

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 444 619**

51 Int. Cl.:

F04B 43/12 (2006.01)

F04B 43/08 (2006.01)

A61M 5/142 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2010 E 10801417 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2013 EP 2542780**

54 Título: **Bomba peristáltica**

30 Prioridad:

01.03.2010 DE 102010000591

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

26.02.2014

73 Titular/es:

**ULRICH GMBH & CO. KG (100.0%)
Buchbrunnenweg 12
89081 Ulm, DE**

72 Inventor/es:

**ZUPP, ANDRE y
SCHWERDTFEGER, UWE**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 444 619 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

Bomba peristáltica

5 La invención se refiere a una bomba peristáltica según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Las bombas peristálticas de este tipo se usan en particular en el sector de la técnica médica, por ejemplo como bomba de infusión o en aparatos de inyección y diálisis. Por el documento US 2002/071776 A1, que se ha considerado como el estado de la técnica más cercano, se conoce una bomba peristáltica para el transporte de un medio conducido en un tubo flexible, presionándose el tubo flexible por medio de rodillos prensadores contra la superficie activa de un contracojinete para transportar posteriormente el medio en el tubo flexible en dirección de transporte. La distancia entre los rodillos prensadores y la superficie activa del contracojinete puede ajustarse a este respecto en dos ajustes distintos para llevar la bomba a una posición de partida, en la que puede introducirse un tubo flexible entre los rodillos prensadores y el contracojinete y desplazarla a continuación a una posición de bombeo, en la que los rodillos prensadores presionan el tubo flexible contra la superficie activa del contracojinete.

15 Por el documento FR 2 157 184 A5 se conoce otra bomba peristáltica, en la que un tubo flexible se presiona por medio de un elemento de compresión contra un contracojinete, formándose la superficie activa del contracojinete por el perímetro interno de una corona.

20 Otra bomba peristáltica se conoce por ejemplo por la patente AT 367874. En ésta se conoce una bomba peristáltica con varios rodillos que pueden accionarse por una parte central a través de un engranaje planetario, en la que los rodillos ruedan sobre al menos un tubo flexible, en el que se conduce el medio que va a transportarse, comprimiendo su sección transversal libre. Los rodillos están colocados de manera giratoria sobre un soporte giratorio con huelgo más grande y se encuentran en contacto con al menos un parte de su perímetro durante el contacto con el tubo flexible con la parte central en arrastre de rozamiento. El movimiento giratorio del soporte y de los rodillos conduce a que se mueva el punto de compresión a lo largo del tubo flexible, de manera que se empuje el medio conducido en el tubo flexible en dirección de transporte.

25 30 Mediante la compresión alterna se expone el tubo flexible con la bomba en funcionamiento a una carga mecánica considerable. En particular, con el deslizamiento que se produce entre la superficie de los rodillos y la superficie del tubo flexible se producen presiones masivas y fuerzas de cizallamiento que estiran y arrastran el tubo flexible. Con alta presión puede, por tanto, hincharse o incluso reventar el tubo flexible. Para proteger el tubo flexible en gran parte y mantener lo más bajo posible el esfuerzo de ajuste durante la introducción del tubo flexible en la bomba peristáltica, está previsto en la bomba peristáltica conocida por el documento AT 367874 un cuerpo de contrapresión que presiona el tubo flexible contra al menos uno de los rodillos, que está sujeto de manera que puede desplazarse con relación a la parte central de la bomba peristáltica en dirección radial sobre una placa base y está pretensado por medio de un resorte en dirección a la parte central. Debido a ello se consigue que durante el intercambio de un tubo flexible pueda introducirse únicamente un nuevo tubo flexible y que se garantice ya mediante la pretensión del cuerpo de contrapresión por medio del resorte una compresión suficiente mediante los rodillos para garantizar la capacidad de funcionamiento de la bomba. Adicionalmente se compensan tolerancias en la disposición de la bomba y los tubos flexibles mediante el cuerpo de contrapresión flexible.

35 40 45 Esta disposición conocida por el estado de la técnica ha resultado sin embargo como propensa a fallos, porque los resortes que generan la pretensión del cuerpo de contrapresión pierden en el transcurso del tiempo su fuerza elástica o incluso pueden romperse en caso de fatiga del material. El intercambio de los resortes es sin embargo complicado y requiere mucho tiempo. Además varía la distancia entre los rodillos y el contracojinete por su perímetro, resultando de esto una presión de bomba más baja.

50 55 Partiendo de esto, la invención se basa en el objetivo de mostrar una bomba peristáltica, en la que las tolerancias de fabricación de la bomba y las desigualdades del material del tubo flexible puedan compensarse a ser posible bien y la carga mecánica del tubo flexible durante el funcionamiento de la bomba pueda mantenerse lo más baja posible, debiéndose garantizar al mismo tiempo una presión de bomba lo más alta posible con baja carga del tubo flexible y un manejo de la bomba peristáltica con bajo mantenimiento a ser posible. En particular debe reducirse el gasto para la regulación y el ajuste de la bomba peristáltica durante o directamente tras su fabricación y con mantenimientos regulares.

60 Estos objetivos se consiguen con una bomba peristáltica con las características de la reivindicación 1. Ciertas formas de realización preferentes de esta bomba peristáltica pueden deducirse de las reivindicaciones dependientes.

65 La bomba peristáltica de acuerdo con la invención comprende una carcasa y varios elementos de compresión que están configurados preferentemente como rodillos prensadores y presionan el tubo flexible comprimiendo contra la superficie activa de un contracojinete para transportar posteriormente debido a ello el medio conducido en el tubo flexible en dirección de transporte. La distancia entre los elementos de compresión y la superficie activa del contracojinete es variable a este respecto. Para posibilitar un ajuste adecuado y que cargue el tubo flexible lo menos posible de la distancia entre los elementos de compresión y la superficie activa está previsto según la invención que

el contracojinete disponga de una superficie de apoyo cónica que se apoya contra una superficie de soporte conformada de manera complementaria en la carcasa. La distancia entre los elementos de compresión y la superficie activa del contracojinete puede ajustarse a este respecto mediante desplazamiento del contracojinete con respecto a la carcasa a lo largo de la superficie de soporte. Mediante la capacidad de ajuste de la distancia entre los elementos de compresión y la superficie activa del contracojinete pueden compensarse posibles tolerancias de fabricación que se producen durante la fabricación de la bomba inevitablemente, así como posibles tolerancias de material en el cuerpo de tubo flexible. La distancia entre los elementos de compresión y la superficie activa se ajusta a este respecto por primera vez aún antes de la primera puesta en servicio de la bomba peristáltica y eventualmente más tarde en trabajos de mantenimiento de modo que se garantice una presión mínima del tubo flexible, a la que la bomba peristáltica puede funcionar y pueden conseguirse los parámetros de funcionamiento necesarios y puntos de funcionamiento. Una sobrepresión del tubo flexible tiene lugar en todo caso en el contexto de tolerancias de tubo flexible permitidas. Al mismo tiempo se reduce la carga mecánica sobre todo el sistema de bomba y el consumo de potencia en los puntos de funcionamiento es constante en gran parte, de modo que puede conseguirse un consumo de potencia eléctrica relativamente constante. En total puede alargarse debido a ello la vida útil tanto de la propia bomba peristáltica como de los tubos flexibles usados como material consumible.

En una forma de realización preferente de la bomba peristáltica de acuerdo con la invención está previsto que el contracojinete esté acoplado a un anillo de ajuste que está guiado sobre una rosca externa en la carcasa de la bomba peristáltica y por medio de giro con respecto a la carcasa puede desplazarse en dirección axial con respecto a la carcasa entre una posición límite superior y una posición límite inferior. Con el anillo de ajuste está en contacto un anillo de desplazamiento que con el desplazamiento axial del anillo de ajuste con respecto a la carcasa se desplaza igualmente en dirección axial. Al anillo de desplazamiento está fijado un anillo de presión que a su vez está unido con el contracojinete. Con el giro del anillo de ajuste con respecto a la carcasa se mueve, por tanto, la superficie de apoyo cónica del contracojinete sobre la superficie de soporte de la carcasa y arrastra el contracojinete con respecto a la carcasa hacia dentro o hacia fuera, dependiendo de la dirección de giro del anillo de ajuste. Si el anillo de ajuste se desplaza en dirección de su posición límite inferior, entonces se arrastra el contracojinete hacia el interior de la carcasa y con dirección de giro inversa del anillo de ajuste se desplaza hacia fuera. El contracojinete y el anillo de presión fijado al mismo están configurados preferentemente como segmento de anillo. Con el desplazamiento de la superficie de apoyo cónica del contracojinete a lo largo de la superficie de soporte de la carcasa se modifica el diámetro del contracojinete configurado como segmento de anillo, de manera que se modifica también la medida de hendidura, es decir la distancia entre la superficie activa del contracojinete y los elementos de compresión (en particular de la superficie periférica exterior de los rodillos prensadores). Mediante un giro del anillo de ajuste con respecto a la carcasa puede ajustarse debido a ello la medida de hendidura al valor óptimo. Para el ajuste de la medida de hendidura se usa convenientemente un calibre que se introduce en el proceso de ajuste entre la superficie activa del elemento de compresión (o sea en particular el perímetro externo de los rodillos prensadores) y la superficie activa del contracojinete.

A continuación se explica en más detalle la invención por medio de un ejemplo de realización con referencia a los dibujos adjuntos. Los dibujos muestran:

- la figura 1:** vista en planta sobre un dispositivo de inyección, en el que se usa una bomba peristáltica de acuerdo con la invención;
- la figura 2:** representación en perspectiva de una bomba peristáltica de acuerdo con la invención;
- la figura 3:** representación en despiece ordenado de la bomba peristáltica de la figura 2;
- la figura 4:** representación en corte de la bomba peristáltica de la figura 2 a lo largo del plano A-A;
- la figura 5:** vista detallada de la representación en corte de la figura 4 en la zona del contracojinete y un rodillo guía opuesto al contracojinete;
- la figura 6:** vista detallada de una representación en corte transversal de la bomba peristáltica de la figura 2 en la zona del contracojinete y un rodillo prensador opuesto al contracojinete, mostrando la figura 6a el contracojinete en su primera posición límite (superior) y la figura 6b el contracojinete en su segunda posición límite (inferior);
- la figura 7:** vista en planta sobre el contracojinete de la bomba peristáltica de la figura 2 y el anillo de presión unido con el contracojinete;
- la figura 8:** representación en corte del contracojinete y del anillo de presión unido con el mismo de la figura 7 a lo largo del plano B-B.

En la figura 1 se muestra la cabeza de inyección de un dispositivo de inyección para la inyección de dos medios de contraste distintos o iguales y una disolución de lavado de NaCl en el torrente sanguíneo de un paciente, en el que se usa una bomba peristáltica 1 de acuerdo con la invención. Tales dispositivos de inyección se usan por ejemplo para la inyección de medios de contraste en la realización de procedimientos de obtención de imágenes tales como tomografía computerizada, ecografías y tomografía computerizada (MRT). El dispositivo de inyección comprende la cabeza de inyección 20 mostrada en la figura 1, en la que está dispuesta la bomba peristáltica 1. La cabeza de inyección 20 comprende una carcasa de plástico con dos mangos en forma de anillo circular 21, 22. Entre los mangos 21 y 22 está dispuesto un panel 23 que puede cerrarse con una tapa no representada gráficamente en este caso. El panel 23 presenta en su zona inferior una escotadura para el alojamiento de la bomba peristáltica 1. Además se encuentran escotaduras en forma de canal 24, 25, en las que puede insertarse una disposición de tubo

flexible ramificada (que no está representada gráficamente en este caso). En caso de la disposición de tubo flexible se trata en particular de una disposición de tubo flexible tal como se ha descrito en detalle en el documento EP 2 011 541 A2. Esta disposición de tubo flexible comprende en total tres tubos flexibles de alimentación, concretamente un primer tubo flexible de alimentación para un primer medio de contraste, un segundo tubo flexible de alimentación para un segundo medio de contraste y un tercer tubo flexible de alimentación para una disolución de lavado (en particular NaCl). Los tres tubos flexibles de alimentación se incorporan a botellas de almacenamiento en este caso igualmente no representadas gráficamente para los medios de contraste y la disolución de lavado y se insertan en las ramificaciones 24a, 24b y 24c de la escotadura 24 dispuestas en la zona superior del panel 23. Los tres tubos flexibles de alimentación que proceden de los recipientes de almacenamiento se unen por medio de una pieza de ramificación que se inserta en la escotadura en forma de circular 24d del panel 23 en una pieza de tubo flexible que se guía hacia la bomba peristáltica 1.

Para la introducción del tubo flexible en la bomba peristáltica 1 está previsto un dispositivo de inserción. El modo de funcionamiento y la configuración de este dispositivo de inserción se explica aún a continuación. El tubo flexible se conduce finalmente por la bomba peristáltica 1 y se introduce en la escotadura 25 en la parte superior izquierda del panel 23. El extremo de tubo flexible se incorpora en un tubo flexible del paciente, a través del cual pueden inyectarse los medios conducidos en el tubo flexible finalmente en el torrente sanguíneo del paciente. Para la fijación del tubo flexible sobre el panel 23 está previsto un dispositivo de fijación que permite una fijación del tubo flexible en un primer punto en el lado de entrada 39 y al menos un segundo punto en el lado de salida 40 de la bomba peristáltica. En los puntos de fijación 39 y 40 están dispuestos detectores de ultrasonidos de manera conveniente para la detección de burbujas de aire en el tubo flexible. Otros puntos de fijación del tubo flexible sobre el panel 23 son posibles y se describen por ejemplo en el documento EP 2011541 A1.

En las figuras 2 y 3 se muestra la bomba peristáltica 1 en detalle en una vista en perspectiva, siendo la figura 3 una representación en despiece ordenado. La bomba peristáltica 1 comprende una unidad de bomba inferior con un motor de accionamiento 7, así como una unidad de bomba superior con una carcasa 2. La carcasa 2 está subdividida en una parte de carcasa inferior 2a y una parte de carcasa superior 2b. La parte de carcasa inferior 2a puede estar configurada con la parte de carcasa superior 2b en una sola pieza o también en dos partes.

La unidad de bomba inferior comprende el motor de accionamiento 7 con un árbol de accionamiento 10, que está acoplada a través de un engranaje con la unidad de bomba superior. La estructura de la unidad de bomba superior puede deducirse de la representación en corte de la figura 4. En el interior de la carcasa 2 está dispuesto un engranaje 6 acoplado al árbol de accionamiento 10 del motor de accionamiento 7. El engranaje comprende un piñón satélite 30 que está unido de manera fija frente al giro con el árbol de accionamiento 10 del motor de accionamiento 7. El extremo superior del árbol de accionamiento 10 está colocado de manera giratoria sobre un cojinete 43 en un disco portador 8. Sobre el disco portador 8 están dispuestos varios elementos de compresión 3. En caso de los elementos de compresión 3 se trata en el ejemplo de realización representado en este caso gráficamente de rodillos prensadores accionados 3, estando dispuestos en este caso tres rodillos prensadores 3 de este tipo de manera uniforme en el perímetro externo del disco portador redondo 8. Los rodillos prensadores 3 están colocados de manera giratoria sobre el disco portador 8. Para ello está puesto cada uno de los tres rodillos prensadores 3 sobre un árbol 9 con un eje 9' y cada árbol 9 está colocado a través de un cojinete 15 en un orificio del disco portador 8. Los árboles 9 y con ello los ejes 9' de los rodillos prensadores 3 discurren de manera paralela al árbol de accionamiento 10 del motor de accionamiento 7. El motor de accionamiento 7 desplaza en rotación el disco portador 8 y los rodillos prensadores 3 con la bomba en funcionamiento a través del engranaje 6. El engranaje 6 comprende además del piñón satélite 30 ruedas planetarias 16, estando asignada a cada rodillo prensador 3 una rueda planetaria de este tipo 16 y estando fijada al árbol 9 de manera fija frente al giro. Cada una de las ruedas planetarias 16 está acoplada a través de un dentado al piñón planetario 30 del engranaje planetario. En cada árbol 9 está dispuesta además de la rueda planetaria 16 una rueda de rozamiento 31, estando fijada la rueda de rozamiento 31 al árbol 9 de manera fija frente al giro y a distancia con respecto a la rueda planetaria 16. En el perímetro externo de cada rueda de rozamiento 31 está dispuesta una ranura circundante, en la que está insertado un anillo de goma 32 (anillo en forma de O). A través de este anillo de goma 32 se encuentra en contacto la rueda de rozamiento 31 con el perímetro interno 2c de la carcasa de bomba 2. El perímetro interno 2c de la carcasa 2 actúa debido a ello como rueda hueca de un engranaje planetario. Si se desplaza en rotación el árbol de accionamiento 10 mediante el motor de accionamiento 7, entonces se transmite este movimiento de rotación a través del acoplamiento de la rueda planetaria 16 en el piñón planetario 30 al árbol 9, de manera que se desplaza en rotación el árbol 9 y el rodillo prensador 3 unido de manera fija contra el giro con éste. Al mismo tiempo rueda la rueda de rozamiento 31 en el perímetro interno 2c de la carcasa de bomba 2, de manera que se desplaza en rotación igualmente el disco portador 8 con respecto a la carcasa de bomba 2. Mediante las ruedas de rozamiento 31 puede desplazarse en rotación el disco portador 8 del motor de accionamiento 7 también cuando aún no se encuentra ningún tubo flexible en la bomba peristáltica.

Sobre el disco portador 8 están colocados de manera adicional a los rodillos prensadores 3 aún rodillos guía 11. Los rodillos guía 11 sirven para el guiado del tubo flexible entre rodillos prensadores 3 adyacentes y no están accionados. En el perímetro externo, los rodillos guía 11 presentan una ranura 34 en forma de semicírculo en la sección transversal, en la que se guía el tubo flexible (figura 5). La disposición de los rodillos guía 11 y los rodillos prensadores 3 sobre el disco portador 8 puede deducirse en particular de la representación en despiece ordenado

de la figura 3.

Para la introducción del tubo flexible en la bomba peristáltica está previsto un dispositivo de inserción, que inserta el tubo flexible de manera automática entre los rodillos prensadores 3 y el contracorjinete 4. El dispositivo de inserción comprende una dispuesta por encima del disco portador 8 husillo de tornillo sin fin 26. El husillo de tornillo sin fin 26 está dispuesto sobre un árbol 27, discurriendo el árbol 27 de manera paralela al eje 9' de los rodillos prensadores 3. El árbol 27 está colocado de manera giratoria en una parte de carcasa 2 de la bomba peristáltica y está acoplado a un accionamiento de husillo 28, con el que puede desplazarse en rotación el árbol 27 y el husillo de tornillo sin fin 26 para insertar un tubo flexible introducido en el husillo de tornillo sin fin en la bomba peristáltica. Los pasos de rosca helicoidal superiores del husillo de tornillo sin fin 26 sobresalen en dirección longitudinal de la bomba de tubo flexible (o sea de manera paralela al eje de los árboles 10 ó 27) sobre el lado superior de los rodillos prensadores 3 y de los rodillos guía 11.

En el extremo superior de la unidad de bomba superior está dispuesto un contracorjinete 4. El contracorjinete 4 está configurado en forma de segmento circular con una escotadura 38 y se extiende convenientemente por un intervalo angular de 200° a 300°. El husillo de tornillo sin fin 26 está dispuesto en la zona de la escotadura 38 del contracorjinete 4. El contracorjinete 4 dispone de una superficie activa 4a, que se encuentra opuesta al perímetro externo de los rodillos prensadores 3 en una distancia d. En la hendidura entre la superficie activa 4 y el perímetro externo de cada rodillo prensador 3 se inserta el tubo flexible.

Para la introducción del tubo flexible en la bomba peristáltica 1 se fija la pieza de tubo flexible que va a introducirse en primer lugar a través del dispositivo de fijación a los dos puntos de fijación 39 y 40 sobre el panel 23. La pieza de tubo flexible entre los dispositivos de fijación 39 y 40 presenta (debido al propio impacto de la pieza de tubo flexible) entonces la forma de un tubo flexible. A continuación se introduce la pieza de tubo flexible en el husillo de tornillo sin fin 26. A continuación se pone en funcionamiento la bomba, de manera que el motor de accionamiento 7 desplaza en rotación el disco portador 8. Al mismo tiempo, el accionamiento de husillo 28 pone en rotación el husillo de tornillo sin fin 26. Para ello, el accionamiento de husillo 28 está acoplado con el control del motor de accionamiento 7. Mediante el giro del husillo de tornillo sin fin 26 se guía el tubo flexible por el husillo de tornillo sin fin 26 hacia abajo en dirección del disco portador 8. Mediante el giro del disco portador se mueve uno de los rodillos guía 11 hacia el tubo flexible y el tubo flexible engrana en la ranura 34 en el perímetro externo del rodillo guía 11. Mediante el giro adicional del disco portador 8 se mueve adicionalmente el rodillo guía 11 dispuesto sobre el mismo en dirección de transporte de la bomba y arrastra a este respecto al tubo flexible mediante unión en arrastre de fuerza en la ranura 34 por un lado hacia abajo en dirección del disco portador 8 y lo presiona por otro lado en dirección radial hacia fuera contra el contracorjinete 4. Con giro adicional del disco portador 8, el rodillo guía 11 arrastra al tubo flexible debido a la fricción de adhesión en la superficie del tubo flexible y a la unión por arrastre de fuerza en la ranura 34 en su perímetro externo adicionalmente hacia el interior de la bomba peristáltica a lo largo del perímetro interno del contracorjinete 4 configurado en forma de segmento circular, hasta que el disco portador haya realizado (casi) un giro completo con el rodillo guía dispuesto sobre el mismo 11 y se haya arrastrado el tubo flexible mediante el giro adicional del disco portador completamente hacia el interior de la bomba peristáltica. Mediante el giro del disco portador se comprime el tubo flexible finalmente por el rodillo prensador 3 que sigue al disco portador 8 del rodillo guía 11 finalmente contra el contracorjinete 4. De esta manera se introduce el tubo flexible automáticamente entre el perímetro externo de los rodillos prensadores 3 y el contracorjinete 4 y con giro adicional del disco portador 8 se comprime para el transporte del líquido conducido en el mismo.

Si el tubo flexible se introduce completamente en la bomba peristáltica, los rodillos prensadores 3 presionan el tubo flexible con la bomba peristáltica en funcionamiento (o sea con disco portador 8 en rotación y rodillos prensadores 3 en rotación) comprimiendo el diámetro del tubo flexible contra la superficie activa 4a del contracorjinete 4 para transportar adicionalmente debido a ello el medio conducido en el tubo flexible en dirección de transporte (es decir en dirección giratoria del disco portador 8).

Tras finalizar el proceso de bombeo puede usarse el dispositivo de inserción durante un cambio de tubo flexible necesario también para extraer el tubo flexible gastado. Para ello se hace funcionar el accionamiento de husillo 28 con bomba peristáltica en funcionamiento en dirección de giro inversa. Debido a ello, el husillo de tornillo sin fin 26 arrastra la pieza de tubo flexible introducida en la bomba peristáltica hacia arriba, de modo que se suelta el engrane del tubo flexible en la ranura 34 de los rodillos guía 11. Tras un giro completo del disco portador se retira el tubo flexible completamente de la bomba peristáltica y puede extraerse tras soltar las fijaciones en los puntos de fijación 39 y 40 y puede sustituirse por un nuevo tubo flexible. Para comenzar la extracción de un tubo flexible gastado está prevista una rutina de control en el control del accionamiento de husillo 28 que puede producirse a voluntad por el usuario.

Para el ajuste óptimo de la distancia entre el contracorjinete 4 y los rodillos prensadores 3 está dispuesto el contracorjinete en la carcasa 2, en un ejemplo de realización preferente, de manera que puede desplazarse con su superficie activa 4a con respecto a los rodillos prensadores 3. Para ello, el contracorjinete 4 está unido con un anillo de presión 13. En caso del anillo de presión 13 se trata igualmente de un anillo en forma de segmento circular. El contracorjinete 4 presenta una superficie de apoyo 4b opuesta a la superficie activa 4a. Ésta está configurada de manera cónica o en forma de cono. La disposición que está constituida por el contracorjinete 4 y el anillo de presión

13 está dispuesta en la abertura superior de la carcasa 2 de modo que la superficie de apoyo cónica 4b del contracorjinete 4 se apoya contra una superficie de soporte 5 conformada de manera complementaria (o sea igualmente de manera cónica o en forma de cono) en la carcasa 2, ensanchándose la superficie de soporte 5 en la carcasa 2 hacia abajo (o sea hacia el interior de la carcasa) de manera cónica (figura 6, respectivamente a la izquierda arriba).

En el lado exterior de la carcasa 2 está previsto un anillo de fijación 36 fijado a la carcasa (que se ha omitido en la figura 3 por motivos de claridad) con bridas de fijación 37 para la fijación de la carcasa 2 al panel 23 de la cabeza de inyección 20. En el lado exterior de la carcasa 2 está dispuesto además en la zona de transición entre la parte de carcasa inferior 2a y la parte de carcasa exterior 2b un anillo de ajuste 12. En caso del anillo de ajuste 12 se trata de un anillo circular que en su superficie interna circular dispone de una rosca interna. En el lado externo de la carcasa 2 está prevista una rosca externa complementaria a esta rosca interna. El anillo de ajuste está acoplado a través de esta disposición de rosca en la carcasa 2 de manera que mediante un giro del anillo de ajuste 12 con respecto a la carcasa 2 puede desplazarse el anillo de ajuste en dirección axial continuamente entre una posición límite superior y una posición límite inferior con respecto a la carcasa 2. Para girar el anillo de ajuste 12 con respecto a la carcasa 2 están previstas en el perímetro externo del anillo de ajuste 12 varios orificios 33, en los que puede engranar un pasador.

Con el lado inferior del anillo de ajuste 12 está en contacto un anillo de desplazamiento 14. El anillo de desplazamiento 14 está compuesto por dos segmentos de anillo en forma de semicírculo 14a y 14b y está unido por medio de varios pernos 29 con el anillo de presión 13 (figura 3).

Por medio de la disposición, constituida por el contracorjinete 4, el anillo de presión 13, el anillo de desplazamiento 14 y el anillo de ajuste 12 puede ajustarse la distancia d entre los rodillos prensadores 3 y la superficie activa 4a del contracorjinete 4.

Para maximizar la distancia d entre el perímetro externo de los rodillos prensadores 3 y la superficie activa 4a, se lleva el contracorjinete 4 a su primera posición límite (superior) (figura 6a). Partiendo de esto puede reducirse la distancia d , haciéndose girar el anillo de ajuste 12 en la carcasa 2 hacia su posición límite inferior. Debido a ello se desplaza el anillo de ajuste 12 desde su posición límite superior hacia abajo. Debido a ello se desplaza también el anillo de desplazamiento 14 que está en contacto con el lado inferior del anillo de ajuste 12 con respecto a la carcasa hacia abajo. Dado que el anillo de desplazamiento 14 está unido a través de los pernos 29 con el anillo de presión 13, se desplaza debido a ello también el anillo de presión 13 con el contracorjinete 4 fijado al mismo hacia abajo. A este respecto se desliza la superficie de apoyo 4b del contracorjinete 4 sobre la superficie de soporte en forma de cono 5 a lo largo de la carcasa 2. Con este movimiento se contrae fácilmente el contracorjinete 4 en forma de segmento circular y se reduce su diámetro, de manera que la superficie activa 4a se presiona demasiado en dirección radial sobre los rodillos prensadores 3 o los rodillos guía 11. Mediante este movimiento se reduce la distancia d entre la superficie activa 4a y el perímetro externo de los rodillos prensadores 3. Si el anillo de ajuste 12 llega con giro adicional a su posición límite inferior, se apoya el lado inferior del anillo de presión 13 sobre un zócalo 31 de la carcasa 2. En esta posición, la distancia d entre la superficie activa 4a y el perímetro externo de los rodillos prensadores 3 o de los rodillos guía 11 se encuentra en posición mínima (figura 6b).

Mediante esta disposición del contracorjinete 4 puede ajustarse la medida de hendidura (o sea la distancia d) entre la superficie activa 4a y el perímetro externo de los rodillos prensadores 3 a un valor óptimo para el funcionamiento de la bomba. Este ajuste se realiza en primer lugar antes de la puesta en servicio de la bomba peristáltica. Para el ajuste de una distancia d deseada se usa convenientemente un calibre cuyo espesor corresponde a la medida de hendidura que va a ajustarse y que se introduce entre la superficie activa 4a y el perímetro externo de los rodillos prensadores 3. A continuación se hace girar el anillo de ajuste 12 con respecto a la carcasa, hasta que la superficie activa 4a y el perímetro externo de los rodillos prensadores 3 estén en contacto con las superficies externas de los calibres. La medida de hendidura puede ajustarse posteriormente en caso necesario durante un mantenimiento de la bomba peristáltica.

La invención no está limitada al ejemplo de realización descrito. Así la invención puede usarse no sólo en bombas peristálticas radiales sino por ejemplo también en bombas peristálticas con un sistema de acción lineal, tal como por ejemplo en las denominadas bombas peristálticas lineales o bombas de ondas progresivas. El uso de la bomba peristáltica de acuerdo con la invención no está limitado además a dispositivos de inyección, sino que se extiende también a otros dispositivos de bomba, tales como por ejemplo bombas de infusión.

REIVINDICACIONES

1. Bomba peristáltica (1) para el transporte de un medio conducido en un tubo flexible, con una carcasa (2) y varios elementos de compresión (3), que presionan el tubo flexible comprimiendo el tubo flexible contra la superficie activa (4a) de un contracorjinete (4) y debido a ello transporta avanzando el medio en el tubo flexible en dirección de transporte, en la que el contracorjinete (4) dispone de una superficie de apoyo cónica o en forma de cono (4b), que se apoya contra una superficie de soporte conformada de manera complementaria (5) en la carcasa (2) y la distancia (d) entre los elementos de compresión (3) y la superficie activa (4a) del contracorjinete (4) puede ajustarse mediante desplazamiento del contracorjinete (4) con respecto a la carcasa (2) a lo largo de la superficie de soporte (5), **caracterizada por que** el contracorjinete (4) está configurado como segmento de anillo.
2. Bomba peristáltica según la reivindicación 1, **caracterizada por que** los elementos de compresión están formados por rodillos prensadores (3) que son puestos en rotación por un motor de accionamiento (7) a través de un engranaje (6).
3. Bomba peristáltica según la reivindicación 2, **caracterizada por que** los rodillos prensadores (3) están colocados sobre un disco portador (8), en la que el eje (9) de cada rodillo prensador (3) discurre de manera paralela al árbol de accionamiento (10) del motor de accionamiento (7).
4. Bomba peristáltica según la reivindicación 3, **caracterizada por que** sobre el disco portador (8) está dispuesto entre dos rodillos prensadores adyacentes (3) respectivamente un rodillo guía (11).
5. Bomba peristáltica según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el contracorjinete (4) está acoplado a un anillo de ajuste (12) que está dispuesto en la carcasa (2) y puede desplazarse en dirección axial con respecto a la carcasa (2) entre una posición límite superior y una posición límite inferior.
6. Bomba peristáltica según la reivindicación 5, **caracterizada por que** el anillo de ajuste (12) está acoplado a través de una rosca a la carcasa (2) y mediante giro del anillo de ajuste (12) con respecto a la carcasa (2) puede desplazarse éste en dirección axial continuamente entre la posición límite superior y la posición límite inferior.
7. Bomba peristáltica según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el contracorjinete (4) está unido a un anillo de presión (13) que está fijado a un anillo de desplazamiento (14) que está en contacto con el anillo de ajuste (12).
8. Bomba peristáltica según la reivindicación 7, **caracterizada por que** el anillo de desplazamiento (14) se mueve con el desplazamiento o el giro del anillo de ajuste (12) con respecto a la carcasa (2) en dirección axial con respecto a la carcasa y con ello la superficie de apoyo cónica (4b) del contracorjinete (4) se desplaza sobre la superficie de soporte (5) de la carcasa.
9. Bomba peristáltica según la reivindicación 8, **caracterizada por que** la superficie de apoyo cónica (4b) del contracorjinete (4) puede desplazarse sobre la superficie de soporte (5) de la carcasa entre una primera posición límite y una segunda posición límite, en la que la primera posición límite corresponde a la posición límite superior del anillo de ajuste (12) y la segunda posición límite a la posición límite inferior del anillo de ajuste (12).
10. Bomba peristáltica según la reivindicación 9, **caracterizada por que** la distancia (d) entre el perímetro externo de los rodillos prensadores (3) y la superficie activa (4a) del contracorjinete (4) en la primera posición límite de la superficie de apoyo (4a) adopta un valor máximo y en la segunda posición límite de la superficie de apoyo (4a) un valor mínimo.
11. Bomba peristáltica según una de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizada por que** el anillo de desplazamiento (14) está formado por dos o más segmentos de anillo (14a, 14b).
12. Bomba peristáltica según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el segmento de anillo del contracorjinete (4) se extiende por un intervalo angular de 200° a 300°.
13. Bomba peristáltica según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el diámetro del segmento de anillo del contracorjinete (4) se reduce cuando se desplaza el contracorjinete (4) desde su primera posición límite hacia su segunda posición límite.

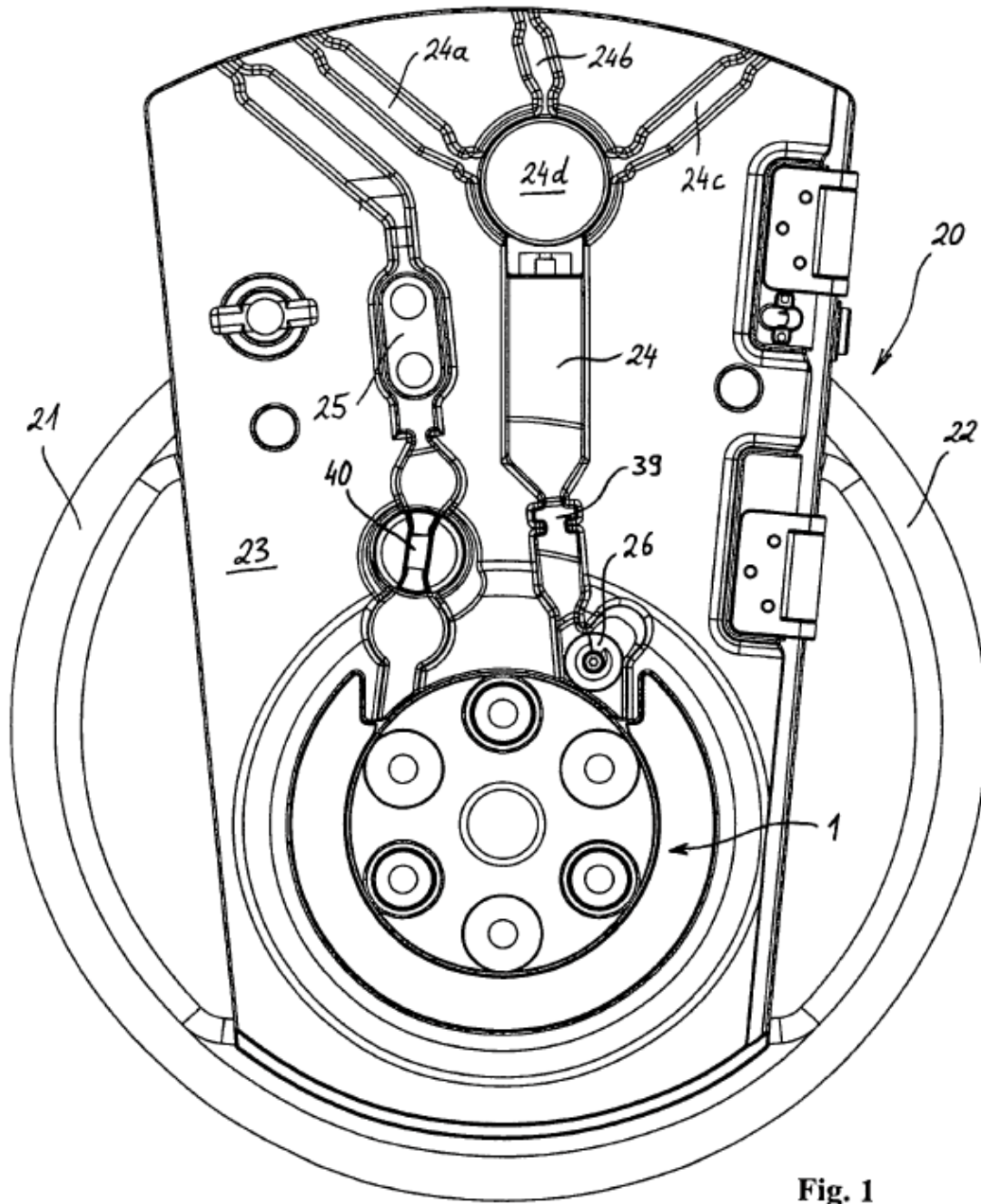
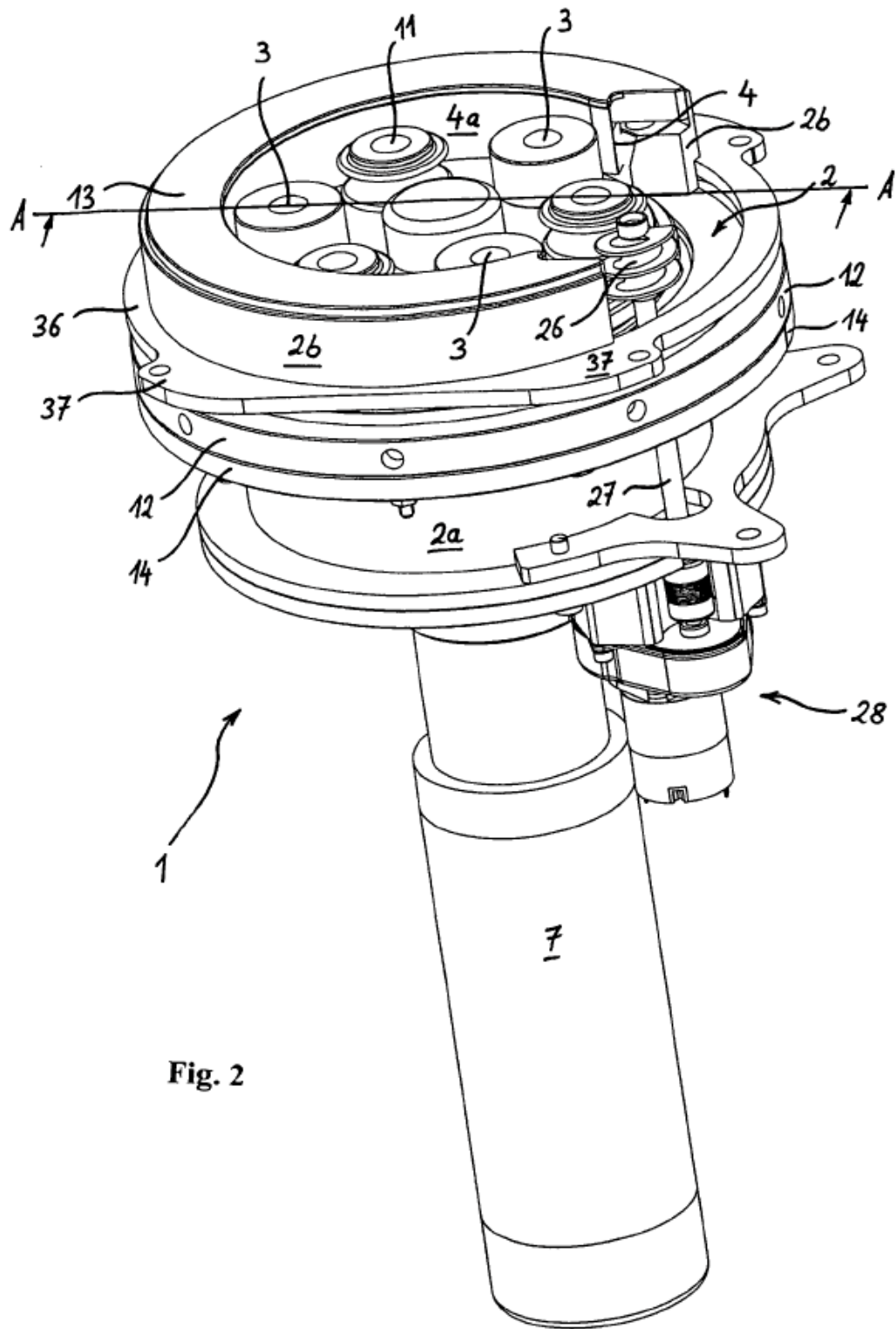


Fig. 1



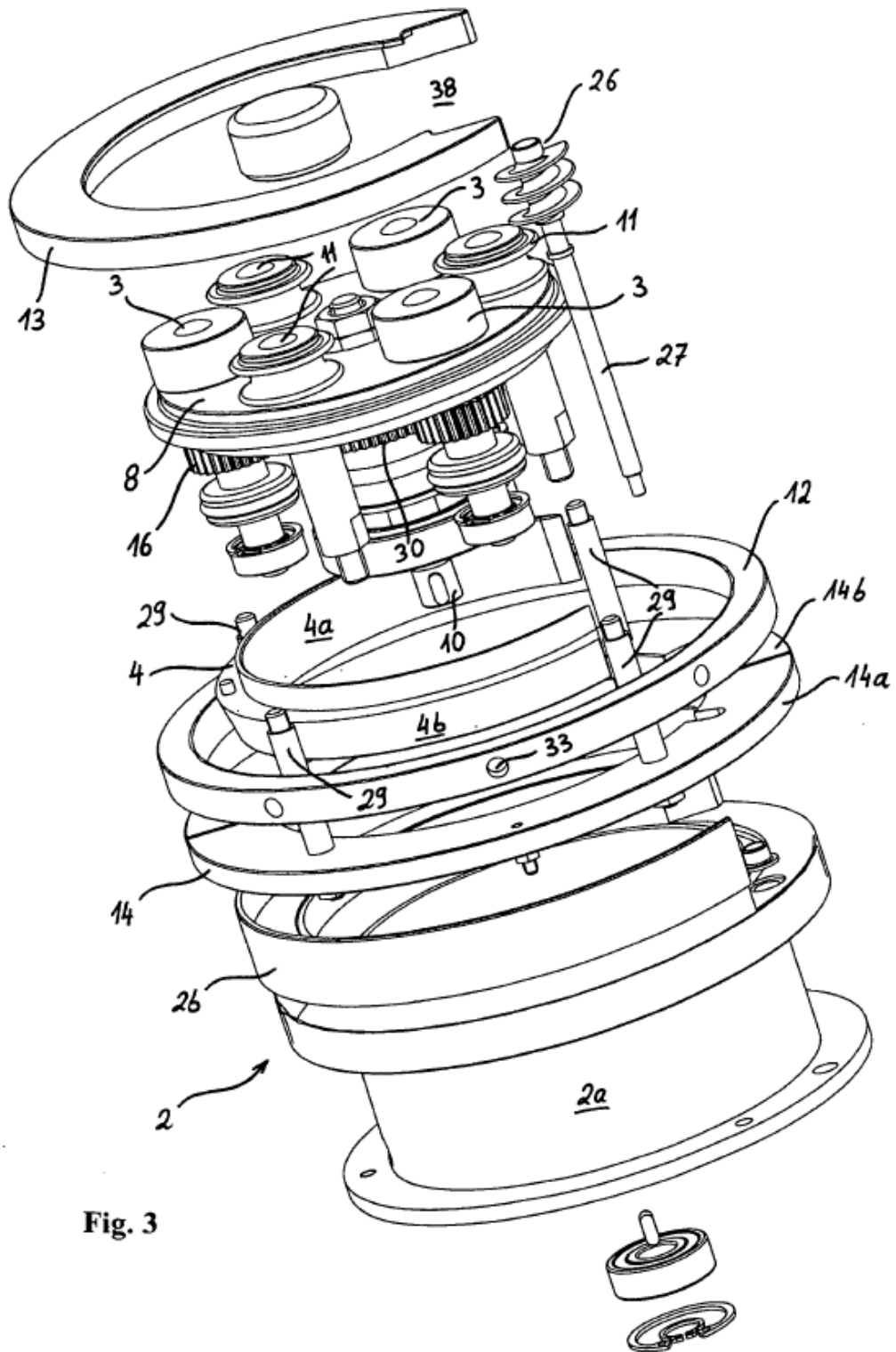


Fig. 3

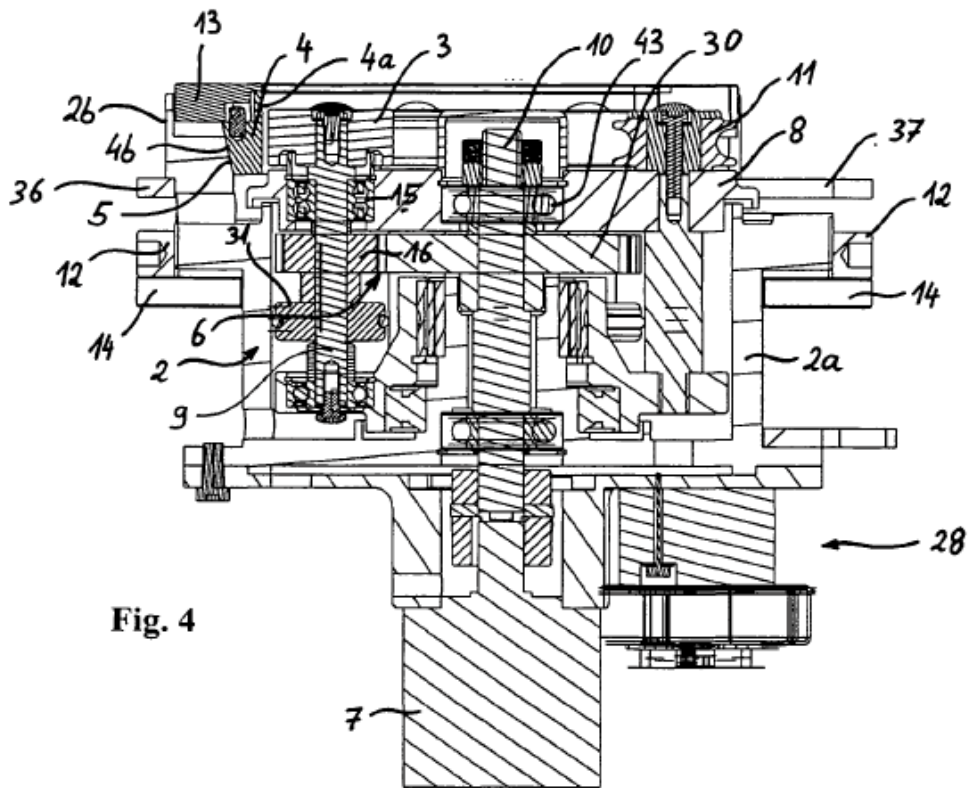


Fig. 4

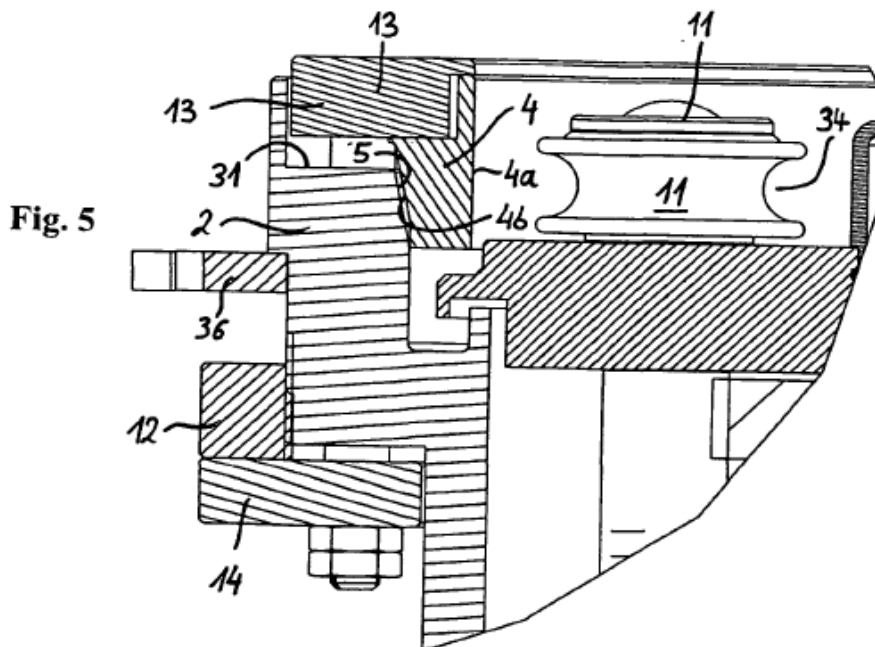
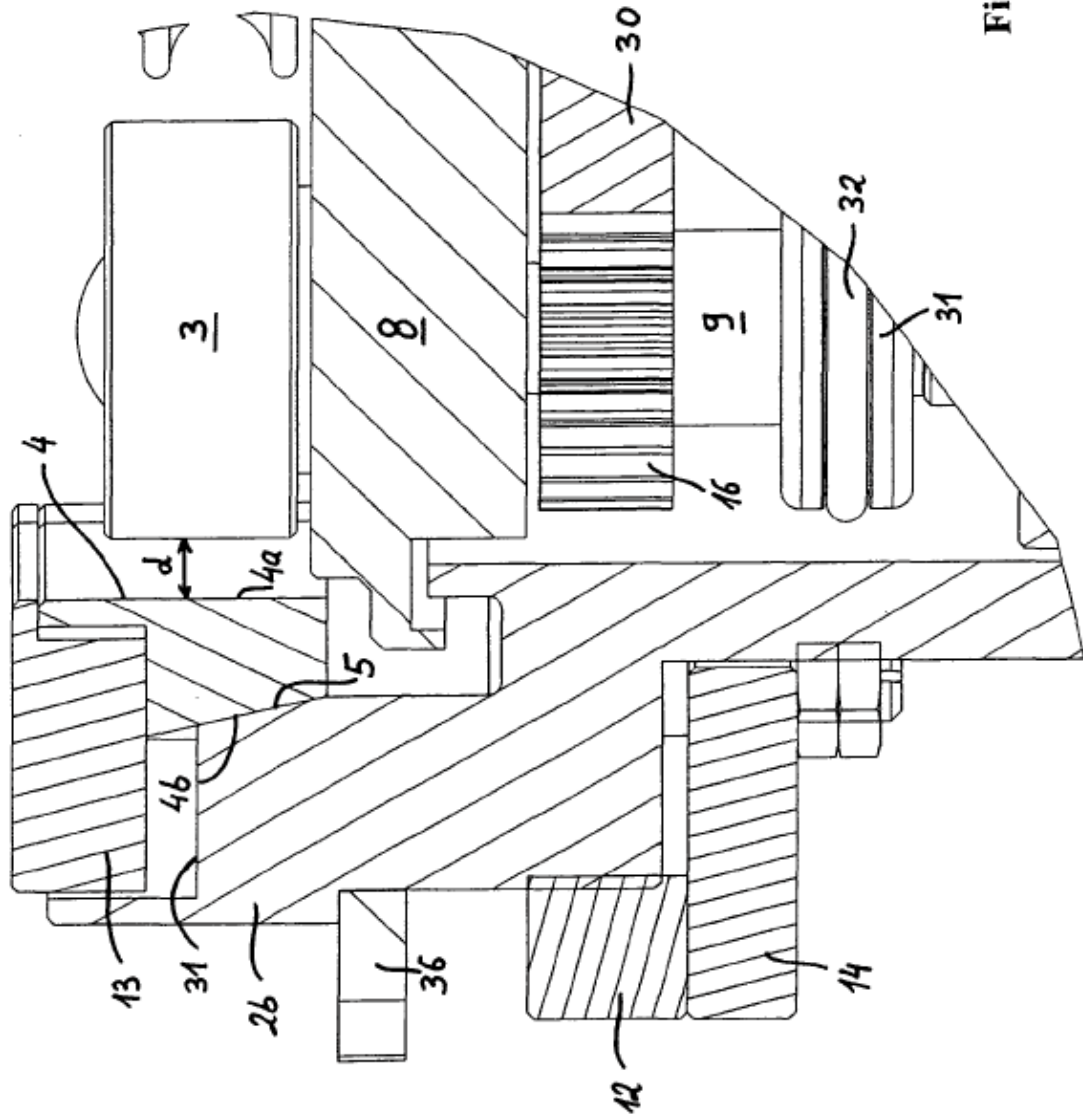


Fig. 5



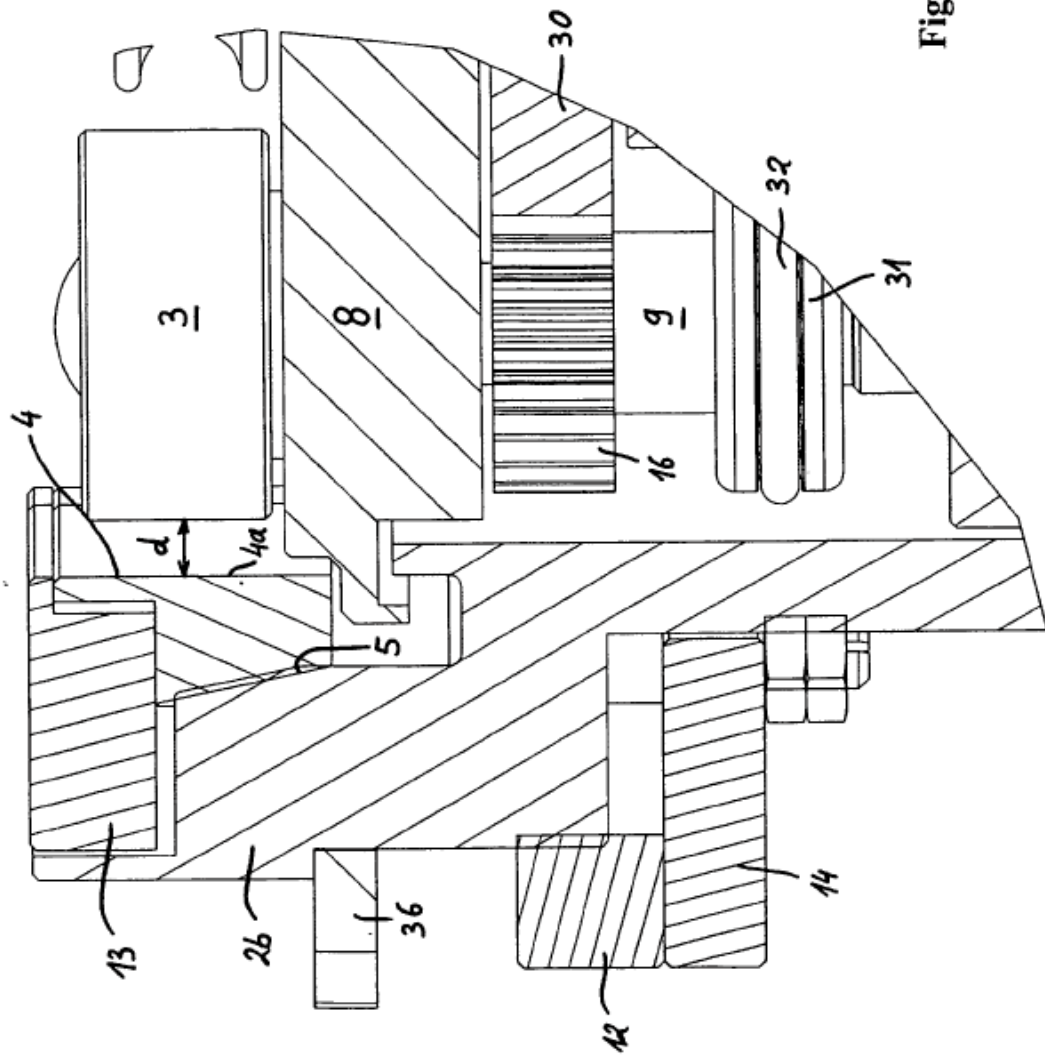


Fig. 6 b

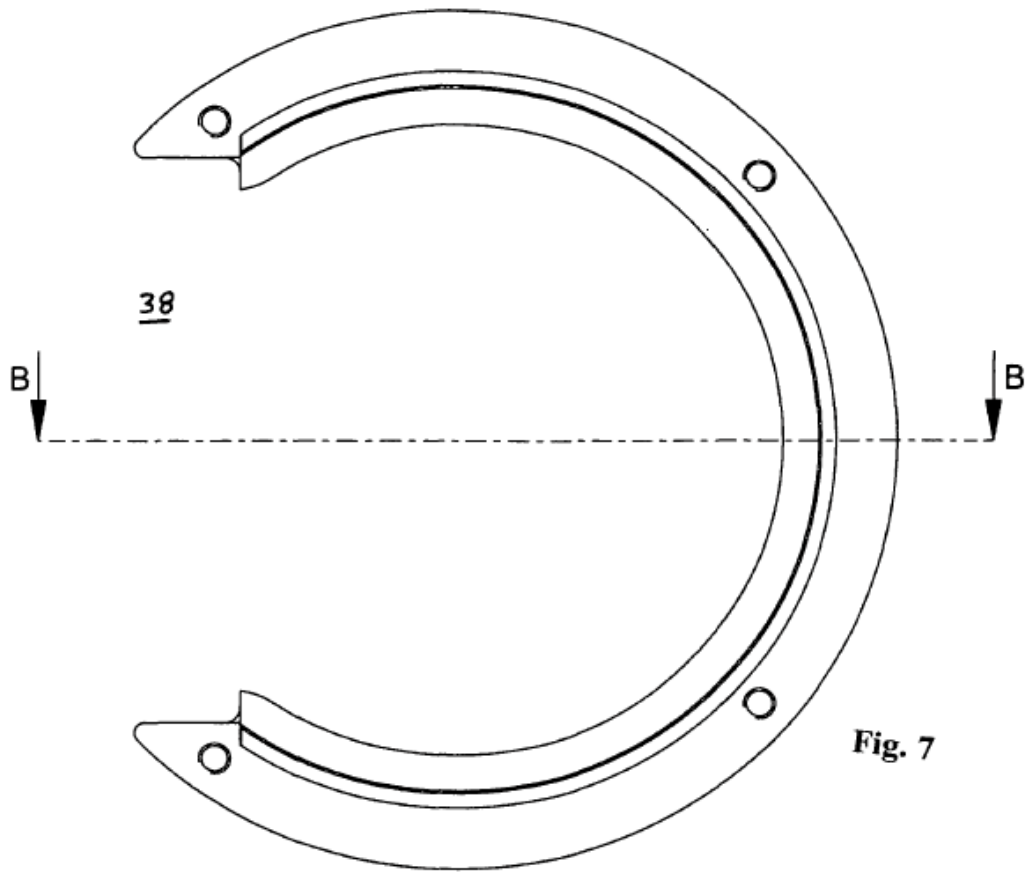


Fig. 7

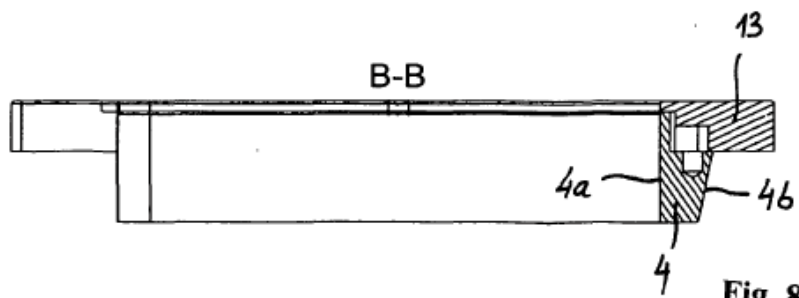


Fig. 8