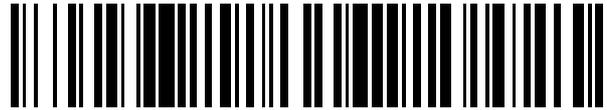


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 463 318**

51 Int. Cl.:

A61M 1/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.05.2011 E 11722995 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2014 EP 2519272**

54 Título: **Bomba eléctrica para extracción de leche materna**

30 Prioridad:

03.05.2010 DE 102010019041

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

27.05.2014

73 Titular/es:

**MAPA GMBH (100.0%)
Industriestrasse 21-25
27404 Zeven, DE**

72 Inventor/es:

JÄGER-WALDAU, REINHOLD

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 463 318 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 eléctrica para extracción de leche materna

5 La invención se refiere a una bomba eléctrica para la extracción de leche materna.

Las bombas de leche materna sirven para la extracción por bombeo de leche materna. Para ello presentan al menos una campana de succión que se coloca sobre el pecho materno. En la campana de succión se ejerce un vacío para extraer la leche del pecho materno. Este vacío se denomina en lo sucesivo también "vacío de succión". La campana de succión está unida a un recipiente que recibe la leche materna succionada. El vacío se genera mediante una bomba que se acciona manualmente o mediante un motor eléctrico. Se conocen bombas eléctricas de extracción de leche materna accionadas mediante un motor eléctrico que presentan un control electrónico que controla determinadas secuencias de bombeo. En estas secuencias de bombeo se enciende y apaga la bomba durante periodos de tiempo definidos para estimular el flujo de leche. La magnitud del vacío puede regularse.

15 A partir del documento EP1586340A2 se conoce una bomba eléctrica para extracción de leche que está acoplada a una giro-válvula. La giro-válvula comprende un control de fuerza centrífuga que abre una válvula de ventilación unida por ranuras y lengüetas cuando el motor eléctrico se desactiva. La válvula de ventilación ventila la campana de succión para descomponer el vacío en las pausas de bombeo. Si el motor eléctrico está en marcha, la válvula de ventilación se cierra mediante fuerza elástica de modo que en las fases de bombeo se forma el vacío en la campana de succión. Durante la secuencia de bombeo, la bomba se activa y desactiva varias veces. El vacío en las fases de bombeo puede regularse con ayuda de una ruedita de ajuste que está unida con una válvula de regulación a través de la cual se ventila de forma permanente la campana de succión. En función del ajuste de la válvula, se genera un vacío mayor o menor en la campana de succión.

25 En la bomba eléctrica para extracción de leche materna conocida, el motor eléctrico opera siempre con el máximo número de revoluciones. En consecuencia, la bomba para extracción de leche materna genera un elevado nivel de ruido y un elevado consumo de energía. Además, esto repercute acortando la vida útil del motor eléctrico. Una causa del elevado consumo de energía es también el control de fuerza centrífuga, en el que se pierde una parte de la potencia de accionamiento. Además, el elevado consumo de energía se debe a que el vacío se descompone inmediatamente tras la desactivación del motor por la giro-válvula de modo que no se aprovecha la fase de marcha en inercia del motor para la generación del vacío. Debido a los tiempos de funcionamiento más prolongados del motor eléctrico se acorta adicionalmente su vida útil. La evolución del vacío al inicio y al final de la fase de bombeo está fijada por la construcción de la giro-válvula. No pueden programarse evoluciones especiales del vacío que estimulen especialmente el flujo de leche.

Otras bombas para la extracción de leche materna se dan a conocer en los documentos US2009/099511A1, WO00/01431A1, EP1221319A1.

40 Partiendo de esto, la invención se basa en el objetivo de facilitar una bomba eléctrica para la extracción de leche materna que presente un menor nivel de ruido y desgaste así como un consumo energético más reducido.

El objetivo se alcanza gracias a una bomba eléctrica para la extracción de leche materna con las características de la reivindicación 1.

45 La bomba eléctrica para la extracción de leche materna según la invención presenta un motor eléctrico, una bomba accionada por el motor eléctrico, al menos una campana de succión, un conducto de succión que une la campana de succión con la bomba, una salida para leche materna unida de forma comunicante con la campana de succión, un conducto de ventilación unido de forma comunicante con la campana de succión, una válvula de ventilación accionable de forma eléctrica en el conducto de ventilación, medios para la activación y desactivación del motor eléctrico, medios para el ajuste del número de revoluciones del motor eléctrico, un control electrónico que está conectado con los medios para la activación y desactivación, los medios para el ajuste del número de revoluciones, el motor eléctrico y la válvula de ventilación accionable de forma eléctrica, y está configurado para activar y desactivar el motor eléctrico en función de un accionamiento de los medios para la activación y desactivación, 50 permitir que el motor eléctrico funcione con un número de revoluciones correspondiente al ajuste de los medios para el ajuste del número de revoluciones y operar de forma continua el motor eléctrico y / u operar el motor eléctrico en ciclos en los que el motor eléctrico se conecta y desconecta alternadamente, abriendo el control electrónico la válvula de ventilación al desconectar el motor eléctrico y cerrándola al conectar el motor eléctrico, y abriendo el control electrónico la válvula de ventilación con un retardo temporal tras la desconexión del motor eléctrico o antes

de la desconexión del motor eléctrico.

En la bomba eléctrica para la extracción de leche materna según la invención, el vacío de succión es ajustado por el control electrónico a través del número de revoluciones del motor. Esto tiene la ventaja de que el motor eléctrico consume de media menos corriente y marcha de forma más suave que cuando se opera siempre con el máximo número de revoluciones. La potencia de bombeo para la corriente de ventilación de la bomba convencional para la extracción de leche materna no debe ser aplicada por el motor eléctrico. Se reduce el desgaste del motor eléctrico dado que opera de media con un número de revoluciones reducido. Además, el motor eléctrico no debe aplicar la potencia para el funcionamiento de una giro-válvula. Este ahorro se compensa más o menos por el consumo energético de la válvula de ventilación accionable de forma eléctrica. Sin embargo, la válvula de ventilación accionable de forma eléctrica tiene la ventaja de que puede ser desconectada por el control electrónico con el retardo temporal que se desee respecto al motor eléctrico, de modo que la fase de marcha en inercia de la bomba puede utilizarse para la formación del vacío de succión. Por tanto, la bomba para la extracción de leche materna maneja fases de activación más cortas del motor eléctrico para generar un determinado vacío de succión. También esto reduce el consumo energético, el ruido de rodadura y disminuye el desgaste. Por otra parte, la válvula de ventilación puede abrirse al mismo tiempo que el motor eléctrico o antes de la desconexión del motor eléctrico, por ejemplo, para influir en la evolución del vacío de succión al final de la fase de bombeo. Asimismo, la válvula de ventilación puede cerrarse en un momento deseado en relación con la activación del motor eléctrico, en especial, para configurar la evolución del vacío de succión al comienzo de la fase de bombeo. Para influir en la evolución del vacío de succión al comienzo y / o al final de la fase de bombeo, el control electrónico también puede controlar la variación del número de revoluciones del motor eléctrico. Mediante la configuración de la evolución del vacío de succión puede estimularse el flujo de leche de forma ventajosa.

Los efectos ventajosos antes indicados se producen cuando la bomba para la extracción de leche materna se opera de forma continua de modo que funciona ininterrumpidamente entre los instantes de activación y desactivación. Los efectos ventajosos de la invención surten efecto especialmente si el motor eléctrico se opera en ciclos en los que se activa y desactiva repetidamente. La invención se refiere tanto a bombas para la extracción de leche materna que pueden operarse exclusivamente en ciclos o exclusivamente de forma continua, así como también a bombas para la extracción de leche materna que se operan tanto de forma continua como en ciclos.

Se entiende que la bomba para la extracción de leche materna presenta una alimentación de corriente que alimenta el motor eléctrico, la válvula de ventilación y el control electrónico. En este sentido puede tratarse en especial de una batería, un acumulador, un dispositivo de carga o una fuente de alimentación. Son posibles combinaciones de las alimentaciones de corriente citadas.

Según una configuración, el control electrónico abre la válvula de ventilación con un retardo temporal tras la desconexión del motor eléctrico. El retardo temporal puede ser, por ejemplo, de 0,5 segundos, para utilizar la fase de marcha en inercia del motor eléctrico para la formación del vacío de succión.

El motor eléctrico es preferiblemente un motor de corriente continua con escobillas y conmutadores. Este tipo de motores, que están diseñados para una duración operativa de unas 100 horas, se facilitan en un modo de construcción compacto e intensidades de potencia adecuadas. Con la invención se prolonga la vida útil de los motores eléctricos dado que no se energizan tan intensamente, no se operan con un número tan elevado de revoluciones y no han de funcionar durante tanto tiempo como en el estado de la técnica. Con ello se reduce especialmente el desgaste de las escobillas de un motor de corriente continua con escobillas.

Según una configuración preferida, la válvula de ventilación es una válvula electromagnética. Además, preferiblemente la válvula electromagnética es una válvula solenoide. No obstante, también es posible emplear otras válvulas accionables eléctricamente, por ejemplo, una válvula que puede accionarse mediante un accionamiento piezoeléctrico.

Según otra configuración, el control electrónico comprende una platina con un micro-ordenador en el que están almacenados diferentes programas para el control del motor eléctrico y la válvula de ventilación, los cuales pueden seleccionarse aplicando alternadamente puentes de conexión en diferentes posiciones de la platina. Los puentes de conexión conectan circuitos impresos de la platina que están conectados con el micro-ordenador. En función de qué circuitos impresos estén conectados, se opera el micro-ordenador en diferentes estados de conexión en los que el micro-ordenador ejecuta diferentes programas. Mediante la aplicación de los puentes de conexión es posible seleccionar programas deseados de la bomba durante la producción. Gracias a ello puede proporcionarse una familia de bombas para la extracción de leche materna con diferentes secuencias de bombeo. Para ello solo es

necesario aplicar de diferente modo los puentes de conexión. Los puentes de contacto pueden ser, por ejemplo, puentes de alambre soldados en la platina.

Así, por ejemplo, es posible determinar las secuencias de bombeo de la bomba para la extracción de leche materna, mediante una determinada aplicación de puentes de conexión, de modo que en una primera etapa realice 60 ciclos de bombeo por minuto, comprendiendo cada ciclo de bombeo una pausa de bombeo de 0,5 segundos y una fase de ventilación de 0,5 segundos de duración, y, en una segunda etapa, realice 30 ciclos de bombeo por minuto, comprendiendo cada ciclo de bombeo una fase de bombeo de 1 segundo y una fase de ventilación de 1 segundo de duración. Mediante el accionamiento repetido de los medios para la activación y desactivación, puede controlarse la secuencia de bombeo con la primera etapa introducida, la transición de la primera etapa a la segunda etapa y la desconexión de la secuencia de bombeo. Además, mediante la sencilla aplicación de puentes de conexión es posible conectar el micro-ordenador de modo que la bomba para la extracción de leche materna realice de forma continua 30 ciclos de bombeo por minuto, comprendiendo cada ciclo de bombeo una fase de bombeo de 1 segundo y una fase de ventilación de 1 segundo de duración. Mediante el accionamiento de los medios para la activación y desactivación pueden iniciarse y detenerse las secuencias de bombeo.

Según otra configuración, las distintas secuencias de bombeo se diferencian por uno o varios de los siguientes parámetros: duración de las fases de bombeo, duración de las fases de ventilación, magnitud del vacío de succión, magnitud de un vacío residual en las fases de ventilación, evolución del incremento del vacío de succión en las fases de bombeo, evolución de la reducción del vacío de succión en las fases de ventilación. La influencia en la evolución del vacío de succión es posible mediante el control del número de revoluciones de la bomba y el instante de cierre y apertura de la válvula de ventilación accionable eléctricamente.

Según una configuración preferida, la bomba es una bomba de membranas. Mediante una bomba de membranas pueden generarse en poco tiempo, con un modo constructivo compacto, los vacíos de succión necesarios. Los vacíos de succión se sitúan preferiblemente en el intervalo de 330 a 100 mbar. En las fases de bombeo, estos vacíos de succión pueden generarse en intervalos de segundos o menos mediante una bomba de membranas.

La salida de la bomba para la extracción de leche materna se dispone preferiblemente en una abertura de una botella u otro recipiente de recogida para leche materna. Según una configuración preferida, entre la campana de succión y la salida para la leche materna existe una válvula de salida de leche. La válvula de salida de leche se abre cuando se acumula leche encima para evacuar la leche materna, por ejemplo, a una botella.

Según otra configuración, la válvula de salida de leche es una válvula de puntas planas. La válvula de puntas planas es una válvula con forma de V en la sección transversal y con una ranura en la línea de contacto entre las patas de la V. La válvula de salida de leche se abre cuando la válvula de puntas planas entre las patas de la V está suficientemente llena de leche materna para evacuarla, por ejemplo, a una botella.

Según una configuración, entre la campana de succión y la bomba está dispuesta una válvula de flotador. La válvula de flotador solo se cierra, flotando contra un asiento de válvula de la bomba para la extracción de leche materna, cuando la leche no puede evacuarse a la botella / recipiente de recogida con suficiente rapidez a través de la válvula de salida de leche. Este es el caso cuando el espacio entre la válvula de salida de leche y la campana de succión está lleno. La válvula de flotador impide, en caso de una "obtención total", que se succione líquido a la bomba. Leche seca puede adherirse y bloquear las válvulas de entrada y salida de la bomba.

Según otra configuración, la bomba para la extracción de leche materna comprende un canal de conexión en el que están dispuestas, por abajo, la válvula de salida de leche y, por arriba, la válvula de flotador, estando conectada la campana de succión entre la válvula de salida de leche y la válvula de flotador y conectándose el conducto de succión por arriba a la válvula de flotador. Preferiblemente, el canal de conexión está unido con una tapa para colocarse sobre una botella. Esta tapa es preferiblemente una tapa de rosca.

Además, preferiblemente, la tapa presenta un canal de ventilación para la ventilación de una botella en cuya abertura se fija la tapa.

Según otra configuración, el motor eléctrico, la bomba, el control electrónico, la válvula de ventilación y la alimentación de corriente están agrupados en una carcasa.

Según otra configuración, la carcasa está unida rigidamente con el canal de conexión o el canal de conexión está integrado, al menos parcialmente, en la carcasa.

La invención se explica a continuación mediante los dibujos adjuntos, que muestran, en la figura 1, una bomba para la extracción de leche materna según la invención en una sección vertical muy esquemática y, en la figura 2, una válvula de ventilación en una sección vertical.

5

Según la figura 1, la bomba para la extracción de leche materna presenta un motor eléctrico 1 configurado como motor de corriente continua con escobillas y conmutador y una bomba 2 acoplada a este que está configurada como bomba de membranas. A la entrada de la bomba 2 está conectado un conducto de succión 3. La salida de la bomba 2 está unida a una salida de aire 4.

10

El conducto de succión 3 está conectado con un conducto de ventilación 5 en el que está dispuesta una válvula de ventilación 6 que puede accionarse eléctricamente y ventila llevando el aire hacia la atmósfera. La válvula de ventilación 6 está realizada, según la figura 2, como válvula solenoide con entrada 7, salida 8, cuerpos de válvula ferro-magnéticos móviles 8 y un electroimán 10.

15

Según la figura 1, la bomba para la extracción de leche materna comprende un control electrónico 11 y una alimentación de corriente 12. El control electrónico 11 está conectado con un interruptor de activación – desactivación 13 y medios para ajustar 14 el número de revoluciones del motor eléctrico 1 que presentan una ruedita de ajuste 15.

20

El conducto de succión 3 está unido con el extremo superior de un canal de conexión 16. En el extremo superior del canal de conexión 16 está dispuesta una válvula de flotador 17.

Además, el canal de conexión 16 está dotado, en el extremo inferior, de una válvula de salida de leche 18 en forma de una válvula de puntas planas con una ranura de válvula 19 en el extremo inferior. Esta se desliza sobre un trozo de tubo en forma de manguito 20 en el extremo inferior del canal de conexión 16 o está encajado en este.

Además, el canal de conexión 16 está unido lateralmente de forma rígida con una campana de succión 21. La campana de succión 21 se ensancha hacia fuera y está unida en su extremo interior, a través de una abertura de paso 22, con el canal de conexión 16.

30

El canal de conexión 16 está unido por el lado exterior con un anillo roscado 23 que puede enroscarse en una rosca helicoidal 24 de la abertura 25 de una botella 26 de modo que la válvula de salida de leche 18 se introduce dentro de la abertura de botella 25. El anillo roscado 23 presenta un canal de aire 27 integrado.

La bomba para la extracción de leche materna puede encenderse accionando el interruptor de encendido / apagado 13. El control electrónico 11 controla el número de revoluciones de la bomba 2 de forma correspondiente con el número de revoluciones de la bomba ajustado mediante los medios para el ajuste 14. El control electrónico 11 controla el motor eléctrico 1 de modo que la bomba 2 se activa y desactiva nuevamente durante un número determinado de ciclos de bombeo en un intervalo de tiempo. En las fases de bombeo, el control electrónico 11 activa el motor eléctrico 1 y cierra la válvula de ventilación 6 accionable eléctricamente. Al desactivar la bomba 2 en la fase de ventilación, el control electrónico 11 abre la válvula de ventilación 6 accionable eléctricamente.

En las fases de bombeo se genera un vacío en el canal de conexión 16 a través del conducto de succión 3 y la válvula de flotador 17. Como consecuencia de ello, a través de la campana de succión 21 se succiona leche de un pecho materno. Esta se recoge en la válvula de salida de leche 18 y se evacúa a la botella 26 cuando se ha succionado una cantidad suficiente para abrir la ranura de válvula 19 en el extremo inferior de la válvula de salida de leche 18.

Tras un número predeterminado de ciclos de bombeo o tras la desactivación de los medios para el encendido y apagado 13, la bomba 2 se desactiva.

REIVINDICACIONES

1. Bomba eléctrica para la extracción de leche materna con un motor eléctrico (1), una bomba (2) accionada por el motor eléctrico (1), al menos una campana de succión (21), un conducto de succión (3) que une la campana de succión (21) con la bomba (2), una salida para leche materna unida de forma comunicante con la campana de succión (21), un conducto de ventilación (5) unido de forma comunicante con la campana de succión (21), una válvula de ventilación (6) accionable de forma eléctrica en el conducto de ventilación (5), medios para la activación y desactivación (13) del motor eléctrico (1), medios para el ajuste (14) del número de revoluciones del motor eléctrico (1), un control electrónico (11) que está conectado con los medios para la activación y desactivación (13), los medios para el ajuste (14) del número de revoluciones, el motor eléctrico (1) y la válvula de ventilación (6) accionable de forma eléctrica, y está configurado para activar y desactivar el motor eléctrico (1) en función de un accionamiento de los medios para la activación y desactivación (13), permitir que el motor eléctrico (1) funcione con un número de revoluciones correspondiente al ajuste de los medios para el ajuste (14) del número de revoluciones y **caracterizado porque** el control electrónico está configurado adicionalmente para operar el motor eléctrico (1) en ciclos en los que el motor eléctrico (1) se activa y desactiva alternadamente, abriendo el control electrónico (11) la válvula de ventilación (6) al desactivar el motor eléctrico (1) y cerrándola al activar el motor eléctrico (1), y abriendo el control electrónico (11) la válvula de ventilación (6) con un retardo temporal tras la desactivación del motor eléctrico (1) o antes de la desactivación del motor eléctrico (1).
2. Bomba para la extracción de leche materna según la reivindicación 1, en la que la válvula de ventilación (6) es una válvula electromagnética.
3. Bomba para la extracción de leche materna según la reivindicación 2, en la que la válvula electromagnética (6) es una válvula solenoide.
4. Bomba para la extracción de leche materna según una de las reivindicaciones 1 a 3, en la que el control electrónico (11) comprende una platina con un micro-ordenador en el que están almacenados diferentes programas que pueden seleccionarse mediante la aplicación alternada de puentes de conexión en diferentes posiciones de la platina.
5. Bomba para la extracción de leche materna según la reivindicación 4, en la que los diferentes programas de un control electrónico (11) controlan diferentes secuencias de bombeo.
6. Bomba para la extracción de leche materna según la reivindicación 4 o 5, en la que los diferentes ciclos de bombeo se diferencian por uno o varios de los siguientes parámetros: duración de las fases de bombeo, duración de las fases de ventilación, magnitud del vacío de succión, magnitud de un vacío residual en las fases de ventilación, evolución del incremento del vacío de succión en las fases de bombeo, evolución de la reducción del vacío de succión en las fases de ventilación.
7. Bomba para la extracción de leche materna según una de las reivindicaciones 1 a 6, en la que la bomba (2) es una bomba de membranas.
8. Bomba para la extracción de leche materna según una de las reivindicaciones 1 a 7, en la que entre la campana de succión (21) y la salida para leche materna está presente una válvula de salida de leche (18) que se abre cuando se acumula encima leche.
9. Bomba para la extracción de leche materna según la reivindicación 8, en la que la válvula de salida de leche (18) es una válvula de puntas planas.
10. Bomba para la extracción de leche materna según la reivindicación 8 o 9, en la que entre la campana de succión (21) y la bomba (2) está dispuesta una válvula de flotador (17) que se cierra cuando sube leche por encima de la válvula de salida de leche (18) hasta la válvula de flotador (17).
11. Bomba para la extracción de leche materna según una de las reivindicaciones 1 a 10 que presenta un canal de conexión (16) en el que está dispuesta, en la parte de abajo, la válvula de salida de leche (18) y, en la parte de arriba, la válvula de flotador (17), estando conectada entre la válvula de salida de leche (18) y la válvula de flotador (17) la campana de succión (21) y el conducto de succión (3) se conecta por la parte de arriba a la válvula de flotador (17).

12. Bomba para la extracción de leche materna según la reivindicación 11, en la que el canal de conexión (16) está unido en la parte de fuera con una tapa (23) para la colocación sobre una botella (26).

13. Bomba para la extracción de leche materna según la reivindicación 12, en la que la tapa (23) presenta un canal de ventilación (27) para la ventilación de una botella (26).

14. Bomba para la extracción de leche materna según una de las reivindicaciones 1 a 13, en la que el motor eléctrico (1), la bomba (2), el control electrónico (11), la válvula de ventilación (6), una alimentación de corriente electrónica (11) y el canal de conexión (16) están integrados, al menos parcialmente, en una carcasa.

10

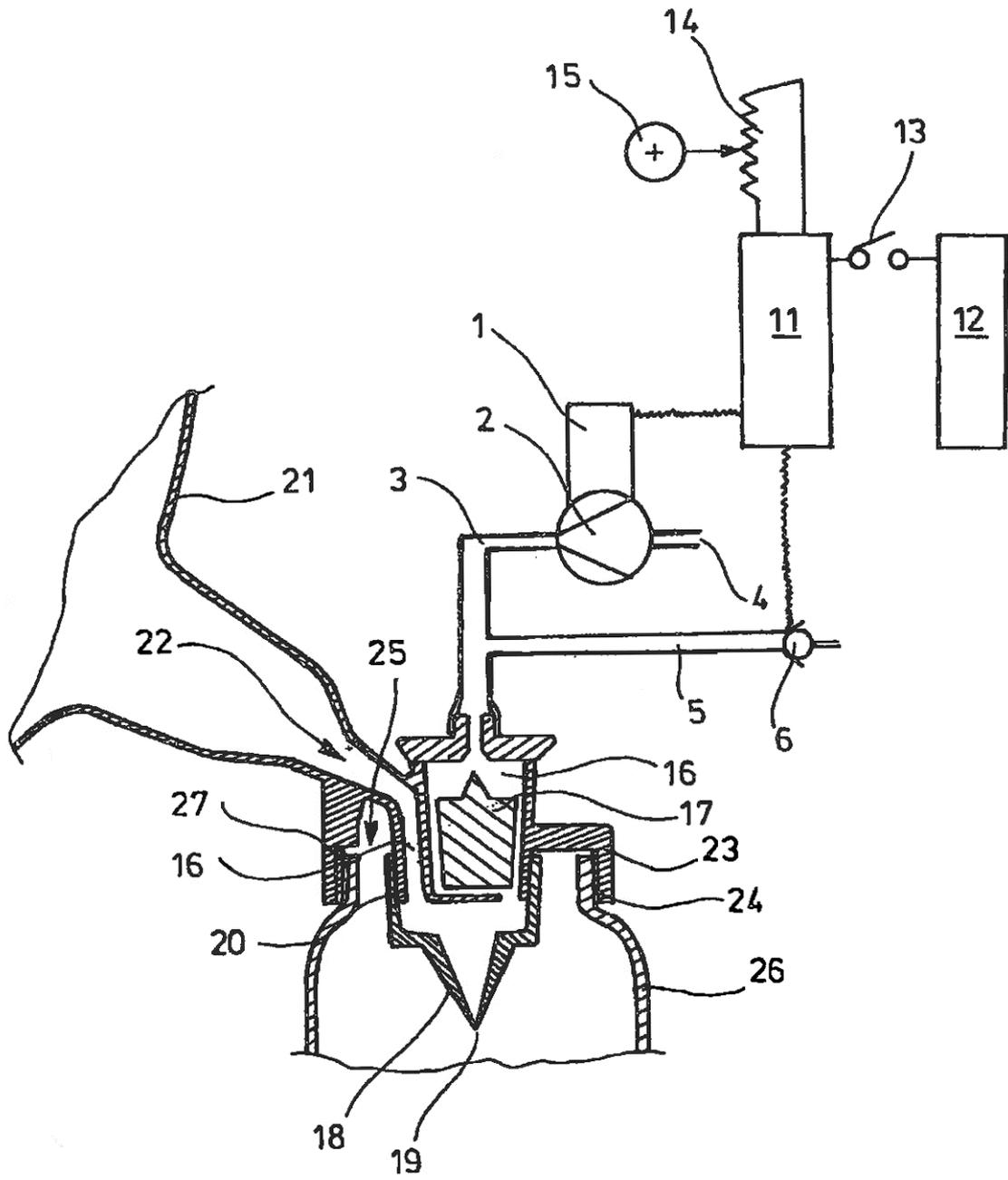


FIG.1

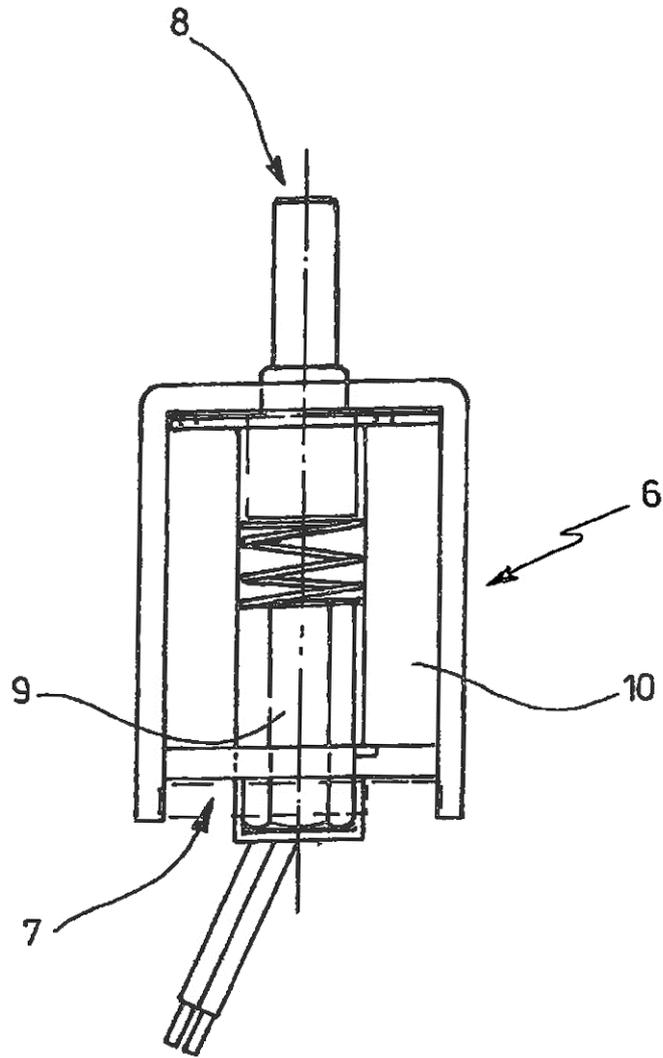


FIG. 2