estado insertado y sin tensar, la sección central de tubo puede ser recta o puede estar ya en bucle.

Además, puede resultar ventajoso que el mecanismo de palanca esté diseñado para que sea de autobloqueo, por ejemplo, si el mango de funcionamiento, cuando funciona, gira sobre un tipo de punto muerto para tensar el tubo y luego se pliega o se ajusta casi automáticamente a su posición de tensión final. Esta posición de tensión final puede soportarse mediante una ligera posición de bloqueo para realimentación táctil. Esto hace que sea superfluo un elemento de seguridad adicional tal como un perno de bloqueo, de manera que se facilita el funcionamiento y se incrementa adicionalmente la seguridad de la bomba peristáltica.

Finalmente, de acuerdo con otro aspecto de la invención, puede proporcionarse una unidad de tubo para una bomba peristáltica de acuerdo con la invención (separadamente de la bomba peristáltica de acuerdo con la invención), que consiste en un soporte de tubo (dispositivo de acoplamiento) que soporta el tubo flexible, preferentemente elástico, en dos posiciones axialmente separadas, o que están conectadas de manera fija con el tubo en estas posiciones, respectivamente, y formar así al menos un rebajo adaptado para incorporarse al acoplamiento de soporte con el alojamiento de tubo de la bomba peristáltica o el mecanismo de palanca. Por tanto, es posible fabricar la unidad de tubo de una manera muy rentable debido a los pocos componentes de la misma y, por lo tanto, es particularmente adecuado como elemento desechable.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona una bomba peristáltica médica que comprende

- una carcasa de bomba en la que se forma o inserta una cámara de alojamiento del tubo en la que se monta giratoriamente un cabezal de bomba; y
- una unidad de tubo proporcionada preferentemente como un componente de intercambio y que consiste en un soporte de tubo adaptado para insertarse de manera desplazable en la cámara de alojamiento del tubo y que sostiene un tubo flexible en forma de bucle en dos posiciones del tubo axialmente separadas, en las que la unidad

de tubo se adapta para insertarse o se inserta en la cámara de alojamiento del tubo de tal modo que mediante el desplazamiento del soporte de tubo se acopla tensionalmente al cabezal de bomba de manera que abarque al mismo al menos parcialmente.

- De acuerdo con la invención, se proporciona un dispositivo de tensión en forma de un mecanismo de palanca que se monta de manera fija (esto quiere decir que no se proporciona para el intercambio) en la carcasa de bomba o en la cámara de alojamiento del tubo, comprendiendo dicho mecanismo de palanca al menos un elemento de palanca (preferentemente el elemento de funcionamiento) como una tapa de protección (lado frontal) para al menos cubrir/cerrar parcialmente (en el lado frontal) la cámara de alojamiento del tubo, y cooperando con el soporte de tubo para el desplazamiento del mismo para pretensar el tubo alrededor del cabezal de bomba cuando se accione.

Mediante el tensado del tubo alrededor del cabezal de bomba se cubre/se cierra así simultáneamente al menos en secciones hacia el exterior (hacia el lado frontal abierto de la cámara de alojamiento del tubo) y, por lo tanto, se protege del peligro.

A continuación, la invención se explicará en detalle por medio de las realizaciones preferentes con referencia a las Figuras adjuntas.

La Figura 1 muestra una primera realización preferente de la invención con un mecanismo de palanca que funciona manualmente como un dispositivo de tensión con un alojamiento de tubo estacionario y un mango de funcionamiento en forma de arco en los estados abiertos (sin tensión) y cerrados (con tensión),

La Figura 2 muestra una segunda realización preferente de la invención con un mecanismo de palanca que funciona manualmente como un dispositivo de tensión con un alojamiento de tubo estacionario y un mango de funcionamiento en forma de hebilla en los estados abiertos (sin tensión) y cerrados (con tensión),

La Figura 3 muestra una tercera realización preferente de la invención con un mecanismo de palanca que funciona manualmente como un dispositivo de tensión con un alojamiento de tubo estacionario y un mango de funcionamiento en forma de placa en los estados abiertos (sin tensión) y cerrados (con tensión),

La Figura 4 muestra una cuarta realización preferente de la invención con un mecanismo de palanca que funciona manualmente como un dispositivo de tensión con un alojamiento de tubo estacionario y un mango de funcionamiento en forma de palanca oscilante en los estados abiertos (sin tensión) y cerrados (con tensión),

La Figura 5 muestra una quinta realización preferente de la invención con un mecanismo de palanca que funciona manualmente como un dispositivo de tensión con un alojamiento de tubo móvil/desplazable y un mango de funcionamiento en forma de botón en los estados abiertos y cerrados,

La Figura 6 muestra una sexta realización preferente de la invención con un mecanismo de palanca que funciona manualmente como un dispositivo de tensión con un alojamiento de tubo móvil/desplazable y un mango de funcionamiento en forma de placa en los estados abiertos (sin tensión) y cerrados (con tensión),

La Figura 7 muestra una séptima realización preferente de la invención con un mecanismo de palanca que funciona por un motor eléctrico como un dispositivo de tensión con un alojamiento de tubo móvil/desplazable y un mecanismo de engranaje como un mecanismo de palanca entre el motor de accionamiento y el alojamiento de tubo en los estados abiertos (sin tensión) y cerrados (con tensión), y

La Figura 8 muestra, como ejemplo ilustrativo, la carcasa de una bomba peristáltica según la invención con un mango de funcionamiento en forma de arco de conformidad con la Figura 1 y, en particular, la cámara de alojamiento del tubo en el estado abierto (sin tensión).

La Figura 1 muestra en detalle una cámara de alojamiento del tubo 1 de una bomba peristáltica de conformidad con la Figura 8, que comprende un dispositivo de tensión con un mecanismo de palanca 2. Como puede recogerse de la Figura 8, la bomba peristáltica de la invención comprende básicamente una carcasa de bomba 4 en cuyo lado frontal está dispuesta la cámara de alojamiento del tubo 1 de manera que se abre hacia el lado frontal de la carcasa de bomba 4. En el interior de la cámara de alojamiento del tubo 1 está posicionado un cabezal de bomba 6 que consiste en una rueda de accionamiento motriz giratoria en la circunferencia exterior radial de la cual un número de ruedas/rodillos de presión (no ilustrados) se montan para girar relativamente y se distribuyen en intervalos de circunferencia regulares entre sí. Un panel de control 8 que también está situado en el lado frontal de la carcasa de bomba 4 sirve para programar un control al menos para el accionamiento eléctrico del cabezal de bomba para establecer, por ejemplo, el par de torsión o los tiempos de conexión y desconexión de la bomba peristáltica. Además, los botones de conexión y desconexión se disponen en el lado frontal de la carcasa de bomba.

En la realización de la Figura 1, la cámara de alojamiento del tubo 1 está diseñada en forma de envoltura o depresión

5 sustancialmente rectangular que o bien se fabrica integralmente con la carcasa de bomba 4 o bien se inserta como componente separado en una sección correspondiente de la carcasa de bomba 4. En dos paredes opuestas de la cámara de alojamiento del tubo 1 se forman las respectivas hendiduras 12 que sirven de alojamientos de tubo y en las que puede insertarse un tubo o una unidad de tubo 14. Las hendiduras 12 están niveladas entre sí de tal manera que su alineación se dispone para desplazarse radialmente al cabezal de bomba 6.

10 En un lado de la cámara de alojamiento del tubo 1 que se extiende en paralelo a la alineación, el dispositivo de tensión se monta con el mecanismo de palanca 2 sobre la carcasa de bomba 4. Este mecanismo de palanca consiste en el caso presente en un mango de funcionamiento 16 en forma de empuñadura que se monta de forma articulada sobre la carcasa de bomba 4 y que está conectado funcionalmente a un elemento de desplazamiento (componente de émbolo) 18 a través de una junta (no ilustrada), medios de resorte o un mecanismo de engranaje. El elemento de desplazamiento 18 tiene, en la vista en planta de conformidad con la Figura 1, una forma de placa sustancialmente rectangular con una dimensión que es suficiente para cubrir la cámara de alojamiento del tubo 1 en gran parte o incluso completamente. El elemento de desplazamiento 18 también está conectado al eje de rotación del cabezal de bomba 6 y forma en el caso presente un ángulo para el eje de rotación.

15 El elemento de desplazamiento 18 puede consistir, por ejemplo, en dos placas que están separadas en paralelo, que están fijadas entre sí y que mantienen el cabezal de bomba entre ellas de manera giratoria. En este caso, también es ventajoso que el motor de accionamiento (no ilustrado) para el cabezal de bomba 6 también esté fijado al elemento de desplazamiento 18. El elemento de desplazamiento 18 está guiado para desplazarse en la carcasa de bomba 4 de manera que no pueda levantarse de la carcasa de bomba 4. El montaje del cabezal de bomba 6 se elige también de modo que el cabezal de bomba 6 se proyecte sobre el elemento de desplazamiento 18 en el borde de la placa del elemento de desplazamiento 18 que está orientado hacia la alineación.

20 La Figura 1 también ilustra la unidad de tubo 14 que se proporciona, de acuerdo con la invención, como un componente separado de la bomba peristáltica y puede insertarse opcionalmente en la cámara de alojamiento del tubo 1.

25 Por consiguiente, la unidad de tubo 14 consta de un tubo flexible, preferentemente deformable elásticamente, 20, en el que dos soportes o elementos de acoplamiento 22 están sujetos o diseñados en una distancia axial entre sí. Estos soportes 22 forman proyecciones o collares de circunferencia radial que están adaptados para incorporarse en un acoplamiento de rebajo con las hendiduras 12 en la cámara de alojamiento del tubo 1. La distancia axial de los soportes 22 se elige de tal manera que, si el tubo 20 se inserta en las dos hendiduras 12, de modo que los soportes 22 toquen la cámara de alojamiento del tubo 1 detrás de las hendiduras 12, la sección central de tubo 20a que se extiende entre ellas no se tensa o solo se tensa ligeramente, de manera que sigue sustancialmente la alineación.

30 En el lado opuesto de la alineación con respecto al elemento de desplazamiento 18, la cámara de alojamiento del tubo 1 está parcialmente cubierta con una placa fija 24, en la que la placa fija 24 comprende un abultamiento interior 24a en el que la parte del cabezal de bomba 6 que se proyecta desde el elemento de desplazamiento en forma de placa 18 en la dirección de la alineación se sumerge o se asienta, respectivamente, cuando la cámara de alojamiento del tubo 1 está cerrada.

35 El funcionamiento de la bomba peristáltica según la primera realización preferente de la invención puede describirse por medio de la Figura 1 y la Figura 8 de la siguiente forma.

40 De acuerdo con la Figura 1, la ilustración de la derecha, la cámara de alojamiento del tubo 1 está abierta porque el mango de funcionamiento en forma de arco 16 según la Figura 1 se pliega manualmente a la izquierda, de manera que el elemento de desplazamiento 18 en forma de placa junto con el cabezal de bomba 6 se desplace a través del mecanismo de palanca a la izquierda, es decir, alejándose de la alineación. En esta posición (abierta, sin tensión) ahora es posible insertar la unidad de tubo 14 en las hendiduras de acuerdo con la descripción anterior sin esfuerzo de fuerza y, por tanto, fácilmente.

45 Posteriormente, el mango de funcionamiento 16 en forma de arco se pliega manualmente en la dirección de la alineación, en la que este movimiento de plegado o de giro se transfiere a través del mecanismo de palanca con una reducción apropiada del elemento de desplazamiento 18 en forma de placa para su desplazamiento. Esto significa que, girando el mango de funcionamiento 16 en la dirección de la alineación, el elemento de desplazamiento 18 en forma de placa se impulsa hacia adelante en la dirección de la placa fija 24, en la que el cabezal de bomba 6 que está montado giratoriamente sobre la misma se presiona simultáneamente contra la sección central de tubo 20a y se impulsa hacia adelante. Puesto que la distancia de movimiento del elemento de desplazamiento 18 hasta que se apoya sobre la placa fija 24 es mayor que la distancia entre el tubo insertado 20 y el cabezal de bomba 6 en el estado completamente abierto, el cabezal de bomba 6 casi se presiona consecuentemente a través del tubo 20, en el que la sección central de tubo 20a se tensa entre los soportes 22/hendiduras 12 alrededor del cabezal de bomba 6 a lo largo de una circunferencia parcial de la misma. En el estado completamente cerrado de la cámara de alojamiento del tubo 1 de acuerdo con la ilustración izquierda de la Figura 1, la sección central de tubo 20a consecuentemente se deforma

de forma elástica en forma de U, de manera que se produce una fuerza de rozamiento predeterminada entre el cabezal de bomba 6 y el tubo 20.

5 En el proceso de movimiento giratorio del mango de funcionamiento 16 en la dirección de cierre o de tensión, respectivamente, excede un tipo de punto muerto del mecanismo de palanca, después de lo cual el mango de funcionamiento 16, utilizando la fuerza de tensión de la sección central de tubo 20a que ya se ha generado, se empuja sobre el cabezal de bomba 6 en la dirección de la posición final tensada del mango de funcionamiento (de conformidad con la ilustración izquierda de la Figura 1). Esto significa que el mecanismo de palanca según la primera realización de la invención está equipado con un tipo de autobloqueo que mantiene el mango de funcionamiento 16  
10 automáticamente, sin elementos de bloqueo adicionales, en la posición final tensada.

Las Figuras 2 y 3 ilustran realizaciones alternativas del dispositivo de tensión 2 de conformidad con la Figura 1, en la que solamente se tratarán en lo que sigue las diferencias técnicas en comparación con la primera realización, mientras que todas las demás características técnicas corresponden sustancialmente a la primera realización.

15 Las realizaciones de conformidad con las Figuras 2 y 3 difieren de la primera realización de conformidad con la Figura 1 en el diseño del mango de funcionamiento 16 que funciona manualmente. De acuerdo con la Figura 2, el mango de funcionamiento 16 está diseñado como una hebilla en forma de banda, mientras que el elemento de desplazamiento 18 en forma de placa de conformidad con la ilustración derecha de la Figura 2 está diseñado en su parte superior con una ranura longitudinal 26 en la dirección de desplazamiento del elemento de desplazamiento 18  
20 que está orientado a la hebilla 16. En este caso, la placa fija 24 también se proporciona con una ranura longitudinal 28 correspondiente que está nivelada con la ranura longitudinal 26 en el elemento de desplazamiento 18.

La(s) ranura(s) longitudinal(es) 24, 26 está(éstán) dimensionada(s) de modo que la hebilla 16, durante el plegado en la posición final tensada de conformidad con la ilustración izquierda de la Figura 2, gira en la(s) ranura(s) 24, 26 y se aloja  
25 en ella(s) casi completamente. Por lo tanto, se produce un lado superior sustancialmente liso y sin bordes del elemento de desplazamiento 18 en forma de placa y de la placa fija 24, de manera que se evita con seguridad una abertura involuntaria de la hebilla 16, por ejemplo, debido a que se atrapa. Esto contribuye a la mejora adicional de la seguridad de la bomba peristáltica de acuerdo con la presente invención.

30 Finalmente, el mango de funcionamiento 16 de conformidad con la ilustración derecha de la Figura 3 puede consistir también en una solapa en forma de placa que cubre completamente, después del plegado en la posición final tensada (véase la ilustración izquierda de la Figura 3), la cámara de alojamiento del tubo 1, preferentemente junto con la placa fija 24.

35 La realización de acuerdo con la Figura 4 corresponde básicamente a las realizaciones descritas anteriormente, pero en este caso el mango de funcionamiento 16 está diseñado en forma de una palanca oscilante. En la práctica, la palanca oscilante 16 está articulada en la cámara de alojamiento del tubo 1 o en la carcasa de bomba 4 de modo que su eje giratorio se extiende perpendicular al lado frontal de la carcasa de bomba 4 y, por tanto, perpendicular al lateral superior del elemento de desplazamiento 18 en forma de placa. La palanca oscilante 16 está diseñada con una excéntrica o una leva 16a que presiona contra el elemento de empuje 18 sobre el giro de la palanca 16 y desplazando  
40 a la misma en la dirección de cierre contra el tubo insertado 20. Puesto que la palanca oscilante 16 no está acoplada al elemento de desplazamiento 18, sino que solo toca un borde trasero 18a del mismo, en el presente caso se proporciona un (medio de) muelle que no está ilustrado, pretendiendo dicho (medio de) muelle el elemento de desplazamiento 18 en la dirección de apertura (posición final no tensada de conformidad con la ilustración derecha de la Figura 4). La palanca oscilante 16 también se posiciona de tal manera que, al alcanzar su posición final tensada (véase la ilustración izquierda de la Figura 4), ha excedido un punto muerto (superior) de la leva 16a y se mantenga así  
45 automáticamente en esta posición.

Todas las realizaciones de conformidad con las Figuras 1 a 4 tienen en común que el alojamiento de tubo en la forma de las dos hendiduras 12 niveladas está formado/dispuesto de forma estacionaria en la cámara/conducto de alojamiento del tubo 1, de manera que es necesario un tensado del tubo 20 para montar el cabezal de bomba 6 para que se desplace en la dirección de la unidad de tubo 14. Sin embargo, también existe básicamente la posibilidad de soportar el cabezal de bomba 6 estacionario en la cámara de alojamiento del tubo 1 y de montar/guiar en su lugar el alojamiento de tubo 12 para que se desplace en la cámara de alojamiento del tubo 1. En este caso, el dispositivo de tensión 2 no necesita actuar sobre el cabezal de bomba 6, sino sobre el alojamiento de tubo 12. A continuación, este principio funcional se ejemplificará por medio de las Figuras 5 a 7.  
50

La Figura 5, por consiguiente, muestra una quinta realización de la invención como una construcción sencilla para implementar el principio de tensión alternativo mencionado anteriormente.  
60

En este caso, el cabezal de bomba 6, de conformidad con la Figura 5, en la ilustración izquierda, se monta giratoriamente (estacionario) en la cámara de alojamiento del tubo 1 y está accionado por un motor que no se ilustra en la carcasa de bomba 4. La cámara de alojamiento del tubo 1 se guía en un semicírculo alrededor del cabezal de bomba 6, de manera que se forma un tipo de conducto o ranura de alojamiento 1 en forma de U a entre la cámara de

alojamiento del tubo 1 y el cabezal de bomba 6.

En el lado del cabezal de bomba 6, radialmente opuesto al conducto de alojamiento 1a, se monta un alojamiento en forma de barra 30 en la cámara de alojamiento del tubo 1, de manera que la barra 30 que está orientada sustancialmente de manera tangencial al cabezal de bomba 6 es desplazable en la dirección transversal de la misma. En una sección central de barra 30 (el alojamiento en forma de barra), se forma un surco longitudinal 32 que se extiende en la dirección de desplazamiento de la barra 30 en la cámara de alojamiento del tubo 1, a través de la cual se extiende un mango de funcionamiento 16 en forma de palanca que tiene la forma de un botón en su extremo saliente libre. En su otro extremo invisible, el mango de funcionamiento 16 está montado de forma pivotante en la carcasa de bomba 4. En una sección central axial, el mango de funcionamiento 16 en forma de palanca comprende un elemento de agarre que no está ilustrado y que está en acoplamiento de funcionamiento con el alojamiento en forma de barra 30 para transformar un movimiento giratorio del mango de funcionamiento 16 con una reducción apropiada del mecanismo de palanca generado de este modo en un movimiento de desplazamiento de la barra 30.

Tal como también puede deducirse de la Figura 5, en la ilustración de la derecha, la unidad de tubo 14 también comprende dos soportes 22 en forma de collar separados axialmente que están adaptados para incorporarse en un acoplamiento de rebajo con las hendiduras 12 en el alojamiento en forma de barra desplazable 30. Sin embargo, en este caso, la distancia axial entre los dos soportes 22 a lo largo del tubo 20 es tan grande que la sección central de tubo 20a sobresale a un bucle en forma de U entre los soportes 22 cuando los soportes 22 o el tubo 20, respectivamente, se coloca(n)/inserta(n) en el alojamiento de tubo en forma de barra 30 en las hendiduras 12 del mismo. El bucle tiene un radio medio que corresponde aproximadamente al conducto de alojamiento 1 en forma de U a alrededor del cabezal de bomba 6, de manera que la sección central de tubo 20a pueda colocarse alrededor del cabezal de bomba 6 en el estado sin tensión casi sin ningún esfuerzo.

En cuanto se ha insertado la unidad de tubo 14 en el conducto de alojamiento del tubo 1a, se hace funcionar el mango de funcionamiento 16, es decir, en el caso presente, se gira alejándose del cabezal de bomba 6, y así el alojamiento en forma de barra 30 se aparta del cabezal de bomba 6. Por lo tanto, la sección central de tubo 20a toca la circunferencia parcial del cabezal de bomba 6 con una fuerza de tensión predefinida, tal como se ilustra en la ilustración derecha de la Figura 5.

Como en las realizaciones descritas anteriormente, el mango de funcionamiento 16 de conformidad con la quinta realización preferente de la invención está dimensionado de tal modo que excede, poco antes de alcanzar su posición final tensada (véase la ilustración derecha de la Figura 5), un punto muerto después de lo cual la fuerza de tensión del tubo 20 sostiene el mango de funcionamiento 16 en esta posición final tensada.

La quinta realización de la invención de conformidad con la Figura 5 tiene una construcción mecánica relativamente sencilla, puesto que el cabezal de la bomba 6 puede mantenerse estacionario y solamente el alojamiento 30 (preferentemente en forma de barra) tiene que desplazarse con relación al cabezal de bomba 6. Por lo tanto, esta construcción se puede fabricar de una manera rentable. Sin embargo, con esta solución, las partes giratorias quedan expuestas incluso en la posición final tensada del mango de funcionamiento 16.

Para la solución de este problema, la sexta realización de la invención de conformidad con la ilustración izquierda de la Figura 6, proporciona un mango de funcionamiento 16 modificado en comparación con la quinta realización preferente. En este caso, el botón descrito anteriormente se sustituye por una solapa en forma de placa que está articulada en la carcasa de bomba 4 por medio de una articulación que no está ilustrada, y que está conectada funcionalmente con el alojamiento en forma de barra 30 a través de un tipo de componente de émbolo 34. En el presente caso, el componente de émbolo puede consistir en un marco de barra que está articulado en una posición central particular de la solapa pivotante 16 y del alojamiento 30 para conseguir un efecto de palanca. En caso contrario, el componente de émbolo 34 puede comprender dos varillas de empuje que están montadas de forma desplazable lateralmente en la cámara de alojamiento del tubo 1 y que están acopladas con el mango de funcionamiento 16 a través de una palanca o mecanismo de engranaje para transformar un movimiento giratorio del mango de funcionamiento 16 en un movimiento de empuje de las varillas de empuje.

El funcionamiento de la cámara de alojamiento del tubo 1 y, en particular, del dispositivo de tensión con un mecanismo de palanca 2 de conformidad con la sexta realización de la invención es sustancialmente el mismo que en la quinta realización. Esto significa que el movimiento giratorio de la solapa 16 en forma de placa se transforma a través del componente de émbolo 34 en un movimiento de desplazamiento del alojamiento en forma de barra 30, en el que, sin embargo, simultáneamente, para tensar la unidad de tubo 14 (véase la ilustración central de la Figura 6), el mango de funcionamiento 16 similar a una solapa cubre la cámara de alojamiento del tubo 1 sustancialmente de manera completa cuando alcanza la posición final tensada de conformidad con la ilustración derecha de la Figura 6. También en el caso presente el dispositivo de tensión 2 se proporciona con un autobloqueo, tal como ya se ha descrito antes por medio de la quinta realización.

Finalmente, se señala que el mango de funcionamiento/elemento de funcionamiento no tiene por qué hacerse

funcionar manualmente, sino que también puede hacerse funcionar mediante un motor. Dicho motor puede usarse básicamente con todas las realizaciones que ya se han descrito, por ejemplo, para aplicar una fuerza de funcionamiento sobre el mango de funcionamiento/elemento de funcionamiento a través de un mecanismo de engranaje o un pistón. El uso de un motor de accionamiento también permite una modificación del dispositivo de tensión, tal como se describirá a continuación por medio de la séptima realización preferente de conformidad con la ilustración central de la Figura 7.

Aquí, básicamente se trata de una cámara de alojamiento del tubo 1 con un cabezal de bomba estacionario 6 y una tapa de cubierta 16 en forma de placa que se guía de manera desplazable en la carcasa de bomba 4 o en la cámara de alojamiento del tubo 1. La placa de cubierta 16 comprende un alojamiento para la unidad de tubo 14 que consiste en dos hendiduras 12 separadas que están niveladas entre sí y dentro de las cuales la unidad de tubo 14 está adaptada para insertarse de forma socavada por medio de soportes/elementos de acoplamiento 22 fijados a la misma (véase la ilustración derecha de la Figura 7). La distancia entre los dos soportes 22 se elige de tal modo que el tubo 20, en estado insertado pero todavía sin tensar, sigue sustancialmente la alineación entre las hendiduras 12.

En el presente caso, el accionamiento se forma mediante un motor eléctrico que no está ilustrado y que está conectado funcionalmente con la placa de cubierta 16 a través de un mecanismo de palanca que consiste en una excéntrica/leva y un componente de émbolo. Como alternativa, sin embargo, también son concebibles otras construcciones para un mecanismo de palanca tal como, por ejemplo, un mecanismo de engranaje.

Al activar el motor, se ejerce una fuerza de empuje a través del mecanismo de palanca sobre la placa de cubierta 16, de manera que se mueve desde una posición final abierta de conformidad con la ilustración central de la Figura 7 en la dirección del cabezal de bomba 6. En el proceso de este movimiento, el tubo 20 toca el cabezal de bomba 6 y, durante el movimiento adicional, se tensa alrededor del cabezal de bomba 6 hasta la posición final tensada de la placa de cubierta 16. En el caso presente, el efecto de autobloqueo se produce o bien por el motor o bien por el mecanismo de palanca aguas abajo.

En resumen, la presente invención se refiere a una bomba peristáltica para fines médicos, que comprende una carcasa de bomba en la que se forma una cámara de alojamiento del tubo en la que un cabezal de bomba se monta giratoriamente, y una unidad de tubo se adapta para insertarse en la cámara de alojamiento del tubo de modo que un tubo de la unidad de tubo se acople al cabezal de bomba de manera que abarque al mismo al menos parcialmente. Para este fin, está dispuesto un dispositivo de tensión en la carcasa de bomba que coopera con la unidad de tubo para tensar el tubo alrededor del cabezal de bomba durante el funcionamiento de la misma. De acuerdo con la invención, el dispositivo de tensión comprende un mecanismo de palanca, en el que un elemento de palanca del mecanismo de palanca forma o comprende preferentemente de manera simultánea una tapa de protección para cubrir al menos parcialmente el alojamiento de tubo.

## REIVINDICACIONES

1. Una bomba peristáltica para fines médicos, que comprende una carcasa de bomba (4) en la que se forma una cámara de alojamiento de un tubo (1) en la que se monta giratoriamente un cabezal de bomba (6), y una unidad de tubo (14) que está adaptada para insertarse o que se inserta en la cámara de alojamiento de un tubo (1) de manera que un tubo (20) de la unidad de tubo (14) se arrastra en dirección longitudinal y se acopla al cabezal de bomba (6) de manera que abarque al mismo al menos parcialmente, para lo cual se dispone un dispositivo de tensión (2) en la carcasa de bomba (4) o en la cámara de alojamiento del tubo (1), cooperando dicho dispositivo de tensión (2) con la unidad de tubo (14) para tensar el tubo (20) alrededor del cabezal de bomba (6) durante el funcionamiento de la misma, **caracterizado porque** el dispositivo de tensión (2) comprende un mecanismo de palanca.
2. La bomba peristáltica de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** un elemento de palanca (16, 18) del mecanismo de palanca forma o comprende simultáneamente una tapa de protección para cubrir al menos parcialmente el lado frontal de la cámara de alojamiento del tubo (1).
3. La bomba peristáltica de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada porque** la tapa de protección o bien forma o bien es el elemento de palanca que se proporciona como un elemento de funcionamiento o mango de funcionamiento (16) del mecanismo de palanca, o forma o es dicho elemento de palanca (18) que se puede hacer funcionar a través del mango de funcionamiento (16) para transferencia de la fuerza.
4. La bomba peristáltica de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada porque**, en el caso de que el mango de funcionamiento (16) forme o comprenda simultáneamente la tapa de protección, la tapa de protección tiene la forma de placa de cubierta.
5. La bomba peristáltica de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada porque**, en el caso de que el elemento de palanca(18) de transferencia de fuerza forme o comprenda la tapa de protección, el mango de funcionamiento (16) tiene la forma de mango en forma de arco, hebilla/botón de funcionamiento o de una palanca oscilante.
6. La bomba peristáltica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** un alojamiento de tubo (12, 30) que está dispuesto o adaptado para disponerse o bien fijo o bien desplazable en o a la cámara de alojamiento del tubo (1), y en la que el tubo (20) está adaptado para insertarse o está insertado a través de un soporte de tubo (22) formado o fijado en la misma.
7. La bomba peristáltica de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada porque**, en el caso de un alojamiento de tubo fijo (12), el mecanismo de palanca actúa sobre el cabezal de bomba (6) ahora desplazable para presionar al mismo, haciendo funcionar el mecanismo de palanca, contra una sección central de tubo (20) en forma de bucle formada por el alojamiento de tubo (12) o el soporte de tubo (22), y para extender el tubo (20) longitudinalmente en este proceso.
8. La bomba peristáltica de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada porque**, en el caso de un alojamiento de tubo desplazable (30), el mecanismo de palanca actúa sobre el alojamiento de tubo (30) preferentemente como un elemento adicional del mecanismo de palanca para mover al mismo mediante el funcionamiento del mecanismo de palanca con relación al cabezal de bomba (6) ahora estacionario junto con el soporte de tubo (22) de modo que una sección central de tubo (20a) en forma de bucle formada por el alojamiento de tubo (30) o el soporte de tubo (22) toque el cabezal de bomba (6) de manera que abarque al mismo y se extienda en dirección longitudinal del tubo en este proceso.
9. La bomba peristáltica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el mecanismo de palanca está diseñado para ser de autobloqueo.
10. Unidad de tubo de una bomba peristáltica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, con un soporte de tubo (22) que sostiene un tubo flexible (20) preferentemente elástico en dos posiciones axialmente separadas y que forma al menos un rebajo adaptado para incorporarse en un acoplamiento de soporte del rebajo con un alojamiento de tubo (12, 30) de la bomba peristáltica, cuyo alojamiento de tubo (12, 30) coopera con un mecanismo de palanca de un dispositivo de tensión (2) de la bomba peristáltica para tensar el tubo (20) al hacer funcionar el mecanismo de palanca.

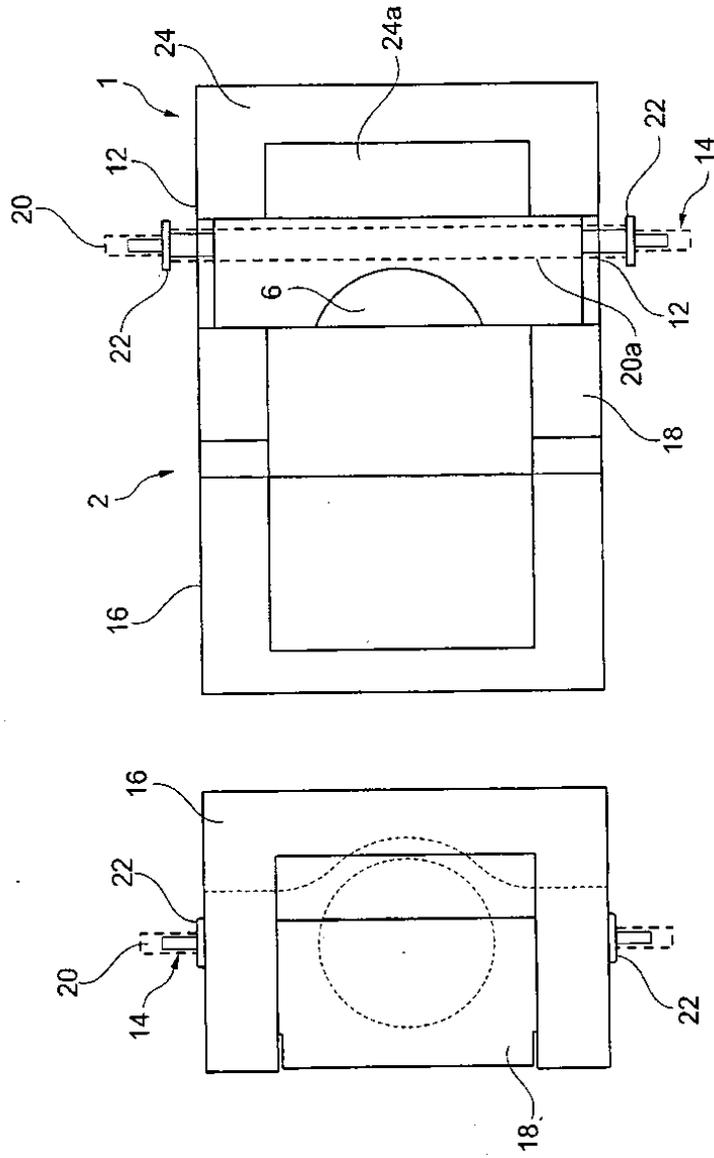


Fig. 1

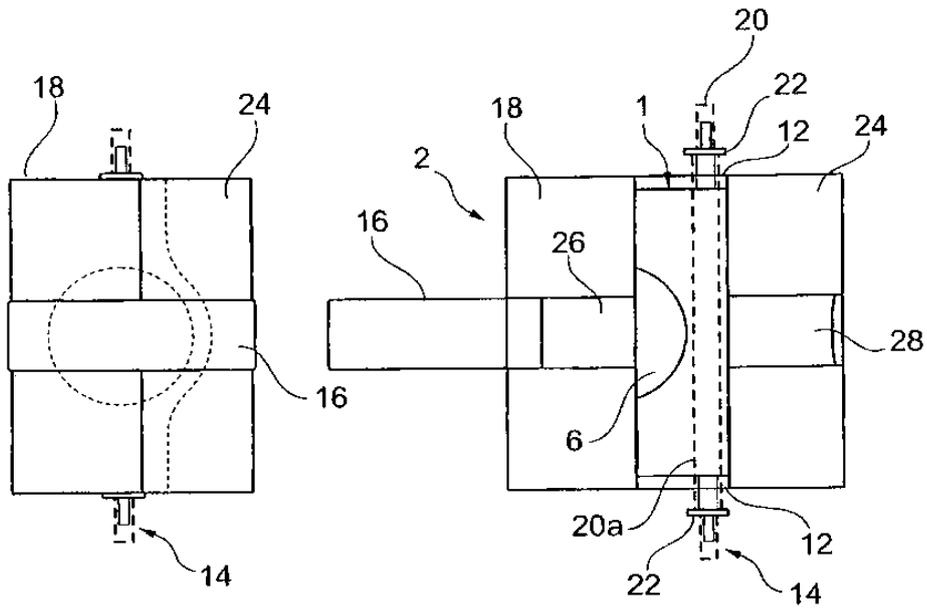


Fig. 2

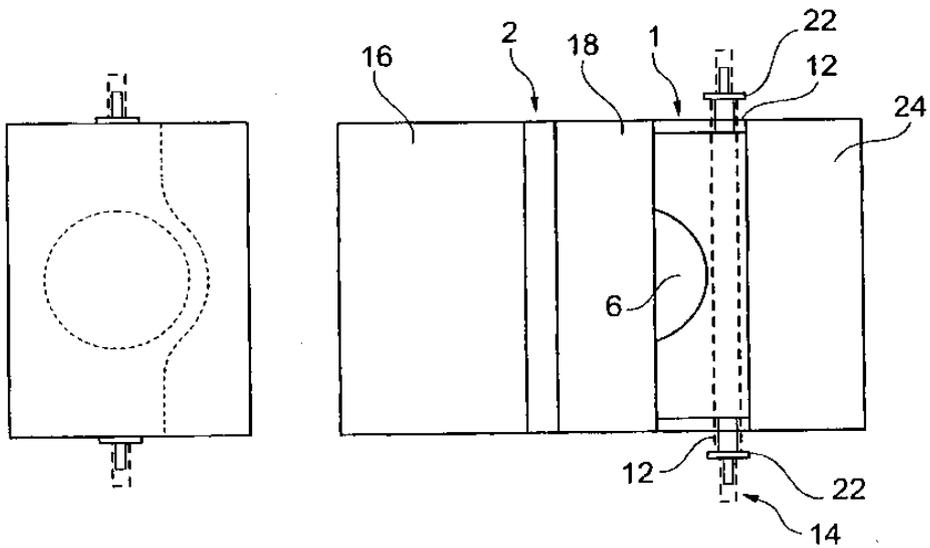


Fig. 3

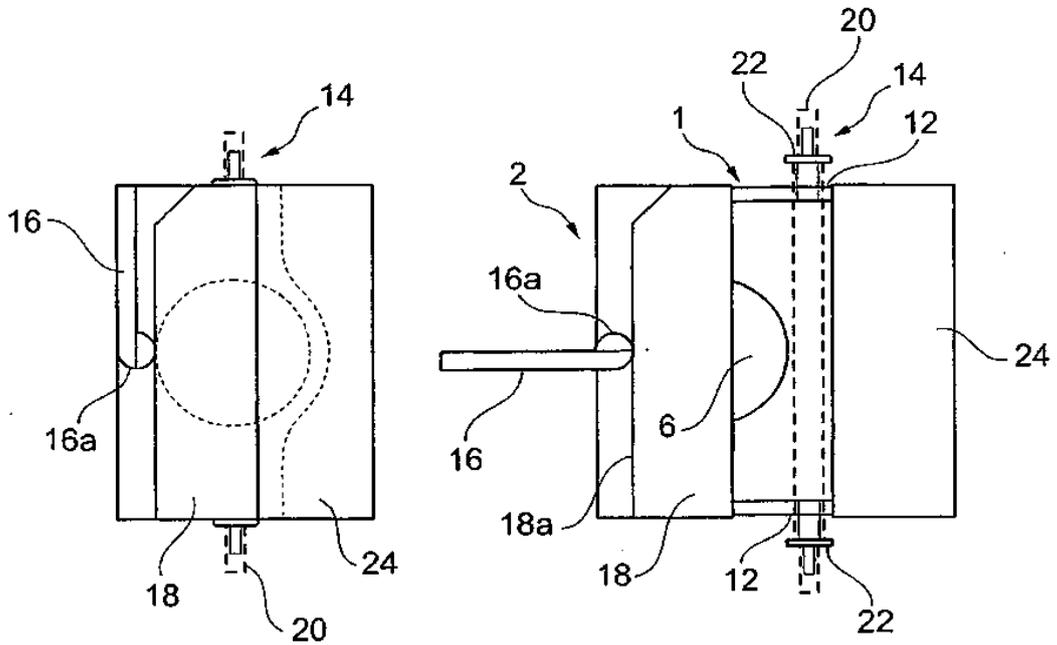


Fig. 4

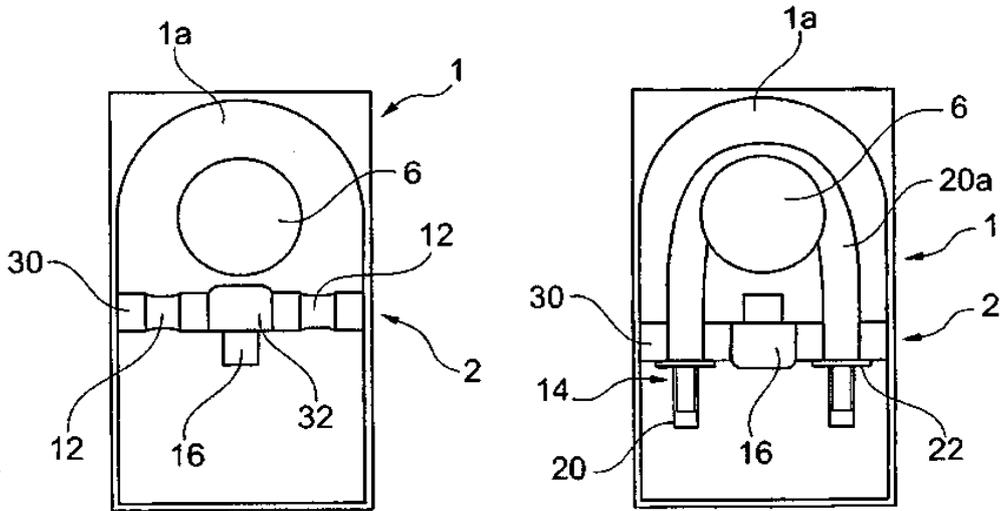


Fig. 5

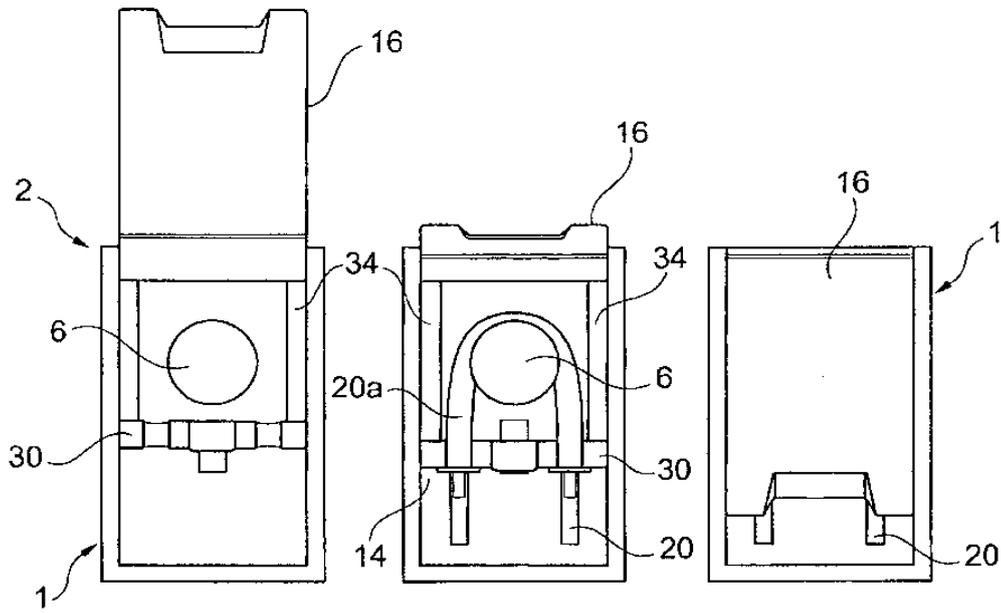


Fig. 6

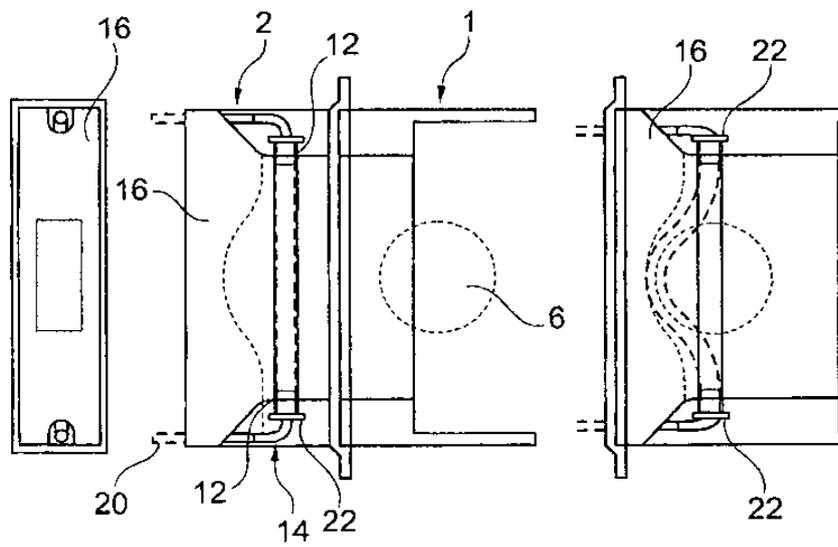


Fig. 7

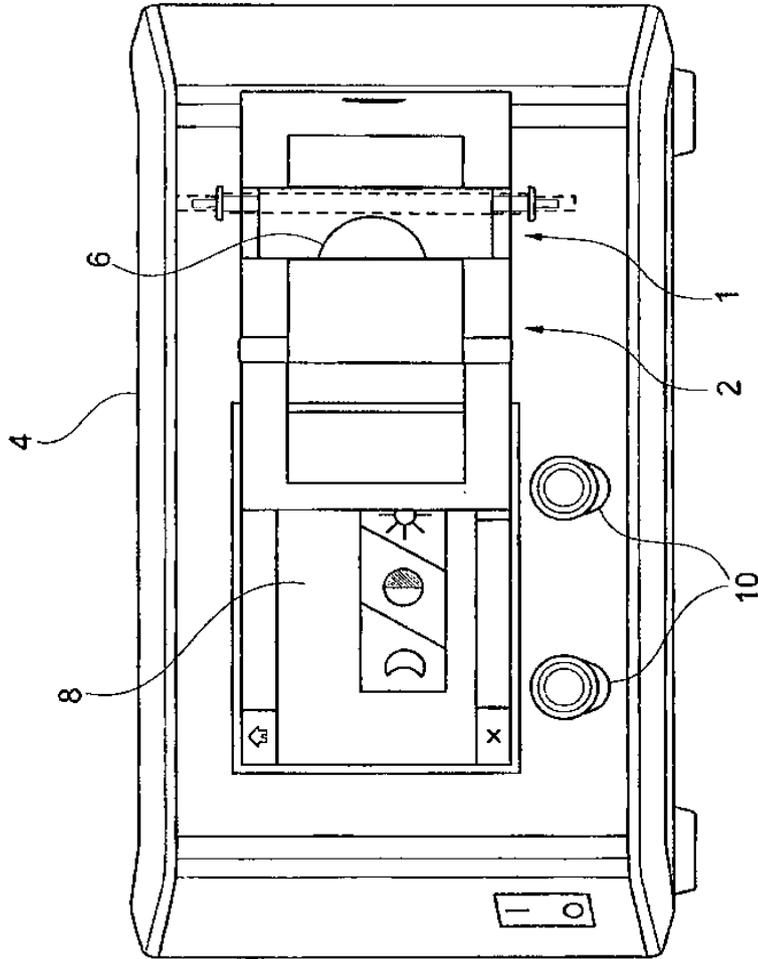


Fig. 8