

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 514**

51 Int. Cl.:

A61M 11/02 (2006.01)

A61C 17/028 (2006.01)

A61M 3/02 (2006.01)

F04B 7/04 (2006.01)

F04B 9/127 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2015 E 15155993 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017 EP 2910270**

54 Título: **Motor de vacío para el funcionamiento de un sistema de lavado**

30 Prioridad:

24.02.2014 DE 102014203246

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

05.12.2017

73 Titular/es:

**HERAEUS MEDICAL GMBH (100.0%)
Philipp-Reis-Strasse 8/13
61273 Wehrheim, DE**

72 Inventor/es:

VOGT, SEBASTIAN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 645 514 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

Motor de vacío para el funcionamiento de un sistema de lavado

El invento se refiere a un motor de vacío con un émbolo de trabajo y una cámara interior en la que el émbolo de trabajo está dispuesto con movimiento lineal. El invento se refiere también a un sistema de lavado con un motor de vacío de esta clase.

El invento se refiere, además, a la utilización de un motor de vacío de esta clase y a un procedimiento para generar un movimiento periódico con un vacío o con una baja presión así como a un procedimiento para generar un impulso de pulverización con un procedimiento de esta clase.

Por lo tanto, el objeto del invento un motor de vacío simplificado, que puede ser fabricado esencialmente con materiales plásticos baratos y previsto para el accionamiento de dispositivos de pulverización médicos construidos con materiales plásticos y que son accionados una sola vez durante un tiempo pequeño. Además, se describe una bomba para líquidos accionada con un motor de vacío. También se propone la utilización del motor de vacío para el accionamiento de una bomba para la expulsión de un líquido de lavado de un dispositivo de pulverización (es decir de un sistema de lavado) médico previsto para una sola utilización.

En la cirugía se utilizan en un margen amplio sistemas médicos de lavado para limpiar áreas de tejido. Estos sistemas de lavado también son llamados "sistemas de lavage". Con estos sistemas de lavado se generan con los líquidos de lavado chorros de pulverización, que inciden en el área a limpiar y ejercen un efecto mecánico de limpieza sobre estas áreas de tejido. En especial en la implantación de endoprótesis de articulaciones y en las revisiones sépticas tiene importancia esencial los sistemas de lavado (R. M. Sherman et al.: The role of lavage in preventing hemodynamic and blood-gas changes during cemented arthroplasty. J. Bone Joint Surg. 1983; 65-A; 500-506; S. J. Breusch et al.: Zementierte Hüftendoprothetik: Verminderung des Fettembolierisikos in der zementierten Hüftendoprothetik mittels gepulster Druckspülung. Orthopädie 2000; 29; 578-586; J. Breusch et al.: Lavage technique en THA: Jet-Lavage Produces Better Cement Penetration Than Syringe-Lavage in the Proximal Femur. J. Arthroplasty, 200; 15(7); 921-927; R. J. Byrick et al.: High-volume, high pressure pulsatile lavage during cemented arthroplasty. J Bone Joint Surg. 1989; 81-A; 1331-1336; J. Christie et al.: Medullary lavage reduces embolic phenomena and cardiopulmonary changes during cemented hemiarthroplasty. J. Bone Joint Surg. 1995; 77-B, 456-459).

Los sistemas de lavado pulsados son conocidos desde hace tiempo, por ejemplo a través de los documentos US 4,583,531 A, US 4,278,078 A y US 5,542,918 A. Los sistemas de lavado existentes actualmente en el mercado son accionados con motores eléctricos (por ejemplo InterPulse® Jet Lavage de Stryker GmbH & Co. KG) o con aire a presión (por ejemplo PALAVAGE® de Heraeus Medical GmbH). También dieron buenos resultados los sistemas de lavado sostenidos con la mano y accionados eléctricamente. Sin embargo, siempre es necesario llevar un bloque grande de baterías o de acumuladores, que por naturaleza sólo poseer una capacidad de carga limitada. Los bloques de baterías y de acumuladores son críticos desde el punto de vista de la protección del medio ambiente. Los sistemas de lavado accionados con aire a presión tienen la ventaja de que en los quirófanos se dispone en la mayoría de los casos de aire a presión sin limitaciones, siendo con ello posible pulverizar durante un tiempo arbitrariamente grande el líquido de lavado, sin que la aportación de energía esté limitada.

En la utilización de sistemas de lavado accionados con aire a presión es, sin embargo, preciso utilizar una sistema con dos mangueras en el que a través de una manguera se aporta el aire a presión no esterilizado y una segunda manguera con la que se evacua después del accionamiento del motor de aire a presión aire no esterilizado al menos descomprimido en parte. En los sistemas accionados con aire a presión o con otro gas comprimido se utiliza, sin embargo, para el accionamiento usualmente un motor de gas a presión. En la mayoría de los motores de gas a presión para sistemas de lavado se trata de motores de gas a presión con láminas. El motor de gas a presión genera un movimiento de rotación, que es transformado después en un movimiento lineal oscilante. El movimiento lineal oscilante es utilizado para conferir un impulso a volúmenes pequeños del medio de lavado. En este caso se dispone usualmente al menos una membrana entre el accionamiento y la entrada del líquido de lavado para poder transmitir los impulsos al líquido de lavado. Con ello se crean impulsos de pulverización con una cantidad grande de impulsos de 2000 a 3000 impulsos por minuto. Esto significa, que el motor de gas a presión tiene que ser fabricado con una precisión muy grande para tolerar los números de revoluciones correspondientemente altos. Además, se tienen que prever cojinetes correspondientemente robustos. El motor de gas a presión es un componente caro en los sistemas de lavado usuales accionados con gas a presión. Por ello se dispone generalmente el motor de gas a presión en un mango de metal o de otros materiales de larga duración, de manera, que este módulo pueda ser utilizado varias veces después de la preparación y de la esterilización correspondientes. Los motores de gas a presión aprovechan la diferencia de presión entre el gas comprimido utilizado para el accionamiento y la presión de la atmósfera circundante.

A través del documento WO 2012/038003 A1 se conoce un motor de gas a presión. El motor de gas a presión descrito en él posee un émbolo en dos piezas con una cámara cilíndrica y un orificio de paso a través de uno de los émbolos. El motor posee con ello una construcción especialmente sencilla y barata.

El documento US 5 554 011 A divulga un a bomba para un fluido médico, que es accionada con un vacío, que actúa sobre una membrana en el interior de la bomba.

5 En una gran cantidad de operaciones es necesario aspirar la secreción de la herida y la sangre. Para la aspiración de estos líquidos se utilizan dispositivos de aspiración, que se accionan con baja presión. Para el funcionamiento de estos dispositivos existe en la mayoría de los quirófanos (OPs) instalaciones estacionarias de vacío, que usualmente poseen una baja presión de 0,8 bar a 0,9 bar. Además, también se utilizan ampliamente instalaciones móviles de aspiración, respectivamente de baja presión.

Siempre está presente el deseo de un motor con una construcción barata. También existe la necesidad de crear un motor, que pueda funcionar con una frecuencia más alta y/o con una fuerza mayor.

10 Los motores de vacío no sólo se prestan para sistemas de lavado, sino que pueden ser utilizados en todos aquellos casos en los que se disponga de un vacío o de una baja presión y sea ventajoso un accionamiento barato. Estas condiciones se producen por ejemplo en las instalaciones de vibración en las que un material a granel o polvo tiene que ser transportado, dosificado, respectivamente porcionado. Los motores de gas a presión de esta clase pueden ser utilizados también ventajosamente como bombas para lubricantes.

15 El objeto del invento reside, por lo tanto, en superar los inconvenientes del estado de la técnica. En especial se quiere hallar un motor de vacío barato y fiable, que se pueda utilizar para las aplicaciones mencionadas. Un objetivo del invento debe ser visto en el desarrollo de un motor de vacío de émbolo simplificado al máximo, que pueda generar un movimiento lineal periódico del émbolo. El motor de vacío debe funcionar con el vacío de las instalaciones de vacío estacionarias usuales existentes en los quirófanos para absorber las secreciones de heridas y la sangre y también con los equipos de absorción móviles. Además, debe ser desarrollado un procedimiento para generar un movimiento lineal periódico para lo que se deba utilizar el motor de vacío desarrollado o al menos debería ser utilizable. Aquí es importante, que el motor de vacío se baste sin sistemas de distribución complejos y caros y se simplifique hasta el punto de que los componentes del motor de vacío se puedan fabricar de manera barata por inyección de material plástico. El motor de vacío debe ser utilizable para el accionamiento de un dispositivo médico de lavado. Es preciso evitar sistemas de válvulas, que ocupen un volumen grande y que tengan que ser posicionados separados del motor de vacío. Por ello, se deben integrar en el motor de vacío de la manera más compacta posible las funciones de válvula necesarias para hacer posible la utilización del motor de vacío como accionamiento en los elementos manuales de los sistemas de lavado. El mando en función del tiempo de las funciones de válvula debería ser en el caso ideal tal, que en cualquier punto del movimiento del émbolo se evite un "punto muerto". Además, con el motor de vacío se debe desarrollar una bomba simplificada, que pueda ser alojada en un sistema de lavado sostenido manualmente. Una bomba accionada con el motor de vacío debe ser tan sencilla, que pueda ser fabricada de manera tan barata, que sea posible un utilización en sistemas de lavado previstos para una sola utilización.

35 Los objetivos del invento se realizan con un motor de vacío, que posea un émbolo de trabajo, una cámara interior en la que el émbolo de trabajo esté depuesto de manera linealmente desplazable, un elemento de reposición, que ejerza al menos temporalmente sobre el émbolo de trabajo una fuerza, que actúe en la dirección hacia un lado delantero de la cámara interior, un orificio de entrada de gas para la inyección de aire ambiente o de un gas sometido a una presión en la cámara interior y un orificio de salida para la evacuación del gas de la cámara interior, pudiendo ser conectado el orificio de salida con una fuente de baja presión, estando dispuesto entre el émbolo de trabajo y un lado trasero de la cámara interior un émbolo de mando con movimiento lineal, no cubriendo el émbolo de mando en una primera posición el orificio de salida de gas y cubriendo el orificio de entrada de gas, cubriendo el orificio de entrada de gas y en una segunda posición no cubre el orificio de entrada de gas y cubre el orificio de salida de gas, estando dispuesto el émbolo de mando de manera móvil con relación al émbolo de trabajo y estando dispuesto en el émbolo de trabajo y/o el émbolo de mando un elemento de arrastre y/o un distanciador, transfiriendo el elemento de arrastre con un movimiento del émbolo de trabajo hacia el lado delantero de la cámara interior el émbolo de mando a una primera posición y transfiriendo el elemento de arrastre o el distanciador en el caso de un movimiento de émbolo de trabajo hacia el lado trasero de la cámara interior el émbolo de mando a una segunda posición, cubriendo el émbolo de mando en una tercera posición entre la primera posición y la segunda posición tanto el orificio de entrada de gas, como también el orificio de salida de gas.

50 Bajo motor de vacío se debe entender en el marco del presente invento un motor, que con la ayuda de un gradiente de presión entre un gas con baja presión y un gas con una presión más alta puede generar trabajo. Como medio de trabajo de utiliza un gas con presión atmosférica, con presión normalizada o más alta, de manera preferente aire del entorno del motor de vacío, conduciendo el gas o el aire a través del motor de vacío con la ayuda del vacío, respectivamente de la baja presión. Con la circulación del gas, con preferencia del aire, a través del motor de vacío se imprime al émbolo de trabajo un movimiento periódico. Se obtiene una baja presión, cuando la presión ambiente es mayor que la baja presión. Una presión diferencial de 100 hPa puede ser suficiente en un caso extremo. La fuente de la baja presión posee según el invento de manera preferente una presión diferencial de 500 hPa o más, respectivamente una presión absoluta de 500 hPa o menos.

60 El elemento de reposición aplica sobre el émbolo de trabajo de manera preferente en cada posición del émbolo de trabajo una fuerza en la dirección hacia el lado delantero de la cámara interior.

- 5 En un motor de vacío dispuesto correspondientemente en sentido vertical (lado delantero del motor hacia abajo en la dirección hacia el suelo) incluso se puede prescindir de un elemento de reposición corpóreo, ya que la reposición del émbolo de trabajo puede tener lugar por la fuerza de la gravedad. Por lo tanto, según el invento se puede prever, que el elemento de reposición sea creado por la posición vertical del motor de vacío, con la que el émbolo de trabajo es acelerado hacia el lado delantero con la ayuda de la fuerza de la gravedad.
- El motor de vacío posee entonces una construcción especialmente sencilla. Sin embargo, se prefiere un elemento corpóreo de reposición para poder ejercer una fuerza mayor sobre el émbolo de trabajo e independizar el funcionamiento del motor de vacío de su orientación con relación a la superficie de la tierra.
- 10 El elemento de arrastre está unido con preferencia por medio de una varilla o una espiga de arrastre con el émbolo de trabajo (o también cilindro de trabajo). De manera especialmente preferida se construyen en una pieza la espiga de arrastre respectivamente la varilla, el elemento de arrastre y el émbolo de trabajo.
- El émbolo de mando forma con el orificio de entrada de gas y con el orificio de salida de gas un elemento de válvula, siendo abiertos y cerrados repetidamente el orificio de entrada de gas y el orificio de salida de gas debido al movimiento del émbolo de mando.
- 15 Con el invento se propone, que la cámara interior entre el émbolo de trabajo y el lado trasero está cerrada con excepción del orificio de entrada de gas y el orificio de salida de gas.
- Con mayor exactitud se puede prever, que la cámara interior entre el émbolo de trabajo en su posición desplazada de manera máxima en la dirección hacia el lado delantero de la cámara interior esté cerrada con excepción del orificio de entrada de gas y el orificio de salida de gas.
- 20 De acuerdo con el invento se puede prever, que el elemento de arrastre, al producirse un movimiento del émbolo de trabajo alejándolo del émbolo de mando, en la dirección del émbolo de trabajo y lleve el émbolo de mando a la primera posición y que el elemento de arrastre o el distanciador presione, con un movimiento del émbolo de trabajo hacia el émbolo de mando, el émbolo de mando en la dirección hacia el lado trasero y transfiera el émbolo de mando a la segunda posición.
- 25 En los motores de vacío según el invento se prevé con preferencia, que el émbolo de trabajo y el émbolo de mando puedan ser movidos linealmente a lo largo del mismo eje. En este caso se puede prever con preferencia, que el émbolo de trabajo y el émbolo de mando puedan ser movidos linealmente en la dirección hacia el lado delantero y en la dirección hacia el lado trasero de la cámara interior.
- 30 En un motor de vacío según el invento se prevé según el invento, que el émbolo de mando cubra en una tercera posición entre la primera posición y la segunda posición tanto el orificio de entrada de gas como también el orificio de salida de gas.
- 35 Con ello se garantiza, que el motor de vacío no se detenga en una posición intermedia en la que estén abiertos al mismo tiempo el orificio de entrada de gas y el orificio de salida de gas y que pueda quedar parado en un "cortocircuito" de esta clase. La inercia del émbolo de trabajo y/o la fuerza del elemento de reposición se encarga de que estos dos orificios no permanezcan cerrados permanentemente.
- También se puede prever, que en el lado del émbolo de mando orientado hacia el émbolo de trabajo esté dispuesto al menos un distanciador y/o que en el lado del émbolo de trabajo orientado hacia el émbolo de mando o en el elemento de arrastre, en especial en la espiga de arrastre, esté dispuesto al menos un distanciador, de manera, que entre el émbolo de trabajo y el émbolo de mando se forme un espacio intermedio, cuando estos apoyan uno en el otro. En un perfeccionamiento del presente invento se puede prever en este caso, que el orificio de entrada de gas desemboque en la segunda posición en este espacio intermedio, ajustándose por medio del al menos un distanciador, estando apoyados uno en otro el émbolo de trabajo y el émbolo de mando, una segunda separación entre el émbolo de trabajo y el émbolo de mando, que es menor que la primera separación ajustada con el elemento de arrastre.
- 40 El distanciador puede estar formado por un tubo a lo largo del eje central del espacio interior a través del que se extienda el elemento de arrastre, respectivamente las espigas de arrastre o la varilla a la que está fijado el elemento de arrastre al émbolo de trabajo o al émbolo de mando. De manera alternativa también se puede configurar al menos un distanciador como espiga. El distanciador o los distanciadores se configuran con preferencia en una pieza con el émbolo de trabajo o con el émbolo de mando.
- 45 Para el invento es esencial, que la separación entre el émbolo de trabajo y el émbolo de mando aumente, cuando el émbolo de trabajo es movido alejándose en la dirección de la parte trasera por el elemento de reposición. Con ello se consigue, que por medio del elemento de arrastre se pueda generar un impulso o una fuerza mayor para acelerar el émbolo de mando, de manera, que el motor de vacío no pueda ser detenido por un émbolo de mando en reposo o bloqueante. Con el mismo fin también se puede prever según el invento, que el émbolo de trabajo y en especial el émbolo de trabajo con el elemento de arrastre unido de manera firme con él posea una masa mayor que el émbolo de mando.
- 50
- 55

También se puede prever, que el elemento de reposición sea un muelle de compresión elástico dispuesto en el espacio interior entre el émbolo de trabajo y el lado trasero del espacio interior.

5 Con ello se crea un motor de vacío con una construcción especialmente sencilla y barata, que funciona correctamente con independencia de su orientación. Además, es posible ajustar la frecuencia del motor por medio de la elección de la constante del muelle.

10 En este caso se puede prever, que el muelle apoye en el émbolo de trabajo. Sin embargo, con preferencia el muelle no apoya en el lado trasero de la cámara interior. El muelle apoya en lugar de ello en una superficie de asiento dispuesta entre el lado trasero de la cámara interior y el émbolo de trabajo, de manera preferente entre el émbolo de mando y el émbolo de trabajo. La superficie de asiento puede ser creada con un tabique de limitación de una parte central o delantera de la cámara interior en la que se mueve el émbolo de trabajo. El muelle posee según el invento de manera preferente una constante de muelle entre 1 N/cm y 100 N/cm. El muelle de compresión elástico es con preferencia un muelle en espiral o una ballesta.

15 Para poder posicionar el motor de vacío de manera variable con relación a la superficie de la tierra, como es necesario por ejemplo en los sistemas de lavado sostenidos con la mano y/o para ejercer un par mayor sobre el émbolo de trabajo se puede prever, sin embargo, de manera preferente según el invento, que el elemento de reposición sea un elemento corpóreo de reposición, en especial un muelle elástico, como por ejemplo un muelle de acero y/o un muelle de gas. El muelle elástico también puede ser teóricamente un muelle de tracción. Como muelle de tracción se dispone el muelle en la cámara interior entre el lado delantero de la cámara interior y el émbolo de trabajo. Para ello es preciso, que el muelle de tracción esté anclado tanto en el lado delantero de la cámara interior, como también en el émbolo de trabajo. Sin embargo, de manera preferente se prevé un muelle de compresión. Como muelle de compresión se dispone el muelle elástico en la cámara interior entre el émbolo de trabajo y la parte trasera de la cámara interior.

20 Además, con el invento se propone, que el émbolo de mando sea arrastrado en la primera posición por el elemento de reposición a través del elemento de arrastre en la dirección hacia el lado delantero, desembocando entonces el orificio de salida de gas en el espacio intermedio entre el émbolo de mando y el lado trasero de la cámara interior.

Con esta construcción es posible, que el motor de vacío sea llevado en una situación en la que se extrae de la cámara interior gas a través del orificio de salida de gas a una posición de partida (la posición de partida del émbolo de trabajo y del émbolo de mando), desde la que arranca al aspirar un gas a través del orificio de salida de gas.

30 También se puede prever, que en el émbolo de mando se disponga al menos un orificio de paso de gas, que comunique el lado delantero del émbolo de mando orientado hacia el émbolo de trabajo con el lado trasero del émbolo de mando orientado hacia el lado trasero de la cámara interior, de manera, que permita el paso de gas.

El émbolo de mando puede asentar entonces con todo su contorno en las paredes interiores de la cámara interior. Con ello se garantiza una conducción lineal segura del émbolo de mando en la cámara interior.

35 De acuerdo con una configuración preferida del invento también es posible prever, que el émbolo de trabajo asiente con todo su contorno en la pared interior de la cámara interior, de manera preferente con todo su contorno, de manera hermética a gases y hermética a presión a través de un elemento de hermetización.

Por lo tanto, según el invento, el émbolo de trabajo puede ser montado con preferencia de manera hermética con relación a las paredes interiores de la cámara interior. Con ello se garantiza, que el gas comprimido no circule alrededor del émbolo de trabajo y reduce la eficacia del funcionamiento o la potencia del motor de vacío.

40 Para los motores de vacío según el invento para generar un movimiento mecánico se puede prever con preferencia, que en el lado del émbolo de trabajo opuesto al émbolo de mando esté fijada una varilla con preferencia una biela, que emerja de la cámara interior, con preferencia a través del lado delantero de la cámara interior.

45 En esta variante se genera con la varilla un impulso periódico. Cuando se utiliza una biela unida por medio de un eje con el émbolo de trabajo, se puede transformar el movimiento periódico del émbolo de trabajo en un movimiento de rotación. La biela está unida o puede ser unida para ello con un árbol de manivela.

50 Las formas de ejecución preferidas del invento también se pueden caracterizar por el hecho de que en el lado delantero de la cámara interior enfrenteado con el lado trasero se prevea un orificio de eyección y que en el lado delantero y/ o en la pared lateral de la cámara interior se disponga un orificio de aportación de líquido, que al menos temporalmente no sea cubierto por el émbolo de trabajo o por un émbolo de bombeo y que en el estado cubierto está dispuesto entre el émbolo de trabajo o el émbolo de bombeo y el lado delantero de la cámara interior.

55 Con esta construcción se aprovecha la cilindrada del émbolo de trabajo al menos en parte para la recogida de líquido, respectivamente para la recogida de una mezcla de gas y de líquido. Cuando el émbolo de trabajo es desplazado en la dirección hacia el lado delantero de la cámara interior, se expulsa el líquido, respectivamente la mezcla de líquido y gas a través del orificio de eyección. El motor de vacío puede ser utilizado entonces de manera directa para sistemas de lavado.

- En este caso se puede prever, que el orificio de eyección comunique por medio de un elemento de válvula labial con el entorno, estando abierto del elemento de válvula en el caso de una sobrepresión suficiente con relación a la presión ambiente y permanezca por lo demás cerrado y que en el orificio de aportación de líquido esté conectado un tubo o una manguera con una válvula de retroceso, que se abra con una baja presión en la cámara interior entre el émbolo de trabajo o el émbolo de bombeo y el lado delantero de la cámara interior y haga posible una aportación de líquido a la cámara interior.
- Con ello se consigue un llenado automático de la cámara interior con líquido. Con ello se obtiene una construcción especialmente sencilla y barata de un motor de vacío para un sistema de lavado. Para la definición de una presión suficiente se remite a las válvulas labiales para las mismas aplicaciones o análogas.
- Además, en estos motores de vacío se puede prever, que el émbolo de trabajo posea en el lado orientado hacia el lado delantero un émbolo de bombeo, que posea una superficie de la sección transversal al menos un 50% menor que la parte del émbolo de trabajo orientada hacia el lado trasero, estando adaptada la sección transversal de la cámara interior a la sección transversal del émbolo de bombeo y a la sección transversal del émbolo de trabajo.
- Con ello se garantiza, que la parte del émbolo de trabajo orientada hacia el lado trasero sea movable en la cámara interior y que el émbolo de bombeo pueda cerrar y abrir periódicamente el orificio de aportación de líquido debido al movimiento del émbolo de trabajo y haga posible una eyección periódica de líquido a través del orificio de eyección.
- El émbolo de bombeo posee con preferencia según el invento una superficie de la sección transversal al menos un 75% menor que el émbolo de trabajo. El diámetro es entonces un 50% menor con una forma geométrica cilíndrica del émbolo de bombeo y del émbolo de trabajo.
- En los motores de vacío según el invento también se puede prever, que el elemento de arrastre sea una cuerda, un cable, un hilo, una cadena o un muelle elástico fijado al émbolo de trabajo y al émbolo de mando o que el elemento de arrastre sea una varilla, una cuerda, un cable, un hilo, una cadena o un muelle elástico fijado al émbolo de trabajo o al émbolo de mando y al que está fijado un elemento de arrastre, que con el movimiento periódico del émbolo de trabajo ataque en un saliente del émbolo de trabajo o del émbolo de mando, estando formado con preferencia el elemento de arrastre por una varilla fijada al émbolo de trabajo, que se extienda a través de un orificio de paso en el émbolo de mando y a la que está fijado el elemento de arrastre, que no pase por el orificio de paso del émbolo de mando y que en el lado trasero del orificio de paso del émbolo de mando ataca en este para arrastrar el émbolo de mando, cuando para ello el émbolo de trabajo está suficientemente separado del émbolo de mando y se mueve en la dirección de alejarse de él.
- Con los elementos de arrastre mencionados se puede lograr de una manera constructivamente sencilla un aumento de la separación entre el émbolo de trabajo y el émbolo de mando, antes de que el émbolo de mando sea arrastrado por el émbolo de trabajo. Con ello se puede mejorar el grado de rendimiento del motor y reducir el peligro de una parada del motor.
- Según el invento se puede prever de manera preferente, que el elemento de arrastre incida en un tope enfrentado en el émbolo de trabajo o en el émbolo de mando, incidiendo el elemento de arrastre en el tope en el interior del émbolo de mando, cuando el émbolo de trabajo se desplaza en la dirección hacia el émbolo de mando y está posicionado suficientemente cerca del émbolo de mando.
- En una configuración preferida del invento también se puede prever, que la cámara interior sea cilíndrica al menos por zonas o también sea cilíndrica en la zona de una cámara de trabajo del émbolo de trabajo o sea cilíndrica en la totalidad de la cilindrada del émbolo de trabajo y del émbolo de mando.
- La cámara interior cilíndrica no tiene que ser totalmente cilíndrica. Es suficiente, que la cilindrada del émbolo de trabajo sea cilíndrica. De manera preferente también es cilíndrica la cilindrada del émbolo de mando. La cilindrada del émbolo de mando no tiene que ser cilíndrica, si en su interior de prevén partes fresadas u otras cavidades, que sirvan para que el gas o el aire pueda llegar alrededor del émbolo de mando al espacio entre el émbolo de mando y la parte trasera de la cámara interior. El espacio entre el desplazamiento máximo del émbolo de trabajo en la dirección hacia el extremo delantero de la cámara interior y el extremo delantero de la cámara interior no tiene que ser forzosamente cilíndrica, si se prevé allí un émbolo de bombeo. Sin embargo, la construcción del motor de vacío se simplifica, cuando esta parte de la cámara interior también es cilíndrica. Un cilindro en el sentido del presente invento es, como lo es también de acuerdo con la definición general, un cuerpo por dos superficies paralelas, planas y congruentes (superficie de base y superficie de cierre) y una superficie envolvente, respectivamente superficie cilíndrica, siendo formada la superficie envolvente por dos rectas paralelas. Esto significa, que el cilindro es creado por un desplazamiento de una superficie plana a lo largo de una recta, que no se halle en este plano. La altura del cilindro viene dada por la separación de los dos planos en los que se hallan la superficie de base y la superficie de cierre.
- Si las rectas son perpendiculares a la superficie de base y a la superficie de cierre se trata de un cilindro recto. La forma geométrica cilíndrica recta es la preferida según el invento, pero de manera especialmente preferida sólo se refiere a una o varias zonas de la totalidad de la cámara interior. Por lo, tanto un cilindro circular recto sólo representa en el sentido del presente invento un caso especial de una forma geométrica cilíndrica.

- 5 Del émbolo de trabajo cierra en todas las posiciones de manera hermética con las paredes interiores de la cámara interior, de manera, que la cámara interior es dividida por el émbolo de trabajo en al menos dos cámaras separadas entre sí. Con preferencia se subdivide la cámara interior en tres cámaras separadas entre sí por medio del émbolo de trabajo y el émbolo de bombeo. La separación tiene lugar con preferencia de manera hermética a gases y a presión.
- 10 De acuerdo con el invento se puede prever, que el émbolo de mando sea en la dirección axial de la cámara interior al menos tan largo como la suma de las separaciones axiales del orificio de entrada de gas del orificio de salida de gas y de las secciones transversales axiales del orificio de entrada de gas y del orificio de salida de gas. Las secciones transversales axiales del orificio de entrada de gas y del orificio de salida de gas son las secciones transversales del orificio de entrada de gas y del orificio de salida de gas en la dirección axial de la cámara interior.
- El movimiento lineal del émbolo de trabajo y del émbolo de mando tiene lugar con preferencia a lo largo de una recta equivalente al eje de simetría de la cámara interior cilíndrica.
- 15 De acuerdo con una variante preferida del presente invento se puede prever, que el émbolo de trabajo posea dos superficies de sección transversal distintas perpendiculares a la dirección lineal del movimiento del émbolo de trabajo, poseyendo para ello la cámara interior tabiques interiores adecuados y que la superficie de la sección transversal en la lado del émbolo de trabajo orientado hacia la parte trasera es al menos un 100% mayor que la superficie de sección transversal del la delantero enfrentado del émbolo de trabajo, siendo con preferencia la superficie de la sección transversal en el lado del émbolo de trabajo orientado hacia la parte trasera el menos cuatro veces mayor que la superficie de la sección transversal del lado delantero enfrentado del émbolo de trabajo. La parte delantera del émbolo de trabajo se designa en el presente caso como émbolo de bombeo.
- 20 Esto tiene la ventaja de que debido a la mayor sección transversal de la parte del émbolo de trabajo orientada hacia el lado trasero, en la que el gas, que circula a través del motor de vacío genera trabajo, puede actuar una fuerza mayor para tensar el elemento de reposición con una mayor fuerza de reposición, lo que contribuye a su vez a un incremento de la frecuencia de trabajo del motor de vacío.
- 25 De manera preferida se puede prever según el invento, que la parte del émbolo de trabajo orientada hacia la parte trasera o el émbolo de trabajo posea un diámetro de al menos 4 cm.
- En las superficies ovaladas o circulares de la sección transversal del émbolo de trabajo se puede tratar siempre en lugar de una superficie de la sección transversal de un radio, de un diámetro o de una sección transversal. Por lo tanto, con superficies de la sección transversal ovaladas o circulares del émbolo de trabajo o con otras superficie de sección transversal del émbolo de trabajo a las que sea aplicable una sección transversal, un radio o un diámetro, se puede prever según el invento, que el émbolo de trabajo posea dos diámetros o secciones transversales de distinto tamaño perpendiculares a la dirección del movimiento del émbolo de trabajo, poseyendo la cámara interior paredes interiores adaptadas con distintos diámetros o superficies de las secciones transversales, siendo el diámetro o la superficie de sección transversal en el lado del émbolo de trabajo orientado hacia la parte trasera mayor que el diámetro o la sección transversal del lado delantero enfrentado del émbolo de trabajo. En este caso se puede prever con preferencia, que el diámetro o la sección transversa en el lado del émbolo de trabajo orientado hacia el lado trasero sea al menos el doble del diámetro de la sección transversal del lado delantero enfrentado del émbolo de trabajo.
- 30
- 35
- 40 Con un desarrollo adicional del invento se propone, que en la cámara interior esté dispuesto un segundo elemento de reposición, que, estando funcionando el motor de vacío, ejerza al menos temporalmente sobre el émbolo de mando una fuerza en la dirección del émbolo de trabajo, estando dispuesto el segundo elemento elástico de reposición con preferencia entre el émbolo de mando y el lado trasero de la cámara interior, con especial preferencia se dispone entre el émbolo de mando y el lado trasero de la cámara interior el segundo elemento elástico de reposición, con especial preferencia un muelle de compresión elástico en calidad de segundo elemento de reposición entre el émbolo de mando y el lado trasero de la cámara interior.
- 45
- Con ello se puede obtener un posicionado del émbolo de mando en la que en el estado de reposo del motor de vacío queda al descubierto el orificio de salida de gas, es decir, que no es cubierto por el émbolo de mando.
- Según el invento se puede prever, además, que el motor de vacío se construya con materiales termoplásticos, con especial preferencia como polipropileno, polietileno, poliamida-6 y poliamida-12. Además, son apropiados todos los materiales plásticos técnicos usuales.
- 50
- Los motores de vacío según el invento trabajan con una frecuencia de 500 a 2000 ciclos por minuto, con especial preferencia con una frecuencia de 1000 a 1500 ciclos por minuto.
- Los problemas del invento relacionados con un sistema de lavado se solucionan con un sistema de lavado, que posea al menos un motor de vacío según las reivindicaciones precedentes siendo posible generar con el motor de vacío o los motores de vacío una eyección pulverizada periódica con un líquido.
- 55

5 En el sistema de lavado se puede prever que el sistema de lavado posea un a conexión para una fuente de baja presión y una válvula de mando accionable manualmente, estando unida la válvula de mando con la fuente de baja presión por medio de una tubería de gas y estando unido el orificio de salida de gas del motor de vacío está unido por medio de una tubería de gas con la válvula de mando. Según el invento se puede prever con preferencia, que un orificio de aportación de líquido del motor de vacío está unido con una tubería de líquido.

Los problemas del invento son solucionados, además, con la utilización de un motor de vacío como motor de descohesor de martillo, un motor de vibración, como accionamiento para un dispositivo de dosificación, como motor sacudidor o como bomba, en especial como bomba de lubricante.

10 Los problemas en los que se basa el invento también son solucionados con un procedimiento para generar un movimiento periódico con un vacío o con un a baja presión en especial utilizando un motor de vacío según el invento en el que

A) en un estado de partida están distanciados entre sí en una cámara interior con una primera separación, cerrando el émbolo de mando un orificio de entrada de gas y estando abierto un orificio de salida de gas;

15 B) el gas es extraído de la cámara interior entre el émbolo de trabajo y el émbolo de mando y entre el émbolo de trabajo y un lado trasero de la cámara interior a través del orificio de salida de gas;

C) el émbolo de trabajo es acelerado y movido por la diferencia de presión entre la presión de gas que actúa sobre el lado delantero y el lado trasero del émbolo de trabajo en la dirección al lado trasero de la cámara interior hacia el émbolo de mando, reduciéndose con ello la separación entre el émbolo de trabajo y el émbolo de mando y recogiendo y almacenando el elemento de reposición energía debido al movimiento del émbolo de trabajo.

20 D) el émbolo de mando es arrastrado por medio de un elemento de arrastre o por un distanciador por el émbolo de trabajo, de manera preferente después de alcanzar una segunda separación;

E) el émbolo de mando cierra el orificio de salida de gas debido al movimiento del émbolo de mando.

F) el émbolo de mando abre el orificio de entrada de gas debido al movimiento del émbolo de mando.

25 G) un gas a presión o el aire del entorno penetra en la cámara interior a través del orificio de entrada de gas en la cámara interior, con preferencia penetra en la cámara interior a través del orificio de entrada de gas entre el émbolo de trabajo y el émbolo de mando;

H) el émbolo de trabajo es acelerado por el elemento de reposición en la dirección hacia un lado delantero de la cámara interior;

30 I) el émbolo de mando es arrastrado por medio del elemento de arrastre por el émbolo de trabajo y mueve este en la dirección hacia el lado delantero de la cámara interior, de manera preferente después de alcanzar una primera separación;

J) el orificio de entrada de gas es cerrado nuevamente por el movimiento invertido del émbolo de mando.

35 K) con el movimiento invertido del émbolo de mando se abre nuevamente el orificio de salida de gas, de manera, que el gas puede ser extraído nuevamente de la cámara interior entre el émbolo de trabajo y el lado trasero de la cámara interior.

40 Los pasos tienen lugar en el orden lógico y cronológico, superponiéndose parcialmente y temporalmente los espacios de tiempo en los que tiene lugar los pasos según el invento. El motor de vacío es devuelto al estado de partida con preferencia por el elemento de reposición. Sin embargo, el motor de vacío también funciona, cuando se alcanza nuevamente el estado de partida, cuando ya no se dispone de una baja presión en el orificio de salida de gas.

En el procedimiento según el invento se puede prever, que el ciclo se repita con una nueva evacuación del gas en la cámara interior entre el émbolo de trabajo y el lado trasero de la cámara interior.

45 Además, según el invento se puede prever, que la segunda separación entre el émbolo de trabajo y el émbolo de mando se ajuste con la ayuda de al menos un distanciador o del elemento de arrastre y que la separación entre el émbolo de trabajo y del émbolo de mando puede ser ajustada con el elemento de arrastre, de manera preferente por medio de la longitud del elemento de arrastre.

La primera separación se elige de manera preferente 1,5 veces mayor que la segunda separación.

En las variantes según el invento se puede prever, además, que el movimiento periódico lineal del émbolo de trabajo en el motor de vacío sea provocado de manera autónoma sin la acción de válvulas exteriores

Según el invento se prefiere, que el vacío o la baja presión posea una baja presión de al menos 0,5 bar con relación a la atmósfera circundante.

Los procedimientos según el invento se repiten de manera preferente con una frecuencia de 500 a 2000 ciclos por minuto, con especial preferencia con una frecuencia de 1000 a 1500 ciclos por minuto.

5 Los cometidos en los que se basa el invento también se realizan con un procedimiento para generar un impulso de pulverización, que posea los pasos de procedimiento según el invento mencionados se presiona, expulsando con un movimiento del émbolo de trabajo, en especial un émbolo de bombeo del émbolo de trabajo, en el sentido de alejarse del lado trasero de la cámara interior, un líquido de lavado o una mezcla de líquido y gas en el espacio entre el émbolo de trabajo y el lado delantero de la cámara interior a través de un orificio de eyección en el lado delantero de la cámara interior y con un movimiento del émbolo de trabajo, en especial del émbolo de bombeo del émbolo de trabajo hacia el lado delantero de la cámara interior se presiona hacia el interior o se extrae un líquido o una mezcla de gas y líquido en el espacio entre el émbolo de trabajo, en especial el émbolo de bombeo y el lado delantero de la cámara interior a través de un orificio de entrada de líquido.

15 En este procedimiento se puede prever, que con un movimiento del émbolo de trabajo, en especial del émbolo de bombeo, hacia el lado delantero de la cámara interior se abra, debido a la presión en el espacio entre el émbolo de trabajo, en especial el émbolo de bombeo, y el lado delantero de la cámara interior, una válvula en el orificio de eyección y/o sea mantenida abierta y que se cierre una válvula de retroceso conectada con el orificio de aportación de líquido y que con un movimiento del émbolo de trabajo, en especial del émbolo de bombeo, hacia el lado trasero de la cámara interior se cierre, debido a la menor presión en el espacio entre el émbolo de trabajo, en especial el émbolo de bombeo, y el lado delantero de la cámara interior, la válvula del orificio de eyección y/o es mantenida cerrada y que la válvula de retroceso conectada con el orificio de aportación de líquido sea abierta y/o sea mantenida abierta.

25 El invento se basa en el hecho sorprendente de que con el émbolo de trabajo y el émbolo de mando, cuya separación mutua es variable, se consigue crear un motor de vacío sencillo, pero al mismo tiempo con un funcionamiento fiable, que no posee un punto muerto en el que se pare el motor de vacío sin que arrancara de nuevo. El "punto muerto" es evitado según el invento por el hecho de que en el motor de vacío siempre es posible un estado definido de las válvulas, es decir del émbolo de mando y de la cobertura del orificio de entrada de gas y del orificio de salida de gas con el émbolo de mando. Bajo estado definido se debe entender, que una válvula está abierta o cerrada. Este estado definido es garantizado por la fuerza ejercida por el elemento de reposición sobre el émbolo de trabajo. Por medio de un ajuste apropiado de las dos separaciones de los dos émbolos (émbolo de trabajo y émbolo de mando) entre sí durante el funcionamiento del motor de vacío se puede asegurar, que el motor de vacío puede ser utilizado de manera correcta para la correspondiente aplicación. El motor de vacío puede ser diseñado de una manera muy sencilla en especial como bomba para generar impulsos de pulverización de un líquido de lavado para un dispositivo de lavado, utilizando la cilindrada del émbolo de trabajo directamente como bomba, siendo llamada también con preferencia la parte delantera del émbolo de trabajo, que en el marco del presente invento también se denomina émbolo de bombeo y que posee una cilindrada menor que la parte trasera émbolo de trabajo, en la que se realiza el trabajo por el gas. La menor cilindrada se consigue con una sección transversal menor del émbolo de trabajo perpendicularmente a la dirección del movimiento, en especial el eje del cilindro del émbolo de trabajo.

40 El motor de vacío puede servir en numerosos ámbitos, en especial quirófanos sin fuentes de baja presión, respectivamente fuentes de vacío para accionar el motor de vacío, respectivamente el émbolo de trabajo. Entonces no se necesita una fuente adicional de energía para el accionamiento del motor de vacío. Al mismo tiempo, en estos casos se dispone de manera prácticamente ilimitada de la baja presión, respectivamente del vacío.

45 El émbolo de trabajo y el émbolo de mando no ser mueven al mismo tiempo con una separación constante entre sí. En primer lugar se mueve el émbolo de trabajo. Cuando el émbolo de trabajo rebasa por abajo una determinada distancia con relación al émbolo de mando y alcanza con ello una determinada velocidad, presiona bruscamente el émbolo de mando en la dirección hacia del lado trasero de la cámara interior del motor de vacío, por el hecho de que el elemento de arrastre incide en el saliente (segundo tope) del émbolo de mando o del émbolo de trabajo o el distanciador del émbolo de trabajo incide en el émbolo de mando o el distanciador del émbolo de trabajo incide en el émbolo de mando o el distanciador del émbolo de mando incide en el émbolo de trabajo, siendo arrastrado el émbolo de mando en todos estos casos. Por lo tanto, la idea en la que se basa el presente invento reside en especial en el hecho de alcanzar un desacoplamiento en el tiempo del mando de las válvulas por medio del émbolo de mando y del movimiento del émbolo de trabajo. Con ello se puede obtener de manera sorprendente un movimiento con mucha fuerza del émbolo de trabajo. En comparación con el motor de gas a presión según el documento WO 2012/038003 A1 con el émbolo de trabajo en dos piezas, pero unido firmemente, se obtiene con el motor de vacío según el invento un movimiento con fuerza del émbolo de trabajo con el que, por lo tanto, se puede transmitir más fuerza con cada movimiento del émbolo de trabajo.

60 Con ello es posible utilizar la parte delantera de la cámara interior de manera directa y sin un engranaje o un dispositivo de transmisión para amplificar la fuerza como cámara de bombeo. El impulso de pulverización, respectivamente el impulso de líquido de lavado de un sistema de lavado puede ser generado así de manera directa

con la ayuda del émbolo de trabajo. Con ello se pueden evitar las pérdidas de energía durante el bombeo. Un defecto del engranaje o de una parte del dispositivo de transmisión queda con ello excluido. Además, la construcción resulta más compacta y barata, que en el caso de que estas piezas tengan que ser acopladas o insertadas.

5 El invento se basa por ello en la siguiente idea y puede ser realizado como sigue: un émbolo de trabajo desplazable axialmente es presionado en un cilindro hueco con dos o tres zonas con distintos diámetros por medio de un elemento de reposición contra un lado del cilindro hueco o en la dirección hacia un lado del cilindro hueco. En la superficie envolvente del cilindro hueco se disponen separados entre sí un orificio de entrada de gas y un orificio de salida de gas, comunicados de manera pasante para el gas con el espacio interior del cilindro hueco. El orificio de entrada de gas se halla en la dirección del émbolo de trabajo y el elemento de reposición y el orificio de salida de gas está dispuesto en sentido contrario en la dirección del cierre no permeable para el gas del cilindro hueco. Un émbolo de mando, respectivamente un elemento de válvula puede ser desplazado axialmente en el cilindro hueco y según su posición sólo puede cerrar el orificio de entrada de gas, estando abierto el orificio de salida de gas o cerrar únicamente el orificio de salida de gas, estando abierto al mismo tiempo el orificio de entrada de gas.

15 El émbolo de mando, respectivamente el elemento de válvula posee un espacio hueco, que se extiende axialmente a través del émbolo de mando, respectivamente del elemento de válvula. En el lado frontal del émbolo de trabajo en el que apoya el elemento de reposición se halla una espiga de arrastre en cuyo extremo está dispuesto un elemento de arrastre. La espiga de arrastre se puede mover axialmente en el espacio hueco del elemento de válvula. En el elemento de válvula se halla en la dirección hacia el lado frontal del émbolo de trabajo en el que está dispuesta la espiga de arrastre, un primer tope y un segundo tope está dispuesto en el otro lado estrecho del elemento de válvula. En el segundo tope puede apoyar el elemento de arrastre en el caso de un movimiento axial de la espiga de arrastre a consecuencia del movimiento del émbolo de trabajo en la dirección hacia el elemento de reposición y con un movimiento axial del elemento de reposición puede mover el elemento de válvula en sentido contrario hacia el elemento de reposición. Con ello se cierra el orificio de salida de gas y se abre el orificio de entrada de gas. Con un movimiento contrario del émbolo de trabajo debido a la acción del elemento de reposición incide el elemento de arrastre en el primer tope y desplaza axialmente el elemento de válvula en la dirección del émbolo de trabajo, con lo que se cierra el orificio de entrada de gas y abre el orificio de salida de gas.

20 Ventajosamente se dispone en el lado frontal del émbolo de trabajo, opuesto al lado frontal con la espiga de arrastre, dispuesta en el al menos un elemento distanciador, respectivamente un distanciador, que separa este lado frontal del émbolo de trabajo de la pared del cilindro hueco con lo que se forma una ranura. Esta es necesaria para evitar una succión no deseada del émbolo de trabajo hacia la pared del cilindro hueco

30 El motor de vacío funciona de tal modo, que en primer lugar se arrastra un vacío a través del orificio de salida de gas abierto. La baja presión arrastra el émbolo de trabajo contra el elemento de reposición. Con ello es tensado este. La espiga de arrastre se mueve junto con el elemento de arrastre en el interior del elemento de válvula, que todavía es movido. Con un movimiento adicional del émbolo de trabajo en la dirección hacia el elemento de reposición y con ello hacia la espiga de arrastre en el interior del elemento de válvula, el elemento de arrastre incide en el segundo tope y el elemento de válvula es desplazado axialmente. El elemento de válvula se desliza por encima del orificio de salida de gas y con ello se cierra este. El orificio de entrada de gas cerrado hasta ahora por el elemento de válvula es abierto por el desplazamiento del elemento de válvula. El aire del entorno penetra entonces en el cilindro hueco. Se reduce la baja presión. Sobre el émbolo de trabajo ya no actúa una baja presión o sólo una muy pequeña. Con ello se expande el elemento de reposición y mueve el émbolo de trabajo hacia su posición de partida, destensándose adicionalmente de manera amplia. Con el movimiento axial del émbolo de trabajo contrariamente al elemento de reposición se desplaza también la espiga de arrastre en esta dirección. El elemento de arrastre incide entonces en el primer tope y desplaza nuevamente el elemento de válvula con lo que se cierra el orificio de entrada de gas y se abre el orificio de salida de gas. Después se repite el proceso siempre que esté aplicado un vacío al orificio de salida de gas. Para ello es esencial, que el movimiento del elemento de válvula no se produzca de manera sincronizada con el movimiento del émbolo de trabajo. Debido a la inercia del émbolo de trabajo movido se rebasa en este caso un así llamado "punto muerto", sin que para ello sean necesarios volantes o dispositivos análogos.

40 El arranque automático del motor de vacío es posible por el hecho de que sin la acción del vacío el émbolo de trabajo es desplazado por la acción del elemento de reposición hasta la posición de partida prefijada en la que el orificio de salida de gas es abierto y el orificio de entrada de gas es cerrado por el elemento de válvula. Con ello se garantiza en todo momento el arranque automático del motor de vacío, ya que el vacío, respectivamente la baja presión puede sobre el émbolo de trabajo estando abierto el orificio de salida de gas.

50 Como elemento de válvula se utiliza según el invento el émbolo de mando dispuesto con movimiento lineal en la cámara interior del motor de vacío.

55 Un motor de vacío según el invento se puede componer para ello por ejemplo de:

- a) un cilindro hueco, que posea al menos un orificio de salida de gas y un orificio de entrada de gas dispuestos separados en la superficie envolvente del cilindro hueco,
- b) un émbolo de trabajo dispuesto de manera desplazable axialmente en el cilindro hueco,

- c) un elemento elástico de reposición dispuesto en el cilindro hueco y que ataca en un lado frontal del émbolo de trabajo,
- d) una espiga de arrastre dispuesta en el lado frontal del émbolo de trabajo y que ataca en el elemento de reposición,
- 5 e) un elemento de arrastre con el que está unida la espiga de arrastre,
- f) un émbolo de mando desplazable axialmente en el cilindro hueco como elemento de válvula, que en la dirección axial es al menos tan largo como la suma de la separación axial entre el orificio de salida de gas y el orificio de entrada de gas, cerrando el émbolo de mando el orificio de salida de gas de manera hermética a gases con un desplazamiento axial por encima del orificio de salida de gas, estando abierta al mismo tiempo el orificio de entrada de gas y cerrando el émbolo de mando con un desplazamiento por encima del orificio de entrada de gas el orificio de entrada de gas de manera hermética a gases y estando abierto al mismo tiempo el orificio de salida de gas,
- 10 g) el émbolo de mando posee al menos un cavidad hueca en la que se pueda desplazar axialmente la espiga de arrastre,
- h) un primer tope en el émbolo de mando dispuesto en el lado del émbolo de mando orientado hacia el émbolo de trabajo de tal modo, que con el movimiento del émbolo de trabajo debido al destensado del elemento de reposición la espiga de arrastre es desplazada a través de la cavidad hueca del émbolo de mando incidiendo entonces el elemento de arrastre dispuesto en la espiga de arrastre en el primer tope y desplaza con un movimiento ulterior del émbolo de trabajo el émbolo de mando en la dirección de expansión del elemento de reposición en la misma dirección que la dirección de expansión del elemento de reposición,
- 15 i) un segundo tope en el émbolo de mando dispuesto en el lado del émbolo de mando opuesto al émbolo de trabajo de tal modo, que, con un movimiento del émbolo de trabajo por la acción del vacío, la espiga de arrastre es desplazada a través de la cavidad hueca del émbolo de mando por medio de una compresión del elemento de reposición y el elemento de arrastre dispuesto en la espiga de arrastre incide en el segundo tope y desplaza el émbolo de mando en la dirección contraria a la dirección de expansión del elemento de reposición, cuando se produce un movimiento adicional del émbolo de trabajo,
- 20 j) un cierre hermético a gases en el extremo del cilindro hueco de tal manera, que se cree un espacio hueco por el cilindro hueco limitado por el émbolo de trabajo y el cierre impermeable a gases, en el que se hallan la espiga de arrastre, el elemento de arrastre y el émbolo de mando.
- 25 Un procedimiento según el invento para generar un movimiento lineal periódico con un motor de vacío según el invento puede ser realizado por ejemplo por el hecho de que
- 30 a) en primer lugar se desplaza por medio del elemento de reposición el émbolo de trabajo de tal modo, que el elemento de válvula, respectivamente el émbolo de mando, cierra el orificio de entrada de gas cubriéndolo y está abierto el orificio de salida de gas,
- b) a través del orificio de salida de gas abierto se aspira por la acción de una baja presión gas de la cavidad hueca, siendo desplazado el émbolo de trabajo contra el elemento de reposición hasta que el elemento de arrastre alcance el segundo tope,
- 35 c) el elemento de arrastre ataca entonces el segundo tope del émbolo de mando y, al seguir moviéndose el émbolo de trabajo, desplaza axialmente el émbolo de mando, con lo que el orificio de salida de gas es cerrado por el émbolo de mando y se abre el orificio de salida de gas,
- d) después penetra el aire de la atmósfera circundante a través del orificio de entrada de gas abierto hasta que la baja presión todavía existente sea tan baja, que la fuerza de reposición del elemento de reposición sea mayor que la fuerza de la baja presión remanente en el cilindro hueco, con lo que el elemento de reposición desplaza el émbolo de trabajo en dirección axial hasta la posición de partida incidiendo el elemento de arrastre en el primer tope, desplazando después el émbolo de mando axialmente de tal modo, que con el émbolo de mando se cierre el orificio de entrada de gas por cubrimiento y se abra el orificio de salida de gas y
- 40 e) después se repite el proceso de los pasos a-d.
- 45 El proceso se repite mientras el vacío o la baja presión comunica a través del orificio de salida de gas con la cavidad hueca, respectivamente la cámara interior del motor de vacío.
- Otro ejemplo de aplicación del invento es una bomba para líquidos accionada con un motor de vacío según el invento formada por
- 50 a) un cilindro hueco,
- b) un orificio de salida de gas en el cilindro hueco,

- c) un orificio de entrada de gas en el cilindro hueco, estando dispuesto el orificio de entrada de gas separado del orificio de salida de gas,
- d) un orificio de entrada de líquido en el cilindro hueco,
- e) un orificio de salida de líquido en el cilindro hueco,
- 5 f) un émbolo de trabajo dispuesto en el cilindro hueco con movimiento axial y que posee un primer lado frontal y un segundo lado frontal,
- g) el cilindro hueco está cerrado en los dos lados frontales,
- h) por el hecho de que el cilindro hueco forma una primera cavidad hueca con el primer lado frontal del émbolo de trabajo, comunicando el orificio de entrada de líquido y también el orificio de salida de líquido la primera cavidad hueca con la entrada de líquido y con la salida de líquido,
- 10 i) un elemento elástico de reposición dispuesto en el cilindro hueco, que ataca en un segundo lado frontal del émbolo de trabajo,
- j) una espiga de arrastre dispuesta en el segundo lado frontal del émbolo de trabajo y que ataca en el elemento de reposición,
- 15 k) un elemento de arrastre unido con la espiga de arrastre,
- l) un émbolo de mando desplazable axialmente en el cilindro hueco, que en el eje axial es al menos tan largo como la suma de la separación axial entre el orificio de salida de gas y el orificio de entrada de gas, cerrando el émbolo de mando de manera hermética a gases el orificio de salida de gas al desplazarse axialmente por encima del orificio de salida de gas y estando abierto al mismo tiempo el orificio de entrada de gas, cerrando el émbolo de mando de manera hermética a gases el orificio de entrada de gas al desplazarse por encima del orificio de entrada de gas y estando abierto al mismo tiempo el orificio de salida de gas,
- 20 m) el émbolo de mando posee al menos una cavidad hueca en la que se puede desplazar axialmente la espiga de arrastre,
- n) un primer tope en el émbolo de mando dispuesto en el lado del émbolo de mando orientado hacia el émbolo de trabajo de tal modo, que con el movimiento del émbolo de trabajo debido al destensado del elemento de reposición, la espiga de arrastre es desplazada a través de la cavidad hueca del émbolo de mando e incidiendo después el elemento de arrastre en la espiga de arrastre en el primer tope y el émbolo de mando es desplazado, debido a un movimiento adicional del émbolo de trabajo, en la misma dirección que la dirección de expansión del elemento de reposición,
- 25 o) un segundo tope en el émbolo de mando, dispuesto en el lado del émbolo de mando opuesto al émbolo de trabajo, que con un movimiento del émbolo de trabajo debido a la acción del vacío desplaza, comprimiéndose el elemento de reposición, la espiga de arrastre a través de la cavidad hueca del émbolo de mando, incidiendo después el elemento de arrastre dispuesto en la espiga de arrastre en el segundo tope y desplaza el émbolo de mando en la dirección contraria a la dirección de expansión del elemento de reposición, cuando tiene lugar un movimiento adicional del émbolo de trabajo
- 30 p) un cierre impermeable para gases en el extremo del cilindro hueco, de manera, que por medio del cilindro hueco se forme un espacio hueco limitado por el émbolo de trabajo y el cierre no permeable para gases y en el que se hallan la espiga de arrastre, el elemento de arrastre y el émbolo de mando.
- 35 En lo que sigue se describen otros ejemplos de ejecución del invento representados esquemáticamente en el dibujo, sin limitar con ello el invento. En el dibujo muestran:
- 40 La figura 1, una vista esquemática en sección transversal del motor de vacío según el invento en el estado de partida, respectivamente la posición de arranque en la que el orificio de entrada de gas está cerrado y el orificio de salida de gas está abierto.
- 45 La figura 2, una vista esquemática en sección transversal del motor de vacío según el invento según la figura 1 en la que el émbolo de trabajo es desplazado por el vacío o por la diferencia de presión.
- La figura 3, una vista esquemática en sección transversal del motor de vacío según el invento según la figura 1 en la que el elemento de arrastre del émbolo de trabajo incide en el émbolo de mando.
- 50 La figura 4, una vista esquemática en sección transversal del motor de vacío según el invento según la figura 1 en la que el émbolo de mando es desplazado por el émbolo de trabajo de tal modo, que el orificio de salida de gas y el orificio de entrada de gas estén cerrados.

La figura 5, una vista esquemática en sección transversal del motor de vacío según el invento según la figura 1 en la que el émbolo de mando es desplazado por el émbolo de trabajo de tal modo, que el orificio de entrada de gas esté abierto y el orificio de salida de gas esté cerrado.

5 La figura 6, una vista esquemática en sección transversal del motor de vacío según el invento según la figura 1 en la que el émbolo de trabajo es desplazado por el elemento de reposición nuevamente en el sentido contrario y el émbolo de mando fue arrastrado nuevamente por el elemento de arrastre en la dirección hacia el lado delantero.

La figura 7, una vista esquemática en sección transversal de un motor de vacío alternativo según el invento con un distanciador en el elemento de arrastre y con una válvula de retroceso en el orificio de aportación de líquido.

10 La figura 8, una vista esquemática en sección transversal de otro motor de vacío alternativo según el invento con un distanciador en el émbolo de mando y con una varilla para crear un motor de percusión.

La figura 9, una vista esquemática en sección transversal de un cuarto motor de vacío alternativo según el invento con un cordón o un cable como elemento de arrastre y con una válvula de retroceso.

La figura 10, una vista esquemática en sección transversal de un quinto motor de vacío alternativo según el invento en el que el elemento de arrastre está fijado al émbolo de mando.

15 La figura 11, una vista esquemática en sección transversal de un sistema de lavado según el invento con un motor de vacío según el invento.

En las figuras se utilizan en parte para elementos iguales o de la misma clase los mismos símbolos de referencia, aunque se trate de distintos motores de vacío.

20 Las figura 1 a 6 muestran vistas esquemáticas en sección transversal de un motor 1 de vacío según el invento durante un ciclo de trabajo en su desarrollo cronológico. Las secciones transversales contienen el eje de simetría de los elementos del motor 1 de vacío, es decir, que la sección transversal está representada en una sección central. El motor 1 de vacío posee un cuerpo 2 hueco de material plástico con una cámara interior cilíndrica en tres partes. La cámara interior es cerrada en el lado delantero por una placa 4 de cierre y en el lado trasero por una placa 6 trasera. En la placa 4 de cierre se prevé un orificio 8 de expulsión para la expulsión de un chorro de líquido. Por lo tanto, el motor 1 de vacío se presta y está previsto para generar un choro pulsatorio de un líquido de lavado a través del orificio 8 de eyección.

25 El orificio 8 de eyección es cerrado con una válvula 10 labial, que se abre, cuando es eyectado un líquido de la cámara interior delantera, es decir, cuando la presión en la cámara interior delantera es suficientemente grande. Esto significa, que la presión en la cámara interior delantera es mayor que la presión del entorno y que la fuerza elástica de la válvula 10 labial. La placa 6 trasera cierra de manera hermética a gases y a presión la cámara interior trasera, es decir la cámara interior trasera del cuerpo 2 hueco. En la cámara interior central, que se puede llamar cámara de trabajo, se halla a lo largo del eje del cilindro de la cámara interior cilíndrica, respectivamente de la cámara interior central, de manera móvil un émbolo 12 de trabajo. En la cámara interior delantera, que puede ser llamada cámara de bombeo, se halla dispuesto de manera desplazable a lo largo del eje del cilindro de la cámara interior cilíndrica, respectivamente de la cámara interior delantera un émbolo 13 de bombeo cilíndrico. En la cámara interior trasera, que puede ser llamada cámara de válvula, pero a través de la que se hace circular también el gas para generar el trabajo del motor 1 de vacío, se halla un émbolo 14 de mando dispuesto de manera desplazable a lo largo del eje del cilindro de la cámara interior cilíndrica, respectivamente de la cámara interior trasera. El émbolo 12 de trabajo asienta con todo su contorno en las paredes cilíndricas de la cámara interior central y se hermetiza para 35 ello con una junta 15 anular de goma o de otro material elástico con relación a las paredes interiores de la cámara interior delantera. El émbolo 13 de bombeo asienta con todo su contorno en las paredes cilíndricas de la cámara interior delantera y se hermetiza para ello con dos anillos 15 de hermetización de goma o de otro material elástico con relación a las paredes interiores de la cámara interior delantera. El émbolo 14 de mando asienta herméticamente con todo su contorno en las paredes cilíndricas de la cámara interior trasera. Del mismo modo, el émbolo 14 de mando se puede sellar con anillos de hermetización (no mostrados) contra la cámara interior de la cámara interior trasera. Los anillos 15 de hermetización asientan con todo su contorno en el émbolo 12 de trabajo y en el émbolo de bombeo y las paredes interiores del cuerpo 2 hueco. El émbolo 12 de trabajo y el émbolo 13 de bombeo se construyen de manera preferente en una pieza y con material plástico.

40 La cámara interior central posee un diámetro perpendicular al eje del cilindro aproximadamente tres veces mayor que el diámetro de la cámara interior delantera y de la cámara interior trasera y con ello posee una superficie de la sección transversal aproximadamente nueve veces mayor que la superficie de la sección transversal de la cámara interior delantera y de la cámara interior trasera. Con ello posee la cámara interior central una pared delantera en la parte delantera y una pared trasera en la parte trasera (en el lado trasero), que unen las paredes 2 de la cámara interior central con las paredes 2 de las cámaras interiores delantera y trasera. El émbolo 12 de trabajo está 45 distanciado de la pared delantera de la cámara interior central por medio de varios distanciadores 16, que se encargan de que el émbolo 12 de trabajo no asiente en la pared delantera de la cámara interior central y se puedan adherir a ella. Además, en la pared delantera de la cámara interior central se prevén orificios 19 de ventilación, que hacen posible un intercambio de gas entre el entorno y la zona entre la pared delantera de la cámara interior central

y el émbolo 12 de trabajo. Por ello, una baja presión en esta zona no dificulta el movimiento del émbolo 12 de trabajo alejándolo de la pared delantera de la cámara interior central, respectivamente una sobrepresión en esta zona no dificulta el movimiento del émbolo 12 de trabajo hacia la pared delantera de la cámara interior central. Por ello se puede prever, que la pared delantera de la cámara interior central se realice con una rejilla. El intercambio de gas es entonces posible en especial sin resistencia a la circulación del aire.

El émbolo 14 de mando se construye igualmente con material plástico y posee la forma fundamental de un tubo con un cierre delantero y un cierre trasero orientados perpendicularmente con relación al eje del cilindro. Los cierres pueden poseer obviamente otras formas y otras inclinaciones. En los cierres están dispuestos orificios 17 de paso, que deben hacer posible un intercambio de gas entre los dos lados del émbolo 14 de mando. Otro orificio central de paso en el eje de simetría está previsto en el interior del distanciador 16.

El émbolo 14 de mando está dispuesto de manera móvil entre el émbolo 12 de trabajo y la placa 6 trasera en la cámara interior trasera. Al émbolo 12 de trabajo está fijada una unidad de arrastre formada por una espiga 18 de arrastre y un elemento 20 de arrastre. La espiga 18 de arrastre se construye con preferencia en una pieza con el émbolo 12 de trabajo e igualmente con material plástico. La espiga 18 de arrastres es una varilla cilíndrica, que se extiende a través del orificio de paso axial hasta el cierre delantero del émbolo 14 de mando. El elemento 20 de arrastre es un disco plano, que no pasa por los orificios centrales de los cierres del émbolo 14 de mando. La forma del elemento 20 de arrastre no es esencial y puede, pero no debe necesariamente, estar adaptada a la forma de los cierres del émbolo 14 de mando.

Entre la pared trasera de la cámara interior central y el émbolo 12 de trabajo se dispone en la cámara interior central un muelle 22 de acero como elemento 22 de reposición. El émbolo 14 de mando cubre un orificio 24 de entrada de gas lateral, que comunica con el gas a presión o, con preferencia según el invento, está abierto hacia el entorno del motor 1 de vacío. En este último caso se puede inyectar entonces en el motor 1 de vacío aire del entorno con la presión atmosférica del entorno, cuando está abierto el orificio 24 de entrada de gas. El orificio 24 de entrada de gas y un orificio 26 de salida de gas se hallan en la pared lateral (la envolvente del cilindro) de la cavidad 2 hueca en la cámara interior trasera. El muelle 22 de acero presiona el émbolo 12 de trabajo contra los distanciadores 16 en la pared delantera de la cámara interior central, de manera, que el émbolo 14 de mando es mantenido en la posición representada, cuando no se aplica un vacío o una baja presión (un gas con una presión por debajo de la presión del entorno) a través de un orificio 26 de salida de gas a la cámara interior trasera y desde aquí también a la cámara interior central. También es suficiente, que el muelle 22 de compresión ejerza durante el proceso de trabajo del motor 1 de vacío una fuerza de reposición suficiente sobre el émbolo 12 de trabajo. El muelle 22 de acero es con preferencia tan largo, que en el estado de partida representado en la figura 1 presione el émbolo 12 de trabajo contra los distanciadores 16. Con ello se puede garantizar, que el orificio 26 de salida de gas permanezca abierto, cuando no se aplica una baja presión al motor 1 de vacío y el motor 1 de vacío es transferido con ello siempre al estado de partida según la figura 1.

El orificio 24 de entrada de gas es un orificio pasante en la pared lateral del cuerpo 2 hueco. Además del orificio 24 de entrada de gas se prevén en la pared lateral del cuerpo 2 hueco un orificio 26 de salida de gas y un orificio 28 de aportación de líquido. El orificio 28 de aportación de líquido se halla en la pared lateral, respectivamente la pared de la envolvente del cilindro de la cámara interior delantera, es decir en la cámara de bombeo. En el estado de partida del motor 1 de vacío como el que se representa en la figura 1, el orificio 26 de salida de gas no es cerrado, respectivamente cubierto por el émbolo 14 de mando. A través del orificio 26 de salida de gas se extrae de la cámara interior el medio de trabajo (el gas, respectivamente el aire), cuando el orificio 26 de salida de gas es descubierto por medio de una posición adecuada del émbolo 14 de mando (como se representa en la figura 1). El orificio 28 de aportación de líquido esté dispuesto, por el contrario, entre el émbolo 12 de trabajo, respectivamente el émbolo 13 de bombeo y la placa 4 de cierre y está previsto para llenar la cámara interior delantera con un líquido, que, con un movimiento del émbolo 12 de trabajo, respectivamente del émbolo 13 de bombeo es expulsado hacia la placa 4 de cierre (como se representa en la figura 6) a través del orificio 8 de eyección, generando así un chorro de pulverización, respectivamente un chorro de líquido de lavado (no representado).

En la figura 1 se representa el estado de partida del motor 1 de vacío. A través del orificio 26 de salida de gas se aplica a la cámara interior un a baja presión entre el émbolo 12 de trabajo y la placa 6 trasera. La presión decreciente en este espacio acelera el émbolo 12 de trabajo en la dirección hacia la placa 6 trasera, es decir el lado trasero del motor 1 de vacío. Dicho de manera más exacta, la diferencia de presión entre el lado delantero del émbolo 12 de trabajo en la cámara interior central y la parte trasera el émbolo 12 de trabajo en la cámara interior central acelera el émbolo 12 de trabajo en la cámara interior central en dirección hacia la placa 6 trasera. El émbolo 14 de mando permanece en su sitio y lugar. Con el movimiento del émbolo 12 de trabajo se comprime y se tensa el muelle 22 de compresión. El muelle 22 de compresión absorbe con ello energía. Esta situación se representa en la figura 2.

Con el movimiento del émbolo 13 de bombeo se transfiere un líquido a través del orificio 28 de aportación de líquido a la cámara interior delantera. La cámara interior delantera es cerrada para ello por el émbolo 13 de bombeo con las juntas 15 y la cavidad 2 lo es con la placa 4 de cierre con excepción del orificio 28 de aportación de líquido. La válvula 10 labial se cierra a causa de la baja presión en la cámara interior delantera. Por lo tanto, la aportación de

ES 2 645 514 T3

líquido tendrá lugar durante el tiempo que el émbolo 12 de trabajo y con ello el émbolo 13 de bombeo se mueva hacia la placa 6 trasera.

5 Durante el movimiento del émbolo 12 de trabajo comprime este el elemento 22 de muelle. Cuando el émbolo 12 de trabajo se ha desplazado hacia el émbolo 14 de mando tanto, que la longitud hasta el tope trasero en el cierre del lado trasero sea puenteada por la espiga 18 de arrastre y el elemento 20 de arrastre incide en el elemento 20 de arrastre incide en el cierre del lado trasero del émbolo 14 de mando (esta situación se representa en la figura 3) y desplaza este hacia atrás. El émbolo 14 de mando es arrastrado entonces por el émbolo 12 de trabajo con la ayuda del elemento 18, 20 de arrastre. Con ello se desplaza el émbolo 14 de mando hacia la placa 6 trasera. Con este movimiento del émbolo 14 de mando se cierra, respectivamente se cubre el orificio 26 de salida de gas. Esta situación se representa en la figura 4.

10 Durante todo el tiempo se llena la cámara interior delantera entre el émbolo 13 de bombeo y la placa 4 de cierre con líquido de lavado a través del orificio 28 de aportación de líquido. Debido a la inercia del émbolo 12 de trabajo, respectivamente del émbolo 14 de mando y/o de la baja presión todavía reinante entre el émbolo 12 de trabajo y la placa 6 trasera en la cámara interior, se desplaza todavía más hacia atrás el émbolo 14 de mando y se abre el orificio 24 de entrada de gas. Esta situación se representa en la figura 5.

15 El gas penetra a continuación desde el entorno o desde un depósito de gas a presión a través del orificio 24 de entrada de gas en la cámara interior entre el émbolo 12 de trabajo y la placa 6 trasera. El elemento 22 de muelle acelera el émbolo 12 de trabajo en la dirección de la placa 4 de cierre. Debido al volumen decreciente entre el émbolo 13 de bombeo y la placa 4 de cierre se genera allí una sobrepresión y la válvula 10 labial se abre. Con preferencia se dispone en el orificio 28 de aportación de líquido una válvula de retroceso (no representada), que impide un escape de líquido del espacio intermedio entre el émbolo 12 de trabajo y la placa 4 de cierre hacia la entrada de líquido. El líquido o la mezcla de líquido y gas en la cámara interior delantera es eyectado, respectivamente es expulsado por el émbolo 13 de bombeo de la cámara interior delantera a través del orificio 8 de eyección. Se crea un chorro de lavado del líquido de lavado.

20 El émbolo 12 de trabajo separa con su movimiento el elemento 20 de arrastre del tope del cierre trasero del émbolo 14 de mando. El émbolo 12 de trabajo incide finalmente en el cierre delantero del émbolo 14 de mando. Con ello se desplaza también nuevamente el émbolo 14 de mando en la dirección de la placa 4 de cierre y el orificio 24 de entrada de gas se cierra nuevamente mientras que el orificio 26 de salida de gas comienza a abrirse. Este estado se representa en la figura 6.

25 Después de una apertura total del orificio 26 de salida de gas, el elemento 22 de muelle ha devuelto el émbolo 12 de trabajo y el émbolo 14 de mando nuevamente a la posición de partida representada en la figura 1. Entretanto, el líquido de lavado o la mezcla de líquido y gas han sido expulsado completamente del espacio intermedio entre el émbolo 12 de trabajo y la placa 4 de cierre a través del orificio 8 de eyección. El ciclo comienza desde el principio.

30 El émbolo 14 de mando y su movimiento dan lugar a un mando automático de la válvula del orificio 24 de entrada de gas y del orificio 26 de salida de gas, de manera, que el émbolo 14 de mando puede ser interpretado como un elemento de válvula.

35 Debido a la acción del elemento 22 de reposición se presiona durante el movimiento del émbolo 12 de trabajo en la dirección hacia la placa 4 de cierre el líquido existente en la cavidad hueca a través del orificio 8 de eyección y la válvula 10 de salida. Una válvula de retroceso (no representada) dispuesta en el orificio 28 de aportación de líquido impide la salida del líquido hacia el depósito de líquido. Después de la apertura del orificio 26 de salida de gas y del movimiento del émbolo 12 de trabajo en la dirección hacia la placa 6 trasera se crea bajo la acción del vacío, respectivamente de la baja presión en combinación con el gas a presión o con la presión del entorno una baja presión en la cámara interior delantera. Con ello se abre la válvula de retroceso y el líquido fluye hacia la cámara interior delantera.

40 Después del cierre del orificio 26 de salida de gas presiona el elemento 22 de reposición el émbolo 12 de trabajo hacia atrás a su posición de partida, con lo que se cierra la válvula de retroceso debido a la sobrepresión y el líquido es expulsado de la cámara interior delantera.

El proceso de bombeo del líquido se desarrolla de la manera descrita mientras actúe un vacío o una baja presión en el orificio 26 de salida de gas y se halle líquido en el depósito de líquido.

45 La figura 7 muestra una vista esquemática en sección transversal de un motor 1 de vacío alternativo según el invento con un distanciador 30 en la espiga 18 de arrastre. El distanciador 30 se puede extender como pestaña en las dos direcciones alejándose radialmente de la espiga 18 de arrastre o estar formado por un disco circular, que se extiende radialmente en el sentido perpendicular de la espiga 18 de arrastre hacia el interior de la cámara interior central o de la cámara interior trasera (según la posición del émbolo 12 de trabajo en el cuerpo 2 hueco). El émbolo 14 de mando sólo necesita en esta ejecución un cierre delantero. En comparación con la forma de ejecución según las figuras 1 a 6 se prescinde por lo tanto en este forma de ejecución según la figura 7 de un cierre trasero en el émbolo 14 de mando. A pesar de ello posee el émbolo 14 de mando de este motor 1 de vacío dos topes para el elemento 20 de arrastre y el distanciador 30 en la espiga 18 de arrastre, formados en esta ejecución por el lado

delantero y el lado trasero del cierre único (delantero). En lugar de ello, en la ejecución según las figuras 1 a 6 están formados estos dos topes por el lado trasero del cierre delantero y por el lado delantero del cierre trasero.

El orificio de paso a través del émbolo 14 de mando del motor 1 de vacío según la figura 7, a través del que se extiende la espiga 18 de arrastre, también sirve para el intercambio de gas entre el espacio intermedio entre el émbolo 12 de trabajo y el émbolo 14 de mando y el espacio intermedio entre el émbolo 14 de mando y la placa 6 trasera. Teóricamente se puede prescindir de orificios 17 de paso adicionales. Para generar trabajo en el émbolo 12 de trabajo, es decir para que el vacío actúe en la parte trasera del émbolo 12 de trabajo es, sin embargo, necesario, que exista una comunicación suficientemente permeable, que posea una sección transversal, respectivamente una resistencia pequeña a la circulación del gas. Para ello también se pueden utilizar, además de los orificios 17 de paso y del orificio de paso para la espiga 18 de arrastre los espacios intermedios entre el émbolo 14 de mando y la pared interior del cilindro de la cámara interior trasera. Para ello se pueden prever cavidades, que se extiendan a lo largo de toda la longitud de las paredes exteriores del émbolo 14 de mando y/o que se extiendan a lo largo de toda la longitud de la cilindrada del émbolo 14 de mando en las paredes 2 interiores de la cámara interior trasera.

En el motor 1 de vacío se representa también en la figura 7 una válvula 34 de retroceso en el orificio 28 de aportación de líquido. La construcción y, el funcionamiento son por lo demás iguales que las representadas en las figuras 1 a 6 y descritas en lo que antecede.

El muelle 22 de compresión presiona el émbolo 12 de trabajo en la dirección hacia la placa 4 de cierre hasta que el lado delantero del elemento 20 de arrastre asiente en el lado trasero del cierre del émbolo 14 de mando y arrastre el émbolo 14 de mando en la dirección hacia el lado delantero (la placa 4 de cierre) de tal modo, que el orificio 26 de salida de gas quede libre y el orificio 24 de entrada de gas esté cerrado. De manera preferente, el muelle 22 de compresión todavía ejerce una fuerza sobre el émbolo 12 de trabajo, que presiona el émbolo 12 de trabajo en la dirección hacia la placa 4 de cierre. Al actuar un vacío o una baja presión a través del orificio 26 de salida de gas es arrastrado el émbolo 12 de trabajo en la dirección del émbolo 14 de mando, respectivamente en la dirección hacia la placa 6 trasera y tensa el muelle 22 de compresión. El émbolo 14 de mando es acelerado en la dirección de la placa 6 trasera, cuando el distanciador 30 incide en el lado delantero del cierre del émbolo 14 de mando. La diferencia con la forma de ejecución según las figuras 1 a 6 reside por lo tanto en el hecho de que no es el lado trasero del elemento 20 de arrastre el que acelera el émbolo 14 de mando, sino el lado trasero del distanciador 30. El funcionamiento del motor 1 de vacío según la figura 7 equivale por lo demás al funcionamiento del motor 1 de vacío según las figuras 1 a 6.

La válvula 34 de retroceso, que también puede ser dispuesta en la misma forma en los orificios 28 de aportación de líquido de otros motores de vacío según el invento, como el motor según las figuras 1 a 6, se compone de una bola, que es presionada con un muelle de acero contra un asiento de bola. Con ello es posible circulación hacia la cámara interior delantera del cuerpo 2 hueco a través del orificio 28 de aportación de líquido, mientras que se bloquea una circulación hacia el exterior de la cámara interior a través de la válvula 34 de retroceso. Por lo tanto, cuando el contenido del motor 1 de vacío entre el émbolo 13 de bombeo y placa 4 de cierre es expulsado por un movimiento del émbolo 12 de trabajo hacia la placa 4 de cierre a través del orificio 8 de eyección, no es posible, que a causa de la válvula 34 de retroceso, el contenido pueda penetrar en la tubería de aportación.

La bomba 1 para líquidos accionada con un gas a presión funciona de tal modo, que en el lado frontal del émbolo 13 de bombeo exista una cavidad hueca (como parte de la cámara interior delantera). Esta cavidad hueca está comunicada de manera permeable para líquidos con la válvula 34 de retroceso, que hace posible un chorro de líquido desde el depósito de líquido a la cavidad hueca e impide un reflujo de líquido desde la cavidad hueca en la dirección hacia el depósito de líquido. Además, una válvula 10 de salida está unida de manera permeable para líquidos con la cavidad hueca. Esta hace posible una salida de líquido de la cavidad hueca e impide el reflujo del líquido hacia la cavidad hueca. Esta válvula 10 de salida puede ser en el caso más sencillo una válvula 10 labial. El funcionamiento fundamental del motor 1 de vacío tiene lugar en la manera descrita.

La figura 8 muestra una sección transversal esquemática de un tercer motor 1 de vacío alternativo según el invento con un distanciador 30 dispuesto en un émbolo 14 de mando, respectivamente forma una pieza con el émbolo 14 de mando, y con una varilla 40 para la formación de un motor 1 de vacío de percusión. La construcción del motor 1 de vacío es parecida a la de los motores de vacío según las figuras 1 a 6 y 7 descritos anteriormente, existiendo, además de la diferencias mencionadas, las siguientes diferencias. El motor 1 de vacío posee un cuerpo 2 hueco con una cámara interior cilíndrica formada por sólo dos piezas. La cámara interior delantera se cierra en el lado delantero con una placa 4 de cierre y la cámara interior trasera se cierra en el lado trasero de manera hermética a gases y a presión con una placa 6 trasera. En comparación con las ejecuciones según las figuras 1 a 7 falta, por lo tanto, la cámara interior delantera (la cámara interior central según las figuras 1 a 7 equivale a la cámara interior delantera según la figura 8).

En la cámara interior delantera está dispuesto con movimiento lineal un émbolo 12 de trabajo a lo largo del eje del cilindro de la cámara interior. Entre el émbolo 12 de trabajo y la placa 6 trasera está dispuesto el émbolo 14 de mando con movimiento lineal a lo largo del eje del cilindro de la cámara interior trasera. El émbolo 12 de trabajo y el émbolo 14 de mando poseen una envolvente cilíndrica equivalente a la envolvente cilíndrica interior de la cámara interior.

5 El émbolo 12 de trabajo es hermetizado con un anillo 15 de hermetización contra la pared interior de la cámara interior delantera. La cámara interior delantera posee una sección transversal aproximadamente nueve veces mayor que la cámara interior trasera. El émbolo 12 de trabajo posee de acuerdo con ello un diámetro tres veces mayor que el émbolo 14 de mando. En el lado trasero de la placa 4 de cierre están dispuestos varios distanciadores 16 cortos con forma de troncos de cono, que deben evitar el apoyo del émbolo 12 de trabajo en la placa 4 de cierre. La placa 4 de cierre posee, además, orificios 19 de ventilación a través de los que se puede absorber aire del entorno del motor 1 de vacío. Con ello se consigue, que en el espacio intermedio entre el lado delantero del émbolo 12 de trabajo y la placa 4 de cierre no se produzcan variaciones de presión o sólo muy pequeñas orientadas contra un movimiento del émbolo 12 de trabajo. En el émbolo 14 de mando están dispuestos orificios 17 de paso, que hacen posible un intercambio de gases entre el lado delantero y el lado trasero del émbolo 14 de mando.

10 En el lado trasero del émbolo 12 de trabajo está dispuesto un elemento de arrastre formado por una espiga 18 de arrastre y un elemento 20 de arrastre. La espiga 18 de arrastre pasa a través de un orificio de paso en el émbolo 14 de mando, de manera, que el elemento 20 de arrastre pueda atacar en el lado trasero de una superficie perpendicular al eje del cilindro del émbolo 14 de mando para arrastra el émbolo 14 de mando de manera distanciada del émbolo 12 de trabajo, cuando el émbolo 12 de trabajo se mueve en la dirección hacia el lado delantero, es decir hacia la placa 4 de cierre. Esta superficie, respectivamente este tope equivale al lado trasero del cierre delantero según las figuras 1 a 6 y al cierre único de la figura 7.

15 En lugar de prever un distanciador en la espiga 18 de arrastre (como se propone en el ejemplo de ejecución según la figura 7), se prevé en la ejecución según la figura 8 en el émbolo 14 de mando un distanciador 30 en forma de un tubo cilíndrico, cuya superficie delantera sirve como segundo tope en el que incide el émbolo 12 de trabajo, cuando tiene lugar un movimiento en la dirección hacia la placa 6 trasera. El distanciador 30 también puede ser formado con varillas u otra forma geométrica, que no dificulte el intercambio de gases entre el lado delantero y el lado trasero del émbolo 14 de mando y el movimiento del elemento 22 de muelle y el émbolo 12 de trabajo.

20 En la cámara interior delantera está dispuesto entre el émbolo 12 de trabajo y la placa 6 trasera, respectivamente la pared trasera de la cámara interior delantera, un elemento 22 de muelle como muelle 22 de compresión dispuesto alrededor de la espiga 18 de arrastre, que presiona el émbolo 12 de trabajo en la dirección hacia la placa 4 de cierre. Por lo tanto, en la figura 8 se representa la posición de partida del motor 1 de vacío.

25 En la pared lateral del cuerpo 2 hueco se prevén en la cámara interior trasera dos orificios 24, 26 pasantes. El orificio 24 de entrada de gas está abierto hacia fuera, de manera, que se puede introducir aire del entorno en el motor 1 de vacío. Durante el ciclo de trabajo del motor 1 de vacío se aspira el aire de la cámara interior del cuerpo 2 hueco detrás del émbolo 12 de trabajo por el orificio 26 de salida de gas, respectivamente se evacua en parte o ampliamente. El ciclo de trabajo se desarrolla como se describió para el primer ejemplo de ejecución según las figuras 1 a 6.

30 En lugar de eyectar periódicamente un líquido como con las bombas de lavado según las figuras 1 a 7, con el motor 1 de vacío según la figura 8 se consigue una percusión periódica de la varilla 40. La varilla 40 pasa hacia fuera de la cámara interior con un casquillo 41 de guía a través de un orificio en la placa 4 de cierre. De manera alternativa también se puede prever en lugar de la varilla 40 unida rígidamente con el émbolo 12 de trabajo, unir con el émbolo 12 de trabajo de manera alternativa una biela 40 por medio de una articulación (no representada), que pase a través de la placa 4 de cierre. Con la biela 40 se puede transformar el movimiento lineal periódico con la ayuda de una manivela (no representada) fijada en la parte delantera a la biela 40 por medio de una articulación en una movimiento giratorio. De acuerdo con ello, el motor 1 de vacío según la figura 8 no posee un émbolo de bombeo.

35 El motor 1 de vacío según la figura 8 también puede ser utilizado en un sistema de lavado. Para ello se utiliza la punta de la varilla 40 para incidir en una membrana (no representada). Las percusiones periódicas sobre la membrana pueden ser utilizadas para la eyección periódica de un líquido. El movimiento periódico de la varilla 40 puede ser utilizada igualmente como accionamiento de un mecanismo sacudidor o de un motor de un descohesor de martillo.

40 El motor 1 de vacío puede ser utilizado de manera alternativa, cuando se construye con una biela 40 para el accionamiento de un disco de corte o de una bomba.

45 La figura 9 muestra una vista esquemática en sección transversal de un cuarto motor 1 de vacío según el invento alternativo con un cordón 42 o un cable 42 como elemento 42 de arrastre y con una válvula 34 de retroceso. La construcción y la disposición de la válvula 34 de retroceso equivalen a las descritas según la figura 7. En esta versión del motor 1 de vacío se dispone sobre el lado trasero del émbolo 12 de trabajo un distanciador 30 con forma de cilindro macizo. El émbolo 12 de trabajo es hermetizado nuevamente por un anillo 15 tórico con relación a las paredes interiores de la cámara de cilindro central en el cuerpo 2 hueco.

50 En la posición del motor 1 de vacío representada en la figura 9 están tensados los cables 42. El émbolo 12 de trabajo arrastra el émbolo 14 de mando con los cables 42 detrás de sí en la dirección hacia la placa 4 de cierre para cerrar el orificio 24 de entrada de gas y para abrir después el orificio 26 de salida de gas. Los cables 42 están fijados

en piezas 43 en el lado delantero del émbolo 14 de mando, por ejemplo por medio de un bucle alrededor de las piezas 43.

5 Cuando el émbolo 12 de trabajo es arrastrado por el vacío o por la baja presión en la dirección hacia la placa 6 trasera, los cables 42 cuelgan sueltos en la cámara interior central entre el émbolo 12 de trabajo y el émbolo 14 de mando. Sólo con un arrastre del émbolo 14 de mando por el émbolo 12 de trabajo son tensados los cables 42 o las cuerdas 42, como se representa en la figura 9.

10 El lado delantero del émbolo 14 de mando forma entonces el único tope en el que incide el émbolo 12 de trabajo, respectivamente el distanciador 30 del émbolo 12 de trabajo para empujar el émbolo 14 de mando en la dirección hacia la placa 6 trasera y cerrar con ello el orificio 26 de salida de gas y abrir después el orificio 24 de entrada de gas. La forma de ejecución según la figura 9 se basta por lo tanto con un tope. No es necesario, que el orificio 24 de entrada de gas y el orificio 26 de salida de gas se hallen uno al lado del otro, sino que, como se representa en la figura 9 también pueden estar dispuestos enfrentados o en otros puntos de la envolvente del cilindro a la altura adecuada del eje del cilindro de cámara interior trasera.

15 La figura 10 muestra una vista esquemática en sección transversal de un quinto motor 1 de vacío alternativo según el invento en el que el elemento 18, 20 de arrastre está fijado al émbolo 14 de mando. El elemento 18, 20 de arrastre se extiende en esta forma de ejecución en una cavidad hueca del émbolo 12 de trabajo. Para ello se dispone en el lado trasero del émbolo 12 de trabajo un elemento adicional. Dado que la varilla 18 de arrastre es más larga que la profundidad de la cavidad hueca en el émbolo 12 de trabajo, también asume la función de un distanciador con el que se asegura, que el émbolo 12 de trabajo esté distanciado en cualquier caso del émbolo 14 de mando, cuando el
20 émbolo 12 de trabajo presiona el émbolo 14 de mando en la dirección hacia la placa 6 trasera.

Los orificios 17 de paso en el émbolo 14 de mando son necesarios para que el gas pueda circular en el motor 1 de vacío desde el lado trasero del émbolo 12 de trabajo hacia el orificio 26 de salida de gas a través del émbolo 14 de mando para escapar finalmente por el orificio 26 de salida de gas, cuando este es abierto por el émbolo 14 de mando.

25 Los dos topes de la forma de ejecución según la figura 10 son formados, por lo tanto, referido al émbolo 14 de mando, por el lado delantero y el lado trasero del elemento 20 de arrastre y referido al émbolo 12 de trabajo por la superficie interior delantera en la cavidad hueca, respectivamente el elemento adicional en el lado trasero del émbolo 12 de trabajo y por la superficie trasera en la cavidad interior del elemento adicional en el lado trasero del émbolo 12 de trabajo.

30 La figura 11 muestra una vista esquemática en sección transversal de un sistema 50 de lavado según el invento que puede ser sujetado con la mano, con un motor 1 de vacío según el invento. El motor 1 de vacío está construido con excepción de la disposición mutua del orificio 24 de entrada de gas y el orificio 26 de salida de gas como el motor 1 de vacío según las figuras 1 a 6, de manera, que para esta construcción se puede remitir a este ejemplo de ejecución. Los restantes ejemplos de ejecución con excepción del motor de vacío según la figura 8 pueden ser
35 utilizados igualmente, después de pequeñas modificaciones, como motor 1 de vacío y como motor 1 de bombeo en el presente sistema 50 de lavado.

40 El sistema 50 de lavado posee una carcasa 52 de material plástico en la que está dispuesto el motor 1 de vacío. Un vacío o una baja presión es aplicada a través de una tubería 68 de salida de gas a una válvula 64 de mando. La válvula 64 de mando puede ser manejada con un gatillo 66 a modo de una pistola con la misma mano con la que se sujeta el sistema 50 de lavado. La tubería 68 de entrada de gas se prolonga detrás de la válvula 64 de mando y está conectada con el orificio 26 de salida de gas del motor 1 de vacío.

45 El orificio 28 de aportación de líquido está conectado con una tubería 70 de aportación de líquido de lavado en la que se dispone una válvula 34 de retroceso. En el lado superior de la carcasa 52 se prevé un orificio 72 a través del que el aire del entorno puede penetrar en el motor 1 de vacío a través del orificio 24 de entrada de gas. El orificio 72 puede ser cubierto con una rejilla y/o con un filtro (no representado) para evitar el ensuciamiento del interior del motor 1 de vacío.

50 La tubería 68 de salida de gas, respectivamente la conexión 68 con la fuente de baja presión o de vacío pasa por una empuñadura 74 a modo de la empuñadura de una pistola, estando formada la empuñadura 74 por la carcasa 52 de material plástico. Igualmente es posible, que la tubería 70 de líquido salga en el lado del fondo de la empuñadura 74 del sistema 50 de lavado (no representado). En el lado delantero del sistema 50 de lavado está dispuesto un tubo 76 con un orificio 78 de expulsión y con un embudo 79 a través del que pueden salir, respectivamente ser
expandidos los impulsos de líquido de lavado del motor 1 de vacío.

55 En una sistema 50 de lavado de esta clase se prevé con preferencia un dispositivo de aspiración (no representado) con el que se aspira y evacua el exceso de líquido y las partículas arrastradas con el líquido a través del embudo 79 y el tubo 76. Para ello también se hace pasar de manera preferente una tubería de aspiración conectada con el dispositivo de aspiración en el lado del fondo a través de la empuñadura 74. Cuando la válvula 64 de mando es accionada con el gatillo 66 se hace pasante la tubería 68 de salida de gas y el aire es extraído del motor 1 de vacío, respectivamente la cámara interior trasera y la cámara interior central del motor 1 de vacío. El muelle 22 de

- compresión, respectivamente el elemento 22 de reposición se halla en la cámara interior central del cuerpo 2 hueco. Con la diferencia de presión así creada entre el lado delantero (figura 11, lado izquierdo) del émbolo 12 de trabajo y el lado trasero (figura 11, lado derecho) del émbolo 12 de trabajo son movidos el émbolo 12 de trabajo y, con un desplazamiento en el tiempo, el émbolo 14 de mando y el motor 1 de vacío trabaja como se describió anteriormente.
- 5 El líquido de lavado, suministrado por un depósito externo (no representado) penetra al mismo tiempo, a través de la tubería 70 de aportación de líquido periódicamente en el espacio intermedio entre el émbolo 13 de bombeo y la placa 4 de cierre del motor 1 de vacío.
- 10 El líquido de lavado es expulsado del motor 1 de vacío con impulsos periódicos a través la válvula 10 labial y el tubo 76 y el orificio 78 de expulsión siempre que esté aplicado el vacío o la baja presión al orificio 26 de salida de gas y que el aire del entorno pueda penetrar a través del orificio 24 de entrada de gas en el motor 1 de vacío y circule a través de este. El proceso finaliza, cuando ya no se maneja la válvula 64 de mando y se interrumpe, respectivamente se cierra la tubería 68 de salida de gas. La reposición de la válvula 64 de mando tiene lugar por ejemplo con un muelle elástico (no representado). Con este elemento 22 de muelle en el motor 1 de vacío son
- 15 llevados después el émbolo 12 de trabajo y el émbolo 14 de mando a la posición de partida representada (véase también la figura 1) y el sistema 50 de lavado se halla preparado inmediatamente para su utilización.
- El sistema 50 de lavado puede poseer en lugar de un solo motor 1 de vacío dos o más motores 1 de vacío, cuyas conexiones de vacío se conectan en paralelo. Con ello se consigue una intensificación del chorro de lavado generado o se consigue una eyección con una pulsación mayor, por ejemplo un chorro de líquido de lavado con una frecuencia doble.
- 20 En todas las formas de ejecución de los motores de vacío también se puede prever, que en o junto al motor 1 de vacío se prevea un segundo elemento de muelle (no representado), que presione el émbolo 14 de mando en la dirección hacia el émbolo 12 de trabajo. Con preferencia se dispone para ello entre la placa 6 trasera y el émbolo 14 de mando un segundo muelle de compresión (no representado) en la cámara interior trasera. Con este segundo muelle de compresión se puede lograr con una seguridad todavía mayor, que se alcanza la posición de partida,
- 25 cuando no está aplicado un vacío o una baja presión al orificio 26 de salidas de gas. Además, se rebasa fácilmente el punto muerto (la tercera posición del émbolo 14) de mando en la que tanto el orificio 24 de entrada de gas, como también el orificio 26 de salida de gas son cubiertos y con ello cerrados por el émbolo 14 de mando. Además, este segundo elemento de muelle puede ser utilizado también para el ajuste de la frecuencia de trabajo del motor de vacío y con ello para el ajuste fino del motor 1 de vacío.
- 30 Las características del invento expuestas en la descripción precedente así como en las reivindicaciones, las figuras y los ejemplos de ejecución pueden ser esenciales tanto individualmente, como también en cualquier otra combinación para la realización del invento en sus diferentes formas de ejecución.

Lista de símbolos de referencia

- | | | |
|----|----|--|
| | 1 | Motor de vacío |
| 35 | 2 | Cuerpo hueco/pared |
| | 4 | Placa de cierre/lado delantero de la cámara interior |
| | 6 | Lado trasero/lado trasero de la cámara interior |
| | 8 | Orificio de eyección |
| | 10 | Válvula labial |
| 40 | 13 | Émbolo de bombeo |
| | 12 | Émbolo de trabajo |
| | 14 | Émbolo de mando |
| | 15 | Elemento de hermetización/anillo tórico |
| | 16 | Distanciador/elemento de separación |
| 45 | 17 | Orificio de paso |
| | 18 | Espiga de arrastre |
| | 19 | Orificio de ventilación |
| | 20 | Elemento de arrastre |
| | 22 | Elemento de muelle/elemento de reposición/muelle de compresión/muelle de acero |

ES 2 645 514 T3

	24	Orificio de entrada de gas
	26	Orificio de salida de gas
	28	Orificio de aportación de líquido
	30	Distanciador
5	34	Válvula de retroceso
	40	Varilla/biela
	41	Casquillo de guía
	42	Cable/cuerda
	43	Pieza
10	50	Sistema de lavado
	52	Carcasa
	64	Válvula de mando
	66	Gatillo
	68	Tubería de salida de gas/conexión con la fuente de baja presión
15	70	Tubería de aportación de líquido de lavado
	72	Orificio
	74	Empuñadura
	76	Tubo
	78	Orificio de expulsión
20	79	Embudo

REIVINDICACIONES

1. Motor (1) de vacío, que posee un émbolo (12) de trabajo, una cámara interior en la que el émbolo (12) de trabajo esta dispuesto de manera movable linealmente, un elemento (22) de reposición, que ejerce sobre el émbolo (12) de trabajo al menos temporalmente una fuerza, que actúa en la dirección hacia el lado (4) delantero de la cámara interior, un orificio (24) de entrada de gas para la inyección de aire del entorno o un gas sometido a presión en el espacio interior y un orificio (26) de salida de gas para la evacuación del gas de la cámara interior, pudiendo ser conectado el orificio (26) de salida de gas con una fuente de baja presión, estando dispuesto en la cámara interior entre el émbolo (12) de trabajo y un lado (6) trasero de la cámara interior un émbolo (14) de mando con movimiento lineal, no cubriendo el émbolo (14) de mando en una primera posición el orificio (26) de salida de gas y cubre el orificio (24) de entrada de gas y en una segunda posición no cubre el orificio (24) de gas y cubre el orificio (26) de salida de gas, estando montado el émbolo (14) de mando de manera móvil con relación al émbolo (12) de trabajo, estando dispuesto en el émbolo (12) de trabajo y/o en el émbolo (14) de mando un elemento (18, 20, 42) de arrastre y/o un distanciador (30), llevando el elemento (18, 20, 42) de arrastre el émbolo (14) de mando a la primera posición, cuando se produce un movimiento del émbolo (12) de trabajo hacia el lado (4) delantero de la cámara interior y llevando el elemento (18, 20, 42) de arrastre o el distanciador (30) el émbolo (14) de mando a la segunda posición, cuando se produce un movimiento del émbolo (12) de trabajo hacia el lado (6) trasero de la cámara interior, cubriendo el émbolo (14) de mando en una tercera posición entre la primera posición y la segunda posición tanto el orificio (24) de entrada de gas, como también el orificio (26) de salida de gas.
2. Motor (1) de vacío según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento (18, 20, 42) de arrastre arrastra el émbolo (14) de mando, cuando tiene lugar un movimiento del émbolo (12) de trabajo en el sentido de alejarlo del émbolo (14) de mando, en la dirección del émbolo (12) de trabajo y lleva el émbolo (14) de mando a la primera posición y el elemento (18, 20, 42) de arrastre o el distanciador (30) presiona, cuando tiene lugar un movimiento del émbolo (12) de trabajo en la dirección hacia el émbolo (14) de mando, el émbolo (14) de mando en la dirección hacia el lado (6) trasero y lleva el émbolo (14) de mando a la segunda posición.
3. Motor (1) de vacío según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el elemento (18, 20, 42) de arrastre arrastra el émbolo (14) de mando, cuando tiene lugar un movimiento del émbolo (12) de trabajo en el sentido de alejarlo del émbolo (14) de mando, en la dirección hacia el émbolo (12) de trabajo y lleva el émbolo (14) de mando a la primera posición y el elemento (18, 20, 42) de arrastre o el distanciador (30) presiona, cuando tiene lugar un movimiento del émbolo (12) de trabajo hacia el émbolo (14) de mando, el émbolo (14) de mando en la dirección hacia el lado (6) trasero y lleva el émbolo (14) de mando a la segunda posición.
4. Motor (1) de vacío según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el elemento (22) de reposición es un muelle (22) de compresión elástico dispuesto en la cámara interior entre el émbolo (12) de trabajo y el lado (6) trasero de la cámara interior.
5. Motor (1) de vacío según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el émbolo (14) de mando es arrastrado en la primera posición por el elemento (22) de reposición por encima del elemento (18, 20, 42) de arrastre en la dirección del lado (4) delantero, con lo que el orificio (26) de salida de gas desemboca en el espacio intermedio entre el émbolo (14) de mando y el lado (6) trasero de la cámara interior.
6. Motor (1) de vacío según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en el émbolo (14) de mando está dispuesto al menos un orificio (17) de paso permeable para el gas, que une de manera pasante para el gas el lado delantero del émbolo (14) de mando orientado hacia el émbolo (12) de trabajo con el lado (6) trasero del émbolo (14) de mando.
7. Motor (1) de vacío según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en el lado (4) delantero de la cámara interior enfrenteado al lado (6) trasero se prevé un orificio (8) de eyección y en el lado (4) delantero y/o en la pared (2) lateral de la cámara está dispuesto un orificio (28) de aportación de líquido, que, al menos temporalmente no es cubierto por el émbolo (12) de trabajo y que en el estado no cubierto está dispuesto entre el émbolo (12) de trabajo y el lado (4) delantero de la cámara interior.
8. Motor (1) de vacío según la reivindicación 7, caracterizado porque el orificio (8) de eyección está unido por medio de un elemento (10) de válvula, en especial una válvula (10) labial, con el entorno, estando abierta la válvula (10) labial con una sobrepresión suficiente con relación a la presión del entorno, permaneciendo por lo demás cerrada y porque en el orificio (28) de aportación de líquido está conectado un tubo o una manguera con una válvula (34) de retroceso, que se abre al existir una baja presión en el espacio intermedio entre el émbolo (12) de trabajo y el lado (4) delantero de la cámara interior y hace posible una aportación de líquido a cámara interior.
9. Motor (1) de vacío según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el elemento (18, 20, 42) de arrastre es una cuerda (42), un cable (42), un hilo, una cadena o un muelle elástico fijado al émbolo (12) de trabajo y al émbolo (14) de mando o porque el elemento (18, 20, 42) de arrastre posee una varilla (18), un cable, un hilo, una cadena o un muelle elástico fijado al émbolo (12) de trabajo o al émbolo (14) de mando y al que está fijado un elemento (20) de arrastre, que con el movimiento periódico del émbolo (12) de trabajo ataca en un saliente del émbolo (12) de trabajo o del émbolo (14) de mando, estando formado con preferencia el elemento (18, 20, 42) de

- 5 arrastre por una varilla (18) fijada al émbolo (12) de trabajo, que se extiende a través de un orificio de paso en el émbolo (14) de mando y a la que está fijado el elemento (20) de arrastre, que no pasa por el orificio de paso en el émbolo (14) de mando y que en el lado trasero del orificio de paso del émbolo (14) de mando ataca en aquel y arrastra el émbolo (14) de mando, cuando el émbolo (12) de trabajo está para ello suficientemente lejos del émbolo (14) de mando y se mueve alejándose de este.
10. Motor (1) de vacío según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el émbolo (12) de trabajo posee dos superficies de la sección transversal de distinto tamaño perpendicularmente a la dirección del movimiento lineal del émbolo (12) de trabajo, poseyendo para ello la cámara interior paredes interiores adaptadas a ello con distintas superficies de la sección transversal y la superficie de la sección transversal del lado del émbolo (12) de trabajo orientado hacia el lado (6) trasero es al menos un 100% mayor que la superficie de la sección transversal del lado delantero enfrente del émbolo (12) de trabajo, siendo con preferencia la superficie de la sección transversal de lado del émbolo (12) de trabajo orientado hacia el lado (6) trasero al menos cuatro veces mayor que la superficie de la sección transversal de lado delantero enfrente del émbolo (12) de trabajo.
- 15 11. Sistema (50) de lavado, que posee al menos un motor (1) de vacío según una de las reivindicaciones precedentes con el que con el motor (1) de vacío o con los motores (1) de vacío se puede generar un impulso periódico de pulverización con un líquido.
12. Utilización de un motor (1) de vacío según una de las reivindicaciones 1 a 10 para un motor de cohesionador de martillos, un motor de vibración, como accionamiento de un dispositivo de dosificación, como motor sacudidor o como bomba, en especial como bomba de lubricante.
- 20 13. Procedimiento para generar un movimiento periódico con un vacío o una baja presión utilizando un motor de vacío, en especial utilizando un motor (1) de vacío según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque en un estado de partida se disponen un émbolo (12) de trabajo y un émbolo (14) de mando con movimiento lineal en una cámara interior del motor de vacío y se distancian entre sí con una primera separación, cerrando el émbolo (14) de mando un orificio (24) de entrada de gas y estando abierto un orificio (26) de salida de gas; porque se extrae de la cámara interior gas entre el émbolo (12) de trabajo y el émbolo (14) de mando y entre el émbolo (12) de trabajo y un lado (6) trasero de la cámara interior a través del orificio (26) de salida de gas;
- 25 el émbolo (12) de trabajo es acelerado y movido por la diferencia de presión entre la presión de gas, que actúa sobre el lado delantero y el lado trasero del émbolo (12) de trabajo en la dirección hacia el lado (6) trasero de la cámara interior hacia el émbolo (14) de mando, reduciéndose la separación entre el émbolo (12) de trabajo y el émbolo (14) de mando y un elemento (22) de reposición, que al menos temporalmente ejerce sobre el émbolo de trabajo una fuerza, que actúa en la dirección hacia el lado delantero de la cámara interior, que con el movimiento del émbolo (12) de trabajo absorbe y almacena energía; el émbolo (14) de mando es arrastrado con un elemento (18, 20, 42) de arrastre dispuesto en el émbolo de trabajo y/o con un distanciador (30) dispuesto en el émbolo de trabajo y/o en el émbolo de mando por el émbolo (12) de trabajo, con preferencia después de alcanzar una segunda separación;
- 30 el émbolo (14) de mando cierra el orificio (26) de salida de gas debido al movimiento del émbolo (14) de mando;
- el émbolo (14) de mando abre el orificio (24) de entrada de gas debido al movimiento del émbolo (14) de mando;
- un gas a presión o el aire del entorno penetra en la cámara interior a través del orificio (24) de entrada de gas;
- el émbolo (12) de trabajo es acelerado por el elemento (22) de reposición en la dirección hacia el lado (4) delantero de la cámara interior;
- 40 el émbolo (14) de mando es arrastrado por medio del elemento (18, 20, 42) de arrastre por el émbolo (12) de trabajo y lo mueve en la dirección hacia el lado (4) delantero de la cámara interior, con preferencia después de alcanzar una primera separación;
- con el movimiento inverso del émbolo (14) de mando se cierra nuevamente el orificio (24) de entrada de gas;
- con el movimiento inverso del émbolo (14) de mando se abre nuevamente el orificio (26) de salida de gas, de manera, que se extrae nuevamente gas entre el émbolo (12) de trabajo y el lado (6) trasero de la cámara interior.
- 45 14. Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado porque la segunda separación entre el émbolo (12) de trabajo y el émbolo (14) de mando se ajusta con la ayuda del distanciador (30) o del elemento (18, 20, 42) de arrastre y la primera separación entre el émbolo (12) de trabajo y el émbolo (14) de mando se ajusta con el elemento (18, 20, 42) con preferencia con la longitud del elemento (18, 20, 42) de arrastre.
- 50 15. Procedimiento para generar un impulso de pulverización, que posee los pasos de procedimiento según una de las reivindicaciones 13 ó 14, caracterizado porque con un movimiento del émbolo (12) de trabajo, en especial de un émbolo (13) de bombeo del émbolo (12) de trabajo, en el sentido de alejamiento del lado (6) trasero de la cámara interior se eyecta un líquido de lavado o una mezcla de líquido y gas del espacio entre el émbolo (12) de trabajo y el lado (4) delantero de la cámara interior a través de un orificio de eyección en el lado (4) delantero de la cámara

interior y porque con un movimiento del émbolo (12) de trabajo, en especial de émbolo (13) de bombeo del émbolo (12) de trabajo se introduce o inyecta en la dirección hacia el lado (6) trasero de la cámara interior un líquido o una mezcla de gas y líquido en el espacio entre el émbolo (12) de trabajo, en especial del émbolo (13) de bombeo, y el lado (4) delantero de la cámara interior a través de un orificio (28) de aportación de líquido.

- 5 16. Procedimiento según la reivindicación 15, caracterizado porque con un movimiento del émbolo (12) de trabajo hacia el lado (4) delantero de la cámara interior se abre y/o mantiene abierta, debido a la presión en el espacio entre el émbolo (12) de trabajo y el lado (4) delantero de la cámara interior una válvula (10) en el orificio (8) de eyección y una válvula (34) de retroceso conectada con el orificio (28) de aportación de líquido es cerrada y/o mantenida cerrada y
- 10 con un movimiento del émbolo (12) de trabajo hacia el lado (6) trasero de la cámara interior se cierra o mantiene cerrada debido a la menor presión en el espacio entre el émbolo (12) de trabajo y el lado (4) delantero de la cámara interior la válvula (10) en el orificio (8) de eyección y se abre y/o se mantiene abierta la válvula (34) de retroceso conectada con el orificio (28) de aportación de líquido.

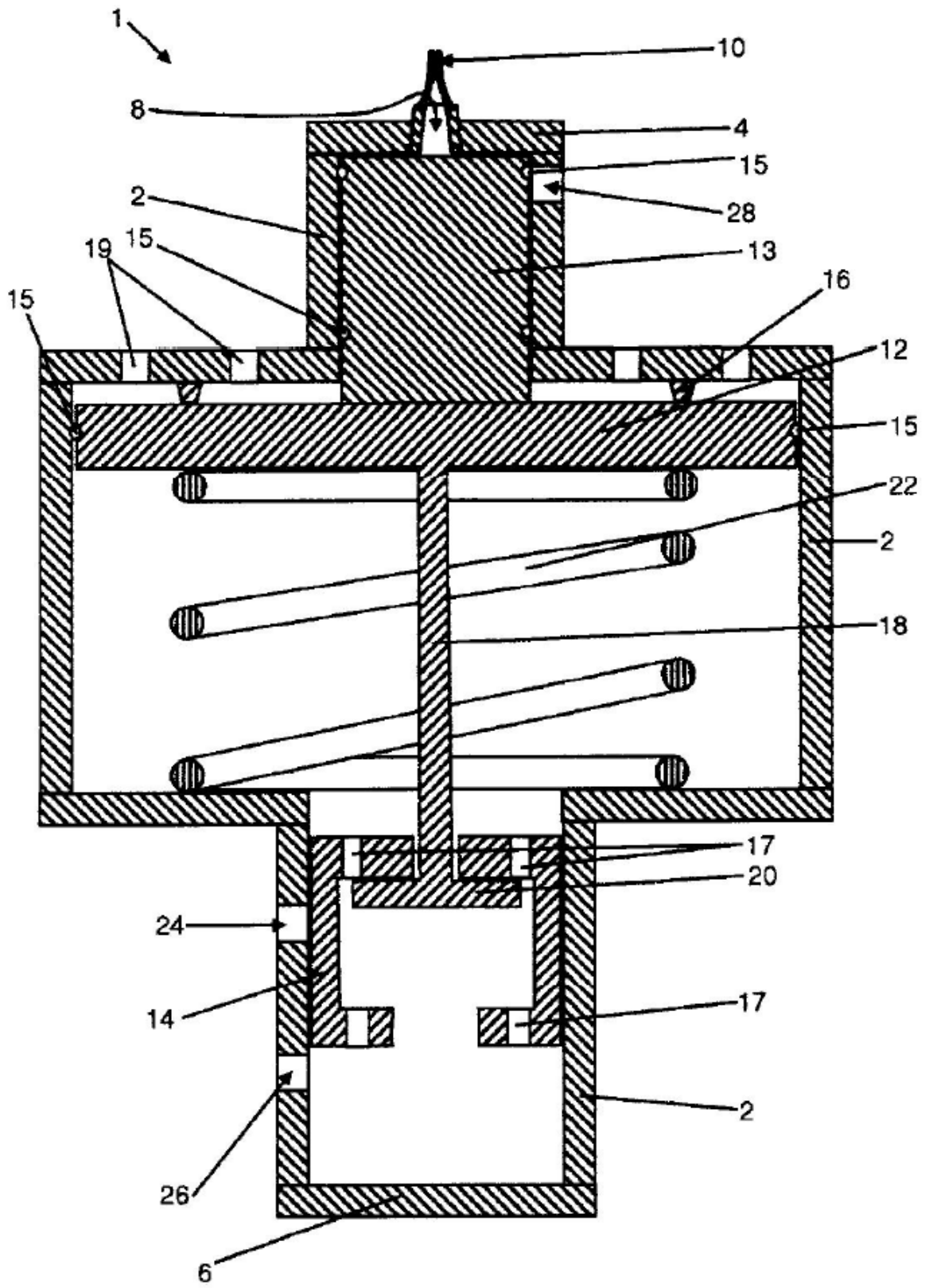


Figura 1

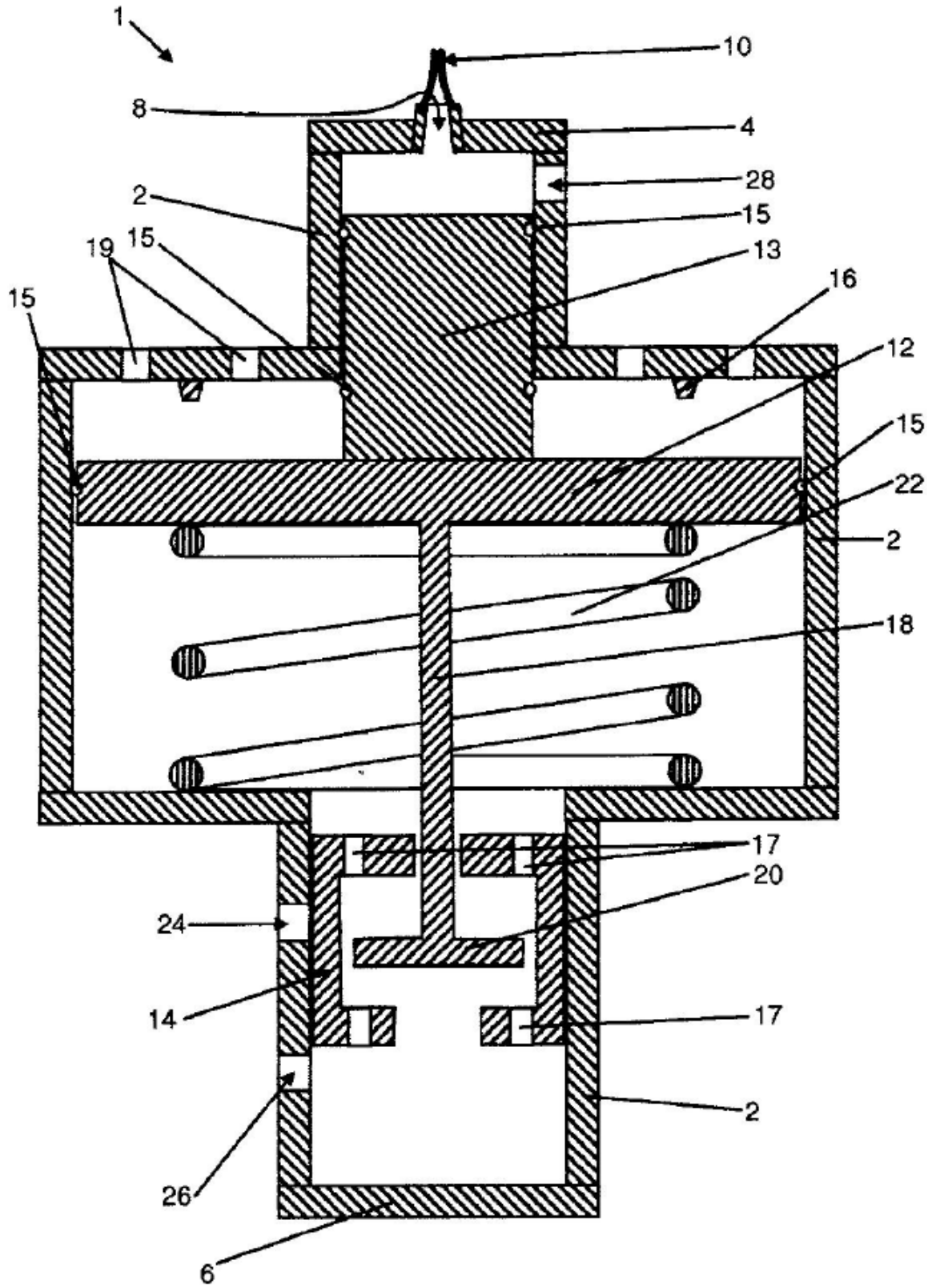


Figura 2

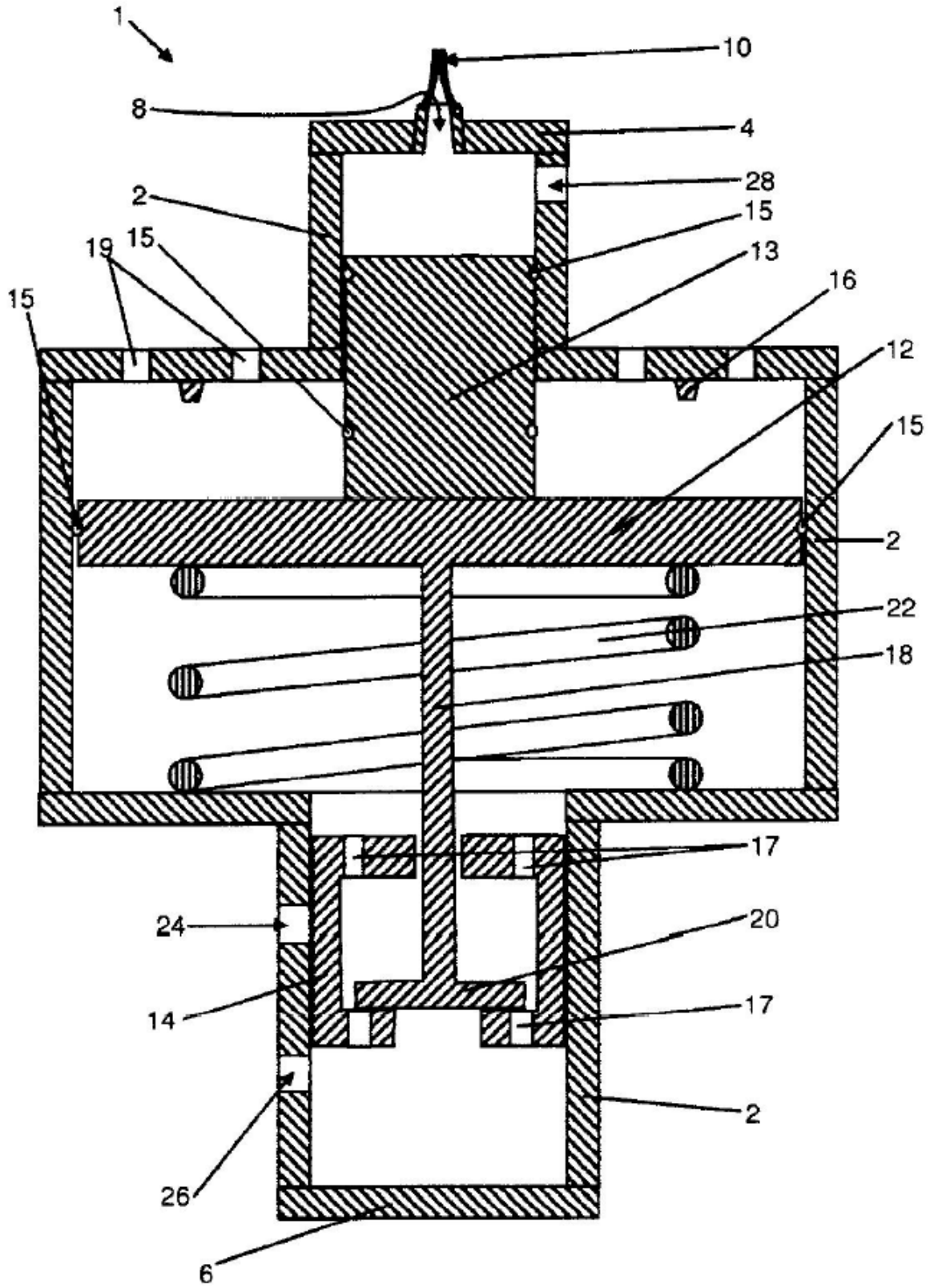


Figura 3

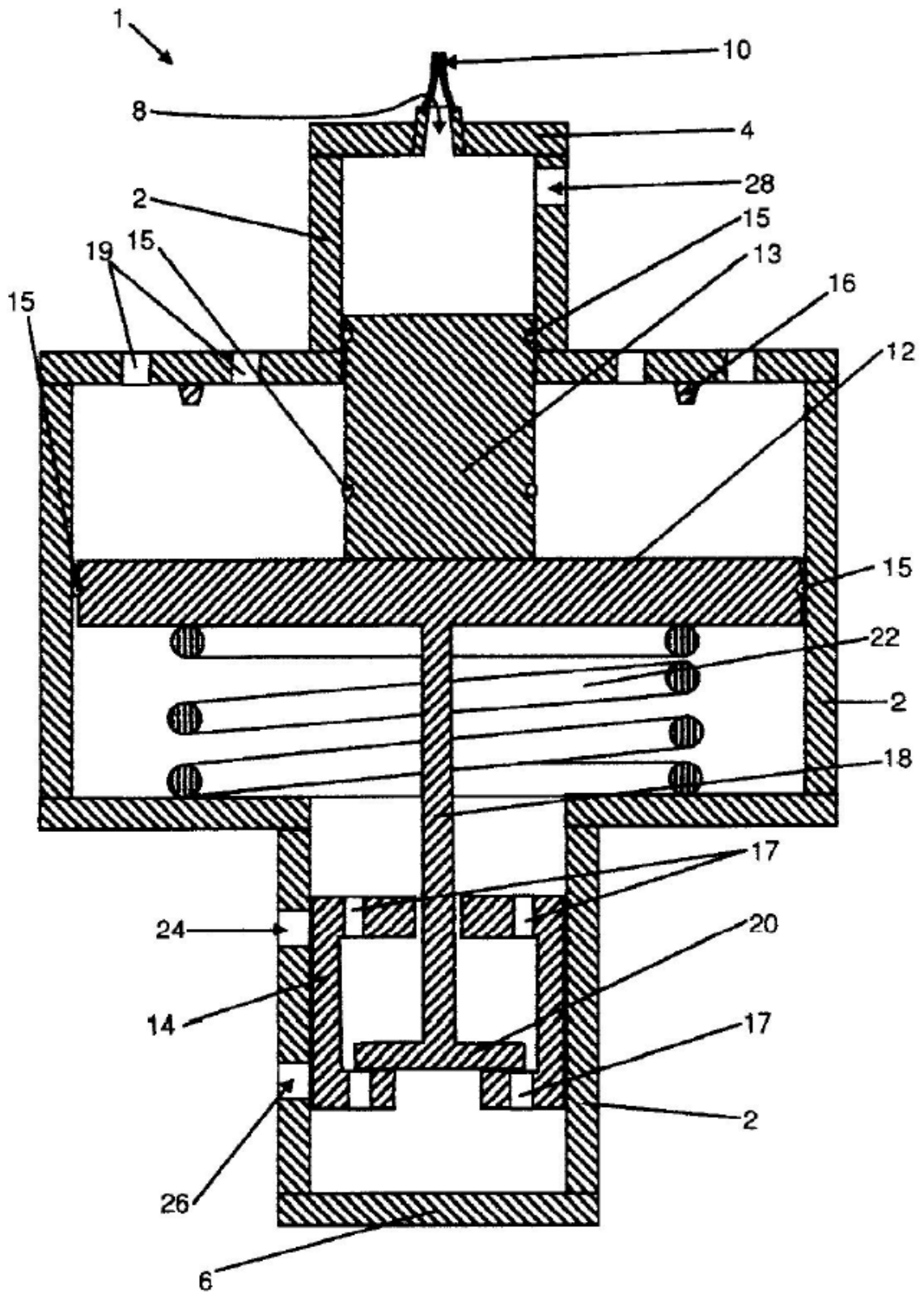


Figura 4

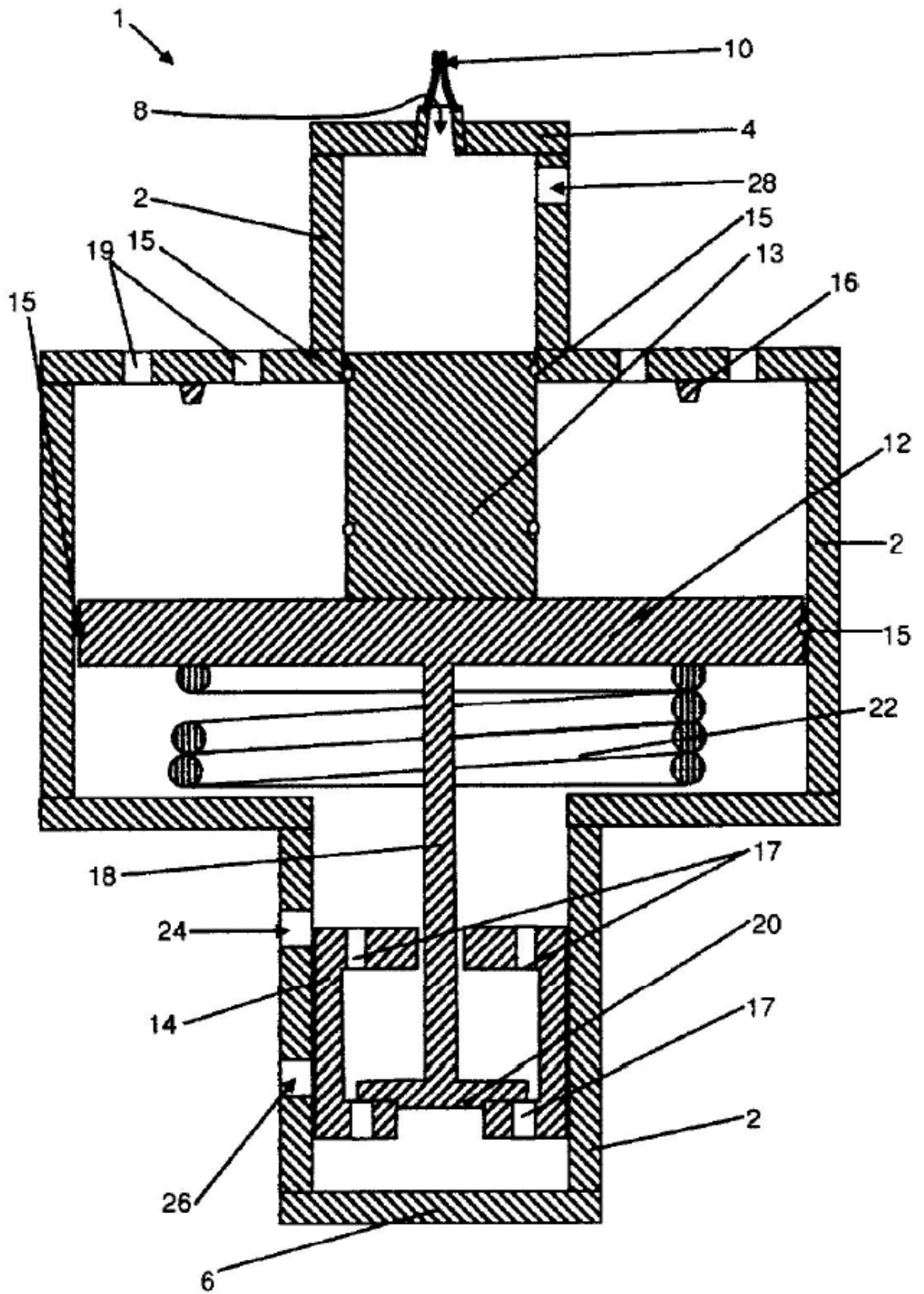


Figura 5

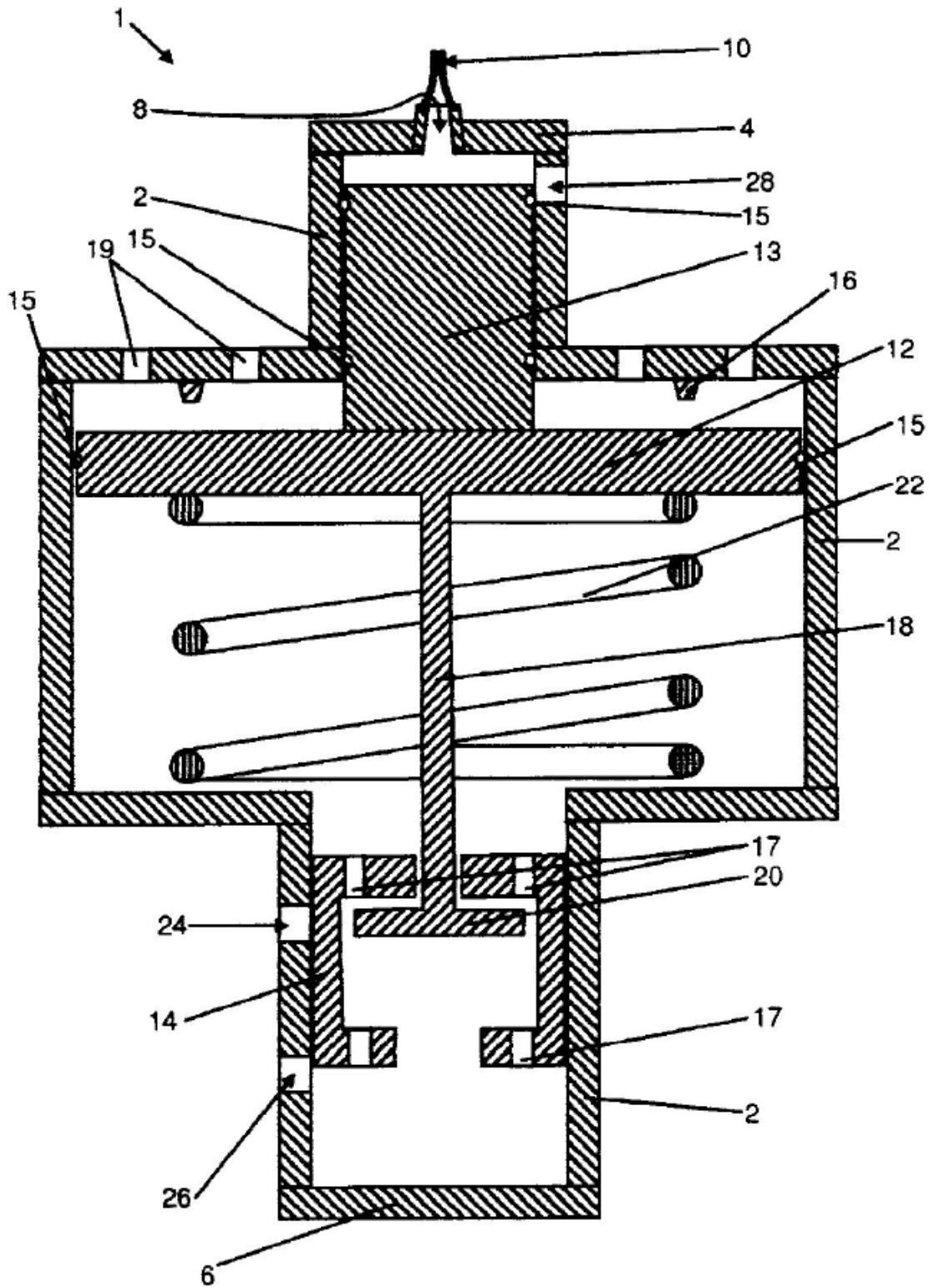


Figura 6

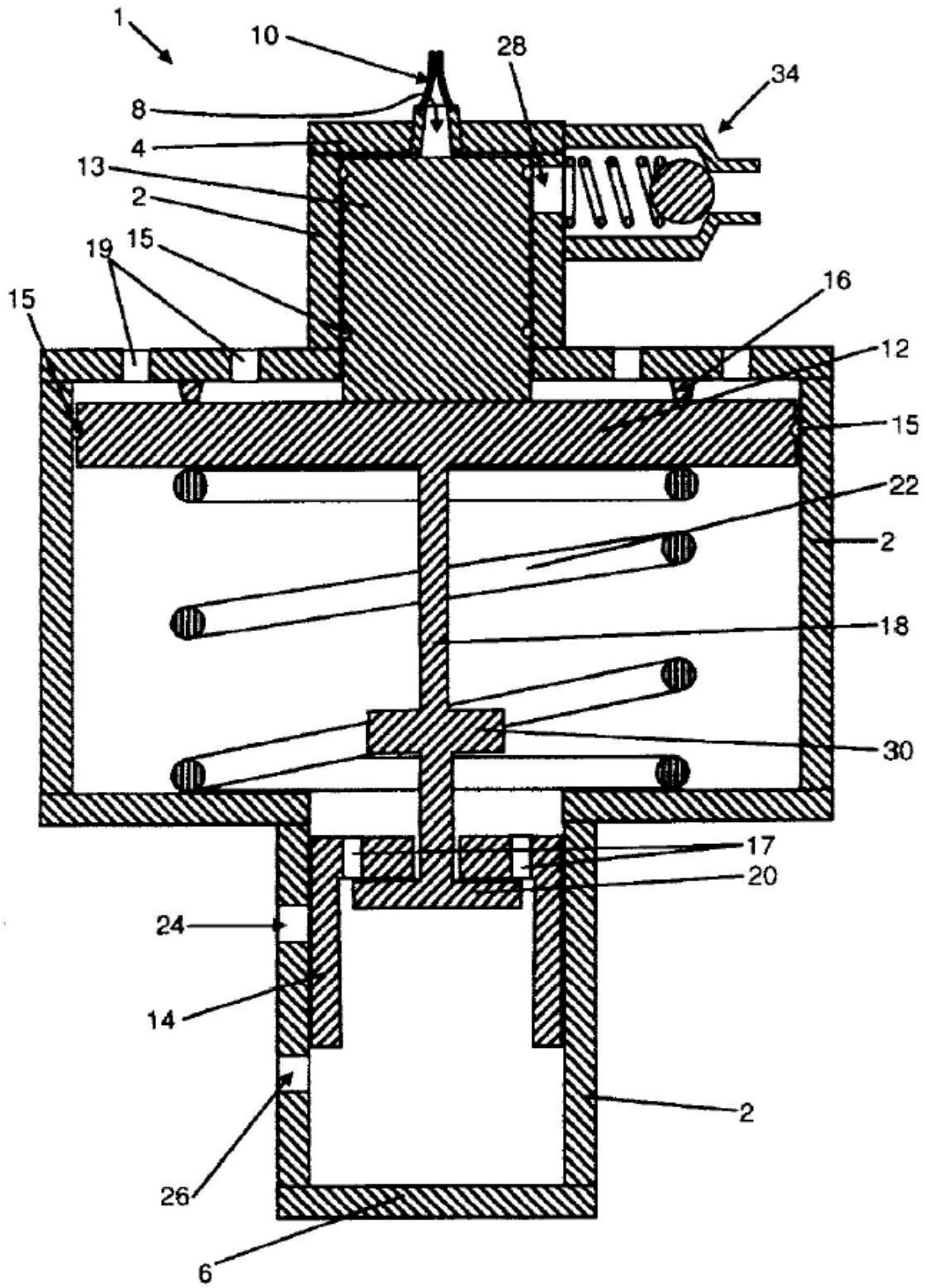


Figura 7

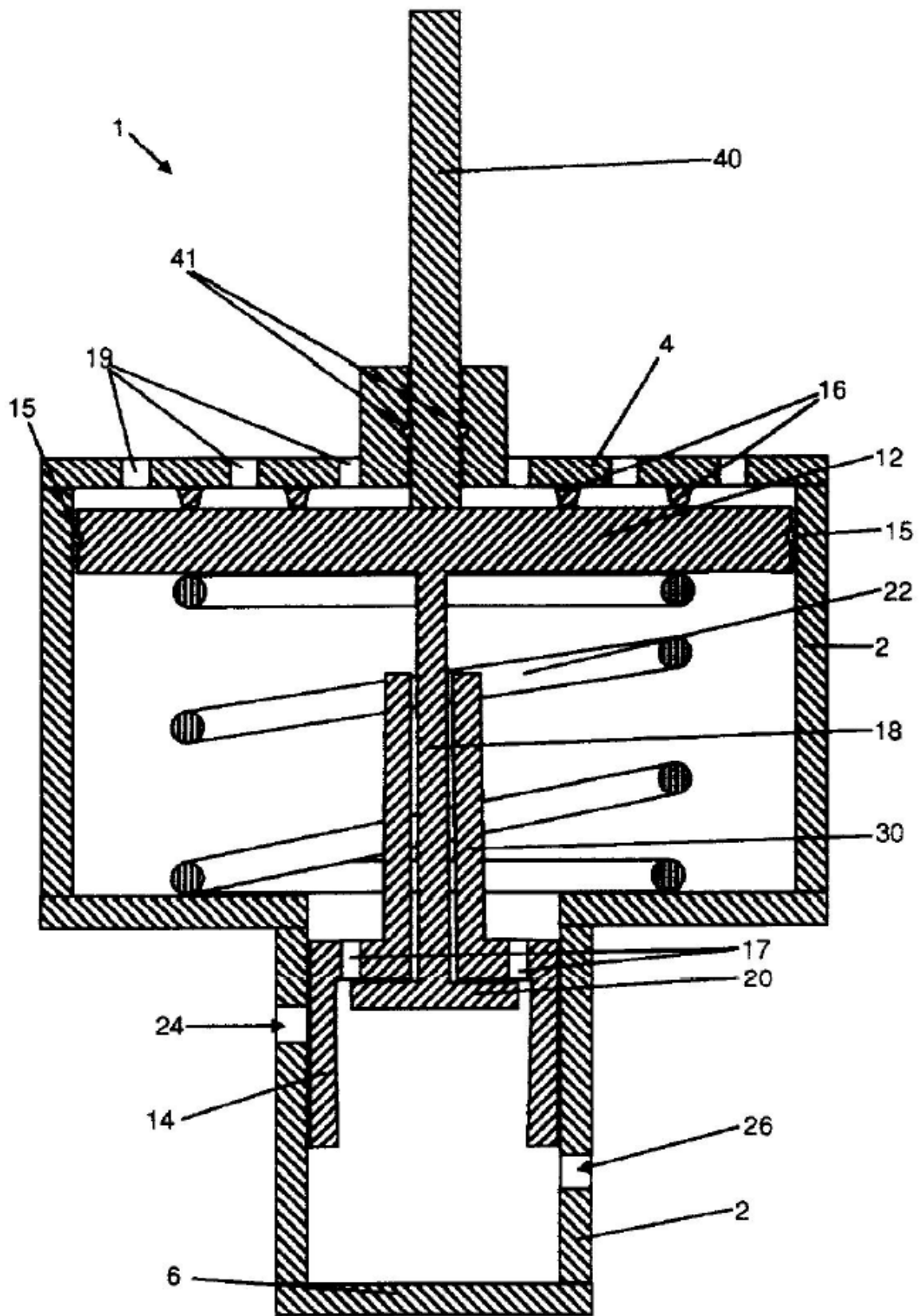


Figura 8

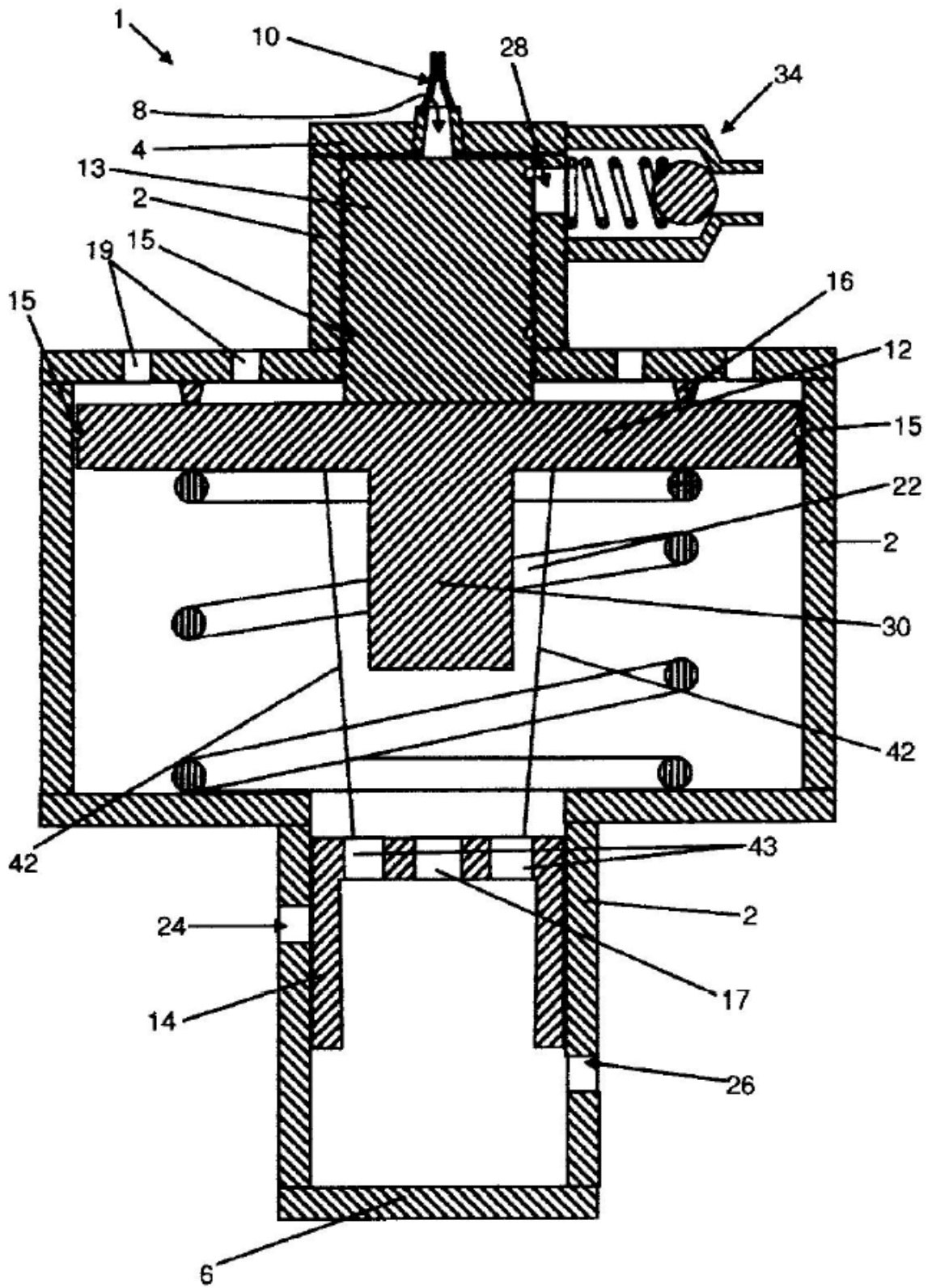


Figura 9

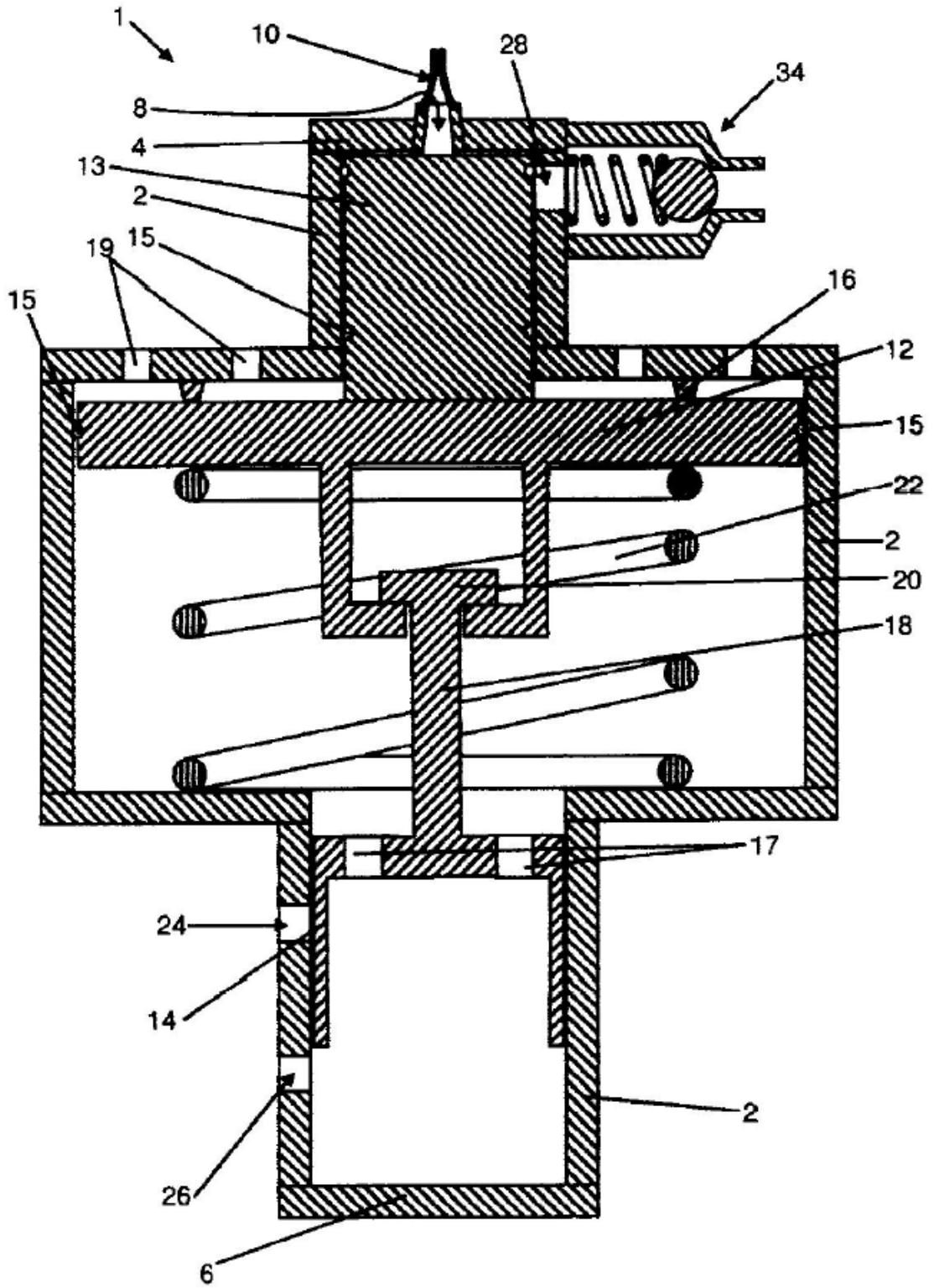


Figura 10

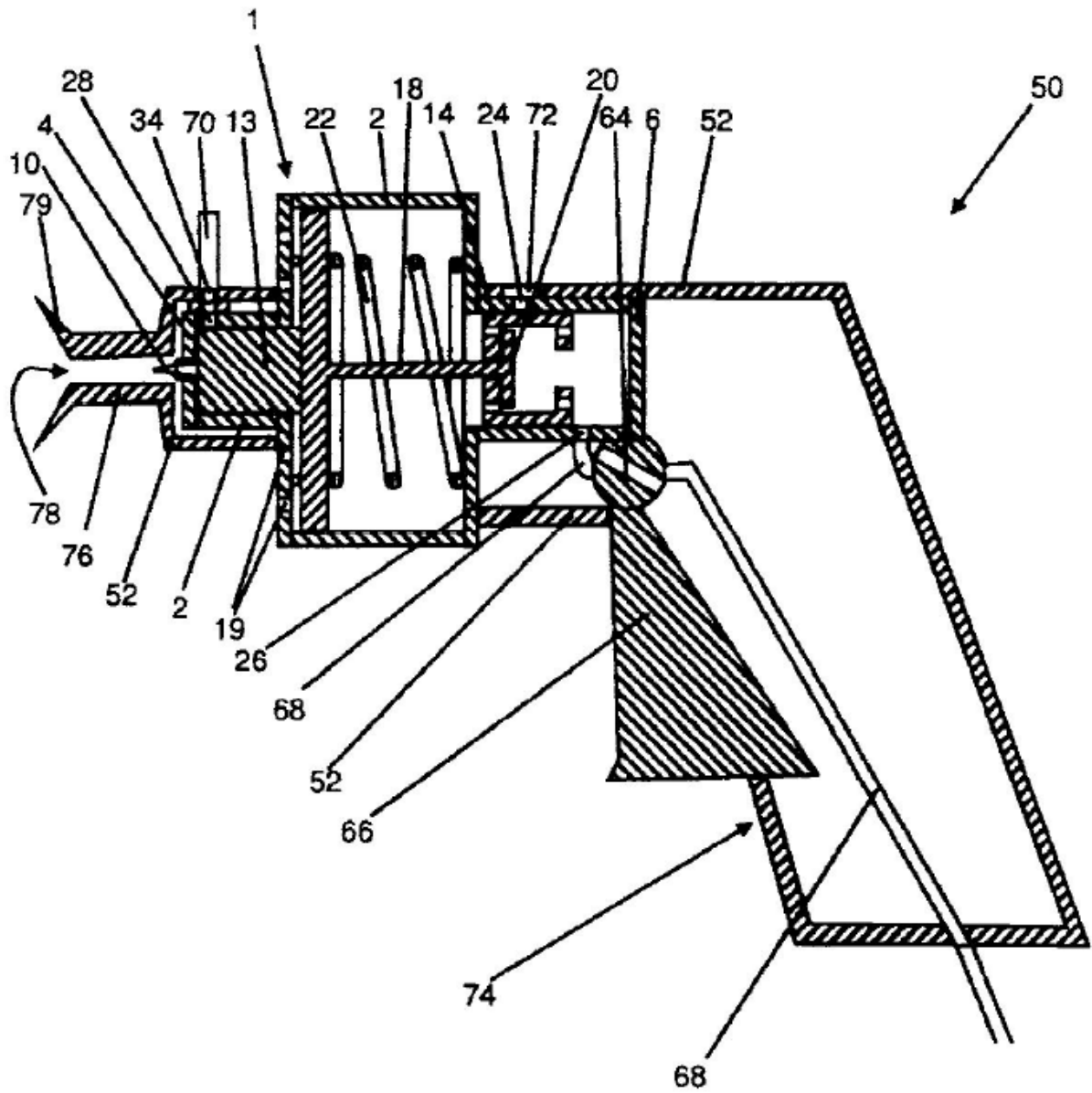


Figura 11