

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 580 505**

51 Int. Cl.:

F04B 43/12 (2006.01)

F04B 43/00 (2006.01)

F04B 43/08 (2006.01)

F04B 49/06 (2006.01)

A61M 5/142 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2013 E 13730290 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2016 EP 2852761**

54 Título: **Bomba peristáltica lineal**

30 Prioridad:

23.05.2012 FR 1254691

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

24.08.2016

73 Titular/es:

**PHYSIDIA (100.0%)
39 Boulevard de la Romanerie
49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou, FR**

72 Inventor/es:

**FERME, PHILIPPE;
MARINE, JULIEN y
VINCENT, ERIC**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 580 505 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).

DESCRIPCION

Bomba peristáltica lineal

La presente invención se refiere de forma general a las bombas peristálticas.

5 La invención se refiere más particularmente a una bomba peristáltica, por ejemplo para máquina de diálisis, que comprende, por una parte, una placa, llamada cuerpo de bomba, que comprende una superficie sustancialmente plana contra la cual está destinado para ser colocado un tubo flexible de paso de fluido, y, por otra parte, un sistema de aplicación de fuerza que comprende una pluralidad de órganos de apoyo, tales como rodillos, y medios de arrastre en desplazamiento de los indicados órganos de apoyo que permiten desplazar los indicados órganos de apoyo contra el tubo para deformarlo contra el indicado cuerpo de bomba.

10 Se observa que con algunas bombas peristálticas, el tubo flexible puede no ser suficientemente apretado entre el cuerpo de bomba y el sistema de aplicación de fuerza, lo cual no permite hacer circular el fluido a través del tubo con un caudal y/o una regularidad suficientes. Por el contrario, con otras bombas, el tubo flexible se encuentra apretado de forma demasiado importante entre el cuerpo de bomba y el sistema de aplicación de fuerza, lo cual puede también perturbar la circulación del fluido y degradar el tubo.

15 Se conoce también por los documentos GB 2.230.301, GB 953.579, BE 685.301 y EP 0.837.242, bombas que comprenden una parte soporte de tubo de paso de fluido desplazable con relación a un sistema de aplicación de fuerza. El desplazamiento permitido entre la parte soporte de tubo de paso de fluido y el sistema de aplicación de fuerza sirve para liberar un paso para la introducción del tubo o para disminuir o aumentar la superficie de contacto entre el sistema de aplicación de fuerza y el tubo con el fin de reducir o aumentar el caudal de fluido a través del
20 tubo. Sin embargo, el posicionamiento relativo entre el cuerpo de bomba y el sistema de aplicación de fuerza es difícil de realizar de forma fiable, precisa y repetible. Además, tales bombas no impiden que el posicionamiento relativo entre el cuerpo de bomba y el sistema de aplicación se adapte al tubo produciendo así un riesgo de degradación del tubo. El documento FR 2.594.496 se refiere a un conducto de transferencia de fluidos que presenta una parte intermediaria que comprende una sección más ancha y una pared de espesor notablemente más bajo y
25 una resistencia sustancialmente más baja a la deformación, que la de las otras partes de dicho conducto.

La presente invención tiene por objeto proponer una bomba peristáltica que permita resolver los problemas indicados anteriormente.

A este respecto, la invención tiene por objeto una bomba peristáltica, por ejemplo para máquina de diálisis, que
30 comprende, por una parte, una placa, llamada cuerpo de bomba, que comprende una superficie sustancialmente plana contra la cual está destinado para posicionarse un tubo flexible de paso de fluido, y, por otra parte, un sistema de aplicación de fuerza que comprende una pluralidad de órganos de apoyo, tales como rodillos, y medios de arrastre en desplazamiento de los indicados órganos de apoyo que permiten desplazar los indicados órganos de apoyo contra el tubo para deformarlo contra el indicado cuerpo de bomba, estando el mencionado cuerpo de bomba
35 montado de forma móvil con relación al sistema de aplicación de fuerza entre una posición separada del mencionado sistema de aplicación de fuerza, y una posición acercada de dicho sistema de aplicación de fuerza, caracterizada por que la indicada bomba comprende medios de determinación de una magnitud representativa de la fuerza aplicada sobre el tubo, en el estado posicionado de dicho tubo entre el sistema de aplicación de fuerza y el cuerpo de bomba, y por que la indicada bomba comprende también medios de pilotaje del desplazamiento del cuerpo de bomba con relación al sistema en función de la indicada magnitud determinada.

40 La mencionada fuerza determinada corresponde a la fuerza de apriete que experimenta el tubo cogido entre el sistema de aplicación de fuerza y el mencionado cuerpo de bomba en el transcurso del acercamiento de uno hacia el otro. La toma en cuenta de esta fuerza aplicada sobre el tubo para pilotar el desplazamiento del cuerpo de bomba en relación con el sistema de aplicación de fuerza, permite al cuerpo de bomba pasar de una posición separada del sistema de aplicación de fuerza en la cual el tubo flexible puede posicionarse libremente con el fin de introducirlo
45 fácilmente en la bomba, a una posición acercada en la cual el tubo se mantiene apretado con una fuerza de apriete adaptada automáticamente gracias a la medición de la fuerza aplicada al tubo, para que la indicada fuerza de apriete sea suficiente con el fin de permitir al sistema de aplicación de fuerza deformarlo, y así hacer circular eficazmente el fluido, estando limitada para no degradar el tubo. La mencionada fuerza medida es principalmente transversal, de preferencia ortogonal, al eje del tubo. Ventajosamente, esta medición de fuerza se realiza en ausencia de circulación
50 de fluido a través del conducto, es decir en la parada (los unos en relación con los otros) de los elementos, por ejemplo de los rodillos, del sistema de aplicación de fuerza que sirven para hacer circular el fluido.

La indicada fuerza se mide a una frecuencia dada hasta alcanzar el valor de consigna, o un valor contenido en un margen dado alrededor del valor de consigna, para poder pilotar el desplazamiento relativo del cuerpo de bomba con relación al sistema de aplicación de fuerza sustancialmente en tiempo real.

55 La elección de la medición de la fuerza de apriete para pilotar el desplazamiento del cuerpo de bomba con relación al sistema de aplicación de fuerza es particularmente interesante para asegurar un caudal de fluido suficiente a

través del tubo, reduciendo el riesgo de degradación del tubo, ya que gracias a este parámetro de fuerza aplicada, un mismo apriete puede ser precisamente, de forma fiable y repetible, obtenido para diferente diámetro o materia de tubo.

5 En particular, el pilotaje del desplazamiento del cuerpo de bomba en función de la fuerza de apriete aplicada al tubo permite adaptar automáticamente la fuerza de apriete del tubo para alcanzar un valor de consigna con el fin de que la indicada fuerza sea suficiente para permitir al sistema de aplicación de fuerza deformar el tubo, y así hacer circular eficazmente el fluido, estando limitada para no degradar el tubo y permitir una circulación eficaz del fluido.

Una concepción de este tipo de la bomba facilita la colocación del tubo, por ejemplo una vía sanguínea de uso único, en el cuerpo de bomba.

10 Según una característica ventajosa de la invención, el indicado cuerpo de bomba está montado de forma móvil en translación según una dirección transversal, de preferencia ortogonal, a la indicada superficie plana del cuerpo de bomba.

15 Según una característica ventajosa de la invención, la indicada bomba comprende medios motores de accionamiento en desplazamiento de dicho cuerpo de bomba entre la indicada posición acercada y la mencionada posición separada.

20 Según una característica ventajosa de la invención, los indicados medios de pilotaje comprenden medios de definición de un valor de consigna de la indicada magnitud, y medios de regulación configurados para regular el desplazamiento del cuerpo de bomba en el sentido de un acercamiento o de un distanciamiento del sistema de aplicación de fuerza en función del valor determinado de la indicada magnitud para alcanzar el indicado valor de consigna.

Según una característica ventajosa de la invención, los indicados medios de determinación de una magnitud representativa de la fuerza aplicada sobre el tubo, comprenden al menos un medidor de tensado, de preferencia una pluralidad de medidores de tensado.

25 Según una característica ventajosa de la invención, los indicados medios de arrastre en desplazamiento de los órganos de apoyo comprenden un elemento en bucle que une entre si los órganos de apoyo, y dos rodillos rotativos, posicionados en el interior y en los extremos opuestos de dicho elemento en bucle, estando al menos uno de los rodillos motorizado para arrastrar en desplazamiento el elemento en bucle alrededor de los indicados rodillos.

30 Según una característica ventajosa de la invención, la indicada bomba comprende un bastidor en el cual están alojados el sistema y el cuerpo de bomba, y el cuerpo de bomba está montado de forma móvil con relación al indicado bastidor.

35 Según una característica ventajosa de la invención, la indicada bomba comprende un bastidor en el cual están alojados el sistema y el cuerpo de bomba y la mencionada bomba comprende una membrana que, en el estado introducido del tubo entre el sistema de aplicación de fuerza y el cuerpo de bomba, se extiende alrededor de la pared periférica de dicho tubo para formar en cooperación con una pared del bastidor una cubierta de protección alrededor de dicho tubo.

La membrana flexible estanca permite aislar el interior de la bomba respecto al tubo, lo cual permite evitar ensuciar el interior de la máquina en caso de fuga. Además, la membrana flexible estanca mejora también el aislamiento fónico de la bomba.

40 Según una característica ventajosa de la invención, la indicada membrana está hecha de un material flexible estanco a los líquidos.

La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción siguiente de ejemplos de realización, en referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

- La figura 1 es una vista esquemática de una bomba peristáltica lineal según un modo de realización de la invención;
- 45 - La figura 2 es una vista en perspectiva del interior de una parte de la bomba de la figura 1;
- La figura 3 es una vista en perspectiva de una membrana estanca destinada a rodear el tubo introducido en la bomba de la figura 1;
- La figura 4 es una vista en perspectiva del cuerpo de bomba y del sistema de aplicación de fuerza de la bomba de la figura 1 en posición separada uno del otro por la introducción de dicho tubo;
- 50 - La figura 5 es una vista en perspectiva del cuerpo de bomba y del sistema de aplicación de fuerza de la bomba de la figura 1 en posición acercada uno del otro.

En referencia a las figuras y como se ha recordado más arriba, la invención se refiere a una bomba 1 peristáltica

ES 2 580 505 T3

- lineal para máquina de diálisis. La indicada bomba 1 peristáltica comprende una placa, llamada cuerpo de bomba 3, que comprende una superficie sustancialmente plana 32 contra la cual está destinado para ser posicionado un tubo flexible 5 de paso de fluido. La indicada superficie 32 está considerada como plana, o lisa, es decir recta, en oposición a las superficies de contacto con el tubo de los cuerpos de bombas peristálticas llamadas rotativas que presentan una forma en arco de círculo.
- 5
- La bomba 1 peristáltica comprende también un sistema 2 de aplicación de fuerza provista de una pluralidad de órganos de apoyo 7 y medios de arrastre en desplazamiento de los indicados órganos de apoyo 7 que permiten desplazar los indicados órganos de apoyo contra el tubo para deformarlo contra el indicado cuerpo de bomba 3.
- 10 El indicado cuerpo de bomba 3 y el mencionado sistema 2 están dispuestos uno con relación al otro para permitir el posicionamiento de un tubo flexible 5 de paso de fluido, entre la superficie plana 32 del cuerpo de bomba 3 y el sistema 2. El desplazamiento de los indicados órganos de apoyo 7 se realiza según un camino en bucle cerrado como se detalla a continuación. Este camino en bucle cerrado comprende una porción orientada por el lado del cuerpo de bomba 3 que permite a los órganos de apoyo 7 que recorren esta porción presionar el conducto contra la superficie plana 32 del cuerpo de bomba 3.
- 15 Preferentemente, la indicada bomba se utiliza como bomba de sangre de una máquina de diálisis. En este caso, el indicado tubo 5 forma una vía sanguínea.
- La mencionada superficie plana 32 está orientada hacia el mencionado sistema 2 de aplicación de fuerza para permitir a este último aplicar una fuerza de presión sobre la pared periférica de dicho tubo flexible 5 posicionado contra el cuerpo de bomba 3.
- 20 El mencionado cuerpo de bomba 3 está montado móvil con relación al sistema 2 de aplicación de fuerza entre una posición separada de dicho sistema 2 de aplicación de fuerza (ver figura 4), y una posición acercada de dicho sistema 2 de aplicación de fuerza (ver figura 5). El indicado cuerpo de bomba 3 y el sistema 2 de aplicación definen así entre ellos un espacio de inserción del tubo flexible sustancialmente recto ya que se extiende a lo largo de la superficie plana 32 del cuerpo de bomba.
- 25 En posición separada de dicho sistema 2 de aplicación de fuerza con relación al cuerpo de bomba, el espacio dejado libre entre el sistema 2 de aplicación de fuerza y el cuerpo de bomba es suficiente para introducir libremente el tubo 5 entre el sistema 2 de aplicación de fuerza y el cuerpo de bomba 3. Una vez el tubo 5 posicionado contra la superficie plana 32 del cuerpo de bomba 3, el cuerpo de bomba 3 y el sistema 2 son llevados en posición acercada para permitir al sistema 2 aplicar una fuerza sobre la pared periférica del tubo 5 desde un extremo del espacio de inserción del tubo al otro extremo.
- 30
- La aplicación de una fuerza sobre la pared periférica del tubo 5 se realiza por apoyo de los indicados órganos de apoyo 7 sobre la pared periférica de dicho tubo para deformarla progresivamente a lo largo de su porción de apoyo sobre la superficie plana 32 del cuerpo de bomba 3 y así hacer circular el fluido contenido en el tubo 5 desde un extremo de la superficie 32 a su otro extremo. El indicado cuerpo de bomba 3 está montado de forma móvil en translación según una dirección D31 transversal, de preferencia ortogonal, a la indicada superficie plana 32 del cuerpo de bomba 3.
- 35
- La mencionada bomba 1 comprende medios motores 31 de arrastre en desplazamiento de dicho cuerpo de bomba 3 entre la indicada posición acercada y la mencionada posición separada.
- 40 La mencionada bomba 1 comprende también medios 35 de determinación de una magnitud representativa de la fuerza aplicada sobre la pared periférica del tubo 5, en el estado posicionado de dicho tubo 5 entre el sistema de aplicación de fuerza 2 y el cuerpo de bomba 3. Los indicados medios 35 de determinación de una magnitud representativa de la fuerza aplicada sobre el tubo 5, comprenden al menos un medidor de tensión. Ventajosamente, el indicado al menos un medidor de tensión se posiciona en una placa dispuesta de forma que se deforme en función de la posición relativa entre el sistema 2 y el mencionado cuerpo de bomba 3. Preferentemente, los
- 45
- indicados medios 35 comprenden dos o cuatro medidores de tensión.
- La mencionada bomba 1 comprende también medios de pilotaje 36 del desplazamiento del cuerpo de bomba 3 con relación al sistema 2 en función de la indicada magnitud determinada.
- 50 Los indicados medios de pilotaje están formados por una unidad electrónica e informática de tratamiento y de cálculo. La indicada unidad puede ser realizada en forma de un circuito electrónico provisto de un microcontrolador o de un microprocesador asociado con una memoria de almacenado de datos. Así, cuando, en lo que sigue de la descripción, se precisa que medios dados son configurados para realizar una operación dada, eso significa que el sistema electrónico e informático que forma los indicados medios, comprende instrucciones informáticas que permiten realizar la indicada operación.
- Los indicados medios de pilotaje 36 comprenden medios de definición 360 de un valor de consigna de la indicada

5 magnitud. Este valor de consigna corresponde a la fuerza de apriete deseada del tubo 5 entre el sistema 2 y el cuerpo de bomba 3. Los indicados medios de pilotaje 36 comprenden también medios de regulación 361 configurados para regular el desplazamiento del cuerpo de bomba 3 en el sentido de un acercamiento o de un distanciamiento del sistema de aplicación de fuerza 2 en función del valor determinado de la indicada magnitud para llegar al indicado valor de consigna.

10 Así, los indicados medios de regulación 36 están configurados para adquirir por mediación de los medios 35 de determinación, el valor de la indicada magnitud representativa de la fuerza aplicada sobre la pared periférica del tubo 5, y para comparar este valor adquirido con el valor de consigna memorizado. En función del resultado de esta comparación los medios de pilotaje 36 controlan el motor 31 para que desplace el cuerpo de bomba 3 con relación al sistema 2 en el sentido de un acercamiento o de un distanciamiento hasta llegar a un valor próximo al valor de consigna o situado dentro de un margen dado con relación al valor de consigna.

15 Los indicados medios de arrastre en desplazamiento de los órganos de apoyo 7 comprenden un elemento en bucle 6 que conecta entre sí los órganos de apoyo 7, y dos rodillos 8 rotativos, posicionados en el interior y en los extremos opuestos de dicho elemento en bucle 6. Al menos uno de los rodillos 8 está motorizado para accionar en desplazamiento el elemento en bucle 6 alrededor de los indicados rodillos 8. Ventajosamente, los órganos de apoyo 7 son rodillos.

20 El elemento en bucle 6 comprende una correa de transmisión dispuesta en bucle alrededor de los rodillos 8. Uno de los rodillos 8 es movido por un motor 81 de forma que el indicado rodillo forme una rueda conductora apta para llevar el arrastre de la correa alrededor de los indicados rodillos. El otro rodillo forma un soporte de guiado del desplazamiento de la correa.

Los rodillos 7 están montados solidarios en desplazamiento de la correa 6 y sobresalen de la superficie externa de la indicada correa para permitir presionar el tubo en el desplazamiento de los indicados rodillos a lo largo del tubo.

25 Como se ha explicado anteriormente, el elemento en bucle comprende al menos una porción sustancialmente recta que se extiende sustancialmente paralelamente a la superficie plana 32 del cuerpo de bomba 3, de forma que los rodillos que se desplazan a lo largo de esta porción recta presionen el tubo desde un extremo de esta porción hasta el otro extremo.

La indicada bomba comprende un bastidor 10 en el cual están alojados el sistema 2 y el cuerpo de bomba 3. El mencionado cuerpo de bomba 3 está montado móvil con relación al indicado bastidor 10.

30 Como se ha ilustrado más particularmente en la figura 3, la indicada bomba 1 comprende también una membrana 9 que, en el estado introducido del tubo 5 entre el sistema 2 de aplicación de fuerza y el cuerpo de bomba 3, se extiende alrededor de la pared periférica de dicho tubo 5 para formar en cooperación con una pared del bastidor 10, opuesta al fondo de la membrana, una cubierta de protección alrededor de dicho tubo 5.

La mencionada membrana 9 está hecha de un material flexible estanco a los líquidos.

35 Ventajosamente, se puede prever que el espacio dejado libre entre el sistema 2 y el cuerpo de bomba 3 esté situado en la parte superior de la bomba para poder ser fácilmente accesible por el operador.

La presente invención no está en modo alguno limitada a los modos de realización descritos y representados, sino que el experto en la materia sabrá aportar a la misma cualquier variante conforme al alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Bomba (1) peristáltica, por ejemplo para máquina de diálisis, que comprende, por una parte, una placa, llamada cuerpo de bomba (3), que comprende una superficie sustancialmente plana (32) contra la cual está destinado para ser posicionado un tubo flexible (5) de paso de fluido, y, por otra parte, un sistema (2) de aplicación de fuerza que comprende una pluralidad de órganos de apoyo (7), tales como rodillos, y medios de arrastre en desplazamiento de los indicados órganos de apoyo (7) que permiten desplazar los indicados órganos de apoyo contra el tubo para deformarlo contra el indicado cuerpo de bomba (3), estando el indicado cuerpo de bomba (3) montado móvil con relación al sistema (2) de aplicación de fuerza entre una posición separada de dicho sistema (2) de aplicación de fuerza, y una posición acercada de dicho sistema (2) de aplicación de fuerza, caracterizada por que la indicada bomba (1) comprende medios (35) de determinación de una magnitud representativa de la fuerza aplicada sobre el tubo (5), en el estado posicionado de dicho tubo (5) entre el sistema de aplicación de fuerza (2) y el cuerpo de bomba (3), por que la indicada bomba (1) comprende también medios de pilotaje (36) del desplazamiento del cuerpo de bomba (3) con relación al sistema (2) en función de la indicada magnitud determinada, y por que los indicados medios de pilotaje (36) comprenden medios de definición (360) de un valor de consigna de la indicada magnitud, y medios de regulación (361) configurados para regular el desplazamiento del cuerpo de bomba (3) en el sentido de un acercamiento o de un distanciamiento del sistema de aplicación de fuerza (2) en función del valor determinado de la indicada magnitud para alcanzar el mencionado valor de consigna.
- 10
- 15
- 20 **2.** Bomba (1) según la reivindicación 1, caracterizada por que el indicado cuerpo de bomba (3) está montado móvil en translación según una dirección transversal, de preferencia ortogonal, a la indicada superficie plana (32) del cuerpo de bomba (3).
- 25 **3.** Bomba (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la indicada bomba (1) comprende medios motores (31) de arrastre en desplazamiento de dicho cuerpo de bomba (3) entre la indicada posición acercada y la mencionada posición separada.
- 30 **4.** Bomba (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que los indicados medios (35) de determinación de una magnitud representativa de la fuerza aplicada sobre el tubo (5) comprenden al menos un medidor de tensado, de preferencia una pluralidad de medidores de tensado.
- 35 **5.** Bomba (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que los indicados medios de arrastre en desplazamiento de los órganos de apoyo (7) comprenden un elemento en bucle (6) que conecta entre sí los órganos de apoyo (7), y dos rodillos (8) rotativos, posicionados en el interior y en los extremos opuestos de dicho elemento en bucle (6), estando al menos uno de los rodillos (8) motorizado para arrastrar en desplazamiento el elemento en bucle (6) alrededor de los indicados rodillos (8).
- 40 **6.** Bomba (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la indicada bomba comprende un bastidor (10) en el cual están alojados el sistema (2) y el cuerpo de bomba (3), y por que el cuerpo de bomba (3) está montado de forma móvil con relación al mencionado bastidor (10).
- 7.** Bomba (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la indicada bomba comprende un bastidor (10) en el cual están alojados el sistema (2) y el cuerpo de bomba (3), y por que la indicada bomba (1) comprende una membrana (9) que, en el estado insertado del tubo (5) entre el sistema (2) de aplicación de fuerza y el cuerpo de bomba (3), se extiende alrededor de la pared periférica de dicho tubo (5) para formar en cooperación con una pared del bastidor (10) una cubierta de protección alrededor de dicho tubo (5).
- 8.** Bomba (1) según la reivindicación 7, caracterizada por que la indicada membrana (9) está hecha de un material flexible estanco a los líquidos.

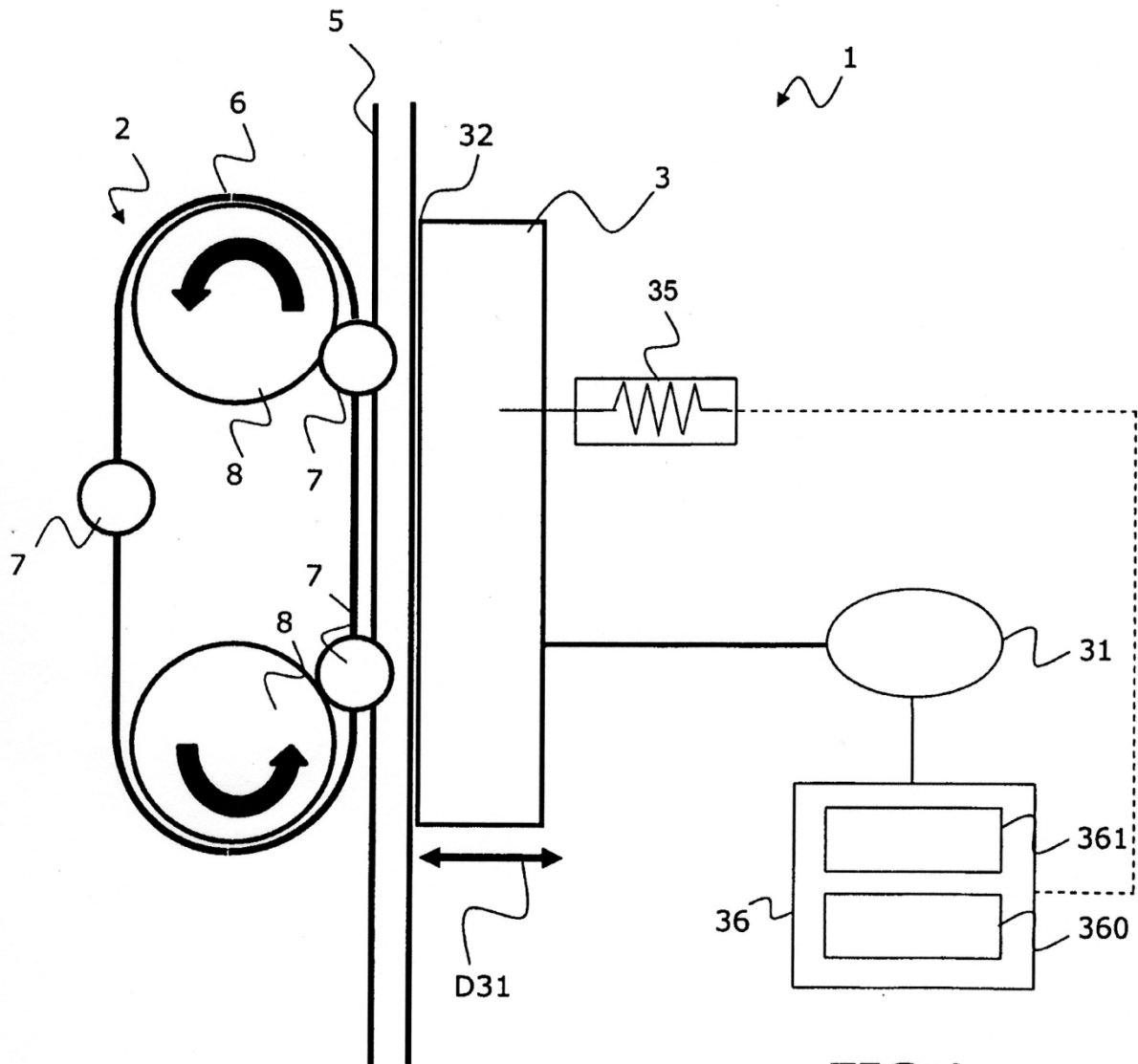


FIG.1

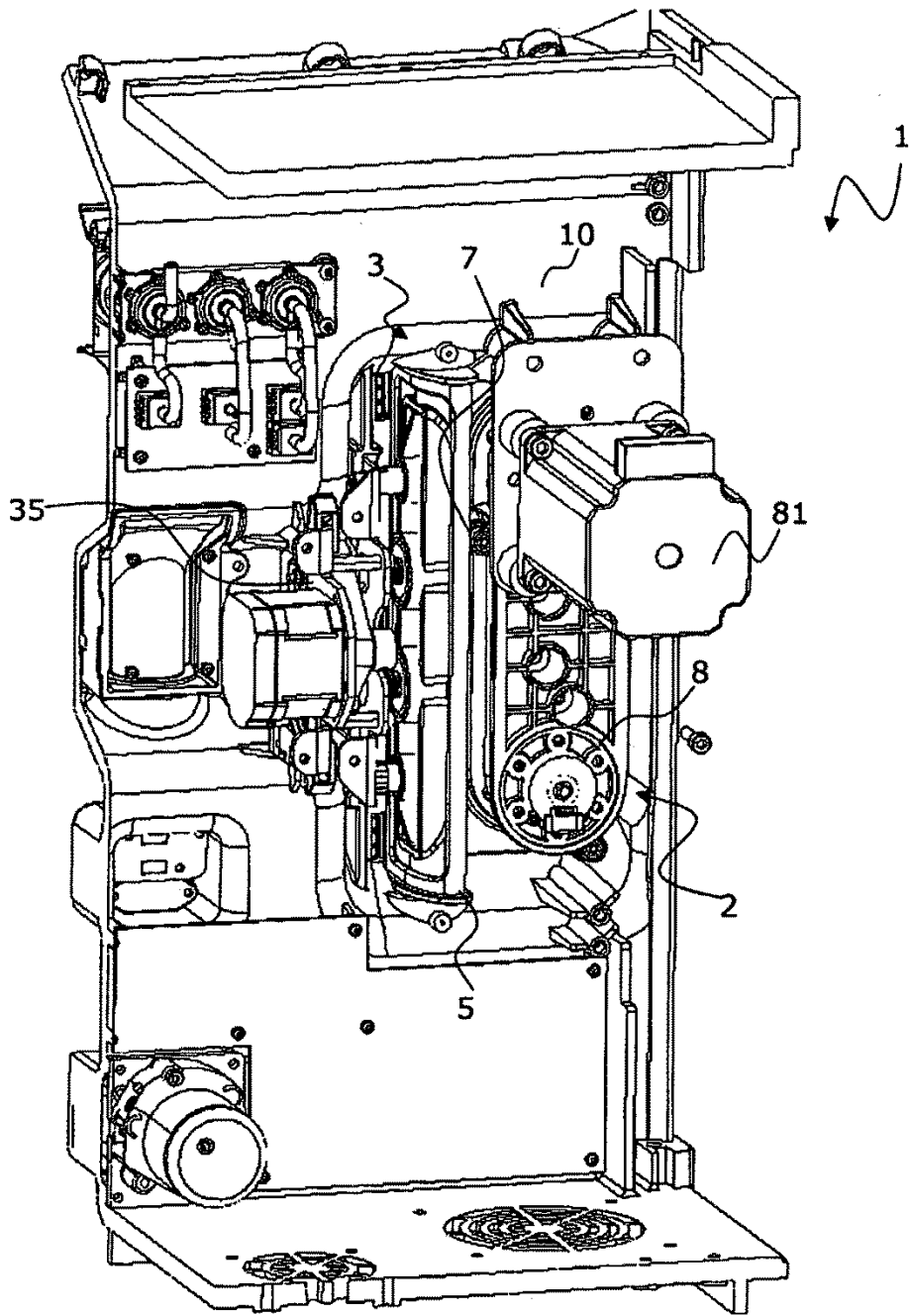


FIG. 2

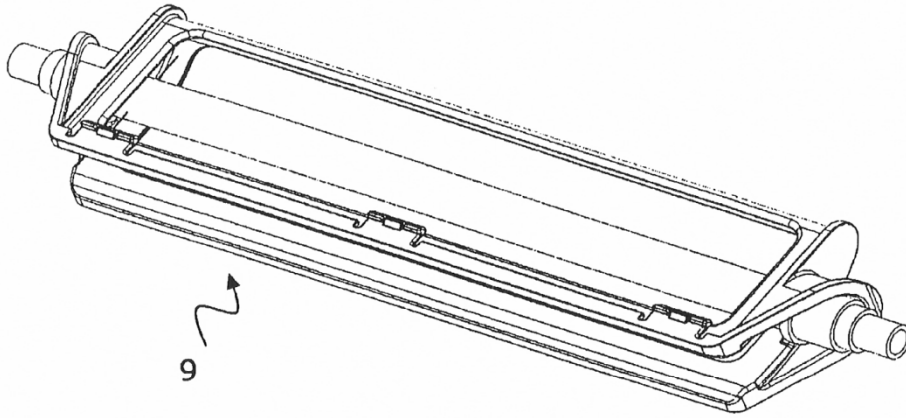


FIG.3

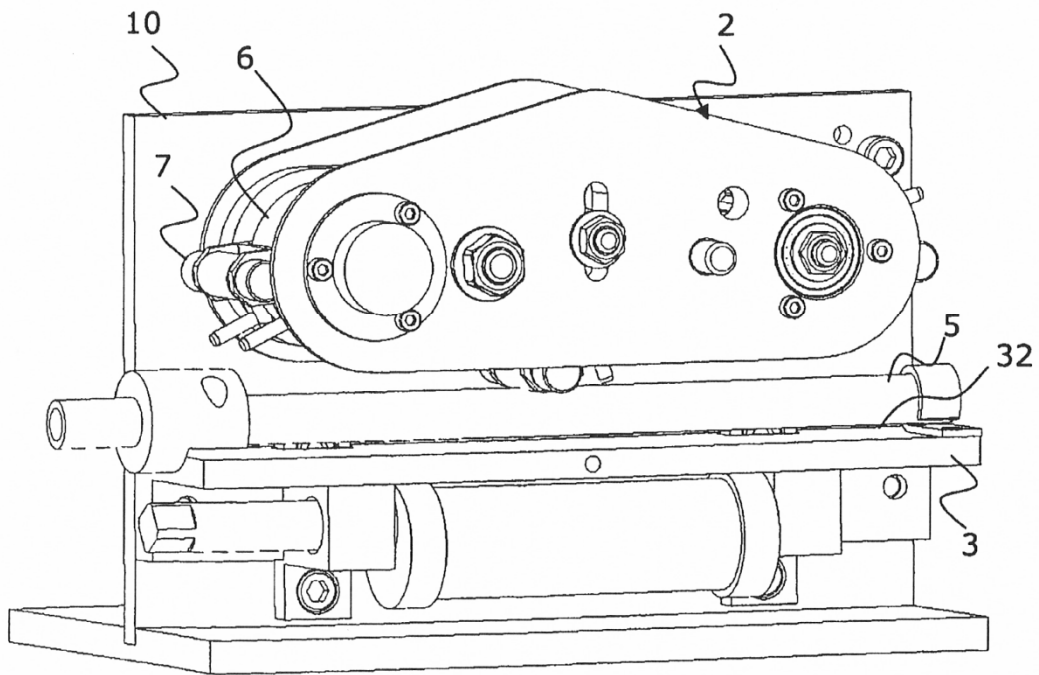


FIG.4

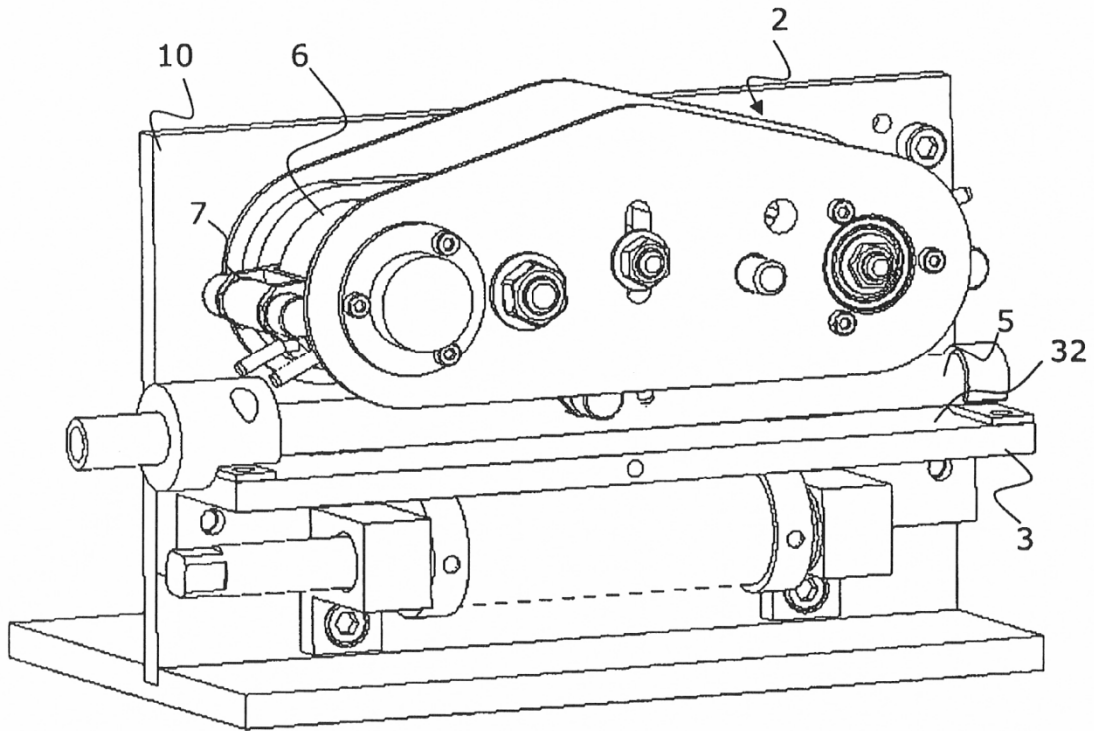


FIG.5