

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 613 279**

51 Int. Cl.:

A61M 1/00 (2006.01)

A61M 1/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.09.2012 PCT/CH2012/000222**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.04.2013 WO2013049944**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.09.2012 E 12769307 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.11.2016 EP 2747803**

54 Título: **Bomba de vacío**

30 Prioridad:

04.10.2011 CH 16272011

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

23.05.2017

73 Titular/es:

MEDELA HOLDING AG (100.0%)

Lättichstrasse 4b

6340 Baar, CH

72 Inventor/es:

FELBER, ARMIN

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 613 279 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 de vacío

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una bomba de vacío de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente.

Estado de la técnica

Las bombas de vacío sirven para la generación de presión negativa. Se pueden emplear, por ejemplo, como bombas de mama para el bombeo de leche materna y como bombas de drenaje, en particular en el campo del drenaje de tórax o de heridas. Las bombas de vacío de membrana se pueden configurar relativamente pequeñas y económicas.

10 El documento WO 2011/035447 publica una bomba de mama accionada con motor para el bombeo de leche materna con una membrana de vacío, que sirve al mismo tiempo para la generación o transporte del vacío, para la separación de medios entre aire y leche y como medio de transporte para la leche aspirada. La membrana de vacío o bien está accionada directamente a través de un motor y medios mecánicos de transmisión de la fuerza o está accionada a través de un conducto de vacío con n equipo de bomba generadora de vacío.

15 El documento WO 2008/057218 publica de la misma manera una membrana de vacío de una bomba de mama. Esta membrana de vacío está conectada de la misma manera a través de un conducto de presión con un equipo de bomba. Presenta una trampilla de válvula formada integralmente.

20 Especialmente en las bombas de drenaje se conoce una medición del vacío generado o bien del vacío aplicado por el usuario. Normalmente dentro de la bomba de vacío en un conducto de vacío o en un conducto externo de aspiración o de vacío se mide la presión negativa con sensores. Por ejemplo, a tal fin se emplean sensores piezoeléctricos. En las bombas de mama no es habitual hasta ahora la medición de la presión negativa generada.

25 Se conocen en el estado de la técnica una pluralidad de sensores de presión. Así, por ejemplo, el documento US 2003/0116702 publica un sensor de presión óptico con una carcasa, un fotodetector y prismas, que conducen luz desde el fotodiodo hacia el fotodetector. La posición de la membrana y, por lo tanto, la posición del bloqueador de la luz en la trayectoria de los rayos entre el fotodiodo y el fotodetector depende de la relación de la presión en la carcasa.

30 El documento WO 03/034014 publica un sensor de presión para la determinación de una presión de fluido, en el que la presión se transmite a través de una membrana a un sensor.

35 El documento WO 2011/027117 se refiere también a un sensor de presión, que utiliza una membrana para la transmisión de la presión.

El documento US2007/0060873 describe otra bomba de membrana con sensor de presión.

Representación de la invención

40 Un cometido de la invención es crear una bomba de vacío mejorada con un sensor de presión, que se puede emplear especialmente como bomba de mama para el bombeo de leche materna humana.

45 Este cometido se soluciona con una bomba de vacío con las características de la reivindicación 1 de la patente.

La bomba de vacío de acuerdo con la invención para la generación de una presión negativa presenta una cámara de bomba con una entrada y una salida, en la que la salida está equipada con una válvula. Con preferencia, la salida está provista con una válvula, en particular una válvula de retención. De acuerdo con la invención, la cámara de la bomba está provista con un sensor de presión o bien en la cámara de la bomba está dispuesto un sensor de presión.

50 A través de la disposición del sensor de presión junto o en la cámara de vacío, llamada aquí también cámara de la bomba, se puede configurar la bomba de vacío pequeña y compacta. No se necesita ninguna línea adicional hacia un sensor de presión. A través de la disposición del elemento sensor junto o en la cámara de vacío se mide la presión negativa en el lugar, y no deben tenerse en consideración pérdidas y fugas. La determinación de la presión negativa es de esta manera relativamente exacta.

55 El valor del vacío medido se puede emplear para el control de la bomba, se puede representar en una pantalla de la bomba para el usuario o se puede utilizar de otra manera.

El sensor de presión comprende una membrana de sensor, que se desvía en función de la presión que reina en la cámara de la bomba y de esta manera se transmite a un detectar la presión reinante o bien la magnitud de una modificación de la presión. De esta manera, la membrana de sensor forma el elemento sensor.

5 En una forma de realización preferida, en la membrana de sensor está dispuesta una banderola, cuya posición se puede detectar con relación a la cámara de la bomba. La banderola y la membrana de sensor restante están configuradas con preferencia en común de una sola pieza, de manera que la banderola es con preferencia más rígida en comparación con la membrana de sensor restante. La banderola forma de este modo un elemento de transmisión, que transmite la información con respecto a la desviación de la membrana de sensor, es decir, la modificación de la presión.

10 La detección de la desviación de la membrana de sensor, en particular la modificación de la posición de la banderola distante, se puede realizar con medios conocidos, en particular capacitivos o inductivos. En una forma de realización preferida, la detección de la posición de la membrana se realiza a través de un medio de detección óptico.

15 Con preferencia, el medio de detección óptico comprende un emisor de luz y un detector de luz, de manera que la banderola es móvil a través de la desviación de la membrana del sensor en una trayectoria de la luz entre el emisor de luz y el detector de luz. La cantidad de luz detectada depende de la medida en que la banderola penetra en la trayectoria de la luz y de esta manera, de acuerdo con el cálculo correspondiente, de la desviación de la membrana de sensor y, por lo tanto, de la presión dominante en la cámara de la bomba.

20 Este sensor se emplea en una bomba de vacío de membrana, en la que una membrana de vacío forma una pared de la cámara de la bomba, de manera que el volumen de la cámara de la bomba se reduce y se incrementa a través del movimiento de la membrana de vacío y de esta manera se genera cíclicamente la presión negativa en la cámara de la bomba.

25 En una forma de realización preferida, la membrana de vacío y la membrana de sensor están configuradas en común en una sola pieza. Con preferencia, la membrana de sensor forma en este caso una prolongación unilateral de la membrana de vacío. Con preferencia está dispuesta en una zona marginal de la membrana de vacío.

30 En otra forma de realización preferida, la membrana de vacío y la membrana de sensor son dos piezas configuradas separadas una de la otra. Con preferencia, en este caso, ambas están configuradas redondas.

35 La membrana de sensor y la membrana de vacío están fabricada con preferencia de silicona o de un elastómero termoplástico (TPE). La membrana de sensor puede estar configurada más fina o más gruesa que la membrana de vacío. Con preferencia, presenta el mismo espesor, en particular 0,8 mm.

40 En particular, la membrana de vacío está configurada con preferencia en forma de plato con cavidades y elevaciones de forma circular.

45 La cámara de la bomba presenta una primera zona de la cámara y una segunda zona de la cámara conectada con esta primera zona de la cámara a través de un orificio de paso. Ambas zonas de la cámara presentan el mismo nivel de la presión. La primera zona de la cámara sirve como zona de la bomba, la segunda sirve como zona de sensor. La membrana de vacío recubre la primera zona de la cámara y la membrana de sensor recubre la segunda zona de la cámara. En la primera zona de la cámara está dispuesta la entrada y en la segunda zona de la cámara está dispuesta la salida.

50 El orificio de paso está configurada se manera que se estrecha en comparación con la primera zona de la cámara y está constituido con preferencia por un canal de unión entre la primera y la segunda zona de la cámara. La segunda zona de la cámara puede presentar el mismo diámetro que el canal de unión, o puede ser más ancha o bien puede estar provista con un volumen mayor. El volumen del canal de unión y/o el diámetro del orificio de paso permanecen constantes también en el caso de membrana de sensor y membrana de vacío móviles. Los volúmenes de la primera y de la segunda zona de la cámara de modifican en el caso de membranas móviles. La primera zona de la cámara está configurada con preferencia esencialmente mayor que la segunda zona de la cámara.

55 En una forma de realización preferida, la membrana de vacío presenta un punto medio, pudiendo conectarse este punto medio con un elemento de accionamiento para la activación de la membrana de vacío. En este punto medio está dispuesta con preferencia una cabeza de unión para la unión con el equipo de accionamiento.

60 La bomba de vacío de acuerdo con la invención se puede emplear especialmente como bomba de mama para el bombeo de leche materna o como bomba de drenaje, en particular para el drenaje de heridas o de tórax. La membrana de vacío puede estar accionada directamente a través de un motor y una unidad de transmisión de fuerza mecánica, por ejemplo una biela. No obstante, se puede accionar también manualmente o se puede conectar

a través de un conducto de vacío con un equipo de bomba generador de vacío accionado con motor o manualmente.

En particular, la cámara de la bomba en el lado de la campana de la mama de la membrana de separación de medios se puede equipar, según el documento WO 2011/035447 con un sensor de presión de este tipo.

5

Otras formas de realización se indican en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

10 Formas de realización preferidas de la invención se describen a continuación con la ayuda de los dibujos, que solamente sirven para la explicación y no deben interpretarse como limitación. En los dibujos:

La figura 1 muestra una representación en perspectiva de una bomba de vacío de acuerdo con la invención en la utilización como bomba de mama.

15

La figura 2 muestra la bomba de vacío según la figura 1 en representación parcial despiezada ordenada.

La figura 3 muestra un fragmento ampliado de la bomba de vacío según la figura 2.

20

La figura 4 muestra una parte de la bomba de vacío de la figura 2 en otra representación ampliada despiezada ordenada con una unidad de sensor configurada ligeramente diferente.

La figura 5 muestra una sección longitudinal a través de la cámara de la bomba de vacío según la figura 1 en una primera posición de la membrana.

25

La figura 6 muestra una sección longitudinal a través de la cámara de la bomba de vacío según la figura 1 en una segunda posición de la membrana.

La figura 7 muestra una representación despiezada ordenada en perspectiva de una bomba de vacío de acuerdo con la invención según una segunda forma de realización y en la utilización como bomba de mama, y

30

La figura 8 muestra segunda representación despiezada ordenada en perspectiva de la bomba de vacío según la figura 7.

35

Descripción de formas de realización preferidas

En la figura 1 se representa un primer ejemplo de realización de la bomba de vacío según la invención en forma de una bomba de mama para el bombeo de leche materna humana. Presenta una carcasa 1 de una bomba de vacío con un motor eléctrico 10. Una unidad de campana de mama 5 comprende una campana de mama 51 con un embudo de campana de mama 52, que se puede colocar de forma estanca sobre la mama de la madre, así como un primer conducto 50. Este primer conducto 50 se puede conectar de forma desprendible a través de la primera pieza de acoplamiento 53 con la carcasa 1 de la bomba de vacío. Una unidad colectora de leche 4 presenta un recipiente colector de leche 44 con un racor de conexión 43 así como un segundo conducto 41. Este segundo conducto 41 está provisto con una segunda pieza de acoplamiento 40, con la que se puede conectar de forma desprendible con la carcasa 1 de la bomba de vacío. En el extremo opuesto del segundo conducto 41 está presente una tercera pieza de acoplamiento 42, que se puede insertar en el racor de conexión 43 y se puede solapar sobre el mismo.

40

45

Como se puede reconocer en la figura 2, una tapa 13 está fijada sobre una pared exterior de la carcasa 1. Con preferencia, está fijada, por ejemplo enroscada de forma desprendible. En esta tapa 13 está configurada una cámara de bomba, dirigida hacia la carcasa 1. Está constituida por dos zonas de cámara 14, 15. Ambas zonas de la cámara 14, 15 están configuradas esencialmente de forma circular y forman, respectivamente, una cavidad en la tapa 13. La primera zona de la cámara 14 presenta un diámetro esencialmente mayor que la segunda zona de la cámara 15. Las dos zonas de la cámara 14, 15 están conectadas entre sí a través de un canal de conexión 18. El canal de conexión 18 está totalmente cerrado, salvo sus dos aberturas de la boca que conducen a las zonas de la cámara 14, 15. No presenta normalmente válvulas.

50

55

En la primera zona de la cámara 14 está presente un orificio de entrada 143, con el que se puede conectar la primera pieza de acoplamiento 53 de la unidad de campana de mama 5. Aquí esta insertada. En la segunda zona de la cámara 15 está presente un orificio de salida 150, que está provisto con una válvula 3 hacia el lado exterior de la tapa 13. Con preferencia, este orificio de salida 150 está dispuesto en el centro en la zona de la cámara 15 de forma circular. La válvula es con preferencia una válvula de retención, en particular una válvula de pico. También se pueden utilizar otras clases y tipos de válvulas.

60

La primera zona de la cámara 14 presenta un borde de estanqueidad 140 de forma circular. A distancia de esta

borde de estanqueidad 140 está presente un anillo cerrado 141 con una superficie de base 144 con preferencia plana, dispuesta en el interior. El anillo está atravesado por muescas radiales 142, que conectan la superficie de base 144 con el lado exterior del anillo 141. El orificio de entrada 143 y el extremo de este lado del canal de unión 18 se encuentran entre el borde de estanqueidad 140 y el anillo 141, de maneras que se oponen con preferencia diametralmente opuestos entre sí. Esto se puede reconocer bien en la figuras 3.

En el uso correcto de la bomba de mama, el orificio de entrada 143 está dispuesto con preferencia sobre el canal de conexión 18 o bien la primera zona de la cámara 14 por encima de la segunda zona de la cámara 15.

Entre la tapa 13 y la pared exterior de la carcasa 1 está dispuesta una membrana 2. Esta membrana 3 está fabricada con preferencia de silicona o de un elastómero termoplástico (TPE). La membrana 2 presenta un cuerpo de membrana 21 de forma circular con un borde 20 aproximadamente totalmente circundante. El cuerpo de membrana 21 con su borde 20 está configurado con preferencia en forma de plato. Presenta con preferencia elevaciones y cavidades. En el centro en el cuerpo de membrana 21 está formada integralmente de una sola pieza o fijada una cabeza de conexión 22. Esta cabeza de conexión 22 está conectada de forma desprendible o fija con una barra de transmisión de fuerza 11 del accionamiento.

Como se puede reconocer bien en la figura 3, el accionamiento presenta dicho motor eléctrico 10, que está provisto con un disco giratorio 16. Sobre el disco giratorio 16b está dispuesta una cabeza de biela 110 de la barra de transmisión de la fuerza 11, por ejemplo una barra de biela. Un extremo de la barra de transmisión de la fuerza 11, que está opuesto a la cabeza de la biela 110, está configurado como elemento de unión 111. Este elemento de unión 111 está conectado a través de la pieza de acoplamiento 7 con la membrana 2. A tal fin, la carcasa 1 presenta un primer orificio de paso 12. De esta manera se transmite un movimiento de rotación del motor 10 sobre la barra de transmisión de la fuerza 11 en un movimiento lineal de la membrana 2, más exactamente del cuerpo de la membrana 21.

El cuerpo de la membrana 21 cubre la primera zona de la cámara 14, en particular el anillo 141 y la cavidad rodeada por ella. A través del movimiento lineal de la membrana 2 a lo largo del eje longitudinal de la cabeza de conexión 22 se puede generar en el interior de la cavidad y, por lo tanto, en la primera zona de la cámara 14 una presión negativa. El cuerpo de membrana 21 y el borde 20 forman de esta manera una membrana de vacío para la generación de una presión negativa. La primera zona de la cámara 14 forma una zona de la bomba para la generación del vacío.

La membrana 2 presenta, además, una prolongación unilateral en forma de una solapa 23. La solapa 23 está configurada aquí esencialmente de forma rectangular y plana. En esta solapa 23 está formado integralmente un saliente o banderola 24, que se proyecta perpendicularmente a la solapa 23 en la dirección de la carcasa 1. La banderola 24 está configurada con preferencia más rígida que la solapa 23 y que la membrana restante 20, 21. Únicamente la cabeza de unión 22 presenta con preferencia una rigidez igual o mayor.

La solapa 23 cubre la segunda zona de la cámara 15, de manera que la banderola 24 se apoya en el estado montado con preferencia sobre el orificio de salida 150. Al menos la banderola 24 se encuentra en la segunda zona de la cámara 15. También la zona de la solapa 23 está retenida con efecto de obturación entre la tapa 13 y el lado exterior de la pared de la carcasa 1, de manera que la cámara de la bomba, formada por las dos zonas de la cámara 14 y 15, está obturada frente a la carcasa 1. El lado exterior de la pared de la carcasa 1 está configurado con preferencia plano. La zona de la solapa 23, que se encuentra sobre la segunda zona de la cámara 15, forma una membrana de sensor. La segunda zona de la membrana 15 forma una zona de sensor, que se representa a continuación.

En la zona de la banderola 24, la carcasa 1 presenta un segundo orificio de paso 17, a través del cual se puede pasar la banderola 24. A ambos lados de este segundo orificio de paso 17, sobre el lado interior de la carcasa 1, está dispuesta una unidad de sensor óptica 6. Presenta un emisor de luz 60, por ejemplo un fotodiodo, y un detector de luz 62, por ejemplo un fotodiodo. El emisor de luz 60 y el detector de luz 62 están dispuestos con preferencias en común con una electrónica de control y de evaluación 61 sobre una placa de circuito impreso común. El emisor de luz 60 y el detector de luz 62 están dispuestos diametralmente opuestos entre sí en el borde del segundo orificio de paso 17. El emisor de luz 60 y el detector de luz 62 definen una trayectoria de luz o paso de los rayos, que se extiende perpendicularmente a la banderola 24 y puede ser atravesado por ésta.

En las figuras 5 y 6 se puede reconocer ahora el movimiento de la membrana 2. En las dos figuras se puede reconocer cómo están empotrados el borde 20 y la periferia de la solapa 23 con efecto de obturación entre la carcasa y la tapa 13.

En la figura 5, la membrana 2, concretamente el cuerpo de la membrana 21, se extiende sobre la pieza de acoplamiento 7 y el accionamiento 1 hacia la carcasa 1. El aire desde el primer conducto 50 de la unidad de campana de mama 5 es aspirado en la cámara. La válvula de retención 3 está cerrada. A través de la presión negativa que se forma en la primera zona de la cámara 14 se extiende también la membrana de sensor, es decir, la

parte de la solapa 23 dispuesta sobre la segunda zona de la cámara 15, en el interior de la segunda zona de la cámara 15. De esta manera, la solapa 23 se mueve hacia el orificio de salida 150 y con ello fuera del emisor de luz 60 y del detector de luz 62. La solapa 23 se mueve de esta manera, al menos parcialmente, fuera de la trayectoria de la luz.

5 En la figura 6, la membrana 2, concretamente de nuevo el cuerpo de la membrana 21, está introducida a presión hacia la superficie de base 144. Con preferencia, el cuerpo de la membrana 21 descansa sobre esta superficie de base 144. La conexión con el primer conducto 50 de la unidad de campana de mama 5 está interrumpida con preferencia, de manera que la membrana 2 cierra el orificio de entrada 143. La válvula 3 está abierta. La membrana de sensor 23 está distendida y plana y la banderola 24 cubre de esta manera al menos parcialmente el emisor de luz 60. Esto corresponde para la medición del vacío a una posición cero. De acuerdo con el vacío o bien la presión negativa generados, como se puede reconocer en la figura 5, la membrana de sensor con la banderola 24 se extiende con diferente extensión desde el paso de los rayos, de manera que en función del vacío generado, puede llegar una cantidad de luz determinada desde el emisor de luz hacia el detector de luz opuesto. Esta cantidad de luz se determina por la electrónica de control y evaluación 61 y se asocia a un valor de vacío. El valor de vacío medido corresponde exactamente al valor de vacío de la cámara de la bomba, puesto que la primera zona de la cámara 14 y la segunda zona de la cámara 15 se encuentran siempre en virtud del canal de unión 18 siempre a un nivel de presión común. La posición de la banderola 24 en la trayectoria de la luz se puede transmitir también sin asociación de un valor concreto del vacío a una unidad de control de la bomba y se puede utilizar para el control de la bomba. La posición de la banderola 24 en la trayectoria de la luz se puede transmitir también sin asociación de un valor concreto del vacío a una unidad de control de la bomba y se puede utilizar para el control de la bomba. Por lo demás, en lugar de una unidad de sensor óptico 6 se puede utilizar también otro medio para la detección de la posición de la banderola 24.

25 En las figuras 7 y 8 se representa un segundo ejemplo de realización. También aquí se emplea la bomba de vacío como bomba de mama para el bombeo de leche materna humana. Las partes iguales están designadas, de manera similar al primer ejemplo de realización, con los mismos signos de referencia y no se describen aquí ya en detalle. En oposición al primer ejemplo de realización, sin embargo, la membrana 2 no se representa ya de una sola pieza. La membrana de vacío y la membrana de sensor son dos membranas configuradas separadas una de la otra. La membrana de vacío está configurada redonda y se forma por el cuerpo de membrana 21 y el borde 20. La membrana de sensor 23' está configurada de la misma manera aquí redonda y con preferencia plana y presenta la banderola saliente 24. Puede presentar un borde de estanqueidad circundante.

35 Como ya se ha descrito en el documento WO 2011/035447, en los dos ejemplos mencionados anteriormente, la leche bombeada es bombeada a través de la cámara de vacío o cámara de la bomba. La membrana 2 sirve, por lo tanto, como membrana generadora de vacío, para el transporte de la leche y como separación de medios entre el aire en la carcasa de la bomba y la leche. Esta membrana se puede acoplar también según los otros ejemplos de realización del documento WO'447 con un equipo de bomba generador de vacío, de manera que se mueve a través de una presión negativa cíclica aplicada sobre el conducto de presión negativa. En este ejemplo, genera como anteriormente una presión negativa en la cámara de la bomba 14, de manera que esta presión negativa se comporta proporcionalmente a la presión negativa cíclica aplicada del equipo de vacío. De esta manera, se mantienen las restantes funciones mencionadas

45 La bomba de vacío de acuerdo con la invención dispone de un sensor de vacío relativamente exacto y económico. Además, es ventajoso que el sensor, puesto que está integrado en la cámara de la bomba, apenas es propenso a averías y presenta una necesidad reducida de espacio.

Lista de signos de referencia

50	1	Carcasa
	10	Motor eléctrico
	11	Barra de transmisión de la fuerza
	110	Cabeza de biela
	111	Elemento de unión
55	12	Primer orificio de paso
	13	Tapa
	14	Primera zona de la cámara
	140	Borde de estanqueidad
	141	Anillo
60	142	Muesca radial
	143	Orificio de entrada
	144	Superficie de base
	15	Segunda zona de la cámara
	150	Orificio de salida

ES 2 613 279 T3

	16	Disco giratorio
	17	Segundo orificio de paso
	18	Canal de unión
5	2	Membrana
	20	Borde
	21	Cuerpo de membrana
	22	Cabeza de unión
	23	Solapa
10	23'	Membrana de sensor
	24	Banderola
	3	Válvula
15	4	Unidad colectora de leche
	40	Segunda pieza de acoplamiento
	41	Segundo conducto
	42	Tercera pieza de acoplamiento
	43	Racor de unión
20	44	Recipient collector de lecher
	5	Unidad de campana de mama
	50	Primer conducto
	51	Campania de mama
25	52	Embed de Campania de mama
	53	Primera pieza de acoplamiento
	6	Unidad de sensor óptico
	60	Emisor de luz
30	61	Unidad de control y de evaluación
	62	Detector de luz
	7	Pieza de acoplamiento

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Bomba de vacío para la generación de una presión negativa, en la que la bomba de vacío presenta una cámara de bomba (14, 15), con una entrada (143) y una salida (150), en la que la salida (150) está equipada con una válvula (3), y en la que la cámara de la bomba (14, 16) está provista con un sensor de presión (23, 23', 24) y el sensor de presión comprende una membrana de sensor (23, 23'), en la que la bomba de vacío presenta una membrana de vacío (20, 21) para la generación de la presión negativa en la cámara de la bomba (14, 15) y la cámara de la bomba presenta una primera zona de la cámara (14) y una segunda zona de la cámara (15) conectada con esta primera zona de la cámara (14) a través de un orificio de paso (18), en la que en la primera zona de la cámara (14) está dispuesta la entrada (143) y en la segunda zona de la cámara (15) está dispuesta la salida (15), **caracterizada** porque la membrana de vacío (20, 21) cubre la primera zona de la cámara (14) y la membrana de sensor (23, 23') cubre la segunda zona de la cámara (15).
- 10
- 15 2.- Bomba de vacío de acuerdo con la reivindicación 1, en la que en la membrana de sensor (23, 23') está dispuesta una banderola (24), cuya posición es detectable con relación a la cámara de la bomba (14, 15).
- 20 3.- Bomba de vacío de acuerdo con la reivindicación 2, en la que está presente un medio de detección óptica (6), para detectar la posición de la banderola (24).
- 25 4.- Bomba de vacío de acuerdo con la reivindicación 3, en la que el medio de detección óptica (6) comprende un emisor de luz (60) y un detector de luz (62) y en el que la banderola (24) es móvil a través de la desviación de la membrana de sensor (23, 23') en una trayectoria de la luz entre el emisor de la luz (60) y el detector de la luz (62).
- 5.- Bomba de vacío de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la membrana de vacío (20, 21) y la membrana de sensor (23, 23') están configuradas en común en una sola pieza.
- 6.- Bomba de vacío de acuerdo con la reivindicación 5, en la que la membrana de sensor (23) es una prolongación de una sola pieza de la membrana de vacío (20, 21).
- 30 7.- Bomba de vacío de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la membrana de vacío (20, 21) y la membrana de sensor (23') son piezas separadas una de la otra.
- 35 8.- Bomba de vacío de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la membrana de vacío (20, 21) presenta esencialmente una sección transversal redonda.
- 9.- Bomba de vacío de acuerdo con la reivindicación 8, en la que la membrana de vacío (20, 21) presenta un punto medio, en la que este punto medio se puede conectar con un elemento de accionamiento (10, 11) para la activación de la membrana de vacío (20, 21).
- 40 10.- Bomba de vacío de acuerdo con la reivindicación 9, en la que en el punto medio está dispuesta una cabeza de conexión (22) para la conexión con el elemento de accionamiento (10, 11).

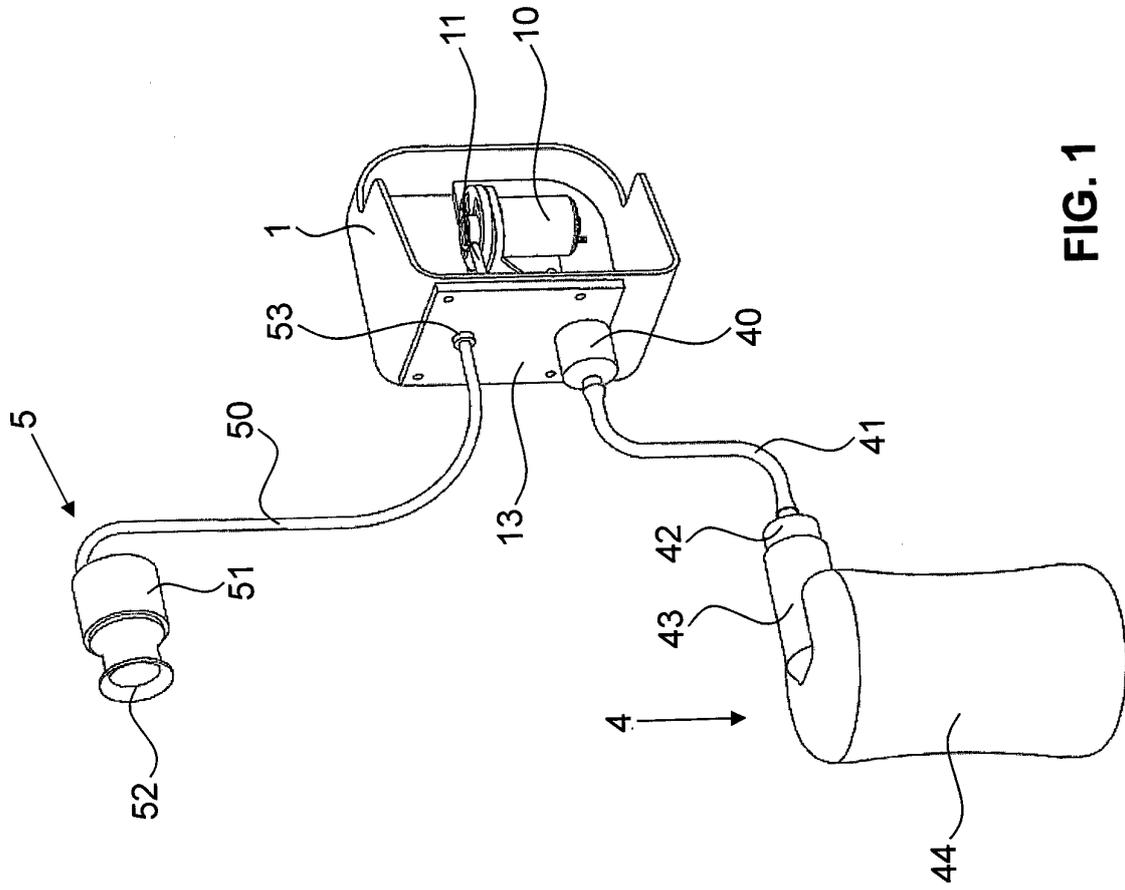


FIG. 1

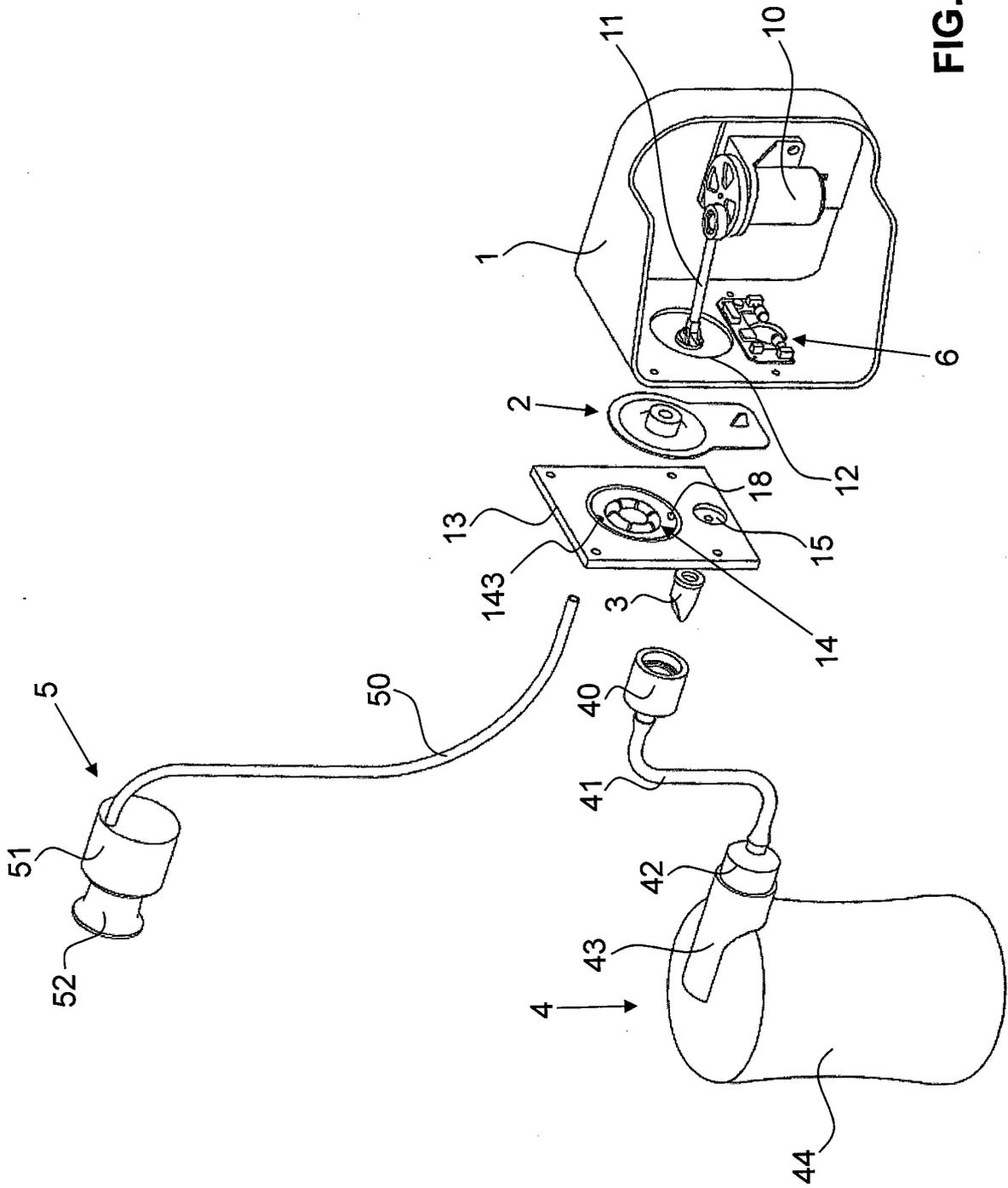


FIG. 2

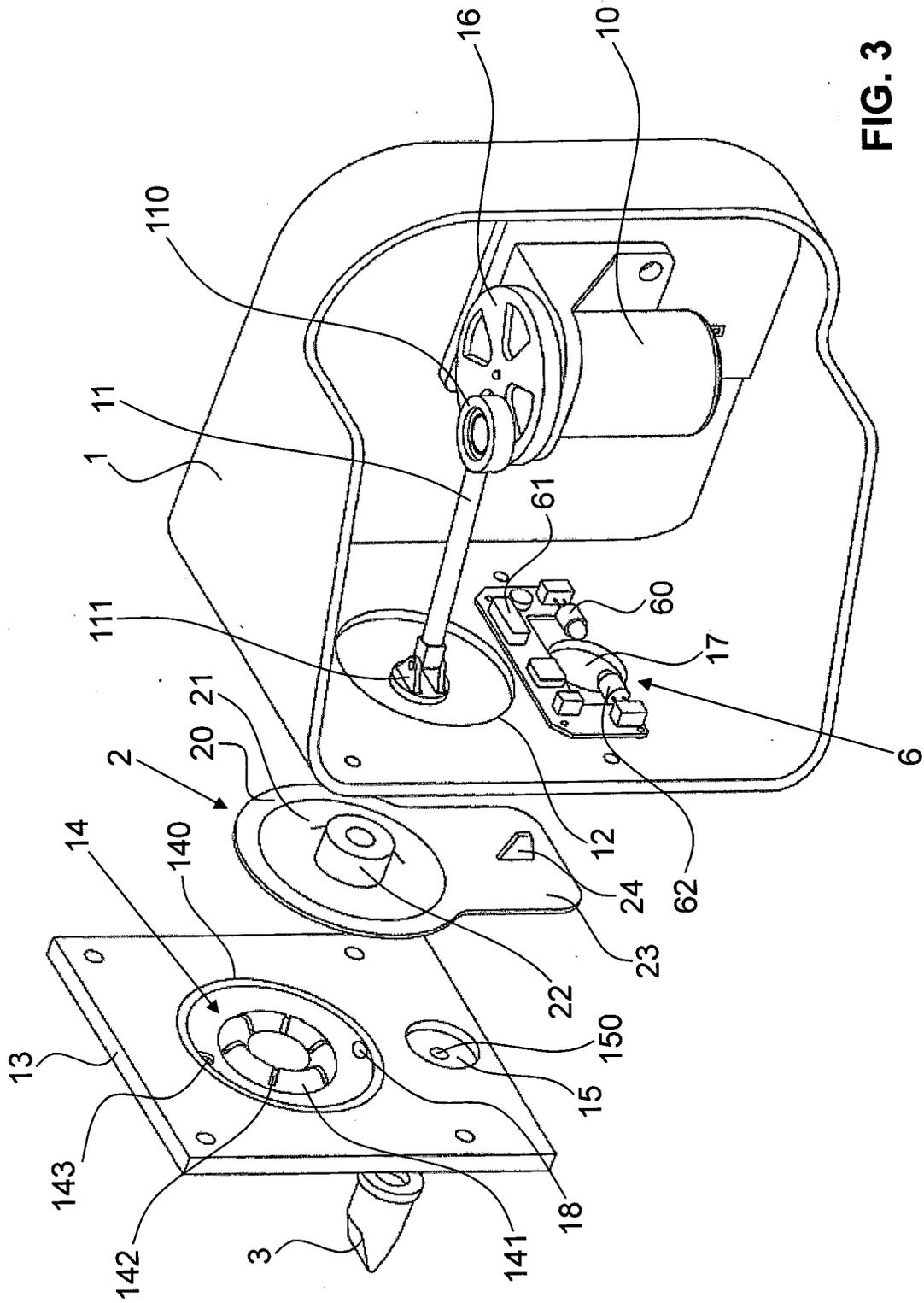


FIG. 3

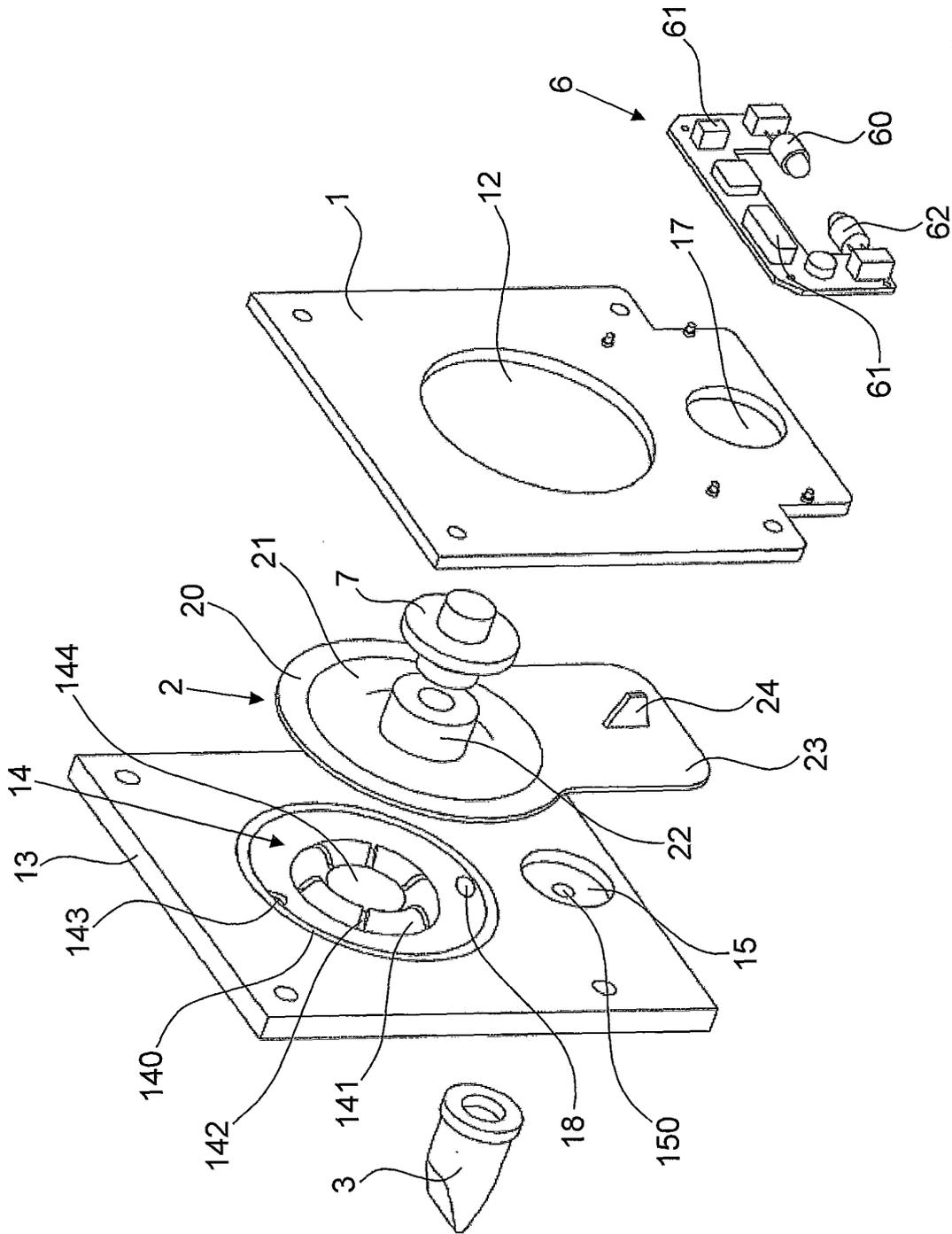


FIG. 4

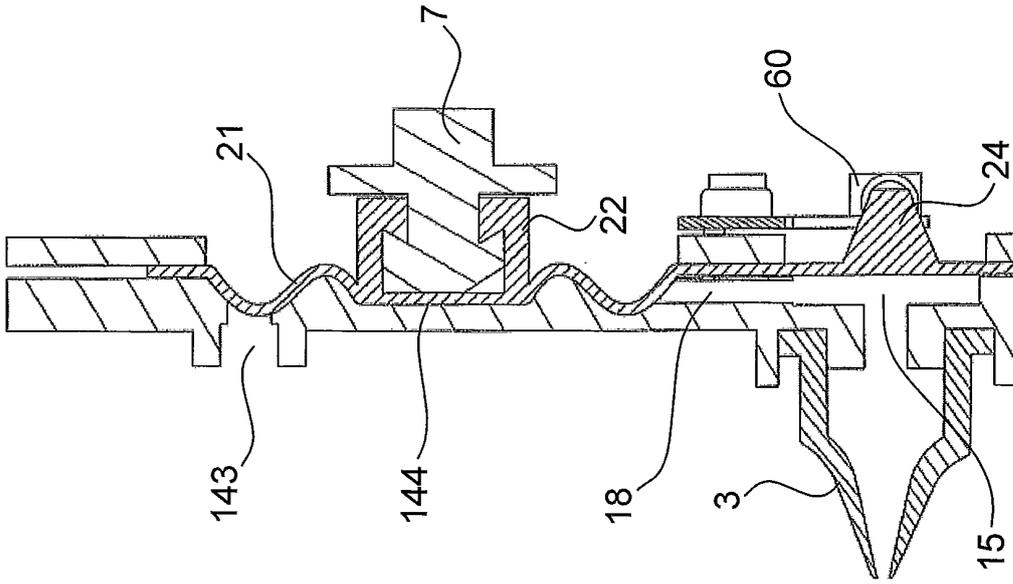


FIG. 6

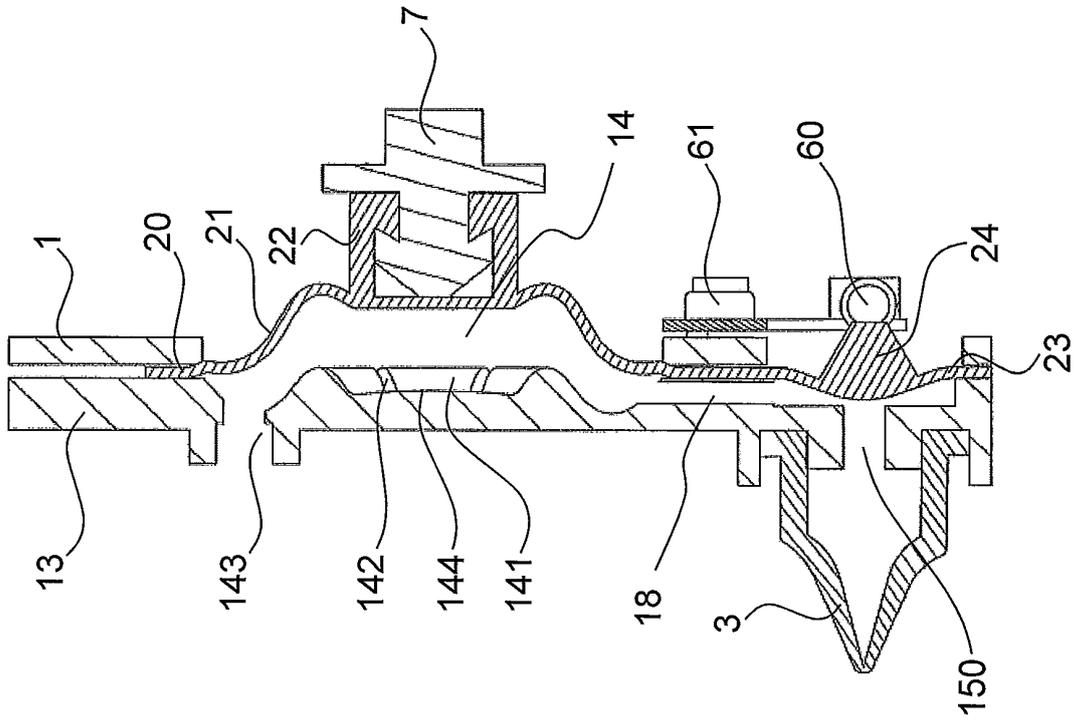


FIG. 5

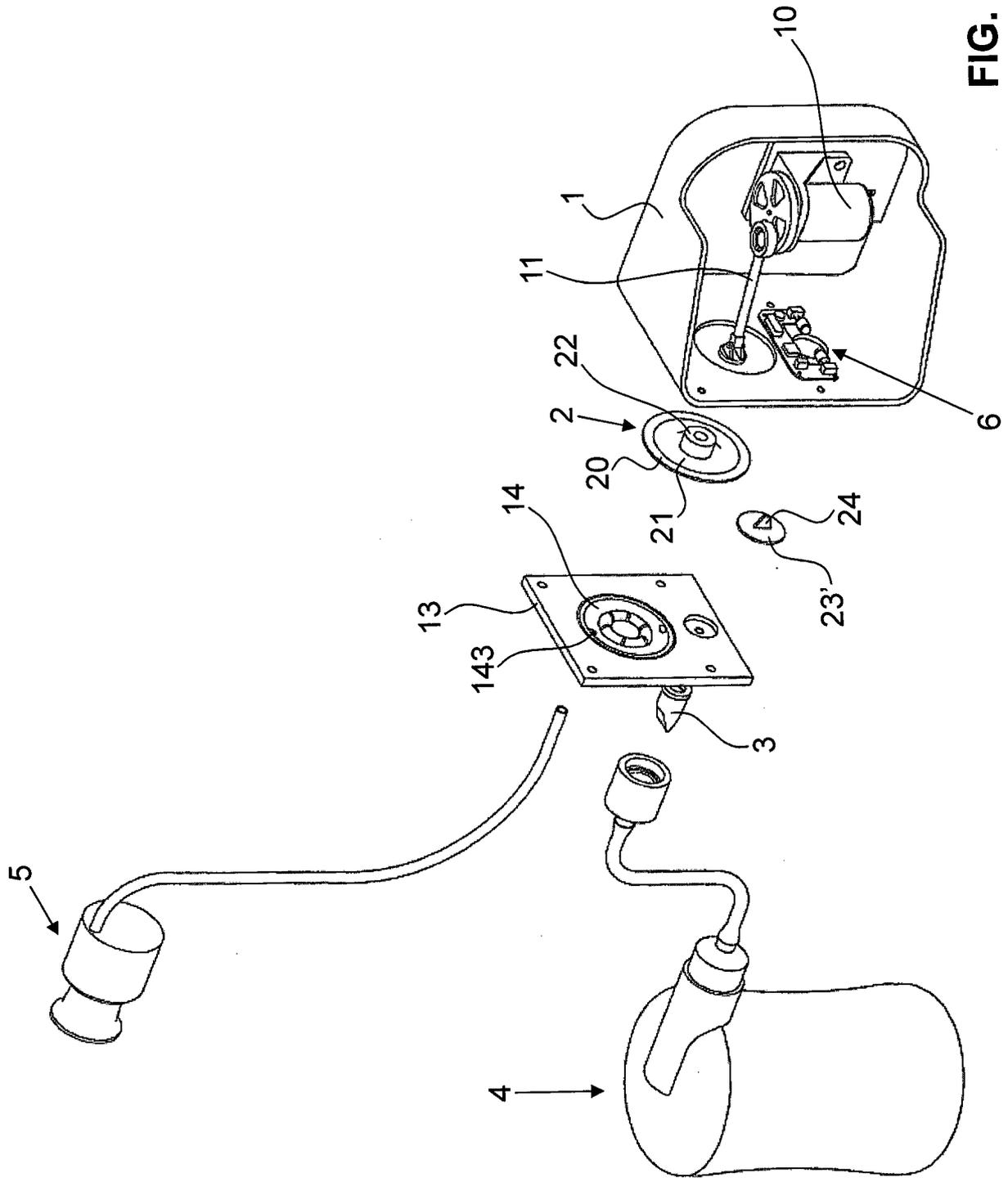


FIG. 7

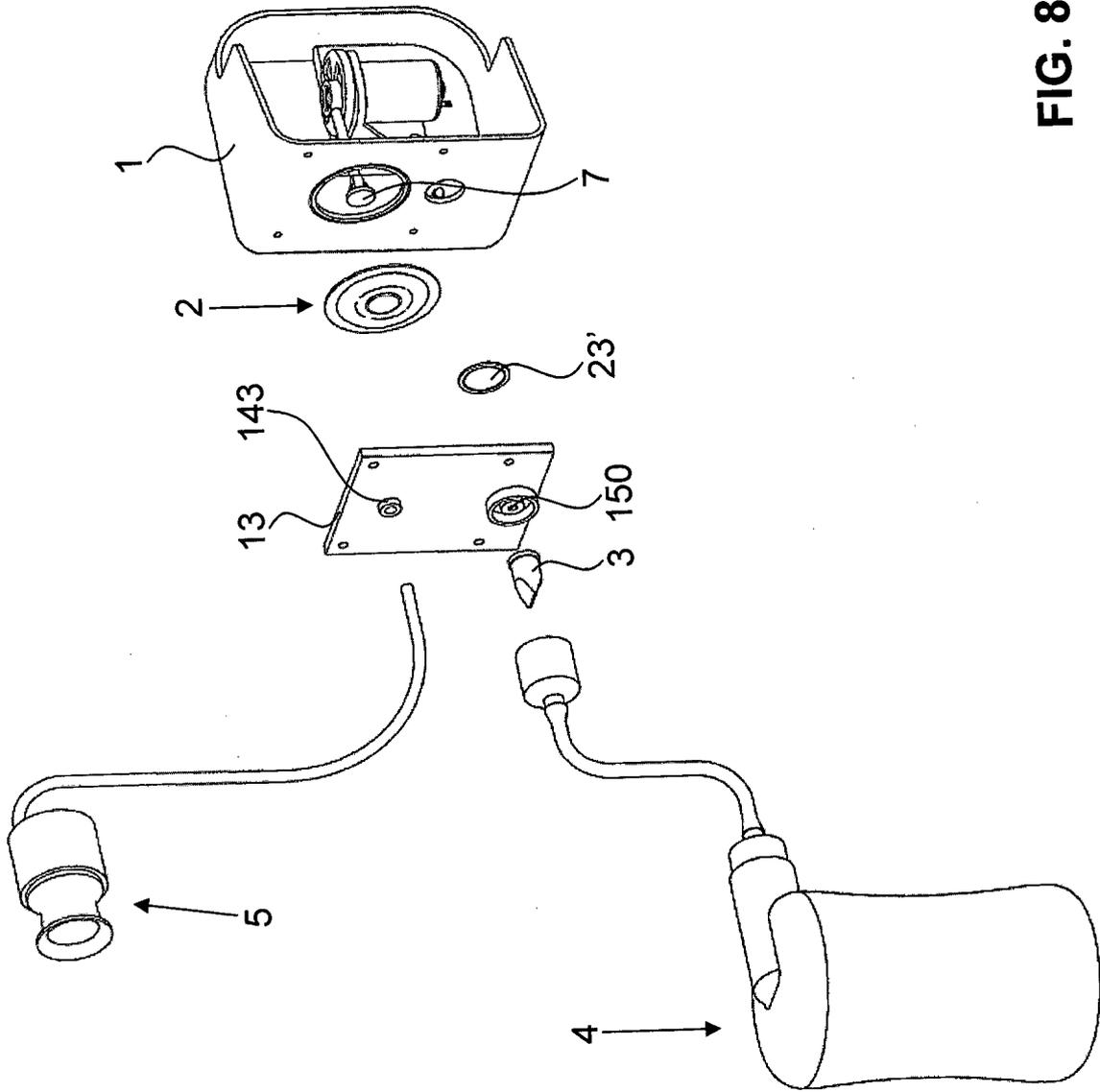


FIG. 8