(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 410 258**

(51) Int. Cl.:

F04B 43/08 (2006.01)

F04B 43/02 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.09.2008** **E 08804227 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2013** **EP 2188527**

(54) Título: **Bomba peristáltica lineal de tetones así como una membrana y un tetón para una bomba de este tipo**

(30) Prioridad:

20.09.2007 FR 0757689

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.07.2013

(73) Titular/es:

FRESENIUS VIAL SAS (100.0%)
LIEU-DIT LE GRAND CHEMIN
38590 BRÉZINS, FR

(72) Inventor/es:

WOLFF, RÉMY

(74) Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 410 258 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 lineal de tetones así como una membrana y un tetón para una bomba de este tipo

La invención se refiere a una bomba peristáltica lineal de tetones que comprende una membrana colocada entre los tetones de bombeo y la tubería, así como una membrana y tetones para una bomba de este tipo.

Las bombas peristálticas están constituidas por una serie de tetones paralelos dotados de un movimiento de vaivén vertical. El movimiento de cada tetón está desplazado con respecto al anterior de tal manera que los extremos de los tetones forman una sinusoide que se desplaza en el sentido del bombeo. El extremo de tetones se apoya en una tubería flexible colocada entre éstos y una placa de apoyo. El tetón más inferior provoca una oclusión que se desplaza hacia aguas abajo de la bomba de tetón en tetón hasta el último. Cuando el último tetón está en posición de oclusión, el primer tetón al menos está de nuevo en posición de oclusión provocando de este modo el movimiento del fluido contenido en la tubería.

Para proteger el bloque de bombeo de las agresiones exteriores, tales como la penetración de líquidos o de cuerpos extraños, es habitual colocar entre el extremo de los tetones y la tubería una membrana flexible fijada a la caja de la bomba.

Estas membranas tienen dos inconvenientes principales: su desgaste debido a la fricción de los tetones y el efecto de su elasticidad en el retorno de la tubería a su forma normal.

La membrana se comprime entre los tetones de bombeo y la superficie de contraapoyo (generalmente la puerta recubierta de un material de plástico duro), al igual que la tubería. Puede observarse frecuentemente que las membranas, tras varios años de funcionamiento, resultan dañadas al nivel de la zona de contacto de los tetones. Esto se debe a la fatiga del material que está sometido a ciclos repetidos de solicitaciones de compresión y de fricciones (microdesplazamientos). En la superficie de contraapoyo, en cambio, no se observa ningún daño. Esto muestra que los materiales de plástico duro resisten mucho mejor las solicitaciones de compresión que los plásticos blandos. Durante la vida útil del aparato, es habitual cambiar la membrana al menos una vez. Evidentemente, el problema principal es el del coste de la pieza, aunque también el del coste de la mano de obra (éste puede ser relativamente importante según la forma en que se ensambla la membrana y dependiendo de si es necesario calibrar de nuevo la bomba tras una sustitución de este tipo). Con el desgaste de la membrana, se constata una disminución de la precisión de la bomba lo que puede ser un inconveniente mayor para las bombas peristálticas destinadas a usos médicos.

Por otro lado, la tubería se comprime y relaja sucesivamente durante el bombeo. Durante la fase en la que la tubería no está comprimida, debe recuperar su forma cilíndrica inicial con objeto de poder hacer circular el líquido. Para recuperar su forma inicial, la tubería se ve ayudada generalmente por una parte por su propia elasticidad y por otra parte por la presión del fluido aguas arriba de la bomba (que corresponde a la altura de líquido). No obstante, la membrana flexible, que es normalmente plana, se opone por su parte a la recuperación de la forma del tubo. En efecto, para volver a su forma original, el tubo debe empujar y deformar la membrana. Este fenómeno puede constatarse tras largos periodos de bombeo: la elasticidad del tubo se degrada y se observa una disminución de sus propiedades elásticas.

En la bomba del documento DE 32 02 251 A1 que da a conocer las características del preámbulo de la reivindicación 1, los extremos libres de tetones peristálticos están rodeados por una membrana de recubrimiento común con el fin de proteger la tubería. Esta membrana está fijada a la caja de la bomba al nivel de los dos extremos del recorrido de bombeo.

El documento US 4 909 710 A da a conocer una bomba dotada de una membrana interpuesta entre los tetones y la tubería y destinada a separar los tetones de la zona de bombeo y a aislar la tubería y la zona de bombeo del mecanismo peristáltico. Puede verse en las figuras que esta membrana se estira por sus bordes laterales sobre el extremo de los tetones.

Por tanto, el objetivo de la invención es desarrollar una membrana que por una parte sea más resistente al desgaste debido a la fricción de los tetones en una de sus caras y que por otra parte no se apoye por su parte en la tubería para no afectarla cuando recupera su forma cilíndrica normal.

Este objetivo se logra según la invención debido a que se prevén medios para mantener la parte de la membrana en la que se apoyan los tetones, parte denominada oruga, en contacto permanente con el extremo de los tetones durante toda la duración del ciclo de bombeo, incluso en ausencia de tubería. De este modo, es posible elegir un material más resistente para la parte denominada oruga. Este material será más rígido que el caucho habitualmente utilizado, aunque gracias a los medios de mantenimiento en contacto, la oruga no permanecerá apoyada contra la tubería, sino que por el contrario se levantará por el tetón. De este modo, podrá elegirse un material más resistente que no se desgastará. La precisión de la bomba se garantizará durante más tiempo y se evitarán cambios de membrana molestos y costosos en cuanto a tiempo y personal.

Es preferible que los medios para poner en contacto permanente la oruga con los extremos de tetones estén constituidos por medios para acoplar mecánicamente la oruga y el extremo de al menos un tetón. Evidentemente es posible acoplar mecánicamente la oruga y el extremo de al menos un tetón. Evidentemente es posible acoplar mecánicamente la oruga al extremo de todos los tetones. Sin embargo, puede bastar con acoplarla solamente al extremo de determinados tetones, en particular al extremo de un solo tetón, por ejemplo uno de los tetones del medio.

Para permitir el uso de un material no elástico, es preferible que al menos los medios para poner en contacto permanente la oruga con los extremos de tetones que tienen dos vecinos tengan un grado de libertad paralelo a la dirección de bombeo para permitir que la oruga tenga un movimiento de traslación de vaivén sensiblemente paralelo a la dirección de bombeo con respecto al extremo de dichos tetones durante un ciclo de bombeo.

Con el fin de evitar que la oruga se desplace al mismo tiempo que el líquido por el efecto de bombeo de los tetones, es preferible prever en la bomba medios de bloqueo del movimiento general de la oruga en la dirección de flujo.

En la práctica, la membrana puede estar dotada en la parte en la que se apoyan los tetones durante la utilización, parte denominada oruga, de medios para acoplar mecánicamente esta última al extremo de al menos un tetón, medios de acoplamiento que constituyen una parte de los medios para mantener en contacto permanente los extremos de los tetones con la oruga.

Es preferible que al menos los medios para acoplar mecánicamente la oruga a los extremos de tetones que tienen dos vecinos tengan un grado de libertad paralelo a la dirección de bombeo para permitir que la oruga tenga un movimiento de traslación de vaivén sensiblemente paralelo a la dirección de bombeo con respecto al extremo de dichos tetones durante un ciclo de bombeo. Jugando con su geometría y/o con su material, podrá elegirse una oruga que sea flexible sin ser elástica. De este modo, la oruga puede realizarse de un material flexible, aunque no elástico.

La membrana está preferiblemente constituida por un marco rígido dotado de medios para la fijación de la membrana en la bomba, de la oruga y de una membrana intermedia flexible que conecta la oruga al marco de modo que la membrana forma una superficie continua estanca, estando dicha membrana intermedia preferiblemente sobremoldeada en el marco y la oruga. Gracias a la membrana intermedia flexible, la oruga puede desplazarse no solamente para seguir los movimientos de vaivén de los tetones, sino también en la dirección de flujo según un movimiento relativo con respecto a los extremos de los tetones. La elección de un material más resistente para la oruga se compensa mediante la flexibilidad de la membrana intermedia.

Con el fin de garantizar un juego suficiente para permitir el desplazamiento de la oruga en las tres direcciones del espacio al tiempo que se evita que se estire la membrana intermedia, está previsto dimensionar esta última con objeto de empujar la oruga en sentido opuesto a los medios de acoplamiento en ausencia de solicitación concretamente por parte de los tetones de bombeo.

En un primer modo de realización, los medios de acoplamiento están constituidos por elementos en forma de seta que pueden engancharse en gargantas que se extienden en la dirección de bombeo y colocadas en el extremo de uno o varios tetones de bombeo.

En un segundo modo de realización, los medios de acoplamiento están constituidos por anillos colocados en la oruga paralelamente a la dirección de bombeo y en los que pueden penetrar espigas colocadas en el extremo de uno o varios tetones de bombeo, debiendo los anillos actuar conjuntamente con tetones que tienen dos tetones vecinos que son preferiblemente oblongos con su eje mayor paralelo a la dirección de bombeo y/o debiendo los anillos actuar conjuntamente con los tetones aguas arriba y aguas abajo que son preferiblemente circulares.

En los dos casos, la oruga aunque enganchada en los extremos de los tetones, puede tener un movimiento relativo con respecto a éstos, movimiento sensiblemente paralelo a la dirección de flujo. Esto permite compensar la diferencia de distancia entre los extremos de dos tetones sucesivos en función del avance del ciclo de bombeo. Según el modo de realización, pueden distinguirse los tetones aguas arriba y aguas abajo y los tetones intermedios que se caracterizan por la presencia de dos tetones vecinos.

Con el fin de evitar que la oruga se desplace al mismo tiempo que el líquido por el efecto de bombeo de los tetones, es preferible prever en la oruga medios de bloqueo del movimiento general de la oruga en la dirección de flujo.

En el segundo modo de realización, esto se obtiene eligiendo anillos circulares para los tetones aguas arriba y aguas abajo. De este modo, la oruga se bloquea en traslación longitudinal con respecto a los tetones aguas arriba y aguas abajo. Otra solución consiste en colocar una lengüeta central entre dos medios de acoplamiento sucesivos, perpendicularmente a la dirección de bombeo, preferiblemente en la parte central de la oruga.

Con el fin de aumentar la resistencia de la membrana, es preferible prolongar la oruga a ambos lados de los medios de acoplamiento mediante dos lengüetas de extremo.

La invención se refiere asimismo a tetones de bombeo para la bomba peristáltica según la invención. Un tetón de este tipo puede estar dotado de medios para actuar conjuntamente con los medios de acoplamiento de la membrana, los medios de actuación conjunta que constituyen una parte de los medios para mantener en contacto permanente los extremos de los tetones y la oruga.

En un primer modo de realización, los medios de actuación conjunta están constituidos por una garganta que se extiende en la dirección de bombeo. En un segundo modo de realización, los medios de actuación conjunta están constituidos por una espiga que se extiende perpendicularmente al plano de bombeo.

La invención se describe a continuación con ayuda de dos ejemplos de realización presentados en las figuras que muestran:

figura 1: una vista en perspectiva de un primer modo de realización de la membrana según la invención, vista del lado de los medios de acoplamiento;

figura 2: vista en perspectiva de la membrana de la figura 1, vista del lado opuesto a los medios de acoplamiento;

figura 3: vista en perspectiva de la oruga de la membrana de la figura 1 montada sobre los tetones de la bomba;

figura 4: vista en perspectiva de un segundo modo de realización de la membrana según la invención, vista del lado de los medios de acoplamiento;

figura 5: vista en perspectiva de la membrana de la figura 4, vista del lado opuesto a los medios de acoplamiento;

figura 6: vista ampliada de los medios de acoplamiento de la membrana de la figura 4;

figura 7: vista en perspectiva de un tetón dotado de medios para actuar conjuntamente con los medios de acoplamiento de la membrana de la figura 4;

figura 8: vista en sección del tetón de la figura 7 y de la membrana de la figura 4 encajada encima;

figura 9: vista en despiece de la membrana de la figura 4;

figura 10: vista en sección del bloque de bombeo de una bomba peristáltica que evidencia las diferentes distancias entre dos tetones sucesivos.

El objeto de la invención comprende por una parte una membrana (110, 210) que sirve para separar el bloque de bombeo del exterior, y concretamente de la tubería en la que se encuentra el líquido que hay que bombear, y por otra parte los tetones (151, 152, 155, 250) que deben actuar conjuntamente con la membrana (110, 210). Para garantizar que la membrana permanece en contacto permanente con los tetones y por tanto sigue su movimiento de vaivén, se han previsto medios de mantenimiento en contacto que están constituidos, por una parte, por medios de acoplamiento situados en la cara de la membrana dirigida hacia los tetones y, por otra parte, por medios para actuar conjuntamente con estos medios de acoplamiento y colocados en el extremo de los tetones dirigido hacia la membrana.

Para simplificar la descripción, se hará referencia a la “dirección de flujo” o al “plano de flujo”. Se trata de la dirección adoptada por la tubería durante la utilización y del plano paralelo a esta dirección y a los tetones de bombeo. “Direcciones transversales” o “planos transversales” son direcciones o planos perpendiculares a la “dirección de flujo” o al “plano de flujo”. Durante la descripción de la membrana o de los tetones, la alusión a estas referencias se refiere a su estado montado.

La membrana (110, 210) de la invención está constituida por un marco (111, 211) rígido, por una oruga (112, 212) y por una membrana (113, 213) intermedia. La membrana es estanca al líquido y sirve para proteger el bloque de bombeo contra la intrusión de objetos extraños y de polvo. Está colocada entre los tetones de bombeo y la tubería que contiene el líquido que hay que bombear.

El marco (111, 211) se realiza preferiblemente de un material relativamente rígido, por ejemplo, poliamida 6. Está dotado de medios (114, 214) de fijación para fijarlo a la bomba. Puede tratarse de orificios (114) para el paso de tornillos de fijación como en el primer ejemplo de realización, o bien de lengüetas (214) de sujeción a presión como en el segundo ejemplo de realización. En la cara destinada a estar en contacto con la tubería, el marco (111, 211) puede estar dotado asimismo de medios (215) para fijar dicha tubería.

La membrana (113, 213) intermedia se realiza de un material muy flexible, por ejemplo TPE (elastómero termoplástico). Preferiblemente está sobremoldeada en el marco (111, 211) y en la oruga (112, 212). La forma de la membrana (113, 213) intermedia se elige de tal manera que, en ausencia de solicitación exterior, la oruga (112, 212)

se encuentra en un plano desplazado hacia el lado de la tubería con respecto al plano del marco (111, 211) tal como se muestra por ejemplo en la sección de la figura 8. La flexibilidad de la membrana (113, 213) intermedia debe ser tal que prácticamente no ofrezca resistencia al movimiento de traslación vertical y horizontal de la oruga (112, 212).

La oruga (112, 212) se realiza de un material suficientemente flexible para acompañar los movimientos de los tetones (151, 152, 155, 250), al tiempo que es suficientemente resistente para no desgastarse por el efecto de la fricción de los tetones. La flexibilidad de la pieza puede obtenerse de dos formas: o bien se elige una pieza muy fina con un material de alta rigidez (por ejemplo, una lámina de acero de 0,1 mm de grosor puede ser conveniente), o bien una pieza gruesa con un material blando o de bajo módulo de elasticidad. Por ejemplo, puede elegirse para la oruga un compuesto de la familia de los polietilenos de alta densidad o de las poliamidas. La poliamida 12 Grilamid® L 20 W 20 de la empresa EMS-Chemie cumple muy bien la función. Se caracteriza concretamente por las siguientes características mecánicas:

Módulo de elasticidad en el ensayo de tracción (1 mm/min): 500 MPa

Resistencia a la tracción en el umbral de fluencia (50 mm/min): 30 MPa

Alargamiento a la tracción en el umbral de fluencia (50 mm/min): 20%

Carga de rotura (50 mm/min): 40 MPa

Alargamiento a la rotura (50 mm/min): > 50%

Resistencia sobre probeta entallada

(Charpy, 23ºC): 40 kJ/m^2

(Charpy, -30ºC): 3 kJ/m^2

Dureza Shore D: 65

La membrana de la invención está dotada en la oruga (112, 212) de medios de acoplamiento para acoplarla a cada uno de los tetones (151, 152, 155, 250) del bloque de bombeo. El objetivo de la invención es en efecto que la oruga sigua los movimientos de los tetones. Dicho de otro modo, la oruga no sólo debe apoyarse en la tubería cuando un tetón está en posición de oclusión, sino que debe asimismo seguir el movimiento de retirada del tetón para no ejercer presión en la tubería cuando un tetón está en posición superior.

La curva definida por el extremo de los tetones corresponde a una sinusoide tal como se muestra claramente en las figuras 3 y 10. Sea cual sea el estado de avance de la curva, su longitud total medida entre los dos tetones (351, 355) exteriores permanece constante. Por tanto no es necesario que la oruga (112, 212) sea elástica, basta que sea suficientemente flexible para seguir el movimiento sinusoidal de los tetones (151, 152, 155, 250). Sin embargo, la distancia entre dos tetones (351, 352 / 353, 354) sucesivos varía en función del avance del ciclo de vaivén. Es más pequeña cuando los tetones (351, 352) están próximos a los extremos de su recorrido y más importante cuando los dos tetones (353, 354) están próximos al centro de su recorrido. En el ejemplo de la figura 10, la distancia entre los dos primeros tetones (351, 352) es de aproximadamente 4,2 mm, mientras que entre el tercero y el cuarto tetón (353, 354) es de aproximadamente 4,4 mm. Por tanto, es necesario, si la oruga no es elástica, que ésta pueda seguir el movimiento de los tetones (151, 152, 155, 250) teniendo la posibilidad de trasladarse según un pequeño movimiento de vaivén con respecto a los tetones (151, 152, 155, 250). Por tanto, los medios de acoplamiento no deben ser demasiado rígidos y presentan de este modo un grado de libertad en la dirección de flujo del fluido.

En el primer modo de realización representado en las figuras 1 a 3, los medios de acoplamiento (120) están constituidos por una serie de anillos (121, 122) en los que pueden penetrar espigas (161) colocadas en los extremos de los tetones (151, 152, 155). Los anillos (121, 122) están colocados en la cara de la oruga que en el estado montado se encuentra en el lado del bloque de bombeo. En el ejemplo presentado, están divididos en dos grupos, estando el primer grupo colocado en un lado longitudinal de la oruga, estando el otro dispuesto en el otro lado. Esto facilita el montaje de los anillos (121, 122) en las espigas (161). Las espigas (161) están colocadas sensiblemente en el extremo de los tetones (151, 152, 155), perpendicularmente al plano de flujo. Estos anillos pueden verse perfectamente en la figura 3 que muestra una oruga (112) en la que todos los anillos (121, 122) son de forma oblonga. Sin embargo, tal como se muestra en la figura 1, es preferible que los anillos de los extremos (122) sean prácticamente circulares, mientras que los anillos (121) intermedios conservan una forma oblonga alargada en la dirección del flujo. Esto permite mantener los extremos aguas arriba y aguas abajo de la oruga prácticamente fijos con respecto a su tetón (151, 155) respectivo al tiempo que se deja la posibilidad a la oruga (112) de deslizarse según un movimiento de vaivén en los tetones (152) intermedios. Se observa de este modo en la figura 3 que los anillos del 3er tetón y del 9º tetón (partiendo de la izquierda), tetones que se sitúan en posición de extremo, están casi centrados en su espiga respectiva, mientras que se observa por ejemplo que el anillo del 5º tetón está desplazado hacia la izquierda con respecto a su espiga. Por tanto, la oruga tiene un movimiento de traslación

relativo con respecto a los extremos de tetones (152) intermedios.

En un segundo ejemplo de realización de la invención presentado en las figuras 4 a 9, los medios de acoplamiento están constituidos por elementos de sujeción a presión en forma de seta (220). Estas setas (220) están constituidas por un vástago (221) con una placa (222) superpuesta. Esta placa (222) está dimensionada y colocada sobre el vástago (221) de tal manera que se forman rebordes (223) en el plano transversal (figura 6b).

Los tetones (250) destinados a actuar conjuntamente con estas setas (220) están dotados en su extremo de una garganta (260). Esta garganta (260) está dispuesta de tal manera que en el estado montado, la garganta (260) es paralela al plano de flujo. Al nivel de su abertura, la garganta está dotada de dos rebordes (261). El ancho de la garganta (260) es al menos igual al ancho (transversal) de la placa (222) de la seta, y la abertura entre los dos rebordes (261) es al menos igual al ancho (transversal) del vástago (221) de la seta. En el estado montado representado en la figura 8, la seta penetra en la garganta (260), estando los rebordes (223) de las setas (220) apoyados contra los rebordes (261) de la garganta (260).

Para facilitar la sujeción a presión de las setas (220) en las gargantas (260), es preferible que la placa (222) sea en punta o redondeada en la cara opuesta al vástago (221) y que al menos una de las paredes de la garganta (260) esté realizada mediante una placa elástica que puede ceder durante la introducción de la seta (220).

Gracias a los rebordes (223, 261), las setas (220) pueden desplazarse en las gargantas (260) según un movimiento paralelo a la dirección de flujo perpendicular al plano de la figura 8. Para evitar que la oruga (212) se desplace por el efecto del movimiento general de los tetones, como lo hace el fluido en la tubería, es preferible prever una lengüeta (217) de retención que se colocará entre dos tetones sucesivos. Es preferible colocarla en el centro como en la figura 9.

Asimismo, para evitar que la membrana (213) intermedia se desgarre al nivel de los extremos aguas arriba y aguas abajo de la oruga (212), es posible prolongar esta última en la dirección de flujo mediante dos lengüetas (216) de extremo de modo que la parte rígida de la oruga absorba las solicitaciones y realice una transición más suave con la parte flexible.

Gracias a los medios de mantenimiento en contacto de la invención, es posible elegir para la parte de la membrana en la que se apoyan los tetones un material relativamente duro que no se desgastará por el efecto de la fricción de los tetones. Sin embargo la relativa rigidez de esta oruga no afecta a la tubería cuando vuelve a su estado cilíndrico abierto, dado que los medios de mantenimiento en contacto fuerzan a la oruga a seguir el movimiento de retirada de los tetones separándola de la tubería.

Gracias al material más resistente de la oruga, ya no es necesario sustituir la membrana durante la vida útil de la bomba. Se evitan de este modo reajustes molestos.

Lista de las referencias:

110	210	Membrana
111	211	Marco de la membrana
112	212	Oruga de la membrana
113	213	Membrana intermedia de la membrana
114	214	Medios de fijación de la membrana
	215	Medios para fijar la tubería
	216	Lengüetas de extremo
	217	Medios de retención
120	220	Medios de acoplamiento
121		Anillo de acoplamiento intermedio
122		Anillo de acoplamiento exterior
	221	Vástago de la seta
	222	Placa de la seta

	223	Reborde de la seta
	250	Tetón
151	351	Tetón exterior
152	352, 353, 354	Tetones intermedios
155	355	Tetón exterior
160	260	Medios que actúan conjuntamente con los medios de acoplamiento
161		Espiga de acoplamiento
	261	Reborde

REIVINDICACIONES

1. Bomba peristáltica lineal de tetones que comprende una membrana (110, 210) colocada entre los tetones (151, 152, 155, 250) de bombeo y la tubería, estando previstos medios (120, 160, 220, 260) para mantener la parte de la membrana en la que se apoyan los tetones, parte denominada oruga (112, 212), en contacto permanente con el extremo de los tetones (151, 152, 155, 250) durante toda la duración del ciclo de bombeo, incluso en ausencia de tubería, caracterizada porque los medios para poner en contacto permanente la oruga (112, 212) con los extremos de tetones (152, 250) están constituidos por una parte por medios (120, 121, 122, 220) de acoplamiento situados en la oruga (112, 212) y por otra parte por medios (160, 260) de actuación conjunta para actuar mecánicamente de manera conjunta con los medios (120, 121, 122, 220) de acoplamiento de la oruga y colocados en el extremo dirigido hacia la membrana de al menos un tetón (151, 152, 155, 250).

2. Bomba peristáltica según la reivindicación 1, caracterizada porque al menos los medios para poner en contacto permanente la oruga con los extremos de tetones (152, 250) que tienen dos vecinos tienen un grado de libertad paralelo a la dirección de bombeo para permitir que la oruga (112, 212) tenga un movimiento de traslación de vaivén sensiblemente paralelo a la dirección de bombeo con respecto al extremo de dichos tetones (152, 250) durante un ciclo de bombeo.

3. Bomba peristáltica según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque está dotada de medios (122, 217) de bloqueo del movimiento general de la oruga (112, 212) en la dirección de flujo.

4. Membrana (110, 210) para bomba peristáltica según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque está dotada en la parte en la que se apoyan los tetones durante la utilización, parte denominada oruga (112, 212), de medios (120, 220) de acoplamiento para acoplar mecánicamente esta última (112, 212) a medios (160, 260) de actuación conjunta colocados en el extremo de al menos un tetón (151, 152, 155, 250), medios (120, 220) de acoplamiento que constituyen una parte de los medios para mantener en contacto permanente los extremos de los tetones (151, 152, 155, 250) con la oruga (112, 212).

5. Membrana (110, 210) según la reivindicación anterior, caracterizada porque está dotada de medios (122, 217) de bloqueo del movimiento general de la oruga (112, 212) en la dirección de flujo.

6. Membrana (110, 210) según la reivindicación 4 ó 5, caracterizada porque al menos los medios (120, 220) para acoplar mecánicamente la oruga (112, 212) a los extremos de tetones (152, 250) que tienen dos vecinos tienen un grado de libertad paralelo a la dirección de bombeo para permitir que la oruga (112, 212) tenga un movimiento de traslación de vaivén sensiblemente paralelo a la dirección de bombeo con respecto al extremo de dichos tetones durante un ciclo de bombeo.

7. Membrana (110, 210) según una de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizada porque la oruga (112, 212), por la combinación de su geometría y de su material, es flexible, aunque no elástica.

8. Membrana (110, 210) según la reivindicación anterior, estando caracterizada la membrana porque está constituida por un marco (111, 211) rígido dotado de medios (114, 214) para la fijación de la membrana (110, 210) en la bomba, de la oruga (112, 212) y de una membrana (113, 213) intermedia flexible que conecta la oruga (112, 212) al marco (111, 211) de modo que la membrana forma una superficie continua estanca, estando dicha membrana (113, 213) intermedia preferiblemente sobremoldeada en el marco (111, 211) y la oruga (112, 212).

9. Membrana (110, 210) según la reivindicación anterior, caracterizada porque la membrana (113, 213) intermedia está dimensionada con objeto de empujar la oruga (112, 212) en sentido opuesto a los medios (120, 220) de acoplamiento en ausencia de solicitación concretamente por parte de los tetones de bombeo.

10. Membrana (210) según una de las reivindicaciones 4 a 9, caracterizada porque los medios de acoplamiento están constituidos por elementos en forma de seta (220) que pueden engancharse en gargantas (260) que se extienden en la dirección de bombeo y colocadas en el extremo de uno o varios tetones (250) de bombeo.

11. Membrana (110) según una de las reivindicaciones 4 a 9, caracterizada porque los medios de acoplamiento están constituidos por anillos (120) colocados sobre la oruga (112) paralelamente a la dirección de bombeo y en los que pueden penetrar espigas (161) colocadas en el extremo de uno o varios tetones (151, 152, 155) de bombeo, debiendo los anillos (121) actuar conjuntamente con tetones (152) que tienen dos tetones vecinos que son preferiblemente oblongos con su eje mayor paralelo a la dirección de bombeo y/o debiendo los anillos (122) actuar conjuntamente con los tetones (151, 155) aguas arriba y aguas abajo que son preferiblemente circulares y que forman medios de bloqueo de la oruga (112).

12. Membrana (210) según una de las reivindicaciones 4 a 11, caracterizada porque los medios de bloqueo de

la oruga (212) están constituidos por una lengüeta (217) de retención colocada entre dos medios (220) de acoplamiento sucesivos, perpendicularmente a la dirección de bombeo, preferiblemente en la parte central de la oruga (212).

13. Membrana (210) según una de las reivindicaciones 4 a 12, caracterizada porque la oruga (212) se prolonga a ambos lados de los medios (220) de acoplamiento mediante dos lengüetas (216) de extremo.

14. Tetón (151, 152, 155, 250) de bombeo para una bomba peristáltica según la reivindicación 1 a 3, caracterizado porque está dotado de medios (160, 260) de actuación conjunta para actuar mecánicamente de manera conjunta con los medios (120, 220) de acoplamiento de la parte de la membrana (110, 210) en la que se apoyan los tetones durante la utilización, parte denominada oruga (112, 212), constituyendo los medios (160, 260) de actuación conjunta una parte de los medios para mantener en contacto permanente los extremos de los tetones y la oruga, estando constituidos estos medios (160, 260) de actuación conjunta por una garganta (260) que se extiende en la dirección de bombeo o por una espiga (161) que se extiende perpendicularmente al plano de bombeo.

Fig. 1

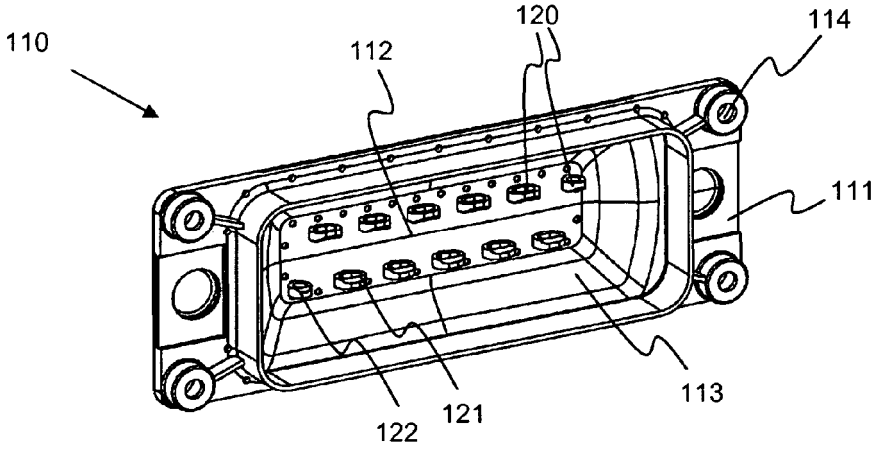

Fig. 2

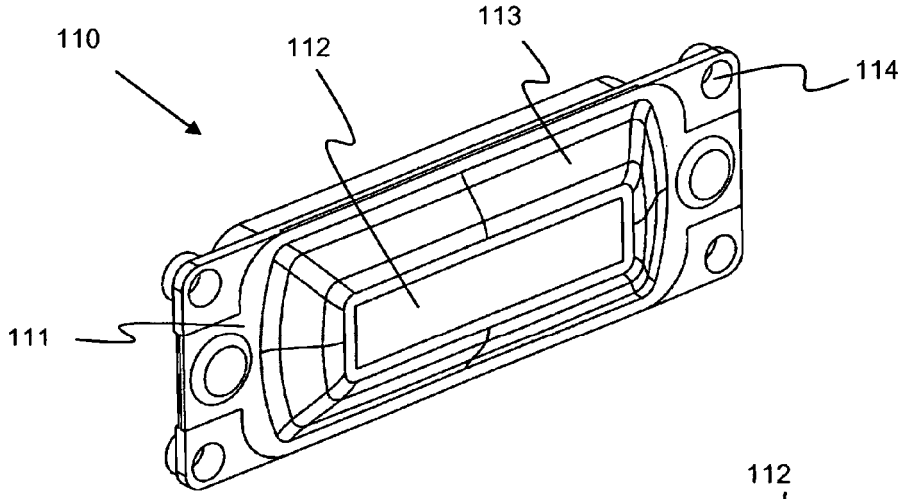

Fig. 3

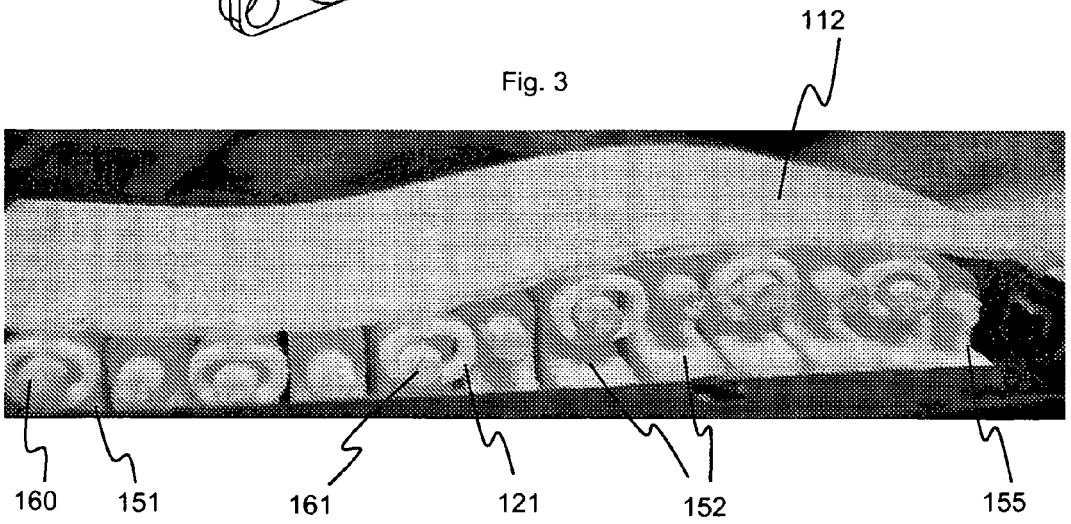

Fig. 4

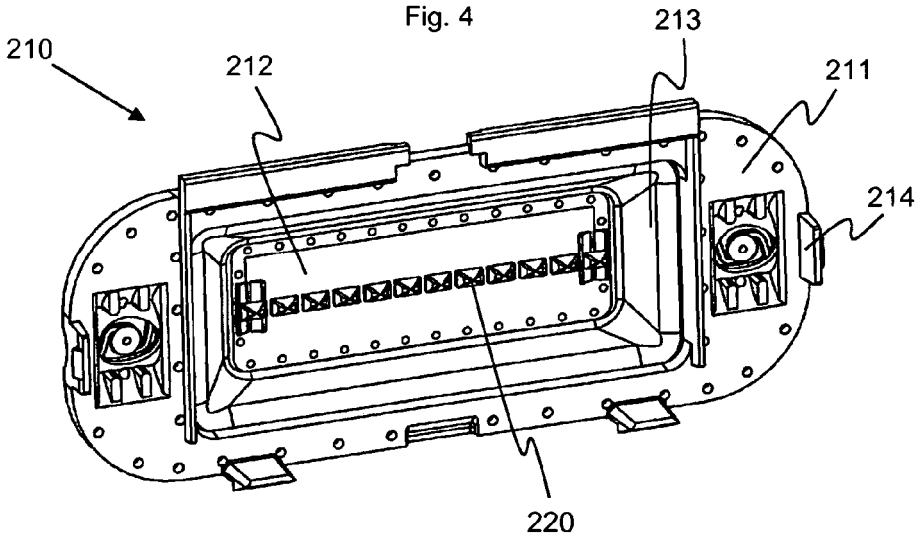

Fig. 5

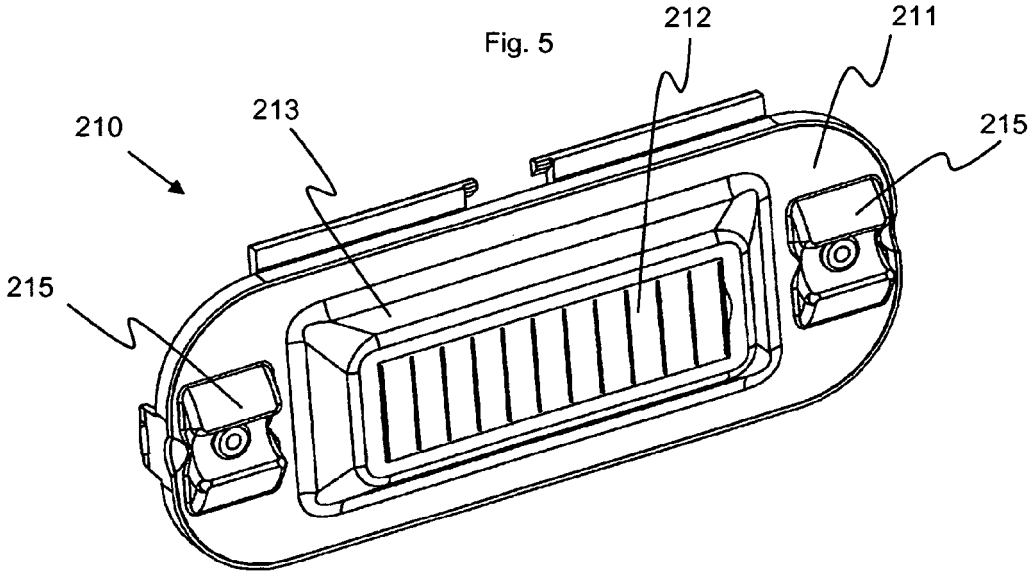

Fig. 6a

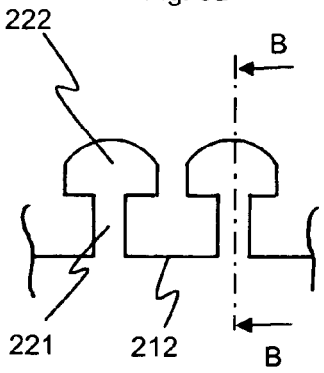

Fig. 6b

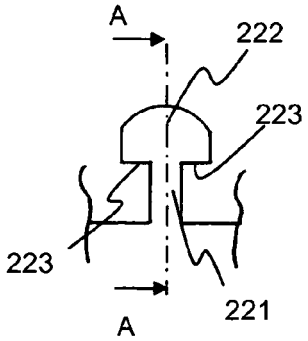

Fig. 6c

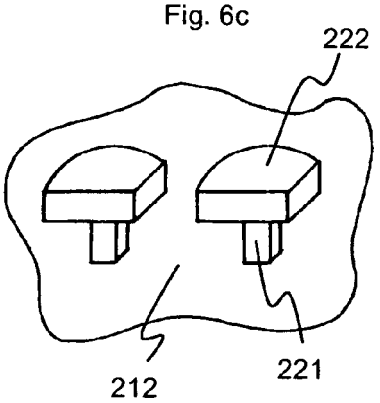

Fig. 7

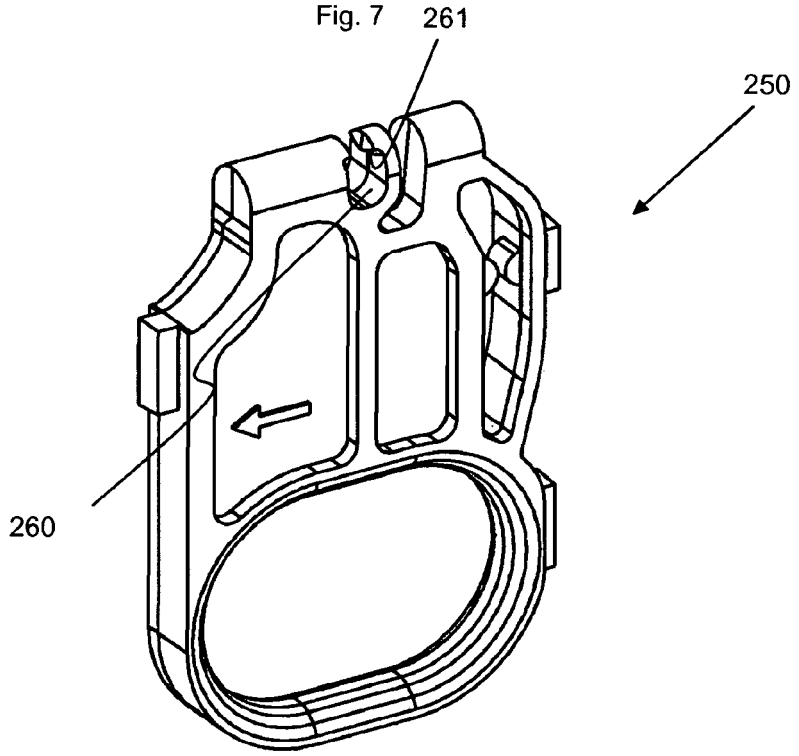

Fig. 8

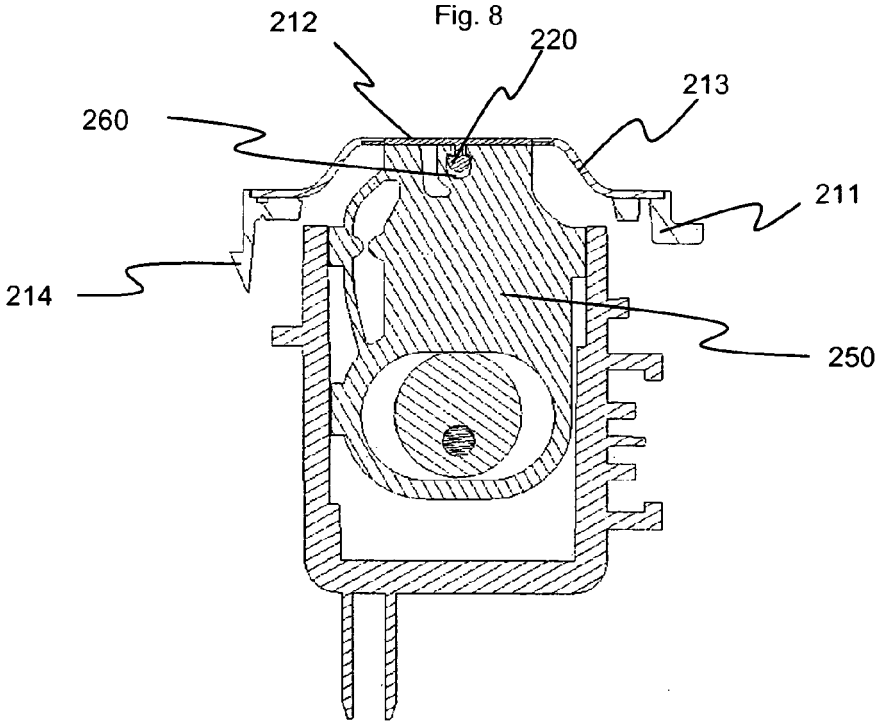

Fig. 9

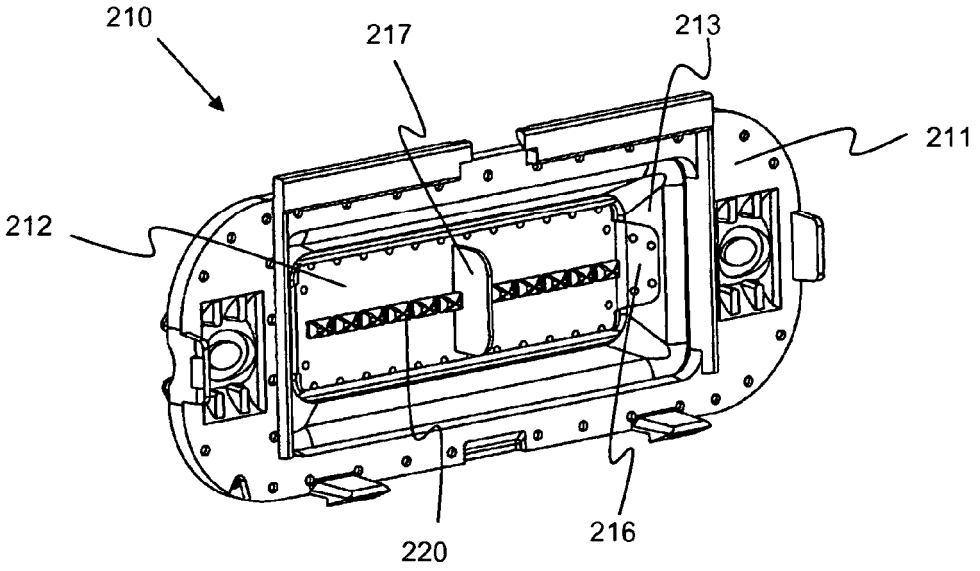
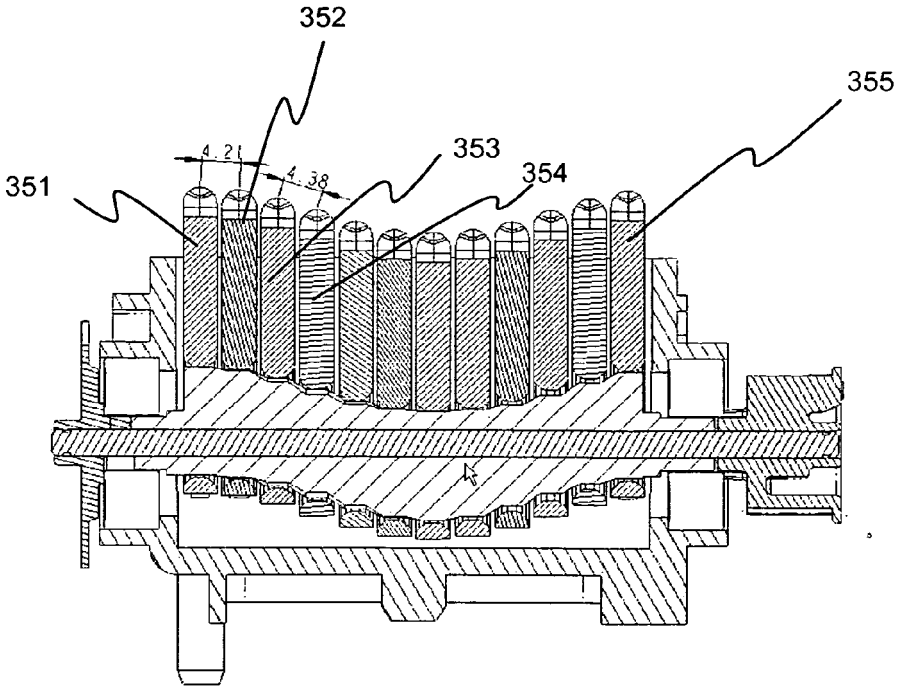
Fig. 10