

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 831 755**

51 Int. Cl.:

F04B 35/06 (2006.01)

F04B 41/02 (2006.01)

G01M 3/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.05.2014 E 14001893 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **10.05.2023 EP 2816231**

54 Título: **Aparato para el lavado y/o para el control de presión y estanqueidad de tuberías, en particular de sistemas de agua potable y/o de calefacción**

30 Prioridad:

21.06.2013 DE 102013010832

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente modificada:
28.09.2023

73 Titular/es:

**REMS GMBH & CO KG (100.0%)
Stuttgarter Strasse 83
71332 Waiblingen, DE**

72 Inventor/es:

Renuncia a mención

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES, S.L.P.

ES 2 831 755 T5

DESCRIPCIÓN

Aparato para el lavado y/o para el control de presión y estanqueidad de tuberías, en particular de sistemas de agua potable y/o de calefacción

5 La invención se refiere a un aparato para el lavado y para el control de presión y estanqueidad de tuberías de sistemas de agua potable y/o de calefacción.

10 Se conocen aparatos de control de presión analógicos y digitales, con los que puede comprobarse la presión y la estanqueidad de tuberías. Para ello, los aparatos están provistos de bombas de mano, con las que puede aplicarse cierta presión. Las normas prescriben presiones cada vez más elevadas para el control de presión y estanqueidad. No obstante, con las bombas de mano ya no pueden generarse presiones así. Por esta razón es necesario usar además de los aparatos bombas eléctricas, que no solo requieren un aparato adicional, caro, sino que además dificultan el proceso de control por el manejo costoso.

15 Aunque el control de presión y estanqueidad se realiza con agua, son necesarios aparatos adicionales para alcanzar la presión de control requerida.

20 En particular en el caso de las tuberías de agua potable está prescrito que estas deben ser lavadas y, dado el caso, también desinfectadas. Para ello se necesitan otros aparatos.

25 El documento CA-A1-2 639 600 da a conocer un aparato para la comprobación de válvulas, presentando el aparato una tubería con una toma de agua, una toma de aire y una salida para la conexión con las válvulas a comprobar. En la toma de agua y la toma de aire está prevista respectivamente una válvula.

La invención tiene el objetivo de realizar el aparato genérico de tal modo que con él puedan realizarse de forma económica y sencilla los lavados y/o controles necesarios de los sistemas de tuberías.

30 Este objetivo se consigue en el aparato genérico de acuerdo con la invención con las características de la reivindicación 1.

35 El aparato tiene preferentemente al menos un generador de presión, que está dispuesto en un armazón base y que puede generar la presión elevada necesaria para el control según EN 806-4. Para ello, el aparato está provisto de un compresor y/o una bomba. Con estos generadores de presión puede generarse la presión de control necesaria. Por lo tanto, no se necesitan aparatos adicionales al aparato de acuerdo con la invención. El operador puede realizar por consiguiente sin problemas los controles necesarios de los sistemas de tuberías. El generador de presión puede usarse para el control de presión con aire o para el control de presión con agua.

40 En la configuración de acuerdo con la invención, el aparato tiene al menos una tubería de agua, que está provista de una conexión para la red de agua y de una salida, con la que puede conectarse, por ejemplo, una manguera, que conecta el aparato con el sistema de tuberías a controlar. En la tubería de agua desemboca al menos una tubería de aire comprimido, mediante la que puede alimentarse aire comprimido. Por ello existe la posibilidad de introducir una mezcla de agua-aire comprimido en el sistema de tuberías. Este procedimiento se usa en el lavado de los sistemas de tuberías. Puesto que en la tubería de aire comprimido está dispuesta la válvula de conmutación, puede abrirse o cerrarse la entrada de aire comprimido en la tubería de agua en función de las necesidades. Por lo tanto, con el aparato es posible lavar las tuberías o bien solo con agua o con una mezcla de agua-aire comprimido. La válvula de conmutación es de forma ventajosa una válvula distribuidora 3/2.

50 Cuando la válvula de conmutación está abierta, el aire comprimido puede alimentarse de forma continua o también a modo de impulsos. Por lo tanto, el usuario del aparato de acuerdo con la invención tiene la posibilidad de elegir según las condiciones existentes el procedimiento de lavado más favorable con y sin aire comprimido, pudiendo alimentarse el aire comprimido además también de forma continua o a modo de impulsos.

55 En la tubería de aire comprimido está dispuesto al menos un compresor, con el que puede generarse de forma sencilla la presión necesaria del aire comprimido para el caso de aplicación concreto.

A continuación del compresor está dispuesto de forma ventajosa al menos un recipiente de aire comprimido. De este modo queda garantizado que ya con la conexión del aparato está disponible una cantidad de aire comprimido suficiente. El recipiente de aire comprimido puede rellenarse con el compresor de forma sencilla con aire comprimido.

60 Con la válvula de conmutación está conectada otra tubería de aire comprimido. Está provista de una conexión con la que puede conectarse el sistema de tuberías a controlar con una manguera o similar. Por lo tanto, es posible un control de presión con aire comprimido mediante esta conexión. En la otra tubería de aire comprimido está dispuesta otra válvula de conmutación, con la que puede abrirse o cerrarse la otra tubería de aire comprimido, según el control que ha de realizar el usuario del aparato.

La otra válvula de conmutación forma ventajosamente un conmutador para un control de presión con aire o con líquido, preferentemente con agua. Según la posición de conmutación de esta otra válvula de conmutación, el usuario del aparato puede elegir el medio necesario para el control.

5 La otra válvula de conmutación es preferentemente una válvula distribuidora 3/2.

En caso de una realización ventajosa del aparato, a la otra válvula de conmutación está conectada una tubería de alimentación de aire, que conecta a su vez esta otra válvula de conmutación con un generador de presión para el medio líquido. Según la posición de conmutación de la otra válvula de conmutación puede conmutarse, por lo tanto,
10 el aparato de un control de presión con aire a un control de presión con líquido, en particular agua.

En otra realización, el recipiente de aire comprimido está formado por un bastidor base del armazón base del aparato de acuerdo con la invención. El bastidor base está realizado correspondientemente hueco y a prueba de presión. Por lo tanto, como recipiente de aire comprimido no se necesita fijar ningún recipiente separado en el armazón base, lo que requeriría un espacio constructivo adicional. El bastidor base está previsto de por sí en el aparato, de modo que
15 no se necesita ningún espacio constructivo adicional. Gracias a ello, el aparato de acuerdo con la invención puede estar realizado de forma muy compacta.

El bastidor base está realizado ventajosamente de forma especularmente simétrica respecto al plano central longitudinal del armazón base. Esta configuración del bastidor base permite un montaje de los diferentes componentes del aparato que ocupa poco espacio y contribuye a un tipo de construcción compacto. Además, gracias a esta configuración, el centro de gravedad del aparato puede estar dispuesto en un punto favorable.

En una forma de realización preferible, el bastidor base presenta dos partes de bastidor en forma de U, que están dispuestas verticalmente y que se unen entre sí mediante dos partes de bastidor horizontales. Las partes de bastidor en forma de U están provistas ventajosamente una opuesta a la otra en el aparato. Los brazos de estas partes de bastidor discurren ventajosamente hacia abajo, de modo que las partes de bastidor horizontales están dispuestas en la parte inferior del aparato. Esta realización contribuye a un centro de gravedad del aparato favorable, dispuesto
25 abajo, por lo que se facilita sustancialmente el manejo del aparato. El bastidor base con las partes de bastidor puede fabricarse de forma muy sencilla, porque como material de partida pueden usarse tubos, que se pueden doblar de forma sencilla en la forma deseada y que pueden unirse a continuación de forma adecuada a prueba de presión entre sí, por ejemplo mediante un proceso de soldadura. Ventajosamente, las partes de bastidor en forma de U se doblan de tal modo que presentan una parte de las partes de bastidor horizontales. Las partes de bastidor horizontales de las dos partes de bastidor en forma de U se unen por soldadura, por lo que resulta el bastidor base.

En las partes de bastidor horizontales del bastidor base está fijado ventajosamente un fondo. En este pueden montarse los diferentes componentes y grupos del aparato. Por lo tanto, el bastidor base no solo tiene la función de un recipiente de aire comprimido, sino que sirve también como bastidor portante, con el que se portan los componentes montados en el fondo y/o en el bastidor base.

En una forma de realización ventajosa, en el fondo está dispuesta una pared de separación vertical. Con ella es posible crear en el aparato dos espacios de montaje dispuestos uno al lado del otro, en los que pueden montarse los componentes o grupos correspondientes. La pared de separación puede estar realizada a este respecto de tal modo que protege los componentes en un lado y en el otro lado de forma óptima unos de otros, de modo que no es posible
45 una influencia recíproca entre estos componentes. La pared de separación puede estar realizada por ejemplo como pared termoaislante, que hace que el calor generado en el funcionamiento del aparato por grupos individuales se evacue de tal modo que el calor no afecte a otros componentes. A título de ejemplo, el aparato puede tener una estructura tal que en un lado de la pared de separación están dispuestos los componentes no sensibles al calor, mientras que en el otro lado están dispuestos los componentes que generan calor, como por ejemplo el compresor o la bomba. La pared de separación también es adecuada como pared de montaje, en la que pueden fijarse los componentes del aparato.

Las válvulas de conmutación están conectadas ventajosamente con un control. Con el control, un operador puede conmutar las válvulas de conmutación de la forma deseada.

Para que pueda realizarse fácilmente una entrada, el aparato está provisto ventajosamente de al menos un pupitre de mando, que está provisto de elementos de entrada para la entrada de datos y/o comandos en el control. El usuario puede hacer las entradas necesarias para el caso de aplicación correspondiente en el pupitre de mando. Puede ajustar el aparato, por ejemplo, para un proceso de lavado o para un control de presión y estanqueidad.

El aparato también puede tener una conexión para una herramienta que funciona con aire comprimido. Esta conexión está conectada ventajosamente con el recipiente de aire comprimido. Gracias a ello, para el usuario del aparato existe la posibilidad de no solo lavar o controlar los sistemas de tuberías, sino de realizar también trabajos de instalación que deben realizarse en relación con el montaje de tuberías con herramientas correspondientes que funcionan con aire
65 comprimido.

El aparato de acuerdo con la invención permite al usuario realizar las funciones más diversas, siendo necesario solo un único aparato, sin que se requieran aparatos adicionales.

Otras características de la invención se deducen de las otras reivindicaciones, la descripción y los dibujos.

5 A continuación, se explicará con más detalle la invención con ayuda de un ejemplo de realización representado en los dibujos. Muestran

- la figura 1 una representación en perspectiva de un aparato de acuerdo con la invención,
- 10 la figura 2 el aparato de acuerdo con la invención según la figura 1 en otra representación en perspectiva,
- la figura 3 una representación en perspectiva de un armazón base del aparato según las figuras 1 y 2,
- 15 la figura 4 un esquema de conexiones hidroneumáticas del aparato de acuerdo con la invención.

El aparato descrito a continuación tiene un equipamiento máximo, con el que es posible realizar las siguientes funciones del aparato:

- 20 1. Lavado de sistemas de agua potable y de calefacción con agua.
- 2. Lavado de sistemas de agua potable y de calefacción con agua y aire comprimido constante.
- 3. Lavado de sistemas de agua potable y de calefacción con agua y golpes de impulsos de aire comprimido.
- 25 4. Desinfección y conservación de sistemas de agua potable y de calefacción.
- 5. Control de presión y estanqueidad de sistemas de agua potable y de calefacción con aire comprimido.
- 30 6. Accionamiento de herramientas neumáticas.
- 7. Inflado de recipientes de todo tipo (bomba de aire).
- 8. Control de presión y estanqueidad de sistemas de agua potable y de calefacción con agua.
- 35

Con el aparato, el usuario tiene la posibilidad de realizar las ocho funciones arriba indicadas, sin que necesite para ello otros aparatos. No obstante, el aparato también puede estar equipado de tal modo que con él pueden realizarse solo la función 5 o la función 8 o también las dos funciones 5 y 8. Además, es posible equipar el aparato de tal modo que puede realizar las funciones 1 a 7. En el equipamiento máximo, el aparato puede realizar todas las funciones 1 a 8.

El aparato tiene un bastidor base 1 (figura 3), que presenta dos partes de bastidor 2, 3 dispuestas una en paralelo a la otra. Las dos partes de bastidor 2, 3 se convierten en los dos extremos respectivamente de forma curvada en arco en partes de bastidor 4, 5; 6, 7 orientadas hacia arriba. Las partes de bastidor 4 a 7 discurren una en paralelo a la otra, así como perpendicularmente respecto a las dos partes de bastidor 2, 3 inferiores. En el extremo superior, las partes de bastidor 4, 6 se convierten de forma curvada en arco en una parte de bastidor 8 y las partes de bastidor 5, 7 se convierten de forma curvada en arco en una parte de bastidor 9. Las dos partes de bastidor 8, 9 están dispuestas una en paralelo a la otra y ventajosamente a la misma altura. Por la realización descrita, el bastidor base 1 queda formado en los dos lados longitudinales del aparato por las partes de bastidor 2, 4, 5 o 3, 6, 7 dispuestas en forma de U unas respecto a las otras, que están unidas entre sí por la parte de bastidor 9, 8 superior. Estas zonas de bastidor en forma de U están caracterizadas porque las partes de bastidor 4, 5 y 6, 7 discurren hacia arriba desde la parte de bastidor 2, 3 inferior.

En los dos lados estrechos del aparato, el bastidor base 1 queda formado por las partes de bastidor 4, 6, 8 y 5, 7, 9 dispuestas en forma de U unas respecto a las otras, discuriendo las partes de bastidor 4, 6 y 5, 7 desde la parte de bastidor 8, 9 superior hacia abajo. Las partes de bastidor en forma de U se fabrican a partir de dos tubos. Se doblan de tal forma que las partes de bastidor 4, 6, 8 y 5, 7, 9 en forma de U presentan además una parte de las partes de bastidor 2, 3 horizontales. Las partes de bastidor así dobladas se colocan una tras otra con los tramos horizontales y se unen por soldadura entre sí a prueba de presión. Los tramos horizontales forman las partes de bastidor 2, 3 del bastidor base 1. El punto de soldadura, que se encuentra ventajosamente a la mitad de la longitud de las partes de bastidor 2, 3, se indica en la figura 3 con una línea de trazo interrumpido.

Por la configuración descrita del bastidor base 1, el aparato tiene una gran rigidez.

65 Entre las dos partes de bastidor 2, 3 inferiores está fijado un fondo 10, que está formado preferentemente por una placa. En la zona entre las dos partes de bastidor 2, 3 hay una pared de separación 11, que discurre

perpendicularmente respecto al fondo 10 y está fijada en este. La pared de separación 11 también está formada ventajosamente por una placa, que en el ejemplo de realización tiene un contorno rectangular y discurre a lo largo de toda la longitud del fondo 10. Los lados estrechos 12, 13 que discurren hacia arriba de la pared de separación 11 están respectivamente acodados. El lado estrecho 12 está acodado en forma de U. El lado estrecho 13 opuesto solo está acodado en ángulo recto. La forma de estos lados estrechos 12, 13 depende de los grupos que deben montarse en el fondo 10 y/o en la pared de separación 11.

Para reforzar el bastidor base 1, las dos partes de bastidor 4, 6 están unidas entre sí por un travesaño 14, que se encuentra a poca distancia por debajo de la parte de bastidor 8. También las partes de bastidor 5, 7 verticales opuestas están unidas entre sí mediante un travesaño 15 a poca distancia por debajo de la parte de bastidor 9. En el ejemplo de realización representado, los dos travesaños 14, 15 se encuentran a la misma altura, aunque, según la configuración del aparato, también pueden estar previstos a diferentes alturas. Según la estructura del aparato, la pared de separación 11 puede tener alturas diferentes. En el ejemplo de realización representado, el borde superior de la pared de separación 11 está dispuesto a distancia en la zona por debajo de los travesaños 14, 15, visto en la dirección longitudinal de las partes de bastidor 2, 3.

El bastidor base 1 no solo tiene una función de apoyo y de soporte para el aparato y los grupos, sino que sirve también como recipiente de aire comprimido. Por consiguiente, las partes de bastidor 2 a 9 están formadas por tubos, que están unidos a prueba de presión entre sí. Por lo tanto, no se necesita un recipiente separado para el aire comprimido, de modo que el aparato puede estar realizado en conjunto de forma compacta.

Con ayuda del plan de conexiones hidroneumáticas según la figura 4 se explicará en primer lugar la estructura del aparato. Tiene una toma de agua 16, mediante la que el aparato puede conectarse con la red de agua. En la tubería de agua 17 que sigue a la toma de agua 16 hay un transductor de presión 18, a continuación del cual están montados un contador de agua 19 y una válvula de retención 20 en la tubería de agua 17. La válvula de retención 20 impide que el agua pueda volver en dirección a la toma de agua 16. La tubería de agua 17 tiene una salida 21, mediante la que el agua llega a las tuberías de agua a lavar y/o controlar la instalación en cuestión. La salida 21 está realizada al igual que la toma de agua 16 como acoplamiento, de modo que es posible una conexión sencilla con la red de agua o las tuberías de agua de la instalación, dado el caso mediante trozos de manguera. Como muestran las figuras 1 y 2, la tubería de agua 17 discurre sustancialmente en la dirección horizontal por el aparato. La toma de agua 16 se encuentra en la zona entre la parte de bastidor 8 superior y el travesaño 14. La salida 21 en el lado opuesto del aparato se encuentra entre la parte de bastidor 9 superior y el travesaño 15. Para que sea posible una conexión sencilla, la toma de agua 16 y/o la salida 21 sobresalen un poco hacia el exterior. Puesto que la toma de agua 16 y la salida 21 se encuentran cerca de las partes de bastidor 8, 9 superiores, el usuario del aparato puede llegar cómodamente a estas conexiones.

Cuando el sistema de tuberías de la instalación en cuestión debe lavarse con agua, el aparato se conecta mediante la toma de agua 16 con la red de agua. Mediante la salida 21 se establece la conexión con las tuberías de la instalación. En este caso pueden lavarse con agua las tuberías de la instalación. Mediante el transductor de presión 18 puede determinarse de forma fiable la presión de agua necesaria para el lavado de las tuberías. Con ayuda del contador de agua 19 puede determinarse de forma fiable la cantidad de agua que fluye.

Las tuberías pueden ser tuberías de agua potable y/o de calefacción que se lavan con agua. Con el aparato pueden lavarse o controlarse en general todas las tuberías con medios gaseosos o líquidos, por ejemplo tuberías de gas, tuberías de elevación y similares.

Respecto al lavado, el control de presión y el control de estanqueidad han de tenerse en cuenta normas, en particular la norma EN 806-4.

Con el aparato también es posible un lavado con agua y aire comprimido alimentado de forma constante. Para ello, el aparato está provisto de un compresor 22, que está fijado de forma que se apoya en el fondo 10. Con el compresor 22 está conectada una tubería de aire comprimido 23, que conecta el compresor 22 con el recipiente de aire comprimido 1, que está formado por el bastidor base del aparato. Entre el compresor 22 y el recipiente de aire comprimido 1 está dispuesta una válvula de retención 24 en la tubería de aire comprimido 23, que cierra respecto al compresor 22. Con el recipiente de aire comprimido 1 está conectada una tubería de alimentación 25, que conecta el recipiente de aire comprimido 1 con una conexión 26 para una herramienta neumática. Por lo tanto, el instalador puede conectar a elección herramientas neumáticas con la conexión 26, como se usan con frecuencia en instalaciones sanitarias. En la tubería de alimentación 25 está montado un reductor de presión 27, con el que puede adaptarse la presión a la herramienta neumática conectada con la conexión 26. Para controlar la presión reducida, en la tubería de alimentación 25 está dispuesto ventajosamente un manómetro 28 entre la conexión 26 y el reductor de presión 27. Como se deduce de la fig. 1, el manómetro 28 se encuentra de forma fácilmente legible en la zona entre las dos partes de bastidor 4 y 5 del bastidor base 1. El reductor de presión 27 también está previsto en esta zona al lado del manómetro 28 (figura 1).

En la zona entre el recipiente de aire comprimido 1 y el reductor de presión 27, en la tubería de alimentación 25 está dispuesto un interruptor automático por aumento de presión 29, que sirve como botón de parada de emergencia en

caso de peligro, con el que puede desconectarse el compresor 22. Tal como muestra la figura 1, el interruptor automático por aumento de presión 29 se encuentra en un lugar bien accesible del aparato en la zona entre las dos partes de bastidor 8 y 9 superiores.

- 5 La tubería de aire comprimido 23 desemboca en la tubería de agua 17 y está asegurada respecto a esta mediante una válvula de retención 30. Esta impide que entre agua de la tubería de agua 17 en la tubería de aire comprimido 23. A continuación del recipiente de aire comprimido 1 está dispuesto un filtro 31, que filtra impurezas del aire comprimido que fluye por la tubería de aire comprimido 23. En la tubería de aire comprimido 23, detrás del filtro 31, está dispuesto un regulador de presión 32, con el que puede controlarse el paso del aire comprimido a la tubería de agua 17. En la figura 4, el regulador de presión 32 está en su posición de cierre, de modo que no llega aire comprimido a la tubería de agua 17.

- 15 A continuación del regulador de presión 32 está dispuesto un transductor de presión 33, que conmuta el regulador de presión 34. El transductor de presión 33 está realizado en el ejemplo de realización para un rango de presión de hasta aproximadamente 10 bar. Con el regulador de presión 34 puede reducirse una presión demasiado elevada en la tubería de aire comprimido. En la figura 4, el regulador de presión 34 está en su posición de cierre, de modo que cuando la tubería de aire comprimido 23 está abierta por el regulador de presión 32, no se reduce la presión. En caso de que la presión del aire comprimido rebase un valor predeterminado, el regulador de presión 34 es cambiado a su posición de paso, de modo que puede reducirse correspondientemente una presión demasiado elevada en la tubería de aire comprimido 23. El regulador de presión 34 se conmuta automáticamente mediante un control correspondiente, de modo que queda garantizado que, cuando el regulador de presión 32 está abierto, el aire comprimido se introduce con la presión prescrita en la tubería de agua 17.

- 25 Entre el regulador de presión 34 y la válvula de retención 30, en la tubería de aire comprimido 23 está montada una válvula de conmutación 35, que es ventajosamente una válvula distribuidora 3/2. En la representación según la figura 4 está en la posición de paso.

- 30 Si la instalación conectada con la salida 21 del aparato debe lavarse con una mezcla de agua y aire comprimido, el regulador de presión 32 es cambiado a su posición de paso, de modo que el aire comprimido llega a través de la tubería 23 a la tubería de agua 17. La conexión de la tubería de aire comprimido 23 con la tubería de agua 17 se encuentra en la zona entre la válvula de retención 20 y la salida 21. Gracias al transductor de presión 33 en combinación con el regulador de presión 34 queda garantizado que el aire comprimido llegue con la presión necesaria a la tubería de agua 17. El aire comprimido puede introducirse de forma continua o a modo de impulsos en la tubería de agua 17, según el procedimiento de lavado deseado.

- 35 El aparato también ofrece la posibilidad de inspeccionar las tuberías de la instalación mediante un control de presión con aire. Para ello está previsto el módulo 36 (figura 4). Tiene una tubería de aire comprimido 39 que está provista de una toma de aire comprimido 37. La tubería de aire comprimido 39 puede conectarse mediante una válvula distribuidora 40 con una tubería de alimentación de aire 41. En el ejemplo de realización la válvula distribuidora 40 es una válvula distribuidora 3/2. Con la válvula distribuidora 40 el aparato puede conmutarse de un control de presión con aire a un control de presión con agua.

- 45 La tubería de alimentación de aire 41 está conectada con una bomba 42, que es una bomba hidroneumática, con la que puede bombearse agua de una tubería de agua 43. La tubería de agua 43 tiene una conexión 44 mediante la que el aparato puede conectarse con la red de agua. La tubería de agua 43 está asegurada respecto a la red de agua mediante una válvula de retención 45.

- 50 Con la bomba hidroneumática 42, el agua se alimenta a una salida 46, mediante la que el aparato puede conectarse con las tuberías a controlar de la instalación, por ejemplo mediante una manguera de presión.

- En la tubería de agua 43, a continuación de la bomba hidroneumática 42, está dispuesta una válvula de retención 47 que cierra respecto a la bomba hidroneumática 42.

- 55 Delante de la salida 46 está dispuesto un transductor de presión 48 que conmuta un regulador de presión 49. El transductor de presión 48 está realizado por ejemplo para un rango de presión de hasta aproximadamente 40 bar. Con el transductor de presión 48 la presión del agua en la tubería de agua 43 puede mantenerse en un valor predeterminado. En caso que fuera demasiado elevada la presión de agua, se conmuta el regulador de presión 49, de modo que mediante el regulador de presión 49 ahora abierto puede reducirse la presión del agua. En cuanto la presión del agua alcance el valor necesario, previsto para el control, el regulador de presión 49 vuelve a conmutarse a su posición de cierre representada en la figura 4.

- 60 A continuación de la válvula de retención 47 está montada una válvula de seguridad 50, que abre al rebasarse una presión máxima en la tubería de agua 43, de modo que puede reducirse la presión. En la figura 4 la válvula de seguridad 50 está representada en la posición de cierre. Entre la válvula de seguridad 50 y el transductor de presión 48, así como el regulador de presión 49, está dispuesta una válvula de retención 51, que cierra en dirección a la válvula de seguridad 50.

La tubería de agua 43 con la bomba hidroneumática 42, el transductor de presión 48, el regulador de presión 49 y la válvula de seguridad 50 forman un módulo 52 con el que puede realizarse un control de presión con agua de las tuberías de la instalación.

Con la bomba hidroneumática 42 está conectada la tubería de alimentación de aire 41, que puede conectarse mediante la válvula distribuidora 40 con una tubería de aire comprimido 53. Está conectada con la válvula distribuidora 35 y presenta una válvula distribuidora 54, que es ventajosamente una válvula magnética. La tubería de aire comprimido 53 está asegurada mediante una válvula de seguridad 55 que abre al rebasarse una presión predeterminada. En el ejemplo de realización, la válvula de seguridad 55 está dimensionada de tal modo que abre al rebasarse una presión de 1,8 bar. Por supuesto, este valor de presión no ha de entenderse limitativo.

Entre la válvula de seguridad 55 y la válvula distribuidora 54 está dispuesto un transductor de presión 56 en la tubería de aire comprimido 53, que en el ejemplo de realización está dimensionado para un rango de presión de hasta aproximadamente 200 mbar.

La válvula distribuidora 54, la válvula de seguridad 55, el transductor de presión 56 y la toma de aire comprimido 37 forman parte del módulo 36 con el que puede realizarse un control de presión con aire del sistema de tuberías de la instalación. En el ejemplo de realización, el módulo 36 está dimensionado de tal modo que puede usarse para un control de presión con aire de 150 mbar o con 3 bar. Además, es posible de manera ventajosa añadir a través de la toma de aire comprimido 37 un desinfectante. La toma de aire comprimido 37 también puede usarse para el inflado de recipientes de todo tipo (bomba de aire). La presión puede ajustarse mediante el transductor de presión 33 y el regulador de presión 32.

La tubería de alimentación de aire 41 está conectada con la tubería de aire comprimido 53 en la zona entre la válvula distribuidora 35 y la válvula distribuidora 54.

En la posición según la figura 4, la válvula distribuidora 54 está en su posición de cierre. La válvula distribuidora 40 está conmutada de tal modo que la tubería de aire comprimido 39 está conectada con la tubería de aire comprimido 53. No obstante, la válvula distribuidora 35 está conmutada de tal modo que la tubería de aire comprimido 53 no está conectada con la tubería de aire comprimido 23. La tubería de alimentación de aire 41 está cerrada por la válvula distribuidora 40 respecto a la tubería de aire comprimido 53. Puesto que el regulador de presión 32 se encuentra en posición de cierre, la tubería de aire comprimido 23 está cerrada respecto a la tubería de agua 17.

En este estado de conmutación, el aparato se conecta mediante la toma de agua 16 con la red de agua. A través de una manguera se conecta con la salida 21 el sistema de tuberías de la instalación que ha de ser lavada. Mediante la apertura de un grifo (no representado), se abre la tubería de agua 17, de modo que el agua llega de la red de agua al sistema de tuberías de la instalación, que es lavado gracias a ello en la medida necesaria. El sistema de tuberías puede ser, en particular, un sistema de agua potable o de calefacción. En caso de una instalación de agua potable, el proceso de lavado debe realizarse lo más pronto posible después de la instalación y de un control de presión con agua potable, así como inmediatamente antes de la puesta en marcha (EN 806-4). Las normas de control prescriben que debe lavarse en intervalos regulares (de hasta 7 días), si el sistema de tuberías no empieza a funcionar inmediatamente después de la puesta en marcha. Con el aparato es posible realizar de forma sencilla y fiable este proceso de lavado.

Según EN 806-4 también es posible lavar el sistema de tuberías de la instalación con una mezcla de agua y aire. Para que esto sea posible, el regulador de presión 32 es cambiado de la posición de cierre a la de paso. Gracias a ello, el aire comprimido puede llegar del recipiente de aire comprimido 1 a través del filtro 31 y la válvula distribuidora 35 a la tubería de agua 17. Por lo tanto, sale una mezcla de agua y aire de la salida 21, con la que se lava el sistema de tuberías de la instalación. El aire comprimido puede alimentarse en este caso de forma continua. No obstante, también es posible introducir aire comprimido a modo de impulsos en el agua en la tubería de agua 17. Los golpes de impulsos de aire comprimido pueden generarse, por ejemplo, porque se abre y cierra una y otra vez el regulador de presión 32 en intervalos de tiempo.

Con el aparato también es posible realizar una desinfección del sistema de tuberías. El desinfectante se encuentra en un recipiente que se conecta con la salida 37. Para ello, puede conectarse una pieza de acoplamiento en T con la salida 37. La conexión para la tubería de aire comprimido 39 se encuentra en el pie en T de la pieza en T. El recipiente de desinfectante se conecta con el pie en T. El nervio en T está conectado en un extremo con la salida 37 y en el otro extremo con el sistema de tuberías de la instalación. La válvula distribuidora 35 se conmuta de la posición representada en la figura 4, de modo que el aire comprimido que llega del recipiente de aire comprimido 1 llega a través de la tubería de aire comprimido 23, la válvula distribuidora 35 conmutada, la tubería de aire comprimido 53, la válvula distribuidora 40 y la tubería de aire comprimido 39 a la conexión 37.

Con el aparato puede realizarse además un control de presión y de estanqueidad del sistema de agua potable y de calefacción de la instalación con aire comprimido. Un control de este tipo está prescrito en la hoja de indicaciones del ZVSHK T 82-2011 "Controles de estanqueidad de instalaciones de agua potable con aire comprimido, gas inerte o agua". En este caso está previsto realizar en primer lugar un control previo con 150 mbar. Para este control previo

están prescritos determinados tiempos de control. A continuación, ha de realizarse un control de carga (control principal), en el que la presión se aumenta por ejemplo a 3 bar. También este procedimiento de control puede realizarse de forma sencilla con el aparato. Para el control de presión con aire, se conecta una manguera de aire comprimido con la toma de aire comprimido 37, conectándose esta manguera a su vez con el sistema de tuberías de la instalación.

5 La válvula distribuidora 35 se conmuta de la posición según la figura 4, de modo el aire comprimido llega del compresor 22 o del recipiente de aire comprimido 1 a través de la tubería 23 y la válvula distribuidora 35 conmutada, así como a través de la válvula distribuidora 40, que adopta la posición según la figura 4, a la tubería de aire comprimido 39. Para el control previo con la presión reducida (150 mbar), la válvula distribuidora 54 se conmuta de la posición según la figura 4. Con el transductor de presión 56 se detecta la presión reducida necesaria y el regulador de presión 34 se regula correspondientemente. El regulador de presión 34 garantiza que la presión se reduce correspondientemente al rebasarse esta presión del control previo. La válvula de seguridad 55 montada a continuación protege el transductor de presión 56.

15 Después de realizarse el control previo durante el tiempo de control prescrito, la válvula distribuidora 54 vuelve a conmutarse a la posición representada en la figura 4. Esto tiene como consecuencia que ahora puede proporcionarse en la salida de aire comprimido 37 la presión de control más elevada necesaria (de hasta por ejemplo 3 bar). El transductor de presión 33 está dimensionado para este rango de presión, de modo que queda garantizado que el aire comprimido llega con la presión de control necesaria a través de la salida de aire comprimido 37 al sistema de tuberías. En caso de rebasarse la presión de control, la presión se reduce correspondientemente mediante el regulador de presión 34.

Finalmente, con el aparato también es posible realizar un control de presión y estanqueidad de agua potable. Las normas correspondientes para ello están recogidas en EN 806-4:2010 y en la hoja de indicaciones del ZVSHK T 82-2011. Según el tipo del sistema de tuberías (tubos de metal, tubos de plástico, tubos compuestos de varias capas y similares) están previstas diferentes condiciones de control.

El control de presión con agua se realiza con ayuda del módulo 52. A través de la conexión 44 se realiza la conexión con la red de agua. La bomba hidroneumática 42 eleva el agua a través de la tubería de agua 43 a la salida 46, a través de la que el aparato se conecta con el sistema de tuberías de la instalación. Las válvulas distribuidoras 35 y 40 se conmutan de la posición según la figura 4, de modo que el aire comprimido llega del compresor 22 o del recipiente de aire comprimido 1 a través de las tuberías de aire comprimido 23, 53 a la tubería de alimentación de aire 41. La bomba hidroneumática 42 es alimentada correspondientemente con el aire comprimido necesario para generar la presión de agua necesaria.

35 Por lo tanto, en la salida 46 se proporciona la presión de control necesaria para el control de presión con agua. El transductor de presión 48 en combinación con el regulador de presión 49 garantizan que, al repasarse la presión de control, la presión se reduce correspondientemente mediante apertura del regulador de presión 49.

40 Con el aparato descrito con el equipamiento máximo pueden realizarse todos los lavados, desinfecciones, controles de presión y de estanqueidad de sistemas de tuberías. Por lo tanto, no se necesitan aparatos independientes para las diferentes funciones. Esto es una gran ayuda para el usuario, puesto que puede realizar a elección con un solo aparato las funciones más diversas. Con el aparato, el usuario tiene en la obra todas las posibilidades de realizar los diferentes procesos según las necesidades. El control de las diferentes válvulas se realiza mediante un software, que puede usar el usuario mediante un panel de mando 57 de un pupitre de mando 58. Es guiado por el programa con ayuda de menús, visualizándose los diferentes ajustes de forma bien visible en una pantalla 59. El panel de mando 57 tiene elementos de entrada, con los que el usuario puede realizar de forma fiable los ajustes necesarios. El pupitre de mando 58 se encuentra en la zona superior del aparato (figura 2) y está dispuesto de forma inclinada, de modo que el operador puede accionar el panel de mando 57 de forma sencilla y puede observar bien la pantalla 59.

50 Los diferentes componentes del aparato están dispuestos a dos lados de la pared de separación 11, de modo que resulta un tipo de construcción muy compacto y bajo del aparato. El compresor 22, el reductor de presión 27, el manómetro 28 y el interruptor automático por aumento de presión 29 están dispuestos a un lado de la pared de separación 11 (figura 1). En el lado opuesto de la pared de separación 11 se encuentran los reguladores de presión 32, 34, 49 y las válvulas distribuidoras 35, 40. El regulador de presión y la válvula distribuidora están dispuestas uno encima de la otra de forma que ocupan poco espacio (figura 2). Estos componentes están dispuestos en este caso de forma adyacente a la parte de bastidor 6. A este lado de la pared de separación 11 se encuentran también la bomba hidroneumática 42, el filtro 31, el transductor de presión 48 y el pupitre de mando 58.

60 Por la distribución de los diferentes componentes a los dos lados de la pared de separación 11 resulta una distribución uniforme del peso, de modo que el aparato puede ser usado cómodamente por el usuario. En el bastidor base 1 están alojados de forma libremente giratoria ruedas o rodillos 60 correspondientes en la zona de las partes de bastidor 4, 6. En la zona de las partes de bastidor 5, 7 opuestas, están previstos pies 61 en el lado inferior de las partes de bastidor 2, 3, que ofrecen un apoyo seguro al aparato durante el trabajo.

65 Para que el aparato pueda ser manejado cómodamente, está provisto de un estribo giratorio 62 (figuras 1 y 3), cuyos brazos 63, 64 dispuestos uno en paralelo al otro están alojados en el extremo libre de forma libremente giratoria

- alrededor de ejes horizontales 67. En la posición de reposo representada en las figuras 1 y 3, los brazos 63, 64 están orientados hacia abajo desde los ejes de giro 65, de modo que ocupan solo poco espacio. Para el desplazamiento del aparato, el estribo 62 se coge en el nervio 66 que une entre sí los dos brazos 63, 64. De forma ventajosa está realizado en una pieza con los brazos 63, 64. En el nervio 66, el estribo 62 se gira hacia arriba alrededor de los ejes de giro 65
- 5 horizontales. Los ejes de giro 65 están alojados en una pieza de alojamiento 67 en forma de U, que está fijada en el lado exterior de las partes de bastidor 5, 7. Las piezas de alojamiento 67 están previstas de tal modo que los brazos 63, 64 topan contra los nervios 68 de las piezas de alojamiento 67 al girar hacia arriba el estribo 62. De este modo se limita de forma sencilla el recorrido de giro del estribo 62.
- 10 Las piezas de alojamiento 67 se encuentran aproximadamente a la altura de las zonas de empalme del travesaño 15 a las dos partes de bastidor 5, 7. Los dos travesaños 14, 15 están fijados en las partes de bastidor 4, 6; 5, 7, de modo que sobresalen un poco de estas hacia el exterior. Por lo tanto, ofrecen una protección contra choque, en caso de que el aparato durante el manejo topa por ejemplo contra una pared, una mesa y similares. Los travesaños 14, 15
- 15 protegen por lo tanto el bastidor base 1 y/o los componentes del aparato.
- El bastidor base 1 está configurado de tal modo que puede alojar las cantidades de aire comprimido necesarias para los fines de control. A título de ejemplo, la capacidad del bastidor base 1 se ha elegido de tal modo que puede alojar 5 litros de aire comprimido. No obstante, según el caso de aplicación, el bastidor base 1 también puede estar dimensionado para una cantidad de aire comprimido mayor o menor. Puesto que no se necesita un recipiente de aire
- 20 comprimido separado para el recipiente de aire comprimido, la configuración descrita del bastidor base 1 como recipiente de aire comprimido contribuye especialmente al tipo de construcción compacto del aparato, que por el tipo de construcción descrito tiene un centro de gravedad bajo, lo cual es favorable.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para el lavado y para el control de presión y estanqueidad de tuberías de sistemas de agua potable y/o de calefacción, con un armazón base (1), presentando el aparato al menos una tubería de agua (17, 43) con una conexión a la red de agua (16, 44) y al menos una salida (21, 46) para la conexión con las tuberías del sistema de agua potable y/o de calefacción, desembocando en la tubería de agua (17) al menos una tubería de aire comprimido (23), que está asegurada respecto a la tubería de agua (17) mediante una válvula de retención (30) y en la que están dispuestos una válvula de conmutación (35), preferentemente una válvula distribuidora 3/2, con la que puede cerrarse o abrirse a elección la entrada de aire comprimido en la tubería de agua (17), y un compresor (22), detrás del cual está dispuesto un regulador de presión (32), con el que puede controlarse el paso del aire comprimido a la tubería de agua (17) y a continuación del cual está dispuesto un transductor de presión (33), que conmuta un regulador de presión (34), que se conmuta automáticamente mediante un control, estando dispuesta en la tubería de agua (17, 43) una válvula de retención (20, 45), que asegura la tubería de agua (17, 43) respecto a la conexión de la red de agua (16, 44), estando conectada a la válvula de conmutación (35) al menos otra tubería de aire comprimido (53), que está asegurada mediante una válvula de seguridad (55) y está provista de una conexión (37) para las tuberías para el control de presión con aire y en la que está dispuesta otra válvula de conmutación (40), que es ventajosamente un conmutador para el control de la presión con aire o con líquido, estando dispuesto entre la válvula de seguridad (55) y una válvula distribuidora (54) otro transductor de presión (56) en la otra tubería de aire comprimido (53).
2. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** a continuación del compresor (22) está montado al menos un recipiente de aire comprimido (1).
3. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** la otra válvula de conmutación (40) es una válvula distribuidora 3/2.
4. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1 a 3, **caracterizado por que** a la otra válvula de conmutación (40) está conectada a través de una tubería de alimentación de aire (41) el generador de presión (42) para el medio líquido.
5. Aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el recipiente de aire comprimido (1) es un bastidor base del armazón base.
6. Aparato de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** el bastidor base (1) está realizado de forma especularmente simétrica respecto al plano central longitudinal del armazón base.
7. Aparato de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, **caracterizado por que** el bastidor base (1) presenta dos partes de bastidor (4, 6, 8; 5, 7, 9) en forma de U, que están dispuestas verticalmente y que se pasa de una a la otra mediante dos partes de bastidor (2, 3) horizontales.
8. Aparato de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** en las partes de bastidor (2, 3) horizontales está fijado un fondo (10).
9. Aparato de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** en el fondo (10) está dispuesta una pared de separación (11) vertical.
10. Aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** las válvulas de conmutación (35, 40) están conectadas a un control.
11. Aparato de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por que** el aparato está provisto de al menos un pupitre de mando (58), que está provisto de elementos de entrada para la entrada de datos y/o comandos en el control.
12. Aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por que** al recipiente de aire comprimido (1) está conectada una conexión (26) para una herramienta que funciona con aire comprimido.

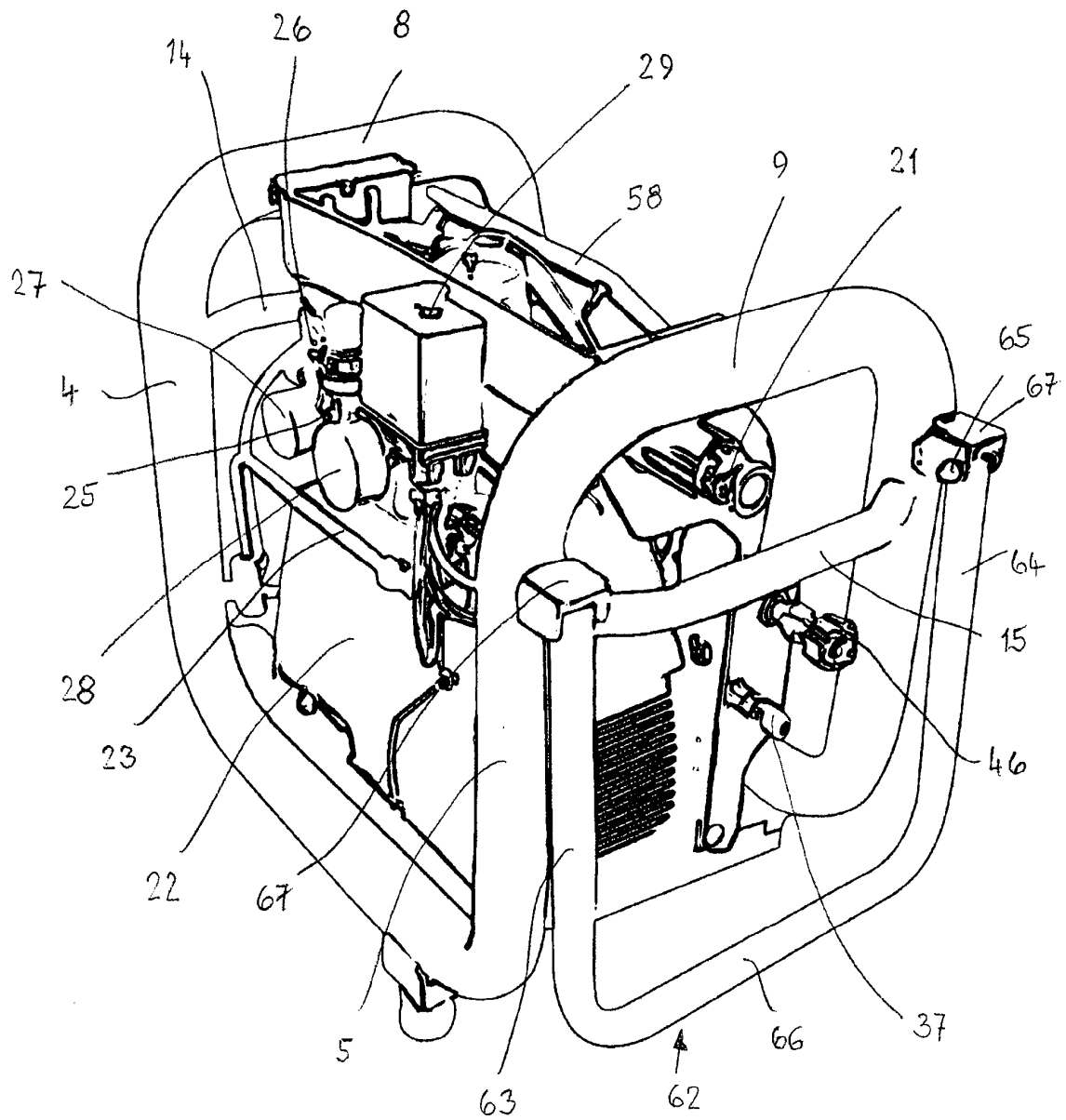


Fig. 1

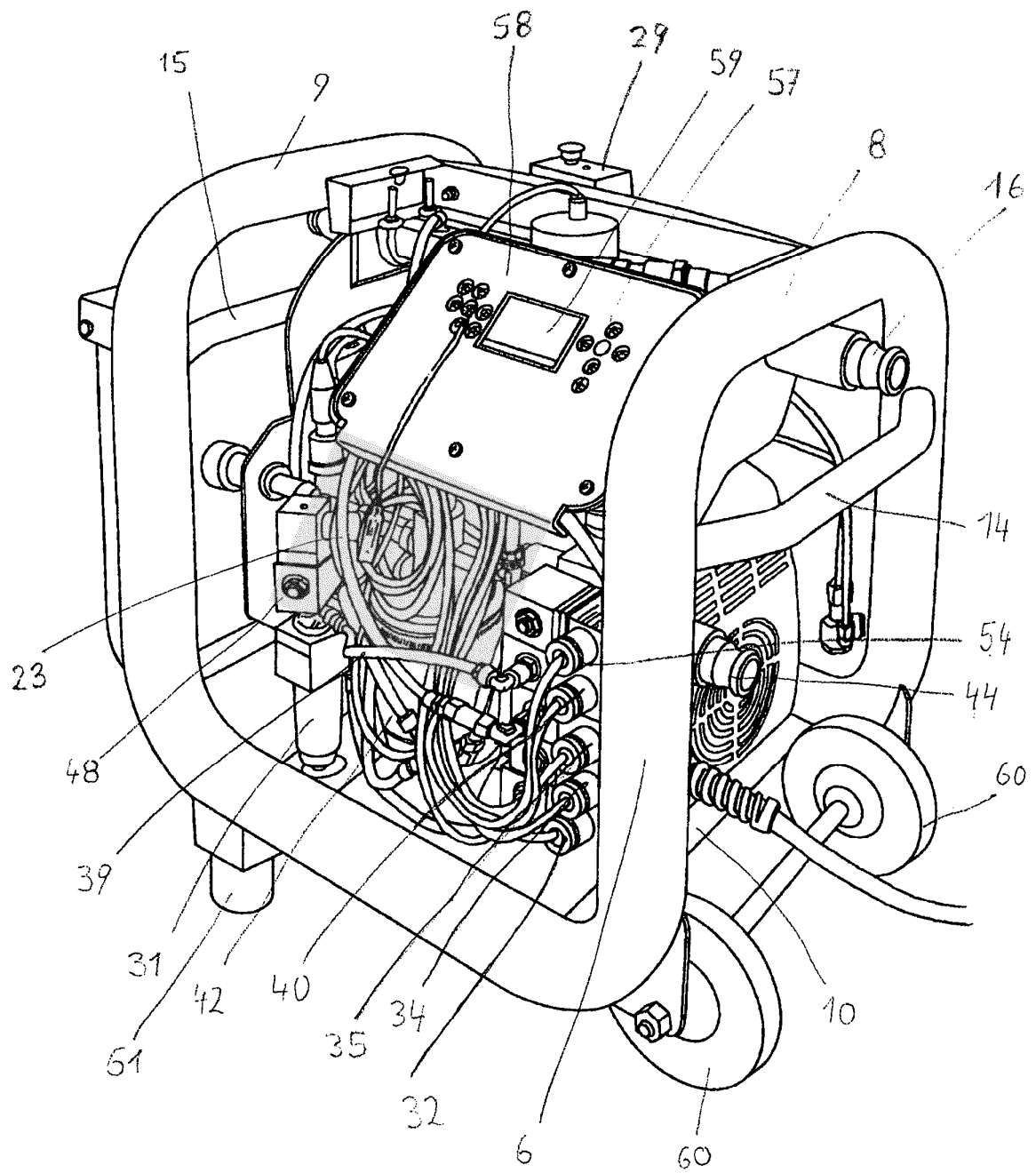


Fig.2

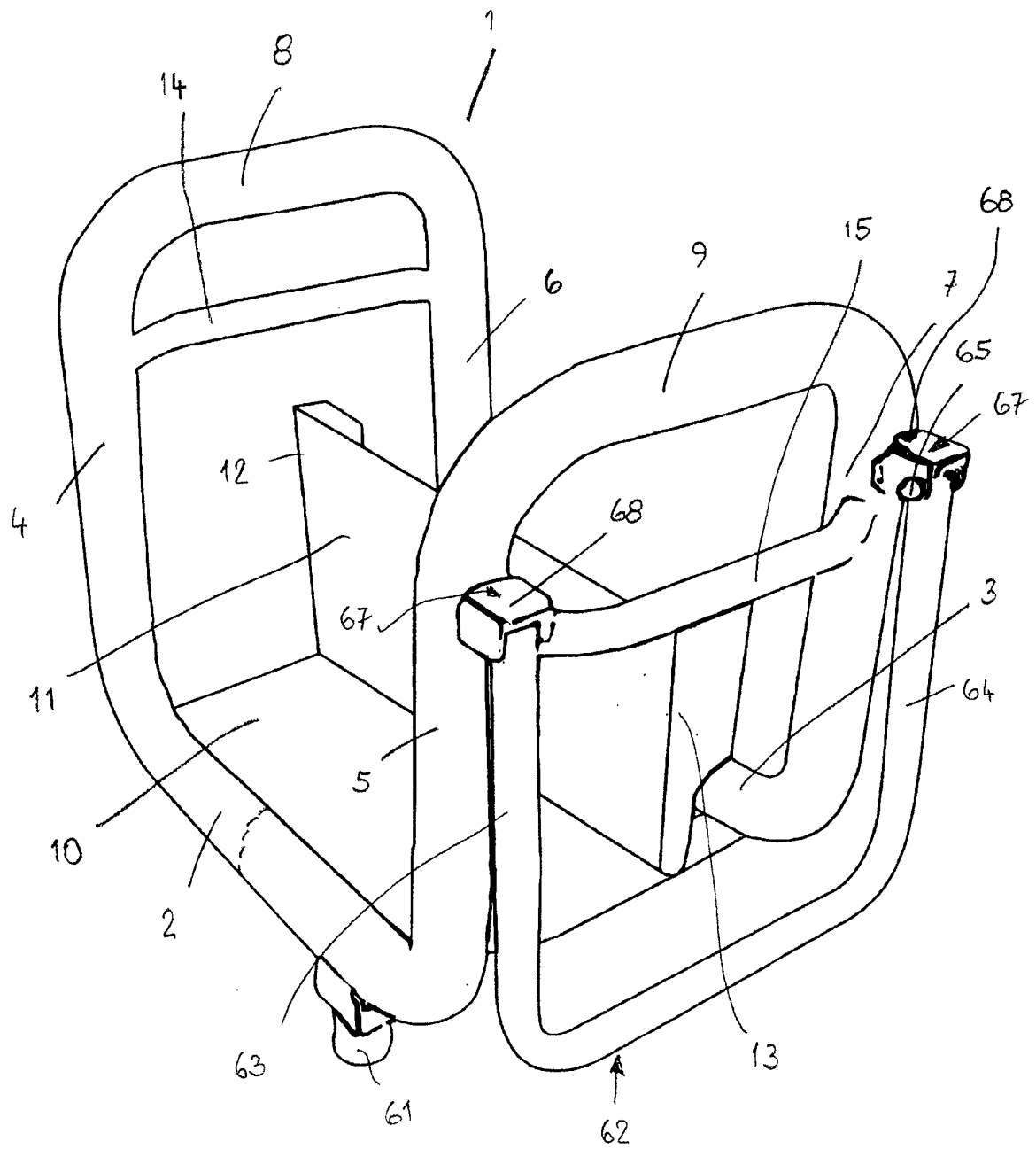
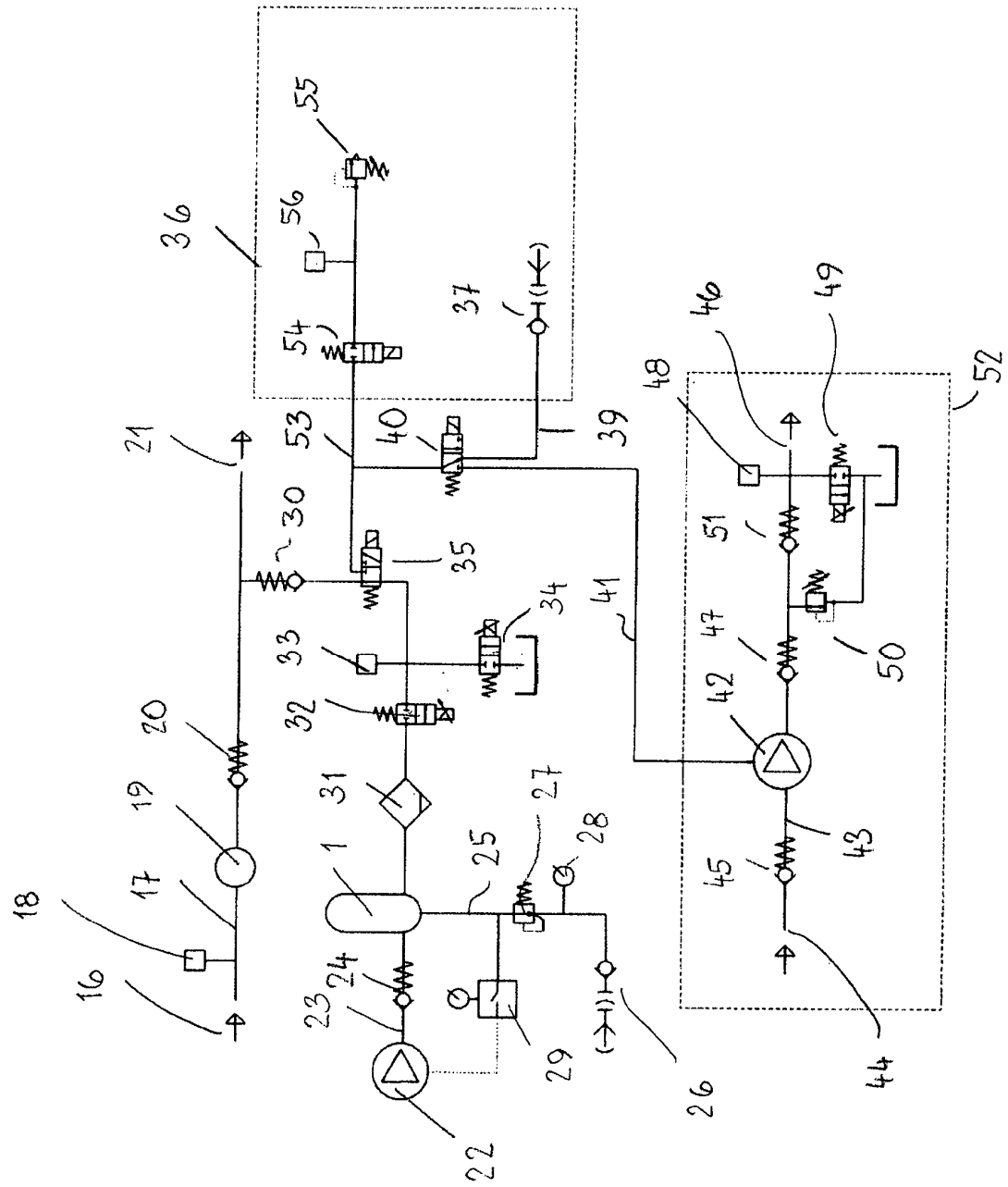


Fig. 3



1107