

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 691 921**

(51) Int. Cl.:

F04B 43/00 (2006.01)
F04B 51/00 (2006.01)
F04B 43/12 (2006.01)
F04B 49/02 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.06.2015 PCT/EP2015/001280**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **28.01.2016 WO16012072**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2015 E 15732532 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018 EP 3172441**

(54) Título: Dispositivo de rotor para bomba peristáltica

(30) Prioridad:

24.07.2014 EP 14290217

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

29.11.2018

(73) Titular/es:

**MERCK PATENT GMBH (100.0%)
Frankfurter Strasse 250
64293 Darmstadt, DE**

(72) Inventor/es:

**WEIL, RAOUL;
SIMON, EMMANUELLE;
DI-PALO, CHRISTOPHE y
SCHAAL, VINCENT**

(74) Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 691 921 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

Dispositivo de rotor para bomba peristáltica

Campo de la invención

La presente se refiere a un dispositivo de rotor mejorado para una bomba peristáltica y más en particular a una bomba peristáltica que comprende tal dispositivo de rotor y a un método de uso de una bomba peristáltica.

Antecedentes de la técnica

Una bomba peristáltica como se usa en el campo médico es una bomba cuyo rotor está provisto de rodillos que comprimen progresivamente la sección transversal de una manguera elástica para mover un líquido dentro de la manguera. Este tipo de bomba se usa por tanto para hacer circular un fluido dentro de una manguera operando el 10 rotor de bomba únicamente en la manguera sin entrar en contacto con el líquido. Una bomba peristáltica es por tanto adecuada para cualquier aplicación que necesite que el líquido permanezca en una atmósfera confinada, por ejemplo, para evitar la contaminación de líquido cuando se trabaja en un entorno estéril. En general, una bomba peristáltica se adapta para operar en un entorno donde el concepto de esterilidad es altamente importante. La bomba debe por tanto no solo cumplir su función de transportar un fluido dentro de la manguera y evitar su 15 contaminación por el entorno, sino también evitar la contaminación del entorno por la propia bomba.

Actualmente existen muchas bombas peristálticas diferentes en el mercado para realizar ensayos de esterilidad de muestras de líquido. Estas bombas peristálticas se usan sobre un amplio intervalo de caudales. Por ejemplo, el usuario puede querer llenar un estante de pequeños tubos de ensayo con una cierta cantidad de líquido. Normalmente, la bomba peristáltica debería ser capaz de transportar cantidades en ml por ejemplo 0,5 a 10 ml o 20 más por tubo de ensayo. El usuario llena entonces el depósito de un aparato de distribución usando una bomba peristáltica con la cantidad de líquido para el estante de los tubos de ensayo, y la bomba peristáltica bombea entonces el volumen específico de, por ejemplo, 2 ml en cada tubo de ensayo. Cuando el llenado de los tubos de ensayo se realiza, un líquido de lavado se mete en el depósito y la manguera se lava con el líquido de lavado transportando el líquido de lavado a través de la manguera. Para esto, un depósito diferente adecuado para recibir el 25 líquido de lavado se coloca en la salida del aparato de distribución. De esta manera, el aparato de distribución se limpia después del uso.

Sin embargo, para llenar los tubos de ensayo en el estante, la bomba peristáltica debe ser capaz de transportar cantidades muy pequeñas de líquidos, por ejemplo, como se ha mencionado antes tan poco como 0,5 ml. Estas cantidades se controlan por la bomba peristáltica normalmente especificando la velocidad de transporte del líquido y 30 el tiempo que está funcionando la bomba peristáltica. En este llamado modo temporizador la precisión del volumen suministrado de líquido se ve afectada por el volumen no transferido de la zona del tubo que se aprieta por los rodillos, tal como se ve en la Figura 1. Esta zona muerta DZ es una zona en la que ningún líquido puede transferirse en la manguera. Para mantener una buena precisión, es necesario supervisar la posición de los rodillos del rotor por lo que las zonas muertas DZ pueden compensarse en el volumen de líquido transportado y suministrado. Así, es 35 muy importante que las zonas muertas DZ se evalúen correctamente mientras la bomba peristáltica transporta el líquido a través del tubo.

Actualmente, las posiciones angulares de los rodillos se definen mediante los pulsos que salen del accionador de motor sin escobillas. Un sensor detecta una posición de inicialización que proporciona los 0° y después las zonas muertas en relación con los rodillos se colocan de acuerdo con esta posición inicial. Para esto normalmente un 40 gráfico o una tabla de consulta (LUT) con una rueda codificadora se usa. La rueda codificadora tiene sectores conocidos equidistantes que no están vinculados directamente a la posición del volumen muerto. Además, también puede usarse un ajuste de velocidad (velocidad máxima) acoplado con la rueda codificadora que indica la posición del volumen muerto donde la velocidad debe incrementarse. Sin embargo, estos métodos pueden provocar problemas ya que la señal de salida del accionador de motor puede no determinar con precisión la posición angular 45 del rotor debido a una mala información desde el accionador electrónico.

Tal método se usa, por ejemplo, en el documento US 4.473.173 en el que la curva de salida conocida de la bomba peristáltica se divide en segmentos conocidos y se evalúa por el dispositivo de entrada de microprocesador. Un segmento de la curva de salida se utiliza que desplaza positivamente un volumen conocido y es muy repetible.

El documento US 2005/0180856 A divulga un motor paso a paso que puede acoplarse mecánicamente a un 50 codificador de posición rotativo por lo que una medición de la posición de rotación del motor puede suministrarse de vuelta al procesador. El procesador puede provocar que el motor paso a paso se interpole entre posiciones de pulso del codificador.

El documento WO 2009/105436 A1 divulga un sistema de posicionamiento de tubo para una bomba peristáltica para

sistemas de suministro de fluido para aplicaciones médicas, en el que el objeto es asegurarse de que los tubos se instalan apropiadamente para obtener un flujo de fluido consistente. En una realización un identificar marca una única posición rotativa que es detectable ópticamente. En una realización alternativa, un disco se monta en un árbol donde el disco define un patrón de rendijas formadas en el disco, y cada rendija se corresponde con una posición de uno de los rodillos.

5 El documento US 2013/030345 A1 divulga un método para detectar una permeabilidad o patencia de un tubo insertado en una bomba de tubo que se usa en un tratamiento sanguíneo extracorpóreo tal como diálisis. Además este divulga imanes que indican las diferentes posiciones de los rodillos de bomba.

10 El documento US 2013/0189120 A1 divulga una bomba peristáltica rotativa para usarse como una bomba de infusión para suministrar un flujo de fluido uniforme y nivelado a un paciente. La bomba usa sensores para determinar la posición de los rodillos para adaptar la velocidad de los rodillos en caso necesario.

Sumario de la invención

Un objeto de la invención es proporcionar una bomba peristáltica para un aparato de distribución con una posibilidad mejorada de supervisión de la zona muerta que tiene influencia sobre la salida de la bomba. Este objeto se logra por 15 un dispositivo de rotor para una bomba peristáltica, como se define en la reivindicación 1, que comprende un alojamiento, un árbol de soporte que se extiende en una dirección axial y se monta en el alojamiento, un rotor que comprende un cuerpo de rotor montado en el árbol de soporte y que se extiende en una dirección radial desde el árbol de soporte y tiene una pluralidad de rodillos montados en la porción radialmente exterior del rotor, los rodillos se separan igualmente preferentemente en intervalos circunferenciales, un dispositivo de accionamiento conectado 20 al árbol de soporte para accionar el rotor, en el que el dispositivo de rotor comprende además un número de marcadores de rodillo que corresponden al número de rodillos directa o indirectamente proporcionados en el árbol de soporte, en el que los marcadores de rodillo indican una zona muerta. Los marcadores pueden detectarse fácilmente por un sensor correspondiente. Así, la posición del rotor se define estructuralmente de manera directa o indirecta en el árbol de soporte y no pueden ocurrir más errores debido a una mala información desde el accionador 25 electrónico. Además, es más fácil supervisar la posición angular del rotor y el usuario consigue una buena repetibilidad de transferencia de volumen para volúmenes pequeños, es decir, entradas de temporizador pequeñas. Finalmente, los marcadores pueden proporcionarse en cualquier lugar a lo largo del árbol de soporte del rotor, lo que hace que la provisión de marcadores sea muy flexible a la vista de las condiciones o necesidades de construcción.

30 El dispositivo de rotor comprende además un marcador de inicialización para indicar una posición inicial del rotor directa o indirectamente proporcionado en el árbol de soporte. Básicamente, este marcador de inicialización puede ser uno de los marcadores de rodillo, siempre y cuando los intervalos circunferenciales de los rodillos y de los marcadores correspondientes sean regulares (intervalos iguales) y tanto el rodillo como los marcadores de rodillo están en posiciones correspondientes en la posición circunferencial a la vista del árbol de soporte que soporta ambos, el rotor y los marcadores de rodillo. Sin embargo, el marcador de inicialización también puede ser un 35 marcador separado que permite una fácil definición de la misma posición inicial después de la inicialización. Como se ha mencionado antes, los marcadores de rodillo se separan preferentemente en intervalos que corresponden a los intervalos de los rodillos, más preferentemente los rodillos y los marcadores de rodillo tienen una posición idéntica en dirección circunferencial a la vista del árbol de soporte. Esto facilita además la evaluación ya que la posición exacta de cada zona muerta, que se corresponde con la posición del rodillo, puede definirse muy precisamente.

40 Los marcadores de rodillo y/o el marcador de inicialización pueden proporcionarse en un disco de control soportado por el árbol de soporte. El disco de control se fija al árbol de soporte por lo que ningún movimiento relativo puede ocurrir entre el árbol y el disco. Además el disco de control es un elemento muy flexible para detectar fiabilmente los marcadores y cooperar con un sensor respectivo.

45 El marcador de rodillo y/o el marcador de inicialización se forman como protuberancias en el árbol de soporte o en el disco de control. Tales protuberancias son fáciles de detectar por diferentes sensores (un sensor inductivo óptico). En particular las protuberancias se forman en la circunferencia exterior del disco de control. Esto permite una disposición separada muy pequeña de los elementos de rotor y el sensor en dirección axial.

50 El sensor para detectar los marcadores no tiene que ser parte del rotor, sino que preferentemente se fija al alojamiento del dispositivo de rotor para asegurar una colocación precisa del sensor a la vista de los marcadores. El sensor puede ser una gran variedad de sensores, por ejemplo sensores ópticos que no pueden detectar solo una protuberancia, sino también marcadores coloreados o material fosforecente, pero preferentemente el sensor es un sensor inductivo que es muy fiable a la vista de un marcador que sobresale estructuralmente.

55 La invención se refiere particularmente a una bomba peristáltica que comprende un dispositivo de rotor como se ha mencionado antes. La bomba peristáltica comprende además una mordaza móvil dispuesta adyacente al rotor, la

mordaza móvil es móvil entre una posición de transporte en la que la manguera se fija entre la mordaza móvil y los rodillos del rotor y en la que el líquido en la manguera puede transportarse, y una posición de carga en la que la mordaza móvil se separa de los rodillos del rotor y la manguera puede descargarse/extraerse de la bomba peristáltica o cargarse en la bomba peristáltica. La bomba peristáltica comprende además un dispositivo de control para controlar las funciones de la bomba peristáltica y el rotor y para supervisar la posición inicial y la rotación del rotor con respecto a la posición inicial. Tal bomba peristáltica puede comprender el sensor que detecta los marcadores directa o indirectamente conectados a la varilla de soporte del dispositivo de rotor si el sensor no comprende el dispositivo de rotor.

Otro aspecto de la invención es un método para transferir micro-volúmenes o volúmenes pequeños con una bomba peristáltica, que comprende las etapas de insertar la manguera, comenzando por transportar un líquido con la bomba peristáltica, detectando así los marcadores en el disco de control que corresponde a los rodillos y evaluando el líquido transportado basándose en los marcadores detectados. Preferentemente, antes de insertar la manguera, una etapa de inicialización que comprende la detección del marcador para la posición inicial en el disco de control se lleva a cabo.

15 Breve descripción de las figuras

La Figura 1 muestra una vista esquemática de una bomba peristáltica en la que la zona muerta está resaltada;
 la Figura 2 muestra una sección del dispositivo de rotor de la bomba peristáltica;
 la Figura 3 muestra una vista inferior isométrica en el dispositivo de rotor para la bomba peristáltica;
 la Figura 4 muestra un disco de control usado por el dispositivo de rotor y que tiene protuberancias como marcadores; y
 la Figura 5 muestra un aparato de distribución que comprende una bomba peristáltica.

Descripción de las realizaciones preferentes

A continuación, los términos "axial", "radial" y "circunferencial" se usan. Estos se usan a la vista del árbol de soporte de elementos, es decir, axial representa una dirección a lo largo del árbol de soporte, radial representa una dirección perpendicular a la dirección axial del árbol de soporte y circunferencial representa una dirección de rotación del árbol de soporte (en el sentido horario o anti-horario). Además, si se usa un número de referencia sin letra, es una referencia a todos los signos de referencia con este número (por ejemplo, el número de referencia 13 significa tanto los números de referencia 13a como 13b).

30 La invención se refiere a un dispositivo de rotor 10 de una bomba peristáltica. Una bomba peristáltica se muestra en la Figura 6 y se describe por ejemplo en el documento EP 1 612 423 A1 en mayor detalle.

La Figura 1 muestra una imagen esquemática del rotor 10, la mordaza 60 y la manguera 80. Además, la zona muerta DZ se indica, que ocurre cuando un rodillo presiona la manguera 80 contra la mordaza 60 mientras el rotor 12 está rotando. La zona muerta DZ se mueve con el rodillo 14 a lo largo de la mordaza 60. De esta manera, el líquido en el tubo se presiona hacia delante y se transporte a la salida de la manguera 80. Sin embargo, en la zona muerta DZ ningún líquido puede transportarse.

La Figura 2 muestra una sección del dispositivo de rotor 10 como se usa en una bomba peristáltica 50. También se muestra la mordaza móvil 60, que es parte de la bomba peristáltica y que sirve para fijar la manguera 80 entre la mordaza móvil 60 y los rodillos 14.

40 El dispositivo de rotor 10 comprende un árbol de soporte 16 que se extiende en una dirección axial. El árbol de soporte 16 se soporta o monta en el alojamiento 18 mediante los cojinetes inferior y superior 20 y 22. En la porción de extremo superior del árbol de soporte 18 se monta un rotor 12 que comprende un cuerpo del rotor 13. Uno o más rodillos 14 se montan en la porción radialmente exterior del rotor 12. En la presente realización, el rotor 12 comprende un cuerpo del rotor superior e inferior 13a, 13b que montan una varilla de apoyo 15 que tiene un cojinete 17 (por ejemplo, un cojinete de agujas) en el que el respectivo rodillo 14 se monta y por el que el rodillo 14 puede rotar alrededor de la varilla de apoyo 15.

50 Preferentemente, existen tres o más rodillos 14a, 14b, 14c dispuestos en una dirección circunferencial del rotor 12. Con tres rodillos es posible reducir la geometría de cerramiento de la mordaza móvil 60 para permitir una fácil carga y descarga de una manguera 80 en la bomba peristáltica 50 (es decir, la mordaza móvil no tiene que cerrar una porción principal del rotor). Sin embargo, por supuesto, pueden existir también cuatro, cinco o cualquier otro número de rodillos siempre y cuando la geometría circunferencial de rotor 12 permita suficiente espacio para los rodillos 14.

El rotor 12 está en la presente realización conectado al árbol de soporte 16 mediante una chaveta semi-fija 19 y un tornillo 24 que se atornilla en el centro de la superficie superior del rotor y en el extremo superior del árbol de soporte 16. La chaveta semi-fija 19 sirve para fijar relativamente el rotor 12 con el árbol de soporte 16 en una dirección circunferencial para transmitir con precisión la rotación del árbol de soporte al rotor 12.

- 5 El árbol de soporte 16 se acciona por un dispositivo de accionamiento, que en el presente caso es una polea 26 conectada a una transmisión de tornillo sin fin 28 que acciona un piñón 27 correspondiente fijado al árbol de soporte 16. La polea 26 se conecta a un motor eléctrico 30 (véase la Figura 3) mediante una correa. Sin embargo, también es posible que la polea 26 se sustituya por un engranaje dentado y se conecte directamente al motor eléctrico mediante otros engranajes dentados. Además, teóricamente también es posible que el motor eléctrico se incorpore en el alojamiento 18 del dispositivo de rotor 10 y accione directamente el árbol de soporte 16.

10 El árbol 16 puede comprender directa o indirectamente marcadores que indican una posición de un rodillo, es decir, los marcadores pueden formarse directamente en el árbol de soporte 16, pero también pueden formarse en un elemento adicional similar a un disco de control como se describe más adelante en esta solicitud. En general, los marcadores 41, 42 pueden ser marcadores ópticos, como un cierto color, un agente fosforecente o también tiras metálicas. Estos marcadores 41 pueden detectarse por diferentes sensores 35 como sensores ópticos o por un sensor inductivo. Los marcadores de rodillo 41 se disponen preferentemente en la misma posición angular en que los rodillos están en el rotor. Más en particular, los marcadores de rodillo 41 deberían indicar la posición exacta de cada rotor, es decir, los marcadores de rodillo 41 se separan directa o indirectamente en el árbol de soporte 16 de una manera en que la posición de un marcador de rodillo 41 también indica dónde se encuentra el rodillo 14 del rotor. En otras palabras, la posición relativa del rotor 14 a la vista del árbol de soporte 16 es la misma posición que tiene el marcador 41 correspondiente.

15 En la realización preferente, un disco de control 40 se proporciona en el extremo inferior del árbol de soporte 16. Aquí, el disco de control 40 se coloca en el extremo opuesto del árbol de soporte 16 como el rotor 12, pero es posible colocar tal disco de control 40 en cualquier lugar a lo largo del árbol de soporte 16 siempre que el espacio de construcción lo permita. Esto hace posible tener un sistema de marcador muy flexible, que puede colocarse en cualquier lugar en el árbol de soporte 16 y puede adaptarse a diferentes construcciones del dispositivo de rotor.

20 El disco de control puede comprender también marcadores ópticos, pero en la presente invención los marcadores se forman como protuberancias que se proporcionan en la circunferencia exterior del disco de control 40. En el presente caso, ya que existen tres rodillos 14a, 14b, 14c, existen tres protuberancias 41a, 41b y 41c. Estas protuberancias pueden formarse únicas en anchura y/o longitud por lo que el sensor 35, por ejemplo un sensor inductivo, puede distinguir entre los únicos marcadores/protuberancias 41. Así, el sensor puede detectar no solo que un rodillo 14 esté en una cierta posición, sino también qué rodillo 14 exactamente está en la posición.

25 Además, es ventajoso también definir una posición inicial del rotor 12 mediante el disco de control 40. Básicamente, cualquiera de los marcadores/protuberancias puede usarse como un marcador para una posición inicial, en particular si los diferentes marcadores 41b, 41a y 41c son distinguibles como se ha mencionado antes. Sin embargo, a la vista de la posición de los rodillos 14 es posible que un marcador adicional se prefiera como el marcador de inicialización 42. Esto hace posible que el rotor 12 pueda inicializarse en una posición predeterminada que no tiene que coincidir necesariamente con uno de los marcadores de rodillo 41. Otra posibilidad es colocar el sensor 35 en una posición predeterminada, por lo que si cualquier marcador de rodillo 41 o un cierto marcador de rodillo 41 se detecta, el rotor 12 está en la posición inicial. Por supuesto, para este fin un segundo sensor podría proporcionarse además.

30 El sensor 35 puede verse en la Figura 3. En este caso, el sensor se fija al alojamiento 18 del rotor mediante una placa de fijación 36 y tornillos 37. El sensor 35 puede ser inalámbrico, pero en el presente caso existe un alambre 38 que conecta el sensor 35 a un dispositivo de control (no se muestra) proporcionado en la bomba peristáltica.

35 45 En la Figura 5 se muestra tal bomba peristáltica 50. La bomba peristáltica tiene un alojamiento 53, que comprende el dispositivo de rotor 10, y sirve como un estator para el rotor. En la superficie superior se proporciona la mordaza móvil 60, que se cubre por la cubierta 51 como puede verse en la Figura 5. La cubierta tiene una rendija 52, a través de la que la manguera o las mangueras 80 pueden guiarse.

40 50 Además, la bomba peristáltica 50 comprende un dispositivo de control para controlar todas las funciones de la bomba peristáltica 50 y el dispositivo de rotor 10.

Además, el dispositivo de control también supervisa la posición inicial y la rotación del rotor con respecto a la posición inicial. El usuario determina una velocidad y un tiempo de la rotación del rotor para obtener el volumen requerido a transportar.

En caso de que el rotor no comprenda un sensor 35 que se fija en el alojamiento del rotor, la bomba peristáltica 50

puede comprender el sensor 35 para detectar los marcadores 41.

Para usar la bomba peristáltica 50, el depósito 54 se llena con un líquido, el rotor se lleva a la posición inicial y la mordaza móvil se mueve a la posición de carga. Después, las mangueras se cargan en la bomba peristáltica, en particular en la rendija 52 y la mordaza móvil se mueve a la posición de transporte cerca del rotor 12. Tras esto, el

5 rotor comienza a rotor y el líquido se transporta dentro de la manguera 80. Durante el transporte del líquido, los marcadores se detectan por el sensor correspondiente y las zonas muertas DZ de los rodillos pueden evaluarse con precisión. Así, el líquido transportado puede también determinarse con mucha precisión basándose en los marcadores detectados y el tiempo y la velocidad de la rotación del rotor.

10 La invención se refiere además a un método para transferir micro-volúmenes/volúmenes pequeños con una bomba peristáltica como se ha descrito antes, que comprende las etapas de mover la mordaza móvil (60) en la posición de carga, insertar la manguera (80), mover la mordaza móvil (60) en la posición de transporte, comenzando a transportar un líquido con la bomba peristáltica (50), detectándose así los marcadores (41) correspondientes a los rodillos (14) y evaluando el líquido transportado basándose en los marcadores (41) detectados. En una realización preferente dicho método comprende además la etapa de mover el rotor (12) en una posición inicial detectando el

15 marcador (42) para la posición inicial.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de rotor (10) para una bomba peristáltica (50) que comprende:
 - un alojamiento (18);
 - un árbol de soporte (16) que se extiende en una dirección axial y se soporta en el alojamiento (18);
- 5 un rotor (12) que comprende un cuerpo del rotor (13) montado en el árbol de soporte (16) y se extiende en una dirección radial desde el árbol de soporte (16) y una pluralidad de rodillos (14), montado en la porción radialmente exterior del cuerpo del rotor (13);
 - un dispositivo de accionamiento (26, 27, 28) conectado al árbol de soporte (16) para accionar el rotor (12);
- 10 en el que el dispositivo de rotor (10) comprende además un número de marcadores de rodillo (41) correspondiente al número de rodillos (14), en el que los marcadores de rodillo (41) indican una zona muerta (DZ), los marcadores de rodillo (41) se proporcionan directa o indirectamente en el árbol de soporte (16),
 - en el que el dispositivo de rotor comprende además un marcador de inicialización (42) para indicar una posición inicial del rotor (12), el marcador de inicialización (42) se proporciona directa o indirectamente en el árbol de soporte (16), y los marcadores de rodillo (41) y/o el marcador de inicialización (42) se forman en un disco de control (40),
- 15 caracterizado por que los marcadores de rodillo (41) y el marcador de inicialización (42) se forman como protuberancias en el árbol de soporte (16) o en el disco de control (40), y **por que** las protuberancias (41, 42) se forman en la circunferencia exterior del árbol de soporte (16) o el disco de control (40); y **por que** el dispositivo de rotor comprende además un sensor (35) para detectar los marcadores (41, 42) en el árbol de soporte (16) o el disco de control (40).
- 20 2. Un dispositivo de rotor (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los marcadores de rodillo (41) se separan en intervalos correspondientes a los intervalos de los rodillos (14).
 - 3. Una bomba peristáltica (50) que comprende un dispositivo de rotor (10) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 1 a 2, que comprende además
- 25 una mordaza móvil (60) dispuesta adyacente al rotor (12), la mordaza móvil (60) es móvil entre una posición de transporte y una posición de carga;
 - un dispositivo de control para controlar la bomba peristáltica (50) y para supervisar al menos la rotación del rotor (12).
- 30 4. Método para transferir micro-volúmenes/volúmenes pequeños con una bomba peristáltica de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende las etapas de:
 - mover la mordaza móvil (60) en la posición de carga;
 - insertar la manguera (80);
 - mover la mordaza móvil (60) en la posición de transporte;
- 35 - comenzar a transportar un líquido con la bomba peristáltica (50), detectando así los marcadores (41) correspondientes a los rodillos (14); y
 - evaluar el líquido transportado basándose en los marcadores detectados (41).
- 40 5. Método de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende además la etapa de mover el rotor (12) en una posición inicial detectando el marcador (42) para la posición inicial.

Fig. 1

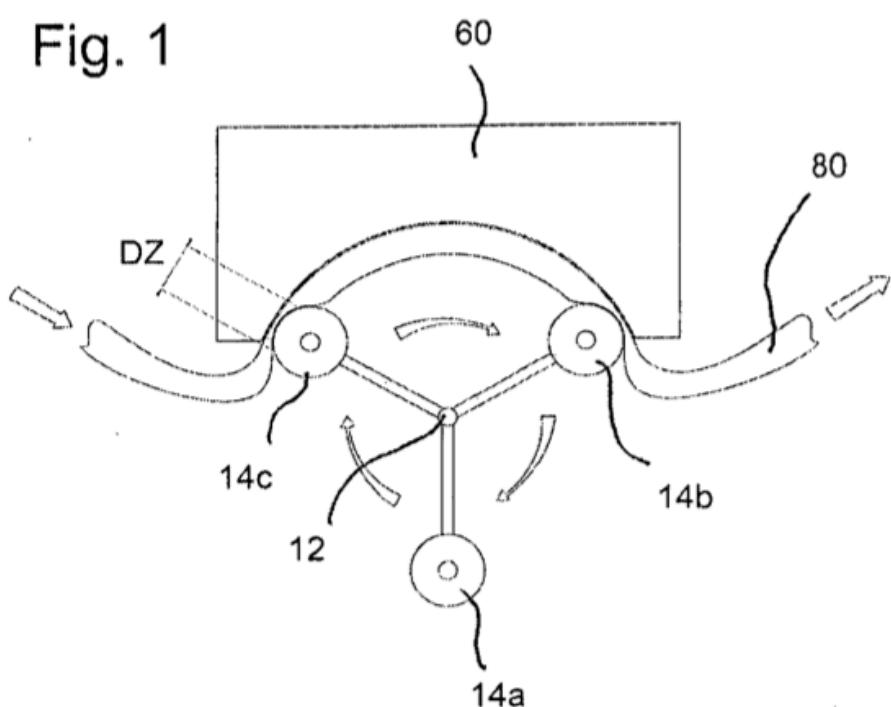


Fig. 2

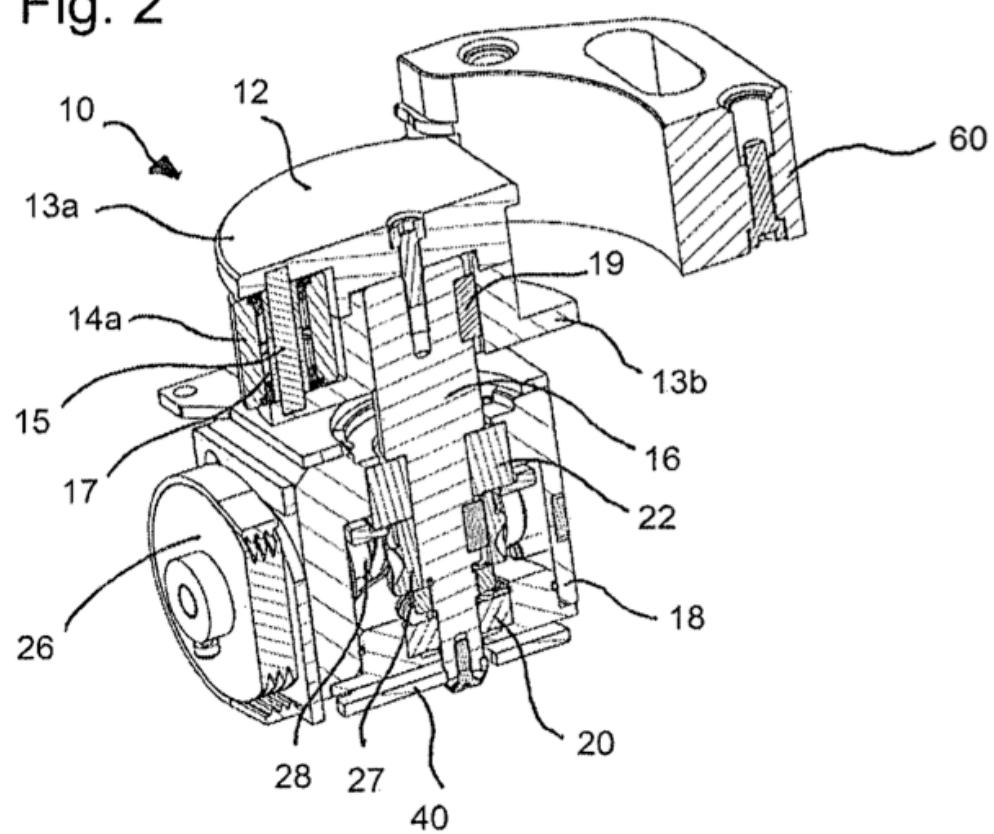


Fig. 3

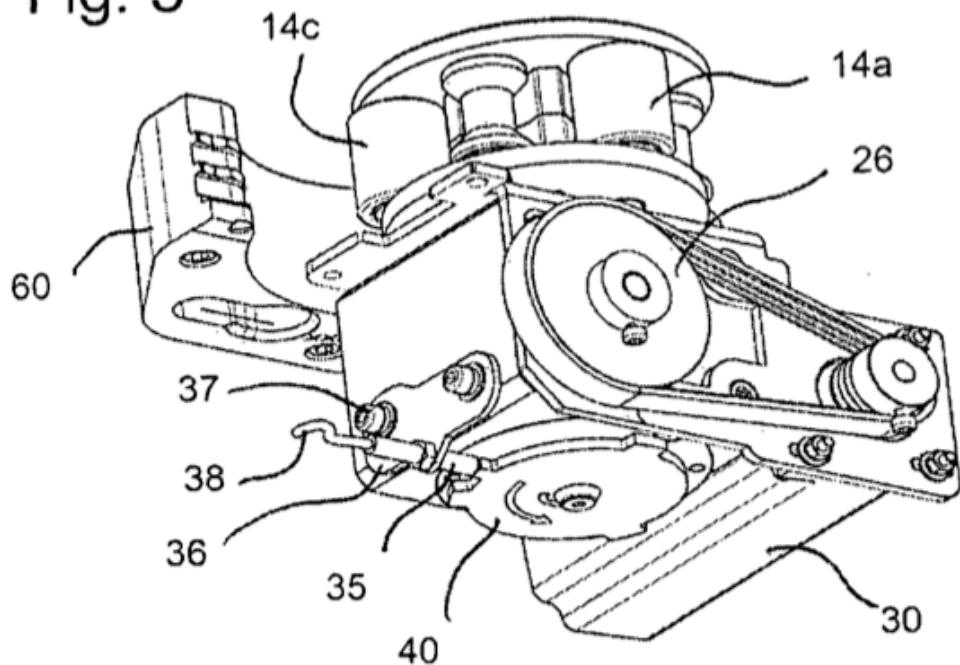


Fig. 4

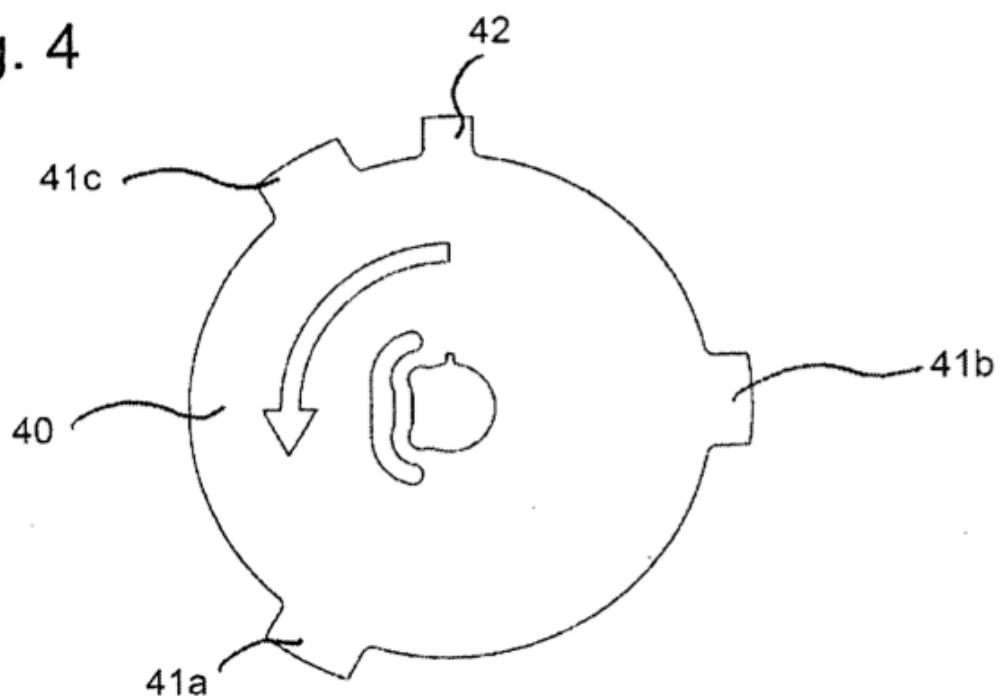


Fig. 5

