

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 291**

51 Int. Cl.:

**F04F 1/02** (2006.01)  
**F04F 5/24** (2006.01)  
**B65G 53/28** (2006.01)  
**F16K 15/18** (2006.01)  
**F04F 5/48** (2006.01)  
**F04F 5/54** (2006.01)  
**F16K 1/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.06.2014 PCT/AU2014/000632**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **23.12.2015 WO15192161**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.06.2014 E 14895142 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 3155267**

54 Título: **Bomba neumática**

30 Prioridad:

**16.06.2014 AU 2014902302**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**28.11.2019**

73 Titular/es:

**SOLIDSVAC PTY LTD (100.0%)  
201 First Ave  
Bribie Island, QLD 4507, AU**

72 Inventor/es:

**KROHN, MARK, DAMIEN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 733 291 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Bomba neumática

**Campo de la invención**

5 Esta invención se refiere a una bomba neumática. Esta invención se puede aplicar en particular a una bomba neumática para bombear composiciones de residuos fluidos, lodos de perforación gastados que arrastran lascas y similares, y, con fines ilustrativos, la invención se describirá con referencia a esta aplicación. Sin embargo, prevemos que esta invención puede ser útil en otras aplicaciones tales como líquidos de fase continua, composiciones no homogéneas de partículas de sólidos en líquidos, y sólidos en partículas fluidas *per se*, como el grano.

**Antecedentes de la invención**

10 Las bombas neumáticas se pueden utilizar para bombear composiciones fluidas en entornos calientes o química y físicamente agresivos. Las composiciones pueden ser difíciles de tratar en bombas rotativas, de pistón y de diafragma, o se puede tratar de entornos en los que no se pueden utilizar medios móviles como IC o motores eléctricos. La configuración general de dichas bombas comprende un recipiente a presión que cambia cíclicamente entre un ciclo de admisión, en el que se utiliza aire comprimido para disminuir la presión interna del recipiente por efecto Venturi para extraer material, y un ciclo de descarga, en el que el Venturi se detiene o estrangula para presurizar el recipiente y expulsar el material.

20 El principio general de funcionamiento sencillo se debe optimizar para que el aparato sea práctico. La eficiencia puede exigir que las aberturas de alimentación y/o entrada al recipiente a presión estén controladas por compuertas. El medio de control puede controlar la sincronización del ciclo de Venturi entre las fases de vacío y presión, y controlar el funcionamiento de cualquier compuerta en la entrada y la salida. El medio de control puede responder al tiempo o cargar masa para optimizar los volúmenes del ciclo.

25 En las configuraciones convencionales del recipiente a presión, por regla general el recipiente tiene la forma de un sólido de rotación para resistir la distorsión bajo presión, tiene situada la salida de material en el punto más bajo para maximizar la ayuda de la gravedad, y separa la entrada y la salida en el espacio. Por ejemplo, el recipiente a presión puede consistir en un recipiente de eje vertical que tiene una parte inferior cónica y una parte superior abovedada, estando situada la entrada hacia la parte superior del recipiente y la salida hacia la parte inferior. En otras realizaciones, un recipiente de eje horizontal puede consistir en un cilindro con extremo abovedado, con la entrada y la salida separadas tanto horizontal como verticalmente.

30 El aparato de la técnica anterior funciona bien para aparatos a gran escala, pero no parece que se pueda reducir bien para aparatos portátiles. En primer lugar, la forma de los diseños convencionales no admite un paquete compacto. En segundo lugar, el tamaño de las entradas y salidas (limitado por los materiales) no se puede reducir tanto como el tamaño del recipiente a presión en proporción, lo que resulta en una ineficiencia volumétrica.

Por los documentos US 5,007,803 A, WO 2009/018599 A1 y US 2005/207901 A1 se conocen disposiciones de bombas neumáticas de la técnica anterior.

**35 Compendio de la invención**

Esta invención radica en líneas generales en una bomba neumática tal como se indica en la reivindicación 1.

40 El bastidor de soporte puede adoptar la forma de un bastidor de metal o similar portátil o transportable. El bastidor de soporte puede soportar todos los componentes del aparato como un conjunto, por lo que solo se requieren conexiones de fluido para poner el conjunto en servicio. El bastidor de soporte puede incluir una protección en caso de vuelco u otra protección en servicio, como barras antivuelco, componentes de jaula o similares. El bastidor de soporte puede estar provisto de puntos de elevación o adaptaciones para carretilla elevadora. El bastidor de soporte para instalaciones más pequeñas puede consistir en un bastidor de acero tubular, preferiblemente de construcción completamente soldada.

45 El recipiente a presión se puede formar principalmente a partir de cualquier material adecuado, incluyendo, de forma no exclusiva, metal o polímero reforzado. El recipiente a presión puede tener cualquier forma convencional. Sin embargo, se ha determinado que para dispositivos más pequeños es preferible una forma derivada de una esfera. En especial se ha determinado empíricamente que el mejor compromiso entre el volumen útil, un tamaño total pequeño y la relación anchura/altura se obtiene utilizando un recipiente a presión en forma de disco, esencialmente una esfera aplanada en el plano vertical de modo que tiene más altura y más longitud que anchura en el bastidor de soporte.

50 Dicho recipiente a presión puede tener una dimensión estrecha seleccionada para mejorar el acceso a espacios industriales relativamente estrechos.

La abertura de transferencia puede penetrar en el recipiente a presión en cualquier posición relativamente más baja, pero preferiblemente se encuentra en el punto más bajo. La abertura de transferencia puede penetrar en el recipiente a presión en cualquier orientación. Por ejemplo, una parte inferior cónica puede incluir ventajosamente una abertura

de transferencia orientada en el eje sustancialmente vertical a modo de una tolva de alimentación. En el caso de un recipiente a presión esférico o en forma de disco, la penetración de la abertura de transferencia puede ser paralela al eje del disco (a través de la pared lateral aplanada) o sustancialmente perpendicular al plano vertical que contiene el eje del disco (sustancialmente tangencial al borde anular del disco).

5 El conjunto de transferencia puede comprender un conducto que se extiende desde la abertura de transferencia. El conducto puede incluir una conexión en T con una conexión de ramificación lateral sustancialmente adyacente a la abertura de transferencia y una conexión axial adyacente a la conexión de ramificación lateral, o, alternativamente, puede comprender una conexión en Y. En el caso de una conexión en T, la ramificación lateral puede comprender la entrada y la ramificación axial puede comprender la salida en beneficio de eficiencia menor conferido por esta  
10 disposición. La entrada y la salida se pueden configurar con medios de acoplamiento de liberación rápida, tales como acoplamientos de bloqueo de leva.

La entrada o la salida, o ambas, están equipadas con una válvula de retención y la elección estará determinada, al menos en parte, por la aplicación. La válvula de retención se puede seleccionar en cada caso entre medios de válvula pasivos y activos. Los medios de válvula activos pueden incluir una válvula de compuerta de guillotina operada bajo el control del medio de control. No obstante, es preferible que los medios de válvula sean pasivos, tales como una  
15 válvula de charnela.

En algunas aplicaciones prácticas, la entrada se conectará a una fuente de material alimentada por una altura de presión. En este caso, el aparato se puede equipar con una única válvula de retención de salida para resistir la aspiración del contenido desde una línea de alimentación aguas abajo de la salida en la fase de vacío del Venturi. En  
20 otras aplicaciones, la entrada se puede equipar con una válvula de retención para reducir el reflujo del contenido del recipiente a presión de vuelta a un conducto de alimentación conectado a la entrada durante la fase de presión del Venturi. La eficiencia se puede optimizar equipando tanto la entrada como la salida con una válvula de retención.

En la aplicación de bombeo de materiales no homogéneos, la válvula o las válvulas de charnela preferentes pueden experimentar una distribución estadística de ciclos en los que el cierre es incompleto. Se ha determinado que el funcionamiento pasivo de una válvula de charnela se puede mejorar a través de medios de ayuda de cierre. Por  
25 ejemplo, la válvula de charnela puede ser ayudada positivamente y mantenida en una posición cerrada por un accionador tal como se describe a continuación. El accionador se puede controlar en coordinación con el medio de cierre.

El conjunto de Venturi operado por aire comprimido puede comprender un cuerpo de Venturi alargado que comprende un orificio de Venturi interpuesto entre el lado de aspiración que comunica con dicha abertura de ventilación y la ventilación de escape. El orificio puede cooperar con un chorro de aire de flujo constante suministrado por una fuente de  
30 aire comprimido externa para inducir una depresión en el lado de aspiración del cuerpo aguas arriba del chorro. Durante la fase de aspiración, el medio de cierre abierto puede permitir que el escape de Venturi descargue a través de un difusor y/o silenciador para reducir el ruido del aire de alto nivel de dB.

El medio de cierre puede adoptar cualquier forma que permita un flujo sustancialmente abierto del escape de Venturi durante la fase de aspiración, y que permita una oclusión suficiente del escape de Venturi durante la fase presurizada. El medio de cierre se puede seleccionar entre válvulas de mariposa, válvulas de compuerta, válvulas de iris, válvulas de  
35 corredera y válvulas de bola. El medio de cierre de válvula se puede seleccionar para proporcionar una sección transversal de apertura sustancialmente igual o mayor que la sección transversal del orificio de Venturi. El medio de cierre de válvula se puede seleccionar de modo que tenga una baja inercia y/o esté equilibrado para aumentar la velocidad de acción.

El medio de cierre puede ser operado por cualquier accionador adecuado. La presencia obligatoria de una fuente de aire comprimido y la falta de energía eléctrica útil en algunos entornos operativos exigen que sea preferible un accionador neumático. El accionador puede consistir en un accionador giratorio o un accionador lineal. El accionador  
40 puede ser un accionador de acción simple que realiza un ciclo contra un muelle de retorno o puede consistir en un accionador de doble acción, dependiendo de los parámetros operativos del medio de control.

El medio de control puede consistir en un medio de control digital-electrónico sobre medios de control eléctricos o neumáticos, un medio de control de aire analógico sobre medios de control eléctricos o neumáticos. Con el fin de proporcionar un sistema de solo aire, se puede usar un control de aire simple sobre un sistema de alimentación de  
45 aire. Por ejemplo, se puede usar una combinación de solenoides de aire y amortiguadores de retardo para proporcionar un control cíclico simple dependiente del tiempo. Alternativamente se puede usar un controlador lógico programable analógico para aire.

La energía del aire de escape de Venturi se puede utilizar para optimizar el rendimiento de la línea de alimentación inyectándolo en la línea de alimentación aguas abajo de una válvula de retención de salida. Por ejemplo, el aire de escape de Venturi puede pasar selectivamente a través de una válvula de dos vías, descargando una vía a la  
50 atmósfera y la vía alternativa al interior de la salida de material aguas abajo de una válvula de retención. La válvula de dos vías puede consistir, por ejemplo, en una válvula de tee de pelota. La válvula de dos vías puede ser manual, controlada a distancia u operada a demanda a través de medios sensibles a las condiciones.

Mientras que el Venturi en funcionamiento es generalmente recto, el cuerpo aguas arriba del chorro y el orificio puede consistir en un conducto curvo conectado al puerto de ventilación, por lo que el eje de escape y el Venturi pueden estar dirigidos en línea recta hacia la salida del material a pesar de no haber una línea visual clara entre el orificio de ventilación y la salida de material.

5 Tal como se ha descrito más arriba, la entrada y/o la salida pueden estar equipadas con válvulas de retención de charnela que tienen ayuda de cierre para mitigar la tendencia al ensuciamiento. La válvula de charnela puede incluir:

un cuerpo de válvula que tiene una cámara de oscilación interpuesta entre una entrada y una salida;

un asiento de válvula anular situado en dicha cámara de oscilación alrededor de una abertura en dicha entrada;

10 una compuerta de válvula montada de forma giratoria en dicha cámara y adaptada para moverse entre una posición cerrada que ocluye sustancialmente dicha abertura y una posición abierta en la que el fluido puede pasar de dicha entrada a dicha salida; y

un medio de cierre de válvula accionable para empujar y mantener selectivamente dicha compuerta de válvula en dicha posición cerrada.

15 El cuerpo de la válvula puede ser sustancialmente convencional para dichas válvulas de charnela y puede ser de bronce, acero inoxidable, polímero reforzado u otro material. La entrada y la salida pueden estar formadas integralmente con medios de conexión que incluyen, pero no se limitan a, porciones roscadas macho o hembra, conectores de liberación rápida, como bloqueos de leva, conexiones de bayoneta o similares. En medio de dichos cuerpos de válvulas generalmente está prevista una prolongación de cámara o torreta que se extiende en sentido opuesto al eje de flujo y a través de la cual la compuerta de válvula se puede instalar de forma giratoria en el cuerpo de válvula. En la mayoría de los casos, la prolongación de cámara incluye un orificio que es sustancialmente perpendicular al recorrido del flujo a través de la válvula.

20 La compuerta de válvula puede comprender una parte de disco de cierre de válvula adaptada para cooperar con el asiento de válvula anular y una parte de cuerpo girada hacia las paredes de la prolongación de cámara. La parte del cuerpo puede incluir medios para cooperar con el medio de cierre de válvula asociado con la prolongación de cámara. Por ejemplo, la parte del cuerpo puede incluir una superficie con la que puede cooperar un medio de cierre operado selectivamente con el efecto de cierre y mantenimiento de la compuerta de válvula en la posición cerrada.

25 En el caso de las bombas arriba descritas, un conjunto de compuerta de válvula puede comprender un cuerpo de soporte girado hacia las paredes de la prolongación de cámara y que tiene una superficie frontal en la que está montado un disco de cierre de válvula elástico, por ejemplo con un perno y una arandela de separación. La superficie frontal puede estar en un plano que incluye el eje de giro de la compuerta de la válvula. El cuerpo de soporte puede tener una superficie posterior adaptada para cooperar con el medio de cierre de válvula.

30 El medio de cierre de válvula puede comprender un accionador lineal que está adaptado para utilizar la extensión transversal y está montado de tal modo que presenta una varilla de empuje adaptada para pasar muy cerca de la superficie de la parte posterior o del cuerpo. Con el fin de proporcionar una fuerza de cierre inicial, la superficie de la parte posterior o del cuerpo puede incluir una parte de superficie de leva con la que la barra de empuje entrará primero en contacto si la válvula no está completamente cerrada.

35 En una realización de la presente invención, la válvula de charnela está prevista para ser utilizada en el lado de entrada de una bomba de acuerdo con la presente invención y puede incluir un conjunto de cierre de válvula que incluye un accionador lineal neumático de doble acción que está montado coaxialmente con el extremo superior de una prolongación de cámara de válvula de charnela y que cierra el mismo. El accionador puede incluir una varilla de empuje adaptada para acoplarse con una parte de superficie del cuerpo de una compuerta de válvula que tiene una superficie de leva en el punto de primer contacto de la varilla de empuje con la compuerta de válvula y una parte de mantenimiento de cierre acoplada en un cierre sustancialmente completo.

#### Breve descripción de los dibujos

45 La invención se describirá con referencia a la siguiente realización no limitativa de la invención tal como se ilustra en los dibujos, en los que:

la Figura 1 es una vista frontal de un aparato de bomba neumática de acuerdo con la presente invención;

la Figura 2 es una vista lateral en sección del aparato de la Figura 1;

la Figura 3 es un diagrama de los flujos de aire, fluido y control del aparato de la Figura 1;

50 la Figura 4 es una vista en sección detallada de una válvula de charnela adecuada para utilizarla en la realización de la Figura 1;

la Figura 5 es una vista en perspectiva del aparato de la Figura 1; y

la Figura 6 es una cubierta para el aparato de la Figura 1.

En las figuras se ilustra una bomba neumática 10 que comprende un bastidor 11 de acero tubular de soporte y un recipiente 12 a presión de acero con forma de disco soportado en el bastidor en los puntos de anclaje 13. El recipiente 12 a presión de acero incluye una abertura 14 de transferencia tangencial inferior y una abertura 15 de ventilación radial superior.

Un conjunto 16 de transferencia comunica con la abertura 14 de transferencia e incluye un conjunto 17 de entrada para material bombeable, y un conjunto 20 de salida de alimentación. El conjunto 17 de entrada incluye una válvula 21 de retención de cierre positivo, descrita más adelante con mayor detalle.

En la abertura 15 de ventilación está montado un conjunto 22 de Venturi operado por aire comprimido que tiene un lado 23 de aspiración que comunica con la abertura 15 de ventilación y una ventilación 24 de escape que incluye un conjunto 25 de cierre que se puede activar de manera selectiva para que la abertura 15 de ventilación alterne entre una fase de aspiración y una fase presurizada.

En esta realización, el conjunto 17 de entrada y el conjunto 20 de salida de alimentación comprenden esencialmente conjuntos de válvula de charnela respectivos montados en ramificaciones adyacentes de un conector en T 26 conectado a la abertura 14 de transferencia. Cada uno de los conjuntos 17, 20 de válvula de charnela está provisto de conectores 27 de bloqueo de leva terminales. El conjunto 17 de válvula de charnela de entrada incluye un accionador 30 de cierre positivo, descrito más adelante con mayor detalle.

El conjunto 22 de Venturi comprende un cuerpo 31 de Venturi alargado que incluye un orificio 32 de Venturi interpuesto entre el lado 23 de aspiración que comunica con la abertura 15 de ventilación y la ventilación 24 de escape. El orificio 32 coopera con un chorro 33 de aire de flujo constante suministrado por una fuente 34 de aire comprimido externa para inducir una depresión en el lado 23 de aspiración del cuerpo 31 aguas arriba del chorro 33. Durante la fase de aspiración, el conjunto 25 de cierre abierto permite que el escape de Venturi descargue a través de un difusor/silenciador 35 para reducir el ruido del aire de alto nivel de dB.

El conjunto 25 de cierre comprende una válvula de bola de baja inercia, una válvula 36 de bola sin lubricación accionada por un accionador neumático 37 de retorno de muelle de acción única. La fuente 34 de aire se puede cerrar mediante una llave 38 de paso, proporcionando un interruptor maestro de encendido y apagado para el aparato.

El difusor/silenciador 35 está montado en una ramificación lateral de una válvula 40 en T de dos vías manual, estando el recorrido directo de la válvula 40 en T en comunicación de fluido con una tapa 41 superior modificada en el conjunto 20 de válvula de charnela de salida, permitiendo así que el aire de escape de Venturi pase selectivamente al interior del difusor/silenciador 35 o de la línea 42 de alimentación aguas abajo de la válvula de retención de salida. Para mantener un recorrido de flujo de escape de Venturi recto, el cuerpo 31 de Venturi aguas arriba del chorro 33 y el orificio 32 puede consistir en un conducto curvo 43 conectado a la abertura 15 de ventilación.

En la Figura 3 está ilustrada una realización de una disposición de control del aparato de las Figuras 1 y 2, en la que la fuente de aire comprimido 34 alimenta (a la presión de alimentación) tanto el conjunto 22 de Venturi como un solenoide 44 de aire primario de conmutación doble (empuje-tracción). El aire distribuido por dos salidas 45 del solenoide 44 pasa a extremos respectivos de un amortiguador neumático 46 de doble acción que actúa como un elemento temporizador. En el pistón 47 del amortiguador 46 está montada una varilla 50 de extremo doble que, en los extremos respectivos del recorrido, dispara un interruptor 48 de aire respectivo que proporciona un control de retroalimentación al solenoide 44.

El conjunto 22 de Venturi reduce la presión del recipiente 12 a presión cuando el conjunto 25 de cierre está abierto, tras lo cual el aire de escape puede pasar, dependiendo del ajuste de la válvula 40 en T manual, al difusor/silenciador 35 o al interior de la línea de alimentación aguas abajo de la válvula 20 de retención de charnela.

El elemento temporizador ejerce un empuje/tracción sobre el conjunto 25 de cierre para accionar el ciclo del conjunto 22 de Venturi en función del tiempo entre las fases de aspiración y presurización. Simultáneamente con el inicio de la fase de presurización, el accionador 30 de cierre positivo de empuje-tracción de acción lenta (amortiguador) cierra positivamente la compuerta 17 de la válvula de charnela. En la transición a la fase de aspiración, el accionador 30 de cierre positivo retrasa ligeramente la apertura de la compuerta 17 de la válvula de charnela, permitiendo la acumulación de vacío en el recipiente 12 a presión.

Como se ilustra mejor en la Figura 4, el conjunto 17 de entrada incluye un cuerpo 51 de válvula de acero inoxidable fundido que tiene una cámara 52 de giro interpuesta entre un extremo 53 de entrada y un extremo 54 de salida. En la cámara de giro está formado un asiento 55 de válvula integral anular alrededor de una abertura en el extremo 53 de entrada. En el extremo 53 de entrada está montado un collar 56 roscado que soporta una espiga 57 macho de bloqueo de leva. En el extremo 54 de salida está montado un collar 58 roscado que soporta una ramificación lateral roscada del conector 26 en T.

Una prolongación 60 de cámara incluye un orificio 61 que es sustancialmente perpendicular al recorrido de flujo a través de la válvula.

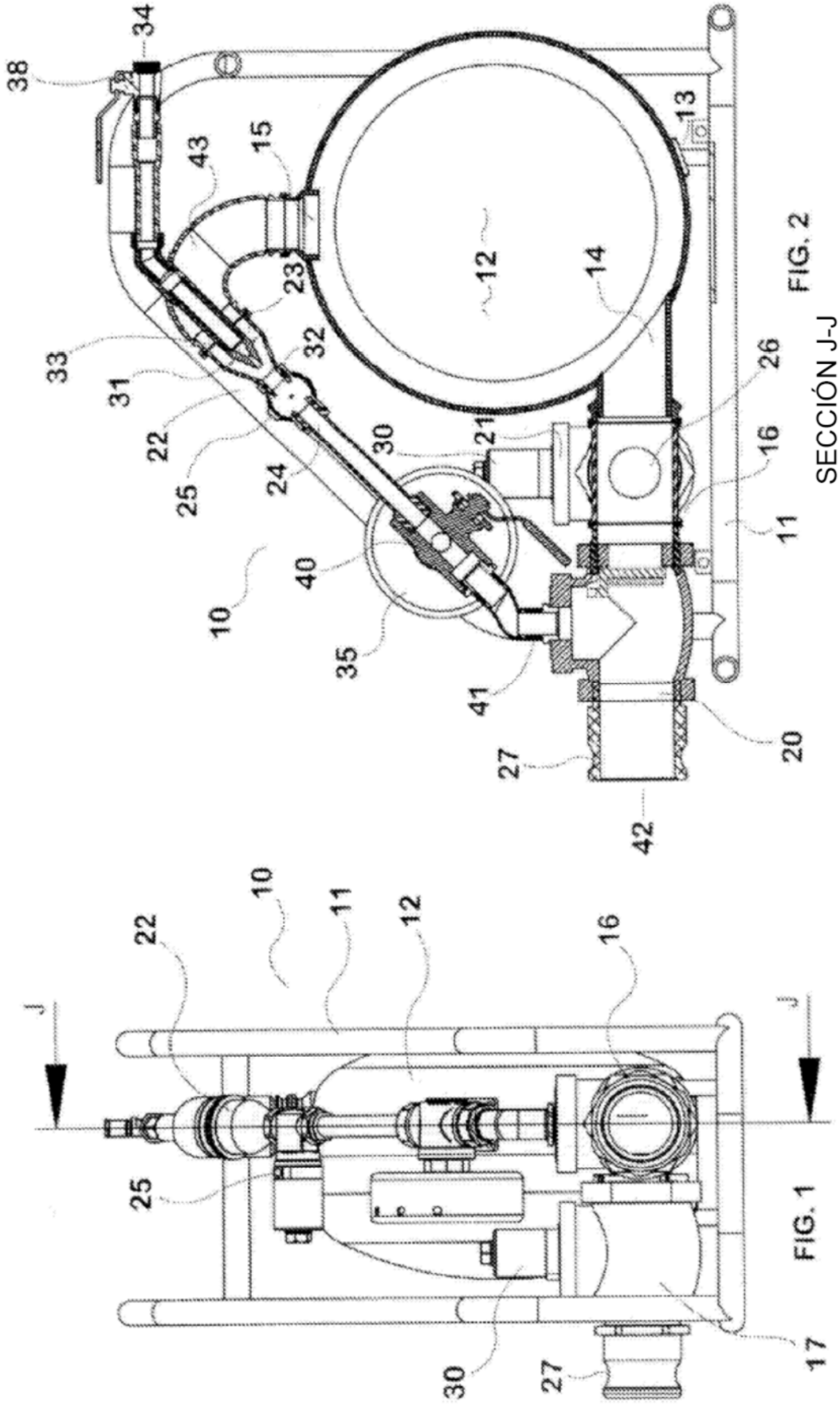
- 5 Un conjunto de compuerta de válvula comprende un cuerpo 62 de soporte de acero inoxidable que gira en 63 hacia las paredes de la prolongación 60 de cámara y tiene una superficie 64 frontal en la que está montado un disco 65 de cierre de válvula de poliuretano elástico con un perno 66 y una arandela 67 de separación. La superficie 64 frontal está situada en un plano que incluye el eje de giro de la compuerta de válvula. El cuerpo 62 de soporte tiene una superficie 70 posterior adaptada para cooperar con el medio 71 de cierre de válvula que comprende un accionador 30 de amortiguador de accionador lineal de doble acción atornillado en la prolongación 60 de cámara para presentar una varilla 72 de empuje adaptada para pasar muy cerca de la superficie 70 posterior. La superficie 70 posterior incluye una parte 73 de superficie de leva con la que la varilla 72 de empuje entrará primero en contacto si la válvula no está completamente cerrada.
- 10 Durante el uso, el aparato puede estar alojado en un alojamiento 74 desmontable que tiene un cierre 75 de alimentación de aire, un cierre de entrada y un cierre de salida (no mostrados). La cubierta incluye orificios 77 para pernos adaptados para asegurar la cubierta 74 en el bastidor 11 en chapas 80 de montaje.
- 15 Evidentemente se entenderá que, si bien lo anterior se ha proporcionado a modo de ejemplo ilustrativo de esta invención, todas las modificaciones y variaciones del mismo que serían evidentes para los expertos en la materia se consideran dentro del alcance general y el ámbito de esta invención tal como se expone en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Una bomba neumática (10) que incluye:  
un bastidor (11) de soporte;  
un recipiente (12) a presión soportado por dicho bastidor y que tiene una abertura (14) de transferencia inferior y una  
5    abertura (15) de ventilación superior;  
un conjunto (16) de transferencia que comunica con dicha abertura de transferencia y que incluye una entrada (17)  
para material bombeable, y una salida (20) de alimentación, teniendo dicha entrada o dicha salida, o ambas, una  
válvula (21) de retención;  
10    un conjunto (22) de Venturi de flujo constante operado por aire comprimido, que tiene un lado (23) de aspiración que  
comunica con dicha abertura de ventilación y una ventilación (24) de escape que incluye un medio (25) de cierre; y  
un medio de control adaptado para operar selectivamente dicho medio de cierre, estando configurada la bomba  
neumática de tal modo que la operación selectiva de dicho medio de cierre hace que dicha abertura de ventilación  
alterne entre una fase de aspiración y una fase presurizada,  
15    caracterizada por que dicho recipiente a presión presenta una forma derivada de una esfera aplanada en el plano  
vertical, estando configurada la bomba neumática de tal modo que dicho aire de escape de Venturi durante dicha fase  
de aspiración es descargado selectivamente a la atmósfera o inyectado en una parte de línea (42) de alimentación  
aguas abajo de dicha salida.
- 20    2. La bomba neumática según la reivindicación 1, en la que forma derivada de una esfera consiste en una forma de  
un disco aplanado en el plano vertical de modo que tiene más altura y más longitud que anchura en el bastidor (11)  
de soporte, siendo la penetración de la abertura (14) de transferencia sustancialmente tangencial al punto más bajo  
del recipiente (12) a presión.
- 25    3. La bomba neumática según la reivindicación 1, en la que el conjunto (16) de transferencia se extiende desde la  
abertura (14) de transferencia y tiene una conexión (26) en T con una conexión de ramificación lateral sustancialmente  
adyacente a la abertura de transferencia y una conexión axial adyacente a la conexión de ramificación lateral.
- 30    4. La bomba neumática según la reivindicación 1, en la que al menos la válvula de entrada está equipada con una  
válvula (21) de retención.
5. La bomba neumática según la reivindicación 4, en la que la válvula o las válvulas de retención consisten en cada  
caso en una válvula (17, 20) de charnela.
- 35    6. La bomba neumática según la reivindicación 5, en la que al menos la válvula de charnela de entrada es ayudada  
positivamente y mantenida en una posición cerrada por un accionador (30) controlado en coordinación con el medio  
de cierre.
7. La bomba neumática según la reivindicación 1, en la que el conjunto (22) de Venturi de flujo constante operado por  
aire comprimido comprende un cuerpo (31) de Venturi alargado que comprende un orificio (32) de Venturi interpuesto  
entre el lado de aspiración que comunica con dicha abertura de ventilación y la ventilación (24) de escape, cooperando  
35    el orificio con un chorro (33) de aire suministrado por una fuente (34) de aire comprimido externa para inducir una  
depresión en el lado de aspiración del cuerpo aguas arriba del chorro mientras el medio de cierre está abierto.
8. La bomba neumática según la reivindicación 1, en la que el medio de cierre (25) se selecciona entre válvulas (36)  
de baja inercia y/o válvulas equilibradas operadas por un accionador (37) neumático.
- 40    9. La bomba neumática según la reivindicación 1, en la que el medio de control consiste en un control de aire sobre  
un sistema de alimentación de aire.
10. La bomba neumática según la reivindicación 9, en la que se utiliza un controlador lógico programable analógico  
para aire.
- 45    11. La bomba neumática según la reivindicación 1, en la que dicho aire de escape de Venturi durante dicha fase de  
aspiración se descarga selectivamente a la atmósfera o se inyecta en la parte de línea (42) de alimentación aguas  
abajo de dicha salida mediante una válvula (40) de dos vías manual.
- 50    12. La bomba neumática según la reivindicación 6, en la que la válvula de charnela incluye:  
un cuerpo (51) de válvula que tiene una cámara (52) de oscilación interpuesta entre una entrada (53) y una salida (54)  
y que define un eje de flujo a través de la misma y una prolongación (60) de cámara que se extiende en sentido  
opuesto al eje de flujo;
- un asiento (55) de válvula anular situado en dicha cámara de oscilación alrededor de una abertura en dicha entrada;

- 5 un conjunto de compuerta de válvula montado en dicha cámara, que comprende un cuerpo (62) de soporte que gira (63) hacia paredes de la prolongación de cámara y que tiene una superficie (64) frontal en la que está montado un disco (65) de cierre de válvula elástico, y que está adaptado para moverse entre una posición cerrada, con dicho disco de cierre de válvula elástico ocluyendo sustancialmente dicha abertura, y una posición abierta, en la que el fluido puede pasar de dicha entrada a dicha salida; y
- un medio (71) de cierre de válvula que comprende dicho accionador (30) lineal montado en la prolongación de cámara y que presenta una varilla (72) de empuje accionable para empujar y mantener selectivamente dicho conjunto de compuerta de válvula en dicha posición cerrada, teniendo el cuerpo de soporte una superficie (70) posterior adaptada para cooperar con la varilla de empuje.
- 10 13. La bomba neumática según la reivindicación 12, en la que la superficie de la parte posterior o de cuerpo incluye una parte (73) de superficie de leva con la que la varilla de empuje entrará primero en contacto si la válvula no está completamente cerrada.
14. La bomba neumática según la reivindicación 12, en la que dicho disco (65) de cierre de válvula está hecho de poliuretano.





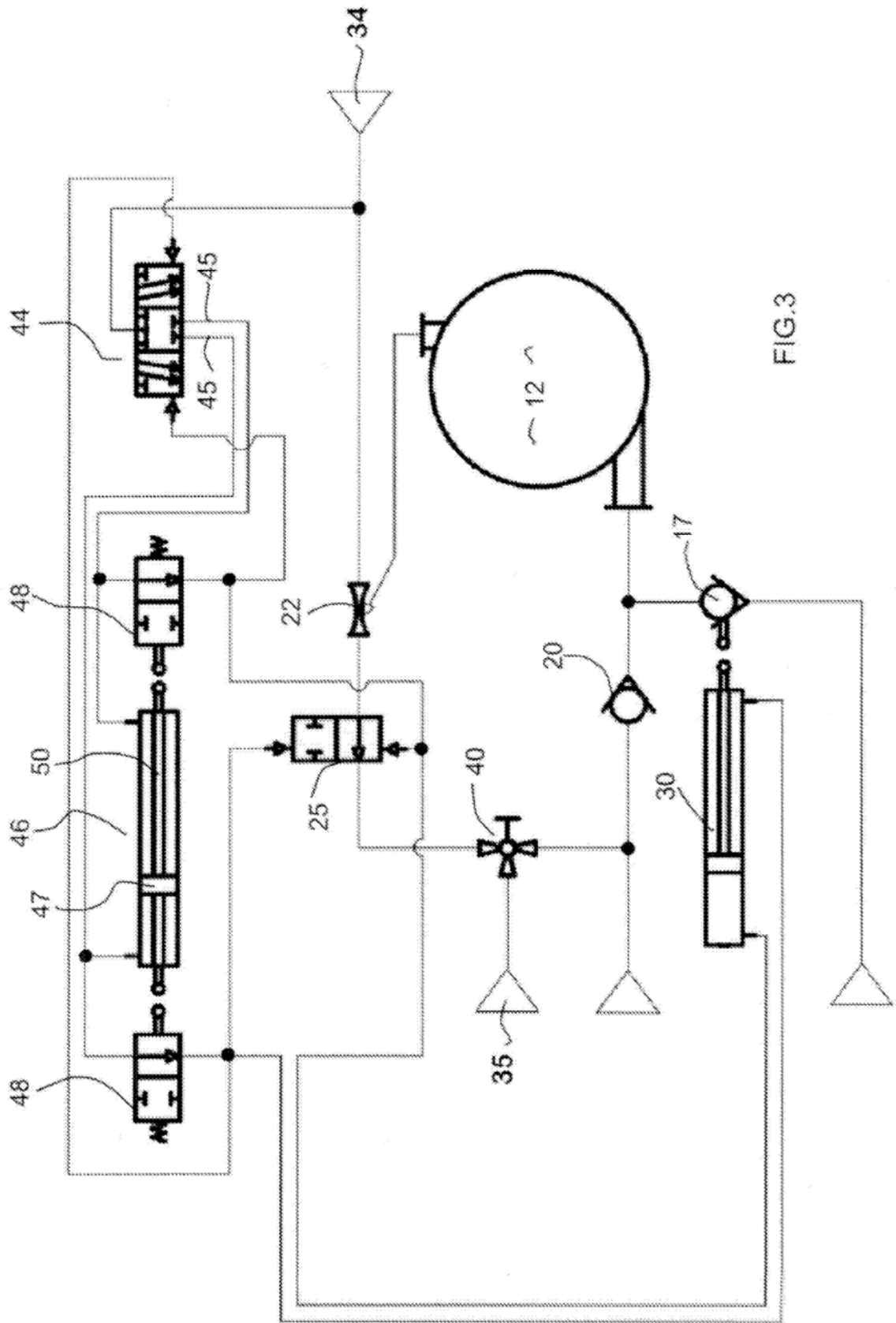


FIG.3

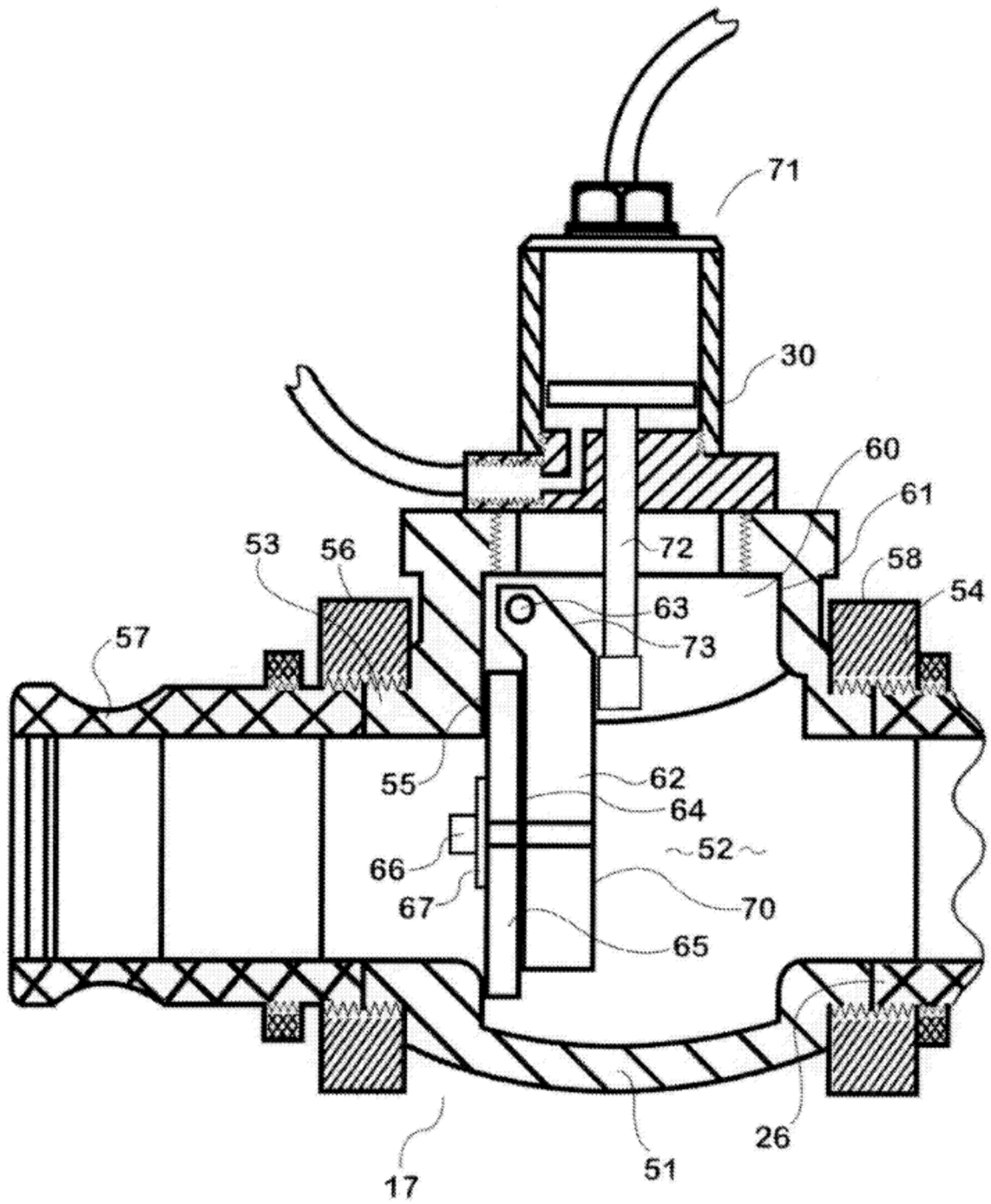


FIG. 4

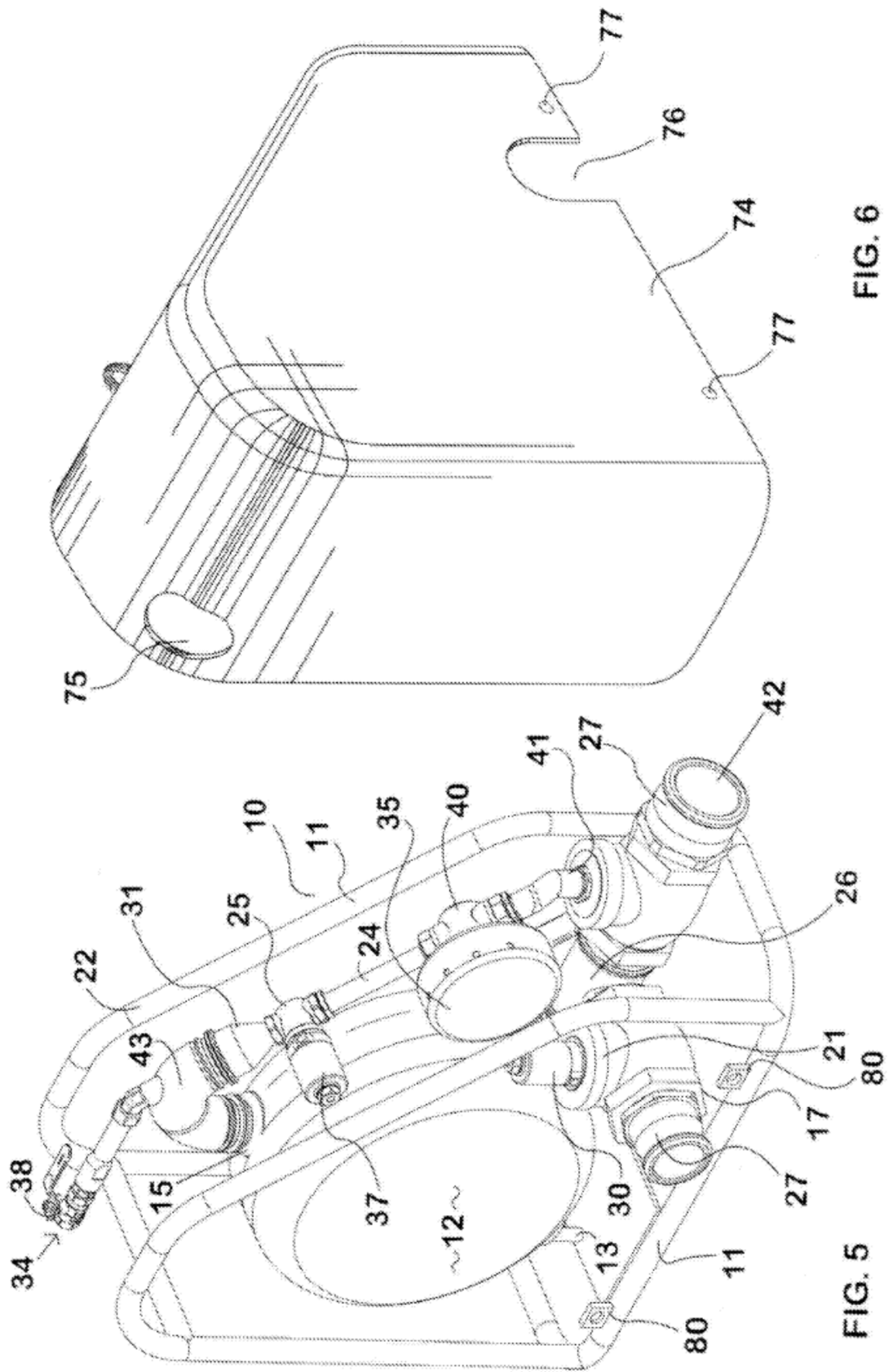


FIG. 6

FIG. 5