

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 468**

51 Int. Cl.:

**B65B 31/02** (2006.01)

**F04B 1/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.12.2014** **E 14200623 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.12.2016** **EP 3040286**

54 Título: **Máquina de envasado con un conjunto de bombas de fluido**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**31.05.2017**

73 Titular/es:

**MULTIVAC SEPP HAGGENMÜLLER SE & CO. KG**  
**(100.0%)**  
**Bahnhofstrasse 4**  
**87787 Wolfertschwenden, DE**

72 Inventor/es:

**ZUCCHINI, MARCO**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI, Peter**

**ES 2 614 468 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**

Máquina de envasado con un conjunto de bombas de fluido

La invención se refiere a una máquina de envasado que comprende un conjunto de bombas de fluido de tipo cilindro radial y a un procedimiento de generar un vacío en una máquina de envasado.

5 Existen varios tipos diferentes de máquinas de envasado. Por ejemplo, una máquina de envasado en cámara se conoce a partir del documento DE 10 2012 017 827 A1. Una máquina de envasado en cámara con correas se divulga en el documento DE 10 2010 013 889 A1. Una máquina de envasado de termoconformación se divulga en el documento DE 10 2012 024 725 A1. Una máquina de envasado de sellado de bandejas, referida también simplemente como un sellador de bandejas, se describe en el documento DE 10 2012 004 372 A1. Por lo general,  
10 una máquina de envasado en el sentido de la presente invención se puede caracterizar como comprendiendo normalmente una herramienta de sellado o puesto de sellado para sellar herméticamente una lámina de cubierta de un envase lleno.

15 Los conjuntos de bomba de fluido de tipo cilindro radial se conocen, por ejemplo, a partir de los documentos US 2.404.175, DE 33 12 970 C2, DE 196 26 938 A1 o DE 199 48 445 A1. Tales conjuntos de bomba de fluido de tipo cilindro radial comprenden una pluralidad de bombas que se proyectan radialmente desde un centro en el que se proporciona una unidad de accionamiento para las bombas individuales. Normalmente, como se divulga en las dos últimas referencias, tales conjuntos de bomba de fluido se utilizan en la industria automotriz, por ejemplo, en sistemas de frenado de vehículos.

El documento DE 90 07 487 U1 divulga un conjunto de fluido de tipo cilindro radial con tres bombas de pistón.

20 Una bomba de cilindro radial es comparable en su configuración básica con un motor radial en que tiene una pluralidad de cilindros con pistones que "irradian" hacia afuera desde un punto central. Esta configuración se asemeja a una estrella. Por lo tanto, la configuración se puede denominar también "conjunto de bombas en estrella".

25 Tales bombas de cilindro radial ofrecen la ventaja de una baja generación de ruido combinada con una salida más bien uniforme y constante. Esto se consigue mediante la operación de cada una de la pluralidad de bombas sucesivamente. Otra expresión para un conjunto de bombas de fluido de tipo cilindro radial es simplemente "bomba de pistón radial".

Un objeto de la presente invención es proporcionar máquinas de envasado con una forma mejorada de generar un vacío.

30 Este objeto se resuelve mediante una máquina de envasado, en particular una máquina de envasado en cámara de vacío, que comprende un conjunto de bombas de fluido con las características de la reivindicación 1, y mediante un procedimiento para la generación de un vacío con las características de la reivindicación 13, respectivamente. Las realizaciones ventajosas de la invención se mencionan en las reivindicaciones dependientes.

35 La invención se refiere a una máquina de envasado con un conjunto de bombas de fluido de tipo cilindro radial o, en resumen, un conjunto de bombas de pistón radial. Este conjunto de bombas comprende una pluralidad de al menos tres bombas individuales, por ejemplo 3, 4, 5, 6 u 8 bombas. Todas estas bombas se proyectan radialmente lejos de un centro común. Cada bomba puede tener la misma configuración, y puede tener la misma o sustancialmente la misma capacidad. Por ejemplo, la capacidad puede diferir de bomba a bomba en un máximo de +/- 2 % o +/- 5 %.

40 De acuerdo con la invención, se proporciona un colector que conecta los puertos de alta presión de un primer grupo de bombas, de modo que las bombas de este grupo (para facilitar la comprensión denominadas bombas de primera etapa) se conectan operativamente en paralelo, y porque al menos una bomba de segunda etapa o una pluralidad de bombas de segunda etapa se conectan operativamente al primer grupo de bombas en serie. En este contexto, "operativamente conectado/a" no se refiere a la disposición espacial de las bombas, sino a la disposición funcional en la que se conectan los puertos de alta presión y los puertos de baja presión de las bombas, respectivamente. En particular, varias bombas se conectan en paralelo conectando los puertos de baja presión de todas las bombas, o  
45 los puertos de alta presión de cada bomba, respectivamente. Dos bombas se conectan operativamente en serie cuando el puerto de alta presión de una bomba se conecta al puerto de baja presión de otra bomba.

50 En el contexto de la invención, el "puerto de baja presión" de cada bomba es el puerto desde el que la bomba, cuando se opera, tiene una bomba de aspiración o una bomba de vacío, extrae fluido (o aire, respectivamente). El "puerto de alta presión", por otro lado, es el puerto en el que la bomba suministra el fluido de presión más alta. Todas las bombas pueden ser bombas de vacío o bombas de aire.

55 La conexión inventiva de los puertos de alta presión de las bombas de primera etapa por un colector ofrece la ventaja de poder producir rápidamente una cierta presión de vacío, porque varias bombas de primera etapa participan en la producción conjunta de este vacío. En particular, el colector se puede conectar con un primer puerto, cerrable (a continuación denominado puerto de vacío) en el que se puede suministrar el aire (u otro fluido) extraído por las bombas de primera etapa. Tener al menos una o varias bombas de segunda etapa conectadas

- operativamente al primer grupo de bombas en serie ofrece la capacidad de producir una presión de vacío aún más baja. Esto se logra mediante el cierre del primer puerto (de vacío) y la abertura de un segundo puerto (a continuación denominado segundo puerto de vacío) en el lado opuesto de las bombas de segunda etapa en comparación con el primer puerto (de vacío). En este segundo modo de operación, el vacío se extrae con las bombas de primera etapa y la al menos una bomba de segunda etapa conectadas operativamente en serie. En total, el conjunto de bombas de fluido de la presente invención ofrece un primer modo de operación para producir rápidamente una primera palanca de vacío, y un segundo modo de operación para lograr un nivel de vacío aún más bajo.
- Con el fin de lograr esta finalidad, la bomba de segunda etapa, o la al menos una bomba de segunda etapa, que se encuentra operativamente más cerca del primer grupo de bombas, se conecta en serie a los puertos de alta presión de las bombas de primera etapa. Por ejemplo, el puerto de baja presión de la bomba de segunda etapa puede estar conectado operativamente al colector que conecta los puertos de alta presión de las bombas de primera etapa.
- Sorprendentemente, resultó que el uso del conjunto de bombas de fluido descrito en la presente memoria es ideal para la generación de un vacío dentro de una máquina de envasado. Por un lado, el conjunto de bombas de fluido, cuando se utiliza como un conjunto de bombas de vacío, permite tanto una rápida generación de vacío como una generación de una presión de vacío muy baja. Esto aumenta la productividad de la máquina de envasado, es decir, el número de envases que se pueden completar en un tiempo determinado. Por otro lado, el conjunto de bombas de fluido es muy compacto y no genera ruido a un nivel perceptible.
- Cada bomba en el conjunto de la bomba de fluido tiene preferentemente un volumen máximo de  $10 \text{ cm}^3$ , preferentemente de aproximadamente  $5 \text{ cm}^3$ . Este valor se refiere ya sea al volumen interno del cilindro de la bomba respectiva o al volumen de fluido que se suministra por la bomba tras un ciclo operativo completo de su pistón. Por ejemplo, un volumen de  $5 \text{ cm}^3$  se puede obtener mediante la operación de un pistón con un diámetro de 23 mm y una amplitud de movimiento de 12 mm.
- Para permitir una fácil operación, todas las bombas del conjunto de bombas de fluido se accionan por un eje de accionamiento común. Por ejemplo, un eje de accionamiento excéntrico o un empujador excéntrico externo, tal como un anillo de recorrido, se puede proporcionar para operar cíclicamente cada bomba sucesivamente. Al mismo tiempo, esto asegurará una operación uniforme y con bajo nivel de ruido del conjunto de bombas de fluido.
- Resulta que es ventajoso cuando el primer grupo de bombas de primera etapa comprende 2, 3 o 4 bombas individuales. De esta manera, la capacidad de bombeo disponible para producir un vacío se multiplica por el número de bombas de primera etapa participantes, en comparación con solo una única bomba, asegurando de este modo una rápida generación del primer nivel de vacío.
- La al menos una bomba de segunda etapa comprende preferentemente un segundo grupo de bombas, estando las bombas de este segundo grupo conectadas operativamente entre sí en paralelo. En conjunto, sin embargo, las bombas de este segundo grupo siguen conectadas operativamente a las bombas de primera etapa en serie. La provisión de un grupo de bombas de segunda etapa permite una consecución más rápida de un segundo nivel de vacío inferior.
- Además de, o como alternativa a, tener un segundo grupo de bombas de segunda etapa conectadas entre sí en paralelo tal, es posible tener una pluralidad de bombas de segunda etapa conectadas operativamente en serie entre sí. Cuanto mayor sea el número de (grupos de) bombas conectadas en serie entre sí en total, menor será la presión de vacío que puede producirse por el conjunto de bombas de fluido.
- Por ejemplo, las bombas de segunda etapa pueden comprender al menos dos o tres bombas que están mutuamente conectadas operativamente en serie. Junto con las bombas de primera etapa, hay un total de tres o cuatro "etapas" de bombas, respectivamente. Siempre que haya un número suficiente de bombas en total, es ciertamente concebible tener más de tres bombas de segunda etapa conectadas en serie entre sí.
- Preferentemente, una válvula de retención se proporciona en el puerto de alta presión y/o una válvula de retención se proporciona en el puerto de baja presión de una bomba. Incluso es posible tener una válvula de retención en el puerto de alta presión y otra válvula de retención en el puerto de baja presión de cada bomba en el conjunto de bombas de fluido. La válvula de retención impedirá un flujo de retorno de fluido y, por tanto, garantizará una operación fiable.
- En una configuración ventajosa del conjunto de bombas de fluido, se proporciona un segundo colector que conecta los puertos de baja presión del primer grupo de bombas de primera etapa. Esto asegurará que las condiciones de operación sean iguales para cada bomba. Además, esto ofrece la ventaja de necesitar únicamente un puerto de aspiración individual del segundo colector a la cámara o el volumen que ha de ser evacuado.
- La propia máquina de envasado puede, por ejemplo, ser una máquina de envasado en cámara, una máquina de envasado en cámara con correas, una máquina de envasado de sellado de bandejas o una máquina de envasado de termoconformación. En particular, el puesto de sellado de una máquina de envasado de este tipo puede estar provisto de un conjunto de bombas de fluido de acuerdo con la presente invención, operado como un conjunto de

bombas de vacío.

Otro aspecto de la invención es un procedimiento para generar un vacío dentro de una máquina de envasado, en particular una máquina de envasado en cámara de vacío, con un conjunto de bombas de fluido de tipo cilindro radial. El conjunto comprende una pluralidad de al menos tres bombas, teniendo cada bomba un pistón guiado en un cilindro, un puerto de alta presión y un orificio de baja presión. El procedimiento comprende los siguientes pasos:

- 5 – operar un primer grupo de bombas de primera etapa para generar un vacío en un primer puerto de vacío, estando los miembros del primer grupo de bombas conectados operativamente entre sí en paralelo,
- cerrar el primer puerto de vacío,
- 10 – operar el primer grupo de bombas de primera etapa y al menos una bomba de segunda etapa conectada operativamente al primer grupo de bombas, en serie, para generar conjuntamente un vacío en un segundo puerto de vacío.

Como se ha descrito anteriormente, este procedimiento permite generar con bastante rapidez un primer nivel de vacío con el primer paso del procedimiento (o primer modo de operación, respectivamente), y generar un nivel de vacío aún más bajo con el tercer paso del procedimiento (o el segundo modo de operación, respectivamente). Esto hace que la invención sea particularmente interesante para su uso en la industria del envasado, en particular en una máquina de envasado.

Preferentemente, todas las bombas se accionan por un eje de accionamiento común.

Preferentemente, la operación de la al menos una bomba de segunda etapa comprende la generación de vacío mediante una pluralidad de bombas que se conectan operativamente en serie entre sí y con el primer grupo de bombas de primera etapa. Esto permite la generación de niveles de vacío aún más bajos en comparación con una situación con solo una única bomba de segunda etapa.

El procedimiento de acuerdo con la invención puede comprender también el control de una presión o de un tiempo transcurrido, y el cierre del primer puerto de vacío cuando se ha alcanzado una presión predeterminada o ha transcurrido un tiempo predeterminado, respectivamente. Por ejemplo, la duración del tiempo se puede medir desde el inicio de la operación de una actividad de bombeo, o desde la abertura del primer puerto de vacío, respectivamente.

A continuación, se describirán las realizaciones preferidas de la invención con respecto a los dibujos adjuntos.

- La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de una máquina de envasado de acuerdo con la invención.
- La Figura 2 muestra una vista esquemática de una realización del conjunto de bombas de fluido.
- 30 La Figura 3 muestra una vista en perspectiva de una realización del conjunto de bombas de fluido.
- La Figura 4 - Figura 7 muestran, cada una, una representación esquemática de un diseño funcional diferente del conjunto de bombas de fluido.

Los componentes iguales y correspondientes se etiquetan con los mismos números de referencia en todos los dibujos.

35 La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de una máquina 1 de envasado de la presente invención. Esta máquina 1 de envasado se configura como una máquina de envasado en cámara (de vacío) que comprende un alojamiento 2 que contiene una cámara 3 de vacío que puede cerrarse por una cubierta 4 pivotable. Una herramienta 5 de sellado, aquí configurada como una barra 5 de sellado longitudinal, se dispone dentro de la cámara 3 de vacío.

40 Un conjunto 6 de bombas de fluido (véase a continuación) está contenido dentro del alojamiento 2. El conjunto 6 de bombas de fluido comprende una abertura de aspiración o puerto 7 de aspiración dispuesto en una pared de la cámara 3 de vacío. Si se desea, el puerto 7 de aspiración puede comprender varias aberturas. El conjunto 6 de bombas de fluido comprende además un primer puerto 8 (de vacío) y un segundo puerto 9 (de vacío) dispuestos en la pared 10 exterior del alojamiento 2 y que conectan el conjunto 6 de bombas de fluido al medio ambiente, es decir, a la presión ambiente de aire. Si se desea, el primer y segundo puertos 8, 9 (de vacío) pueden coincidir también, o pueden estar conectados entre sí dentro del alojamiento 2, de manera que solo una abertura conduce fuera del alojamiento 2.

Además, la máquina 1 de envasado comprende elementos 11 de control, como un botón de control. Puede comprender además una pantalla (no mostrada).

50 Durante la operación, un envase a sellarse herméticamente se coloca dentro de la cámara 3 de vacío. La abertura de los envases, normalmente una bolsa, se coloca por encima de la barra 5 de sellado. Después de cerrar la

cubierta 4 y operar un elemento 11 de control, el conjunto 6 de bombas de fluido se opera como un conjunto de bombas de vacío. De este modo, el aire que queda se extrae de la cámara 3 de vacío a través del puerto 7 de aspiración y se descarga al medio ambiente a través del primer y segunda puertos 8, 9 (de vacío), como se describe a continuación. Cuando se ha alcanzado un nivel de vacío deseado, el envase se sella mediante la aplicación de una presión predeterminada y temperatura de sellado a través de la barra 5 de sellado. Posteriormente, la cubierta 4 se abre para retirar el envase herméticamente sellado de la máquina 1 de envasado en cámara.

La Figura 2 muestra una disposición esquemática de un conjunto de bombas de fluido de tipo cilindro radial de acuerdo con la invención, en resumen un conjunto 6 de bombas de pistón radial. Este conjunto 6 de bombas de fluido comprende cinco bombas 12 individuales. Cada bomba 12 tiene un pistón 13 guiado en un cilindro 14 para su movimiento alternativo. Las dimensiones de cada bomba 12, así como el recorrido o la amplitud del movimiento de cada pistón 13 dentro del cilindro 14 son idénticos. Por lo tanto, cada bomba 12 tiene la misma capacidad.

Las cinco bombas 12 se disponen de manera equidistante, lo que conduce a una configuración en forma de estrella, en la que sus ejes se cruzan mutuamente en un centro 15 común. Un eje 16 de accionamiento común se dispone en este centro 15. El eje 16 de accionamiento puede girar alrededor de su eje (en 15) para accionar de forma giratoria un anillo 17 giratorio conectado al eje 16 de accionamiento. Un empujador 18 excéntrico se dispone de forma excéntrica en el anillo 17 giratorio. Una varilla o enlace 19 mecánico se proporciona para cada bomba 12, conectado de manera pivotante al empujador 18 excéntrico en un extremo interior y conectado de forma pivotante al pistón 13 respectivo en su extremo exterior.

Durante la operación, cuando el eje 16 de accionamiento gira alrededor de su eje (en 15), como se representa por la flecha A, el empujador 18 excéntrico se mueve en una trayectoria circular alrededor del eje 16 de accionamiento. Esto dará lugar a un movimiento alternativo de los pistones 13, es decir, la actividad de bombeo de todas las bombas 12. Cada bomba 12 se opera a una fase diferente en su ciclo de bombeo en comparación con las bombas 12 adyacentes. Cuando se representa un ciclo de bombeo completo por  $360^\circ$ , la diferencia de fase entre dos bombas 12 adyacentes asciende a  $360^\circ$  dividido entre el número total de bombas 12. En el presente caso con cinco bombas 12, la diferencia de fase entre las bombas adyacentes asciende a  $72^\circ$ .

La Figura 3 muestra una vista en perspectiva del conjunto 6 de bombas de fluido. El conjunto 6 de bombas de fluido comprende un alojamiento 20 de bombas, por ejemplo, de material plástico o metal moldeado. Las cinco bombas 12 se alojan en el mismo alojamiento 20 de bombas. Un motor 21 eléctrico se dispone encima del alojamiento 20 de bombas. El motor 21 está provisto de electricidad a través de un cableado 22, y se configura para accionar en rotación el eje 16 de accionamiento.

Para cada bomba, un bloque 23 conector se proyecta radialmente hacia fuera desde el alojamiento 20 de bombas sustancialmente en forma de disco. Cada bloque 23 conector aloja un puerto 24 de alta presión y un puerto 25 de baja presión de cada bomba 12. Cuando opera como una bomba de vacío, la bomba 12 aspira aire desde el puerto 25 de baja presión y descarga el aire comprimido a una presión mayor en su puerto 24 de alta presión.

Un primer colector 26 conecta operativamente los puertos 24 de alta presión de varias bombas 12, en la presente realización de tres bombas 12a. El primer colector 26 comprende una pluralidad de tubos 27 flexibles interconectados entre sí y a los puertos 24, respectivamente, por piezas de conexión 28 de plástico. Una de las piezas de conexión se configura como una pieza 28a de conexión de junta en T. Otra pieza 28b de conexión tiene una configuración en forma de cruz, es decir, que tiene cuatro salidas. Una válvula 29 de retención configurada para evitar el flujo de retorno se dispone para cada puerto 24, 25 dentro de cada bloque 23 conector. La válvula 29 de retención en el puerto 24 de alta presión evita el flujo de retorno de fluido a la bomba 12 correspondiente, mientras que la válvula 29 de retención en el puerto 25 de baja presión evita el flujo de retorno de fluido desde la bomba respectiva.

Otras bombas 12b-12d se conectan operativamente por otro colector 33 que, de nuevo, comprende una pluralidad de tubos 27 flexibles conectados entre sí por piezas 28 de conexión. Una pieza 28 de conexión lineal que aloja una segunda válvula 34 de cierre constituye el segundo puerto 9 de vacío del conjunto de bombas de fluido.

La Figura 4 muestra una disposición esquemática de una primera realización de una disposición funcional de varias bombas en un conjunto 6 de bombas de fluido de la presente invención. En esta realización, el conjunto 6 de bombas de fluido comprende seis bombas 12 que están, de nuevo, dispuestas en una configuración en forma de estrella dentro de un alojamiento 6 de bombas común. Cada bomba 12 está provista de una válvula 29 de retención en su puerto 24 de alta presión, y de una segunda válvula 29 de retención en su puerto 25 de baja presión.

Los puertos 24 de alta presión de un grupo G-1 de tres bombas 12a, a continuación denominadas "*bombas 12a de primera etapa*", están interconectados entre sí por el primer colector 26. Los puertos 25 de baja presión, opuestos de estas tres bombas 12a de primera etapa se conectan operativamente entre sí por un segundo colector 30. El segundo colector 30 se conecta directamente al puerto 7 de aspiración que conduce a la cámara 3 de vacío, conectando de esta manera el puerto 25 de baja presión de cada una de las tres bombas 12a de primera etapa a la cámara 3 de vacío. El primer colector 26, por otro lado, se conecta a través de una válvula 31 de cierre y una válvula 29 de retención al primer puerto 8 de vacío del conjunto 6 de bombas de fluido. La válvula 31 de cierre se puede

cambiar entre un estado abierto y uno cerrado.

Las otras tres bombas 12 forman un segundo grupo G-2 y se denominan a continuación "*bombas 12b de segunda etapa*". Sus puertos 25 de baja presión se conectan entre sí y al primer colector 26 por un tercer colector 32. Los puertos 24 de alta presión, opuestos de las tres bombas 12b de segunda etapa se conectan entre sí por un cuarto colector 33. El cuarto colector conduce al segundo puerto 9 de vacío a través de una segunda válvula 34 de cierre, que de nuevo puede conmutar entre un estado abierto y uno cerrado.

Es importante tener en cuenta que el grupo G-2 de bombas 12b de segunda etapa se conectan al primer grupo G-1 de bombas 12a de primera etapa operativamente en serie, es decir, con los puertos 25 de baja presión de las bombas 12b de segunda etapa conectados a los puertos 24 de alta presión de las bombas 12a de primera etapa.

10 En líneas discontinuas, la Figura 4 muestra una configuración alternativa en la que el conjunto 6 de bombas de fluido comprende además una derivación B entre el segundo colector 30 y el tercer colector 32. Una válvula V1 de cierre controlable se dispone en la derivación B, mientras que una segunda válvula V2 de cierre controlable adicional se dispone entre el primer colector 26 y el tercer colector 32.

15 En un primer modo de operación de esta configuración alternativa del conjunto 6 de bombas de fluido, la válvula V1 de cierre se abre mientras que la otra válvula V2 de cierre se cierra. Por lo tanto, el segundo y tercer colectores 30, 32 se conectan a través de la derivación B de tal manera que todas las seis bombas 12a, 12b se conectan operativamente entre sí en paralelo, es decir, sus puertos 25 de baja presión se acoplan al puerto 7 de aspiración. Esto permite una generación muy rápida de un primer nivel de vacío porque las seis bombas 12a, 12b participan en conjunto.

20 En un segundo modo de operación de la configuración alternativa, la válvula V1 de cierre se cierra y se abre la segunda válvula V2 de cierre. En este segundo modo, la operación corresponde al segundo modo de operación descrita anteriormente con respecto a la Figura 4, en la que las tres bombas 12b secundarias operan en serie con respecto al grupo G1 de bombas 12a de primera etapa. Por lo tanto, en este segundo modo de operación, hay dos niveles de bombas, permitiendo de este modo la generación de un nivel de vacío aún más bajo.

25 Una derivación B correspondiente y las válvulas V1, V2 de cierre conmutables se pueden disponer en cada una de las realizaciones del conjunto 6 de bombas de fluido en cualquier realización de la presente invención.

30 La Figura 5 muestra una segunda realización de la disposición funcional de seis bombas 12 en conjunto 6 de bombas de fluido de la presente invención. Esta realización corresponde en gran medida a la realización de la Figura 4 que se ha descrito anteriormente - excepto que el segundo grupo G-2 de bombas 12b de segunda etapa solo comprende, esta vez, dos bombas 12b (en lugar de tres). Una tercera bomba 12c de segunda etapa se conecta operativamente al cuarto colector 33 y, por tanto, al grupo G-2 en serie. Esto se logra mediante la conexión del puerto 25 de baja presión de esta tercera bomba 12c con el cuarto colector 33. El puerto 24 de alta presión de esta tercera bomba 12c de segunda etapa conduce, por otra parte, al segundo puerto 9 de vacío a través de una válvula 29 de retención y una segunda válvula 34 de cierre.

35 La Figura 6 muestra una tercera realización de una disposición funcional de seis bombas 12 en un conjunto 6 de bombas de fluido de la presente invención. En esta realización, el primer grupo G-1 de bombas comprende cuatro bombas 12a de primera etapa conectadas entre sí en paralelo. Esto se logra mediante la conexión del puerto 24 de alta presión de estas cuatro bombas 12a a través de un primer colector 26 que conduce hacia el primer puerto 8 de vacío. Los puertos 25 de baja presión de las cuatro bombas 12a de primera etapa se conectan entre sí por el segundo colector 30.

40 Además del grupo G-1 de bombas 12a de primera etapa, dos bombas 12b, 12c de segunda etapa se proporcionan. Estas bombas 12b, 12c de segunda etapa se conectan operativamente entre sí y al primer grupo G-1 en serie. Para este fin, el puerto 25 de baja presión de una única bomba 12b de segunda etapa se conecta operativamente al primer colector 26 mientras que el puerto 24 de alta presión de esta bomba 12b se conecta operativamente al puerto 25 de baja presión de la otra bomba 12c de segunda etapa (denominada bomba de tercer nivel). El puerto 24 de alta presión de esta bomba 12c de tercer nivel conduce, por otra parte, al segundo puerto 9 de vacío a través de la segunda válvula 34 de cierre.

50 Finalmente, la Figura 7 muestra una cuarta realización de una disposición funcional de seis bombas 12 en un conjunto 6 de bombas de fluido de la presente invención. Esta configuración se realiza por la disposición mostrada en la Figura 3. En esta realización, el primer grupo G-1 de las bombas 12 comprende de nuevo tres bombas 12a de primera etapa conectadas entre sí en paralelo, al igual que en las realizaciones de las Figuras 4 y 5. Tres bombas 12b, 12d, 12d de segunda etapa se conectan operativamente entre sí y al grupo G-1 de bombas 12a de primera etapa en serie. El primer colector 26 que interconecta los puertos 24 de alta presión de las bombas 12a de primera etapa conduce al primer puerto 8 de vacío, mientras que el segundo colector 30 que conecta el puerto 25 de baja presión de las bombas 12a de primera etapa conduce al puerto 7 de aspiración. El puerto de alta presión de la bomba 12d de segunda etapa, que se encuentra funcionalmente más alejado del grupo G-1 de bombas 12a de primera etapa, es decir, la bomba 12d de cuarto nivel, conduce al segundo puerto 9 de vacío.

A continuación, la operación de la máquina 1 de envasado de la presente invención, es decir, una realización preferida del procedimiento de acuerdo con la invención, se describirá.

5 En un primer modo de operación, es decir, después de haber cerrado la cubierta 4 de la máquina 1 de envasado, se genera un primer nivel de vacío con el grupo G-1 de bombas 12a de primera etapa conectadas entre sí en paralelo. Para este fin, el aire se extrae de la cámara 3 de vacío a través del puerto 7 de aspiración y se descarga a través del primer puerto 8 de vacío. En este primer modo de operación, la primera válvula 31 de cierre se encuentra en su estado abierto. Debido al gran volumen total de las dos, tres o más bombas 12a que constituyen el primer grupo G-1, el primer nivel de vacío deseado se puede obtener con bastante rapidez.

10 Opcionalmente, es posible controlar el tiempo transcurrido (por ejemplo, desde que se inicia la generación de vacío) o la presión actualmente presente en la cámara 3 de vacío. Después de que ha transcurrido cierto tiempo, o después de que se ha alcanzado un cierto nivel de vacío dentro de la cámara 3 de vacío, el conjunto 6 de bombas de fluido se conmuta de su primer modo a su segundo modo de operación. Para este fin, la primera válvula 31 de cierre se cierra, y se abre la segunda válvula 34 de cierre. A continuación, se genera un vacío con todas las bombas 12 del conjunto 6 de bombas de fluido, es decir, con las bombas 12a de primera etapa y las bombas 12b, 12c, 12d de segunda etapa. Esto conduce a una generación de un nivel de vacío aún más bajo.

15 Por ejemplo, un segundo nivel de vacío de 3 a 25 milibares (mbar), por ejemplo, 15 milibares o 5 milibares, se puede lograr dentro de aproximadamente dos minutos, preferentemente dentro de aproximadamente un minuto. La cámara 3 de vacío tiene normalmente un volumen de 4 a 8 litros, por ejemplo, 5 litros.

20 La presente invención se puede desviar en varios aspectos de las realizaciones específicas mostradas y descritas anteriormente. Ya se ha señalado que el conjunto 6 de bombas de fluido puede, por ejemplo, comprender cinco o seis bombas 12. Sin embargo, son concebibles realizaciones que tienen solo tres o cuatro bombas 12, o más de seis bombas 12. Cada una de las dos válvulas 31 y 34 de cierre es opcional, como tal, y se pueden omitir.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Máquina (1) de envasado con un conjunto (6) de bombas de fluido de tipo cilindro radial, comprendiendo el conjunto (6) de bombas de fluido una pluralidad de al menos tres bombas (12), teniendo cada bomba (12) un pistón (13) guiado en un cilindro (16), y teniendo cada bomba (12) un puerto (24) de alta presión y un puerto (25) de baja presión, en la que se proporciona un primer colector (26) que conecta los puertos (24) de alta presión de un primer grupo (G1) de bombas (12a) de primera etapa de manera que las bombas (12a) de este primer grupo se conectan operativamente en paralelo, y porque al menos una bomba (12b, 12c, 12d) de segunda etapa se conecta operativamente al primer grupo (G1) de bombas (12a) en serie.
- 10 2. Máquina de envasado de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** la al menos una bomba (12b, 12c, 12d) de segunda etapa está operativamente conectada en serie a los puertos (24) de alta presión del primer grupo (G1) de bombas (12a) de primera etapa.
3. Máquina de envasado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** todas las bombas (12) son accionadas por un eje (16) de accionamiento común.
- 15 4. Máquina de envasado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el primer grupo (G1) de las bombas (12a) de primera etapa comprende dos, tres o cuatro bombas (12a).
5. Máquina de envasado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la al menos una bomba (12b) de segunda etapa comprende un segundo grupo (G2) de bombas (12b), estando las bombas (12b) de este segundo grupo conectadas operativamente entre sí en paralelo.
- 20 6. Máquina de envasado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la al menos una bomba (12b, 12c, 12d) de segunda etapa comprende una pluralidad de bombas (12b, 12c, 12d) que están mutuamente conectadas operativamente en serie.
7. Máquina de envasado de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada porque** al menos una de la pluralidad de bombas (12b, 12c, 12d) de segunda etapa comprende un grupo (G2) de bombas (12b), estando las bombas (12b) de este grupo conectadas operativamente entre sí en paralelo.
- 25 8. Máquina de envasado de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 ó 7, **caracterizada porque** las bombas (12b, 12c, 12d) de segunda etapa comprenden al menos dos o tres bombas (12b, 12c, 12d) que están mutuamente conectadas operativamente en serie.
9. Máquina de envasado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** una válvula (29) de retención se proporciona en el puerto (24) de alta presión y/o en el puerto (25) de baja presión de una bomba (12).
- 30 10. Máquina de envasado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** se proporciona un segundo colector (30) que conecta los puertos (25) de baja presión del primer grupo (G1) de bombas (12a) de primera etapa.
- 35 11. Máquina de envasado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** las bombas (12) son conmutables entre una primera configuración en la que todas las bombas (12) están operativamente conectadas entre sí en paralelo, y un segundo modo de operación en el que las bombas (12b, 12c, 12d) de segunda etapa están operativamente conectadas al primer grupo (G1) de bombas (12a) en serie.
- 40 12. Máquina de envasado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** una derivación (B) que comprende una válvula (V1) de cierre controlable se proporciona entre el segundo colector (30) y la al menos una bomba (12b) de segunda etapa, y se proporciona una segunda válvula de cierre (V2) controlable entre el primer colector (26) y la al menos una bomba (12b) de segunda etapa.
- 45 13. Procedimiento para la generación de un vacío en una máquina de envasado con un conjunto (6) de bombas de fluido de tipo cilindro radial, que comprende una pluralidad de al menos tres bombas (12), teniendo cada bomba (12) un pistón (13) guiado en un cilindro (14), y teniendo cada bomba (12) un puerto (24) de alta presión y un puerto (25) de baja presión, que comprende los siguientes pasos:
- operar un primer grupo (G1) de bombas (12a) de primera etapa para generar un vacío y para suministrar aire extraído por el primer grupo (G1) de primera etapa de bombas (12a) a un primer puerto (8), estando los miembros del primer grupo (G1) de bombas (12a) de primera etapa conectados operativamente en paralelo,
  - cerrar el primer puerto (8),
  - 50 – operar el primer grupo (G1) de bombas (12a) de primera etapa y al menos una bomba (12b, 12c, 12d) de segunda etapa conectada operativamente al primer grupo (G1) de bombas (12a), en serie, para generar un vacío en un segundo puerto y para suministrar el aire extraído por el primer grupo (G1) de bombas (12a) de primera etapa y la al menos una bomba (12b, 12c, 12d) de segunda etapa a un segundo puerto (9).



14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, en el que la operación de la al menos una bomba (12b, 12c, 12d) de segunda etapa comprende la generación de vacío mediante una pluralidad de bombas (12b, 12c, 12d) que están operativamente conectadas en serie entre sí y al primer grupo (G1) de bombas (12a) de primera etapa.

5 15. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 ó 14, que comprende además el control de una presión o de un tiempo transcurrido, y el cierre del primer puerto (8) cuando una presión predeterminada se haya alcanzado o haya transcurrido un tiempo predeterminado, respectivamente.

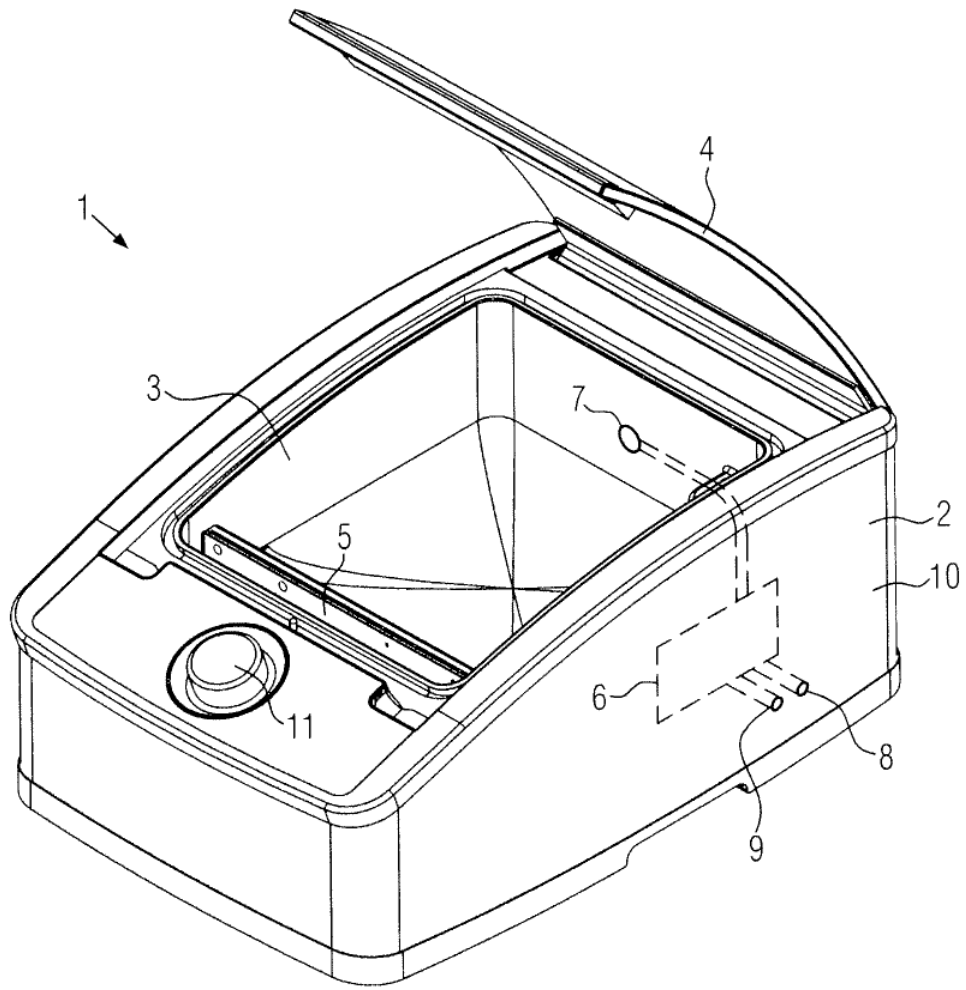


FIG. 1

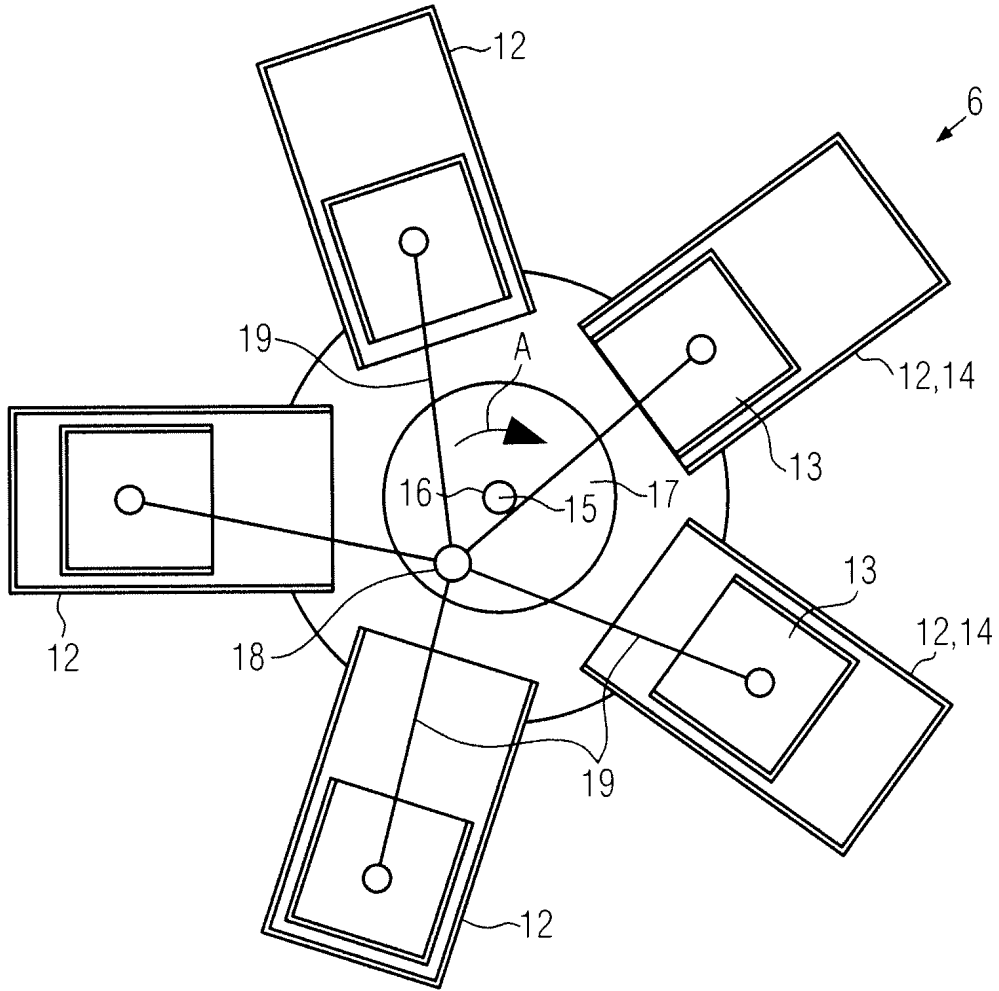


FIG. 2

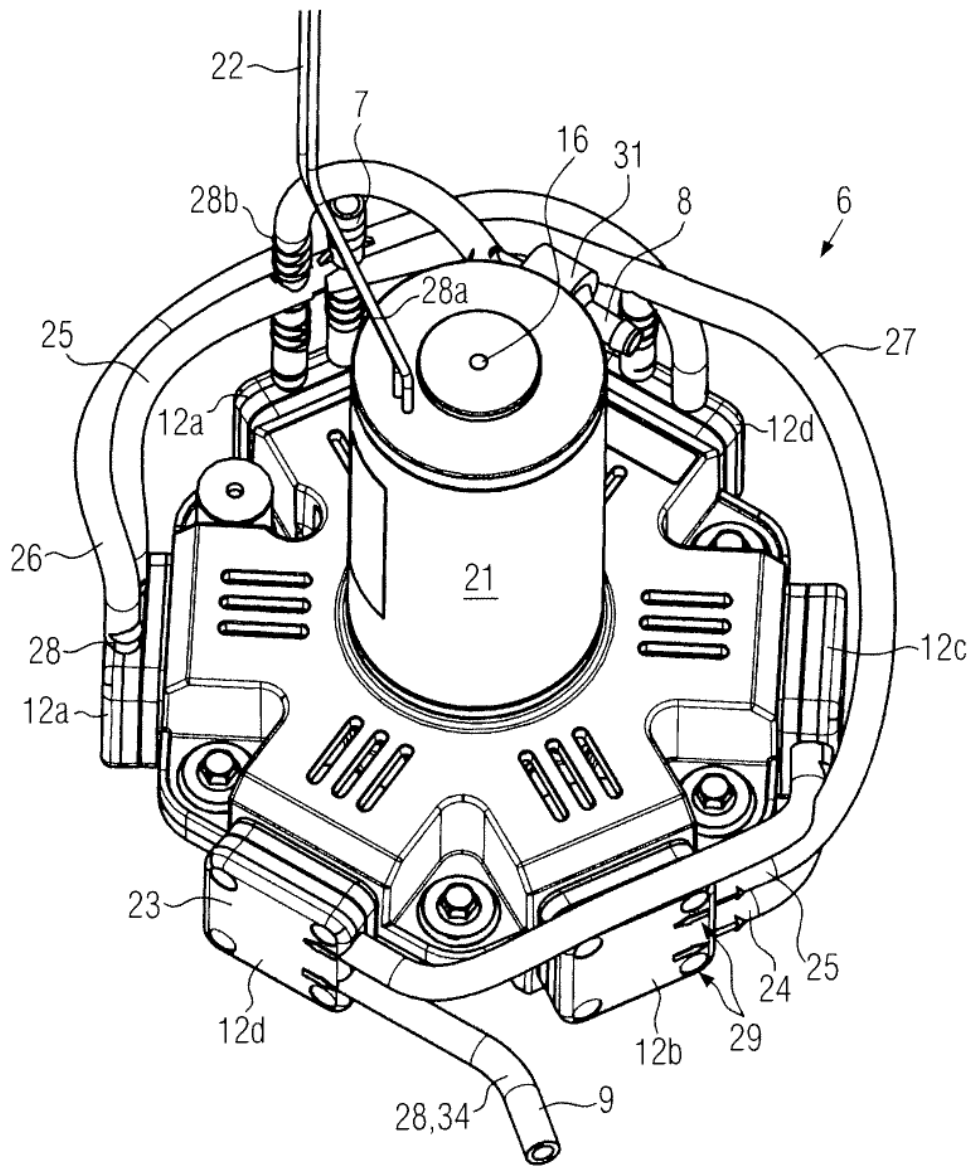


FIG. 3

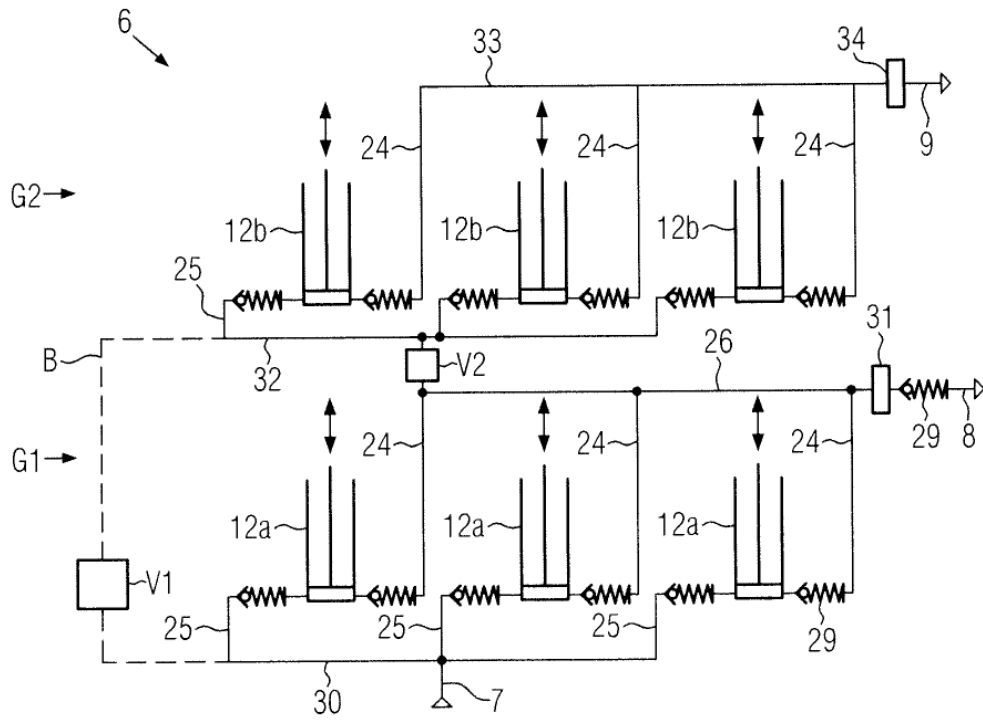


FIG. 4

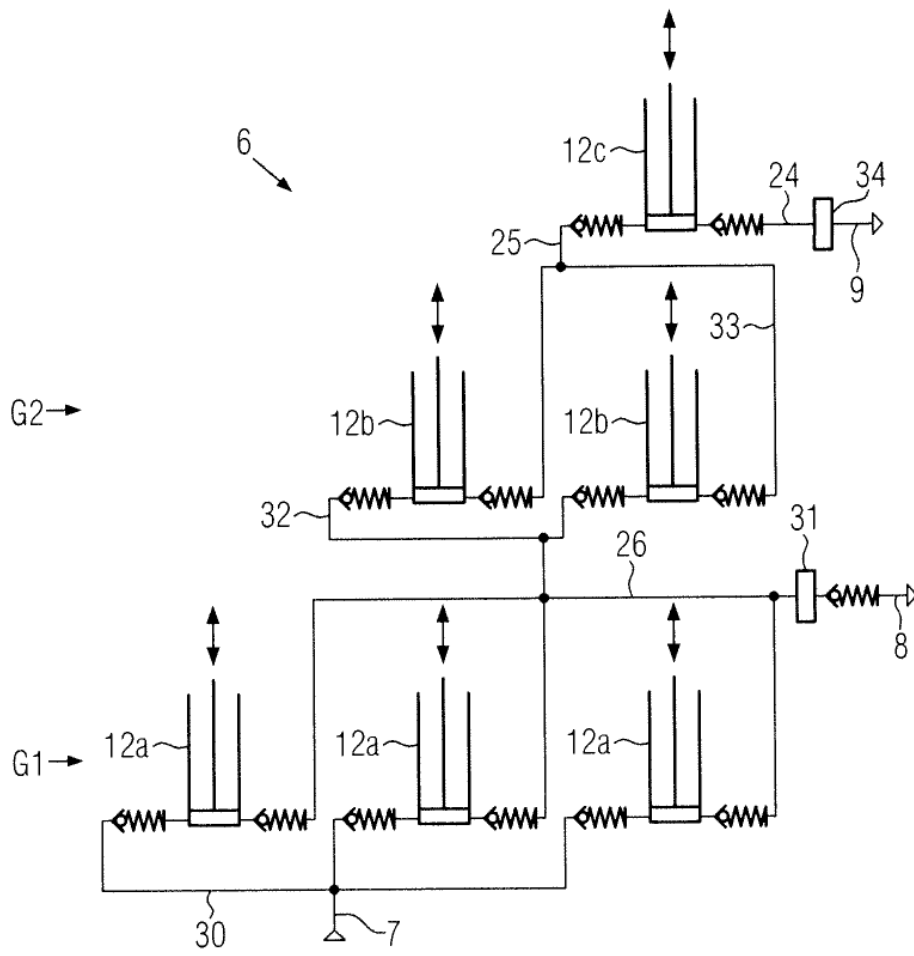


FIG. 5

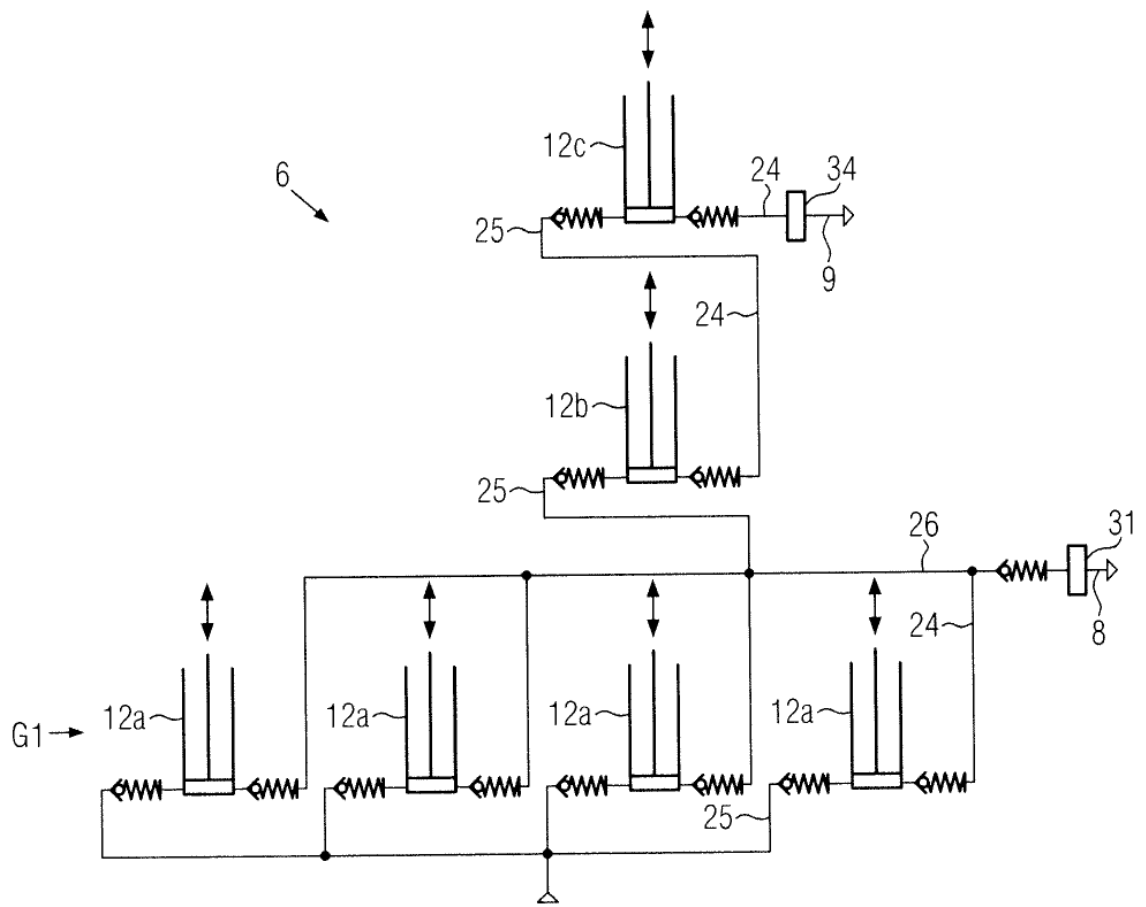


FIG. 6

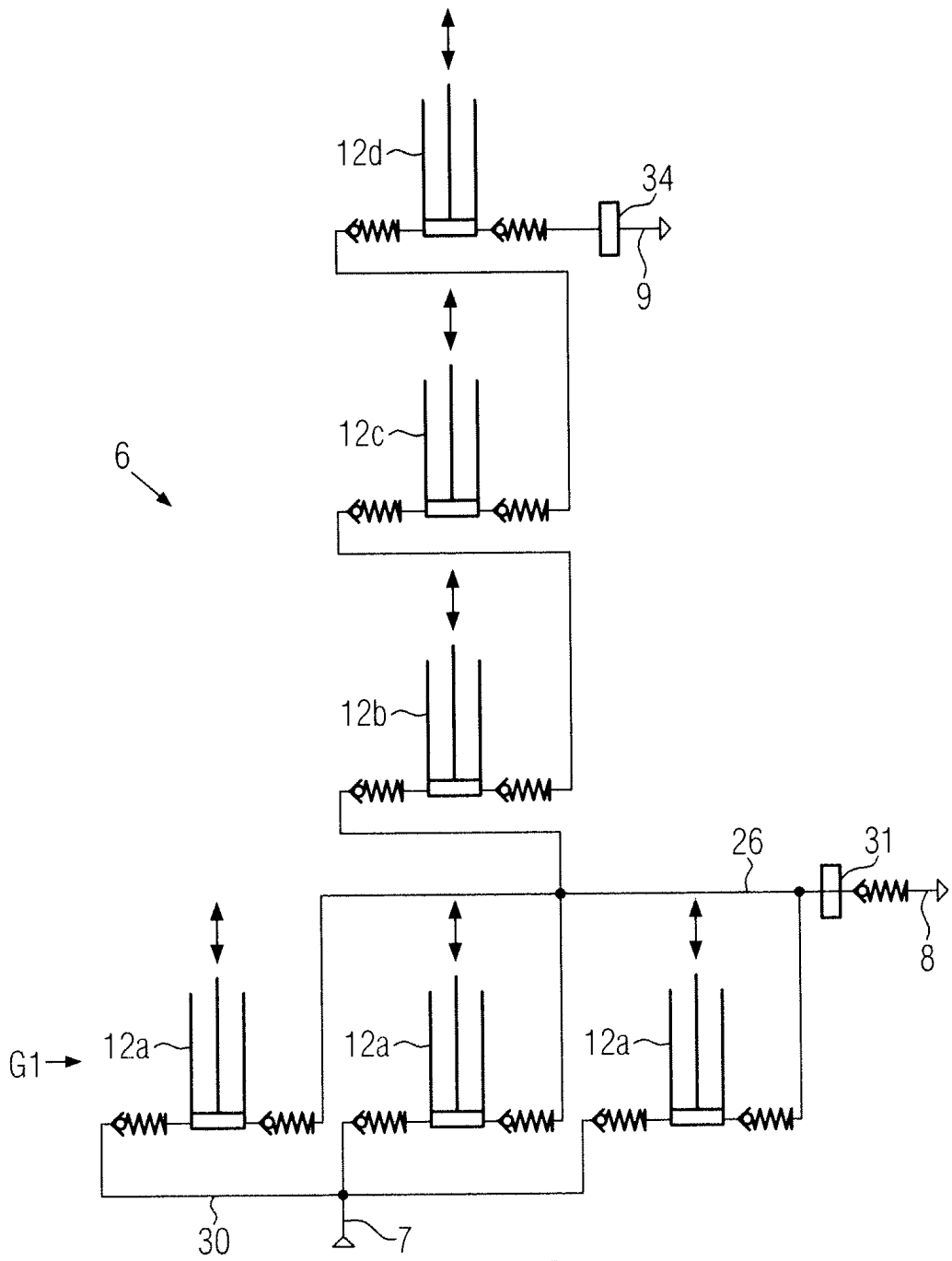


FIG. 7