

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 725 113**

51 Int. Cl.:

F17C 13/04 (2006.01)

F16K 1/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.06.2003 PCT/EP2003/006526**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.01.2004 WO04010046**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2003 E 03740297 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019 EP 1523638**

54 Título: **Una válvula para cerrar un recipiente, recipiente y sistema y procedimiento para llenar un recipiente**

30 Prioridad:

18.07.2002 EP 02015978

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

19.09.2019

73 Titular/es:

SODA-CLUB (CO2) AG (100.0%)

Bösch 67

CH-6331 Hünenberg, CH

72 Inventor/es:

FUNT, MARK;

BEN-SIMON, MICHEL;

LEVED, GREGORY y

COHEN, AVI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 725 113 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

Una válvula para cerrar un recipiente, recipiente y sistema y procedimiento para llenar un recipiente

La presente invención se refiere a un sistema y a un procedimiento para llenar un recipiente que tiene una válvula con un fluido.

5 Los recipientes tal como cilindros que contienen un gas a presión o un líquido u otros receptáculos se utilizan comúnmente para almacenar y dispensar gases o fluidos tanto para usos domésticos como industriales. A menudo, existe una necesidad de proporcionar sistemas de relleno de dichos recipientes. En particular, cuando dichos recipientes representan un valor sustancial de capital, hay una necesidad de envases rellenables y retornables. Se han propuesto muchos ejemplos de tales recipientes que pueden rellenarse con el nuevo contenido de gas o de líquido después de que se hayan vaciado, o se hayan utilizado parcialmente. Por lo general, tales recipientes pueden 10 rellenarse fácilmente proporcionando un gas o líquido a presión en una abertura de relleno y dispensación del recipiente. Típicamente, por ejemplo, en el caso de cilindros que contienen fluidos a presión, tales recipientes tienen una válvula de dispensación que normalmente está cerrada. Esta válvula impide las fugas o la evaporización de los contenidos de fluidos que pueden estar bajo presión y/o ser volátiles. Dichas válvulas están diseñadas para ser 15 abiertas selectivamente por un usuario. La válvula típicamente se abre presionando un pasador para permitir que los contenidos del recipiente se dispensen o también para permitir que el recipiente se llene con un fluido.

Un problema que puede surgir en el relleno de dichos recipientes es el de asegurar que los recipientes solamente se llenan con el fluido correcto y que el fluido se proporciona solo de fuentes autorizadas. Los sistemas de llenado actuales pueden duplicarse relativamente con facilidad permitiendo de este modo el relleno de un recipiente por 20 otro fluido y/o por fuentes no autorizadas.

Un ejemplo típico son los cilindros de CO₂ que están especialmente diseñados para encajar en máquinas que requieren presión de gas, por ejemplo, para máquinas de fabricación de refrescos. Tales máquinas para uso doméstico generalmente se pueden rellenar de cualquier fuente adecuada de CO₂. Por lo tanto, el proveedor de los envases originales no puede garantizar que los usuarios solo acudan a ese proveedor cuando el usuario desee volver a llenar el recipiente. 25

De manera similar, un recipiente de combustible o gas adaptado para servir una casa o un número de apartamentos en un edificio a menudo puede ser relleno por cualquier fuente de combustible o gas adecuado, sin referencia al proveedor original del recipiente. De manera similar, una estación de gasolina o combustible tiene recipientes que generalmente pueden ser rellenos con cualquier fluido deseado y no solo con el combustible específico diseñado para los recipientes y sin referencia al proveedor original de combustible o gasolina. 30

Ha habido algunas propuestas de válvulas que permiten el llenado selectivo de un recipiente.

El documento US 5487404 se refiere a un grifo que detiene una operación de llenado de forma automática por medio de una válvula de dos vías. Este grifo no está dirigido a la prevención de llenado no autorizado de recipientes.

El documento US 4.195.673 está dirigido a aumentar la dificultad que acompaña la dispensación de combustible con plomo en un tanque de vehículo que requiere combustible sin plomo en sistemas en los que las boquillas utilizadas para la dispensación de combustible con plomo se regulan de modo que sean más pequeñas que las boquillas utilizadas para la dispensación de combustible sin plomo. Se proporciona un collar magnético a la boquilla de combustible sin plomo, que interactúa con una válvula en un depósito que permite que la válvula se abra solamente cuando se inserte una boquilla de distribución que lleva un imán en el tubo de llenado. Sin embargo, dicha disposición solo tiene un elemento de obturación individual. El uso de tal disposición es especialmente difícil en el contexto de 40 fuentes de fluido en las que el fluido es presurizado. Una disposición de sello magnético similar se muestra en forma adicional en el documento US 5.474.115.

En el documento US 3.674.061, se proporciona una disposición de boquilla en combinación con un orificio de ventilación de tal manera que cuando el nivel en el tanque siendo llenado con un líquido volátil alcanza un punto predeterminado, la presión del gas en el depósito aumenta de repente para igualar la presión de suministro del líquido. Los medios de detección detectan el aumento brusco de la presión y una válvula de cierre sensible a los medios sensores corta el flujo a través de la boquilla de distribución. 45

Los sistemas de la técnica anterior tienen varios inconvenientes: especialmente los sistemas de la técnica anterior, tal como sistemas para el llenado de botellas de CO₂, no permiten asegurar que el recipiente solo se vuelva a llenar por el proveedor original o a través de otros agentes autorizados. Esta incapacidad de la técnica anterior puede dar lugar a una disminución de la calidad de las sustancias de relleno. El proveedor original, por lo tanto, puede ser injustamente asociado con el fluido de menor calidad debido a la asociación de la botella original con el fluido de baja calidad. Además, la falta de control sobre las operaciones de relleno también puede constituir una fuente de peligro y puede conducir a accidentes y/o lesiones, que pueden prevenirse por el llenado adecuado del recipiente. La falta de control 50

sobre las operaciones de rellenado también puede constituir una pérdida de ingresos potenciales por el proveedor original.

5 El documento WO 00/77442 se refiere a un cilindro de gas de CO₂ rellenable y a un dispositivo de llenado y a un procedimiento de llenado. Este documento aborda la manera de proteger mejor un cilindro contra el hecho de ser
 10 rellenado por una persona no autorizada. Para este propósito, el documento sugiere un cuerpo de válvula, que forma una unidad de cilindro de pistón junto con un elemento de bloqueo desplazable axialmente. El cilindro de pistón puede ser impactado con un gas a través de un canal de rebose. El miembro de bloqueo puede extenderse axialmente hacia el interior, cuando se apoya contra un tope en la válvula. Se debe evitar el rellenado sin un sistema de llenado adecuado. Esta solución, sin embargo, tiene ciertos inconvenientes. Se proporcionan medios mecánicos en el
 15 dispositivo de llenado. Estos medios mecánicos deben ser utilizados para mantener abierto el elemento de bloqueo. Sin embargo, es más bien fácil superar la función del miembro de bloque al proporcionar medios de abertura mecánica adecuados.

15 El documento EP 0161348 describe una válvula de seguridad de gas que tiene una cámara de válvula dentro de una carcasa, y medios de válvula que están dispuestos en la cámara de válvula para permitir que el gas fluya desde una entrada a una salida cuando los medios de válvula están en una posición abierta, y evitar el flujo de gas cuando los
 20 medios de válvula están en una posición cerrada en cada extremo de la cámara de válvula. Se extienden medios elásticos entre la salida y los medios de válvula para empujar el medio de válvula en la posición abierta, y permitir que se mueva de forma reversible a una posición cerrada contra la salida cuando el diferencial de presión entre la entrada y la salida se vuelve suficientemente alto para superar la resistencia de los medios elásticos.

20 El documento DE 8.402.594 describe una válvula de seguridad para tanques y tuberías de gas a presión, con una carcasa en la que una placa de válvula péndulo se presiona por una caída repentina de la presión en el lado de salida de gas contra un asiento de válvula y permanece allí hasta que se iguala la presión.

25 El documento FR 1.116.274 describe un dispositivo de cierre automático que tiene un cilindro con dos orificios, el más pequeño de los cuales está situado en el lado corriente arriba, y un pistón diferencial cuyas dos partes de diferentes diámetros están montadas en los dos orificios del cilindro, y que tiene un canal interno que se comunica entre la parte trasera del cilindro que da corriente arriba con la parte frontal, se proporciona un resorte para mantener la cara frontal del pistón lejos de la cara frontal del cilindro. Esta separación se mantiene durante el uso normal a menos que la
 30 contrapresión se detenga después de una fuga en la porción corriente abajo de la tubería.

30 Por lo tanto, es un objetivo superar los inconvenientes de la técnica anterior, especialmente al proporcionar un sistema y un procedimiento para llenar un recipiente que tiene una válvula que permite al proveedor original garantizar que el rellenado del recipiente solo se lleva a cabo a través de ellos mismos o de otros agentes autorizados. Los sistemas deben ser especialmente adecuados para recipientes que incluyen gases presurizados en forma de gas o parcialmente líquida.

La válvula y el recipiente, como así también el sistema, deben ser fáciles de fabricar.

35 De acuerdo con un objetivo adicional, el uso de un sistema y una válvula en dicho sistema no deben hacer que el llenado o el rellenado de un recipiente por un usuario autorizado sea más difícil o demande más tiempo.

Estos y otros objetivos se resuelven con un sistema y un procedimiento para llenar un recipiente tal de acuerdo con las reivindicaciones de patente independientes.

40 Una válvula para cerrar un recipiente y para permitir que el recipiente se llene comprende una carcasa. La carcasa está provista de un puerto de entrada y un puerto de salida. El puerto de entrada está adaptado para ser conectado a una fuente de fluido adecuado. El orificio de salida está adaptado para ser conectado al recipiente. La conexión entre el orificio de entrada y la fuente de fluido o la conexión entre el puerto de salida y el recipiente puede ser tanto directa como indirecta. Se pueden proporcionar tubos adecuados para hacer una conexión indirecta. El puerto de entrada está conectado a una fuente de fluido para llenar o rellenar el recipiente con un contenido.

45 Los términos llenado y rellenado se utilizan indistintamente en el contexto de la presente solicitud. El orificio de entrada también se puede conectar a una máquina adecuada para dispensar el contenido, por ejemplo, a una máquina de soda.

50 La válvula comprende un miembro de cierre para cerrar herméticamente la válvula. El miembro de cierre se utiliza para mantener el contenido dentro del recipiente a menos que la dispensación del contenido se desee por un usuario. La válvula tiene además al menos un miembro de válvula. En una primera posición, el miembro de válvula permite la comunicación de fluido del puerto de entrada al puerto de salida. Cuando el miembro de válvula está en la primera posición, un recipiente provisto de una válvula de este tipo se puede rellenar con un fluido. Fluido, tal como se utiliza en el contexto de la presente solicitud, incluye gases, líquidos o mezclas de los mismos. Cuando el miembro de válvula está en una segunda posición, se impide la comunicación de fluido del orificio de entrada al orificio de salida. El

5 miembro de válvula está diseñado de tal manera que se pone en y/o mantiene en dicha primera posición solo si se cumple una condición de llenado predeterminedada. Por un lado, la válvula se utiliza como una válvula convencional para cerrar herméticamente un recipiente. Por otro lado, la válvula se utiliza para evitar el rellenado de recipientes por personas no autorizadas. Las personas no autorizadas que desconocen que debe cumplirse una condición de llenado específica con el fin de abrir un pasaje entre el orificio de entrada y el orificio de salida no son capaces de volver a llenar un recipiente provisto de una válvula de este tipo.

10 El miembro de válvula se pone en y mantiene en dicha primera posición solamente si la diferencia de presión estática a través de dicho miembro de válvula está por debajo de un primer valor de umbral predeterminedado. El diferencial de presión estática a través del miembro de válvula corresponde típicamente a la diferencia de presión entre el orificio de entrada y el orificio de salida. La válvula se cierra automáticamente y por lo tanto evita el rellenado del recipiente, si la presión de llenado es demasiado alta. Especialmente cuando se utiliza la válvula en recipientes que contienen gases a presión, el líquido proporcionado por la fuente de fluido tiene una presión considerable. Si se utilizan sistemas convencionales para rellenar un recipiente con una válvula de acuerdo con este aspecto de la invención, la válvula se cierra de inmediato y evita el rellenado.

15 De acuerdo con un ejemplo, el miembro de válvula tiene medios generadores de fuerza. Los medios generadores de fuerza están adaptados para proporcionar una fuerza de equilibrio al miembro de válvula y para llevar el miembro de válvula a la primera posición cuando se cumple la condición de llenado. Existen diferentes ejemplos de tales medios generadores de fuerza.

20 Los medios generadores de fuerza pueden estar formados por un resorte. El resorte presiona el miembro de válvula en dicha primera posición y mantiene el miembro de válvula en la primera posición. El resorte, por ejemplo, mueve el miembro de válvula lejos de un asiento de válvula en una dirección hacia el orificio de entrada. Tan pronto como la fuerza que actúa sobre el miembro de válvula creada por el diferencial de presión a través del miembro de válvula es mayor que la fuerza proporcionada por el resorte, la válvula se mueve hacia atrás y se presiona contra el asiento de válvula. Tan pronto como la presión de llenado de la fuente de fluido es demasiado alta, el miembro de válvula se cierra e impide el llenado de un recipiente provisto de una válvula de este tipo.

25 De acuerdo con otro ejemplo, el miembro de válvula se proporciona con una parte interna comprendida en dicha válvula.

30 La parte interna puede estar conectada operativamente con una parte externa, que no está comprendida en la válvula. Cuando la parte interna y la parte externa están en conexión operativa, el miembro de válvula se pone en y se mantiene en la primera posición, es decir la posición abierta.

35 Puede haber medios generadores de fuerza magnéticos. La parte interna puede por ejemplo proporcionarse por un primer imán, que proporciona una fuerza de equilibrio en una dirección dirigida hacia el orificio de entrada cuando la válvula se pone en proximidad con una parte externa, que tiene un segundo imán. Dicho sistema tiene una seguridad mejorada. Si se utilizan fuentes de fluido convencionales para rellenar un recipiente con una válvula de este tipo, el miembro de válvula no se pone en ni se mantiene en la primera posición. A más tardar cuando comienza el rellenado del recipiente, el miembro de válvula se pone inmediatamente en la segunda posición, si no se proporciona ninguna parte externa que incluya un imán adecuado en relación con la fuente de fluido. Dado que el imán tiene solamente una fuerza limitada para mantener el miembro de válvula en la primera posición, el miembro de válvula se pone en la segunda posición, incluso si un imán de una parte externa está presente tan pronto como la presión de llenado de la fuente de fluido exceda de un cierto nivel. Con el fin de rellenar un recipiente con una válvula de este tipo, se debe proporcionar tanto un imán externo como una presión de llenado adecuada.

40 Cuando el recipiente está completamente lleno, el contenido del recipiente se mantiene en el recipiente debido al miembro de cierre.

45 El miembro de cierre puede estar formado como una válvula de retención. Las válvulas de retención se utilizan comúnmente en el contexto de los cilindros de gas a presión. Cuando la presión de llenado es suficientemente alta, la válvula de retención se abre automáticamente y permite un llenado del recipiente. Cuando la presión en el interior del recipiente está por encima de la presión ambiente, la válvula de retención se cierra y evita la evaporación o fuga o contaminación del contenido en el cilindro. Para vaciar el cilindro, la válvula de retención debe ser abierta por medios externos, que son conocidos para aquellos con experiencia en la técnica.

50 De acuerdo con un ejemplo adicional, la válvula de retención y el miembro de válvula pueden estar formados en el mismo cuerpo. El cuerpo común para la válvula de retención y el miembro de válvula es móvil en una cámara de la carcasa entre la entrada y el orificio de salida.

55 A fin de permitir el rellenado del recipiente, la válvula de retención puede comprender un pasador unido a un extremo dirigido hacia el orificio de entrada. Cuando un usuario presiona el pasador, la válvula de retención se abre y permite el llenado o el vaciado del recipiente.

De acuerdo con un ejemplo adicional, la carcasa incluye una cámara, que se divide en una cámara corriente arriba y una cámara corriente abajo. Corriente abajo en la presente se refiere a una dirección sustancialmente a lo largo de la dirección del flujo de fluido desde la fuente de fluido al recipiente, que ha de llenarse. El término corriente arriba se refiere a una dirección sustancialmente opuesta a la misma. La cámara corriente arriba está adaptada para alojar de manera alternativa el miembro de cierre, por ejemplo, la válvula de retención. La cámara corriente abajo está adaptada para alojar de manera alternativa el elemento de válvula, que se puede mover entre la primera y la segunda posición dentro de la cámara corriente abajo.

De acuerdo con un ejemplo adicional, la cámara corriente abajo está especialmente adaptada para recibir un miembro de válvula asociado con un imán como se describe anteriormente.

De acuerdo con un ejemplo adicional, se proporciona un sistema para llenar un recipiente con un fluido exclusivamente a partir de una fuente de fluido autorizado. Si bien son especialmente adecuados para el llenado y rellenado de recipientes con gases a presión tal como CO₂, los ejemplos se pueden utilizar para cualquier tipo de fluido. En particular, los ejemplos son adecuados para gases con una temperatura relativamente alta de licuefacción o líquidos que tienen una presión de vapor relativamente alta. En particular, los ejemplos son adecuados para los gases, que tienen presiones de vapor que son sustancialmente más altas que la presión atmosférica ambiente.

El sistema comprende medios de regulación de la presión. Los medios de regulación de la presión están en comunicación fluida con la fuente de fluido. Los medios de regulación de la presión además están adaptados para una conexión con una válvula en un recipiente como se describe anteriormente. Los medios de regulación de la presión están diseñados para mantener la presión del fluido suministrado al recipiente bajo un segundo umbral predeterminado o predeterminable. El segundo umbral se selecciona de tal manera que el miembro de válvula de la válvula se pone en y se mantiene en la primera posición durante el procedimiento de llenado, es decir, de tal manera que el diferencial de presión a través del miembro de válvula permanece por debajo del primer umbral.

De acuerdo con un ejemplo, el sistema puede proporcionarse con medios de detección de caudal de fluido. Los medios de detección se utilizan para medir el flujo de líquido en la válvula y en el recipiente. El sistema comprende además medios de control conectados operativamente a los medios de regulación de la presión y a los medios de detección de caudal. Si durante el procedimiento de llenado, la presión de suministro del fluido se hace demasiado alta, se cierra el miembro de la válvula y se evita el llenado. Si el miembro de válvula se cierra, los medios de detección de caudal de fluido detectan que no hay flujo de fluido. Por medio de los medios de control, la presión de suministro del sistema se puede reducir de tal manera que el miembro de válvula se ponga nuevamente en la primera posición.

De acuerdo con aún un ejemplo adicional, los medios de regulación de la presión están adaptados para proporcionar una presión de suministro de una magnitud mínima predeterminada y para aumentar la presión de suministro en una manera predeterminado o predeterminable, por ejemplo, de una manera controlable a través de dichos medios de control.

Al comienzo del proceso de llenado, la presión en el interior del recipiente en muchos casos es aproximadamente similar a la presión ambiente. Por consiguiente, la presión de llenado debe estar por encima de la presión ambiente y por debajo del segundo umbral. El segundo umbral corresponde inicialmente a la suma de la presión ambiente y el primer umbral, es decir, el nivel de diferencia de presión a través del miembro de válvula al que el miembro de válvula se mueve a la segunda posición.

Cuando la presión en el interior del recipiente llega a la presión de llenado, las presiones se equilibran y el llenado se detiene. En este momento, los medios de control inician los medios de regulación de la presión para aumentar la presión de suministro. El aumento se selecciona de tal manera que el caudal de fluido se mantiene dentro de un intervalo predeterminado.

De acuerdo con aún un ejemplo adicional, el sistema puede proporcionarse con una parte externa que puede ponerse en conexión operativa con una parte interna dispuesta dentro de la válvula como se describe anteriormente. De acuerdo con este ejemplo, el rellenado de un recipiente provisto de la válvula solo es posible si se proporciona una conexión operativa entre la parte externa de un sistema de llenado y una parte interna de la válvula. Hay una pluralidad de posibles medios para una conexión operativa, tal como medios de conexión magnéticos, pero también mecánicos.

De acuerdo con un ejemplo adicional, se proporciona un recipiente que tiene una abertura cerrada con una válvula como se describe anteriormente. La válvula especialmente puede estar unida permanentemente a la abertura del recipiente, de manera que no se pueda quitar del recipiente sin la destrucción del recipiente. De esta manera se asegura que dichos recipientes no puedan proporcionarse fácilmente con diferentes válvulas que permitan el rellenado con cualquier tipo de sistema de rellenado conocido.

De acuerdo con aún un ejemplo adicional, se proporciona un procedimiento para llenar un recipiente con un fluido desde una fuente de fluido. El procedimiento está especialmente adaptado para el llenado de un recipiente que tiene una válvula como se describe anteriormente. En una primera etapa del procedimiento, la válvula unida a una abertura

del recipiente está conectada a la fuente de fluido. En una segunda etapa, el recipiente se llena con dicho fluido por lo que la presión de suministro del fluido en un puerto de entrada de la válvula está controlada de una manera tal como para mantener la diferencia de presión a través del miembro de válvula de la válvula de por debajo del primer umbral predeterminado o predeterminable.

5 Durante la etapa de llenado, inicialmente, se puede proporcionar una presión estática de suministro a dicho puerto de entrada de la válvula que es menor que la suma de la presión ambiente y el primer umbral. Esta presión puede proporcionarse por un período de tiempo predeterminado o predeterminable. Después de esta etapa, la presión de suministro puede aumentarse en una pluralidad de etapas adicionales o de manera continua. Debido a la mayor presión de suministro, no se logra el equilibrio entre la presión de suministro y la presión interna en el recipiente hasta
10 que se alcanza la presión final deseada.

De acuerdo con un ejemplo adicional, el caudal de fluido se mide durante el rellenado o llenado del recipiente. Si el caudal de fluido está disminuyendo, la magnitud de la presión estática de suministro se aumenta después de una etapa predeterminada. Las etapas de medir el caudal de fluido y de aumentar la presión estática de suministro se continúan hasta que el caudal de fluido medida es cero. Un caudal de fluido de cero es una indicación de que se ha alcanzado un equilibrio entre la presión de suministro máxima de la fuente de fluido y el contenido del recipiente dado
15 que la presión de suministro no puede aumentarse por encima de la presión máxima admisible, es decir, la presión del fluido en la fuente de fluido. También es posible que el aumento de presión de suministro sea demasiado alto y que la válvula se haya cerrado antes de que se haya conseguido la presión interna deseada.

De acuerdo con un ejemplo adicional, se evita este problema. La presión estática en el orificio de entrada puede medirse de forma continua. Si la presión estática está cerca de un tercer valor de umbral predeterminado, que es de la magnitud de la presión del recipiente cuando está lleno, la operación de llenado se interrumpe y la válvula se desconecta de la fuente de fluido.
20

Si la presión estática medida es menor que el tercer valor de umbral predeterminado, el llenado del recipiente se interrumpe. La presión en la válvula corriente arriba del orificio de salida se libera y el llenado del recipiente se reanuda y el llenado se realiza como se describe anteriormente. La liberación de la presión permite volver a abrir el miembro de válvula.
25

Esta subetapa para distinguir entre las condiciones es particularmente adecuada para gases que se comportan sustancialmente como gases ideales, tal como oxígeno o nitrógeno.

De acuerdo con un ejemplo adicional, el recipiente puede pesarse antes y durante el procedimiento de llenado. Si el caudal se convierte en cero y si el peso del recipiente no se alcanzado la cantidad esperada correspondiente a un recipiente completamente lleno, esto es una indicación de que el recipiente no está lleno.
30

Los ejemplos se basan básicamente en la idea de que un recipiente se proporciona con una válvula preferentemente conectada de forma permanente a una abertura del recipiente, en el que la válvula solo se puede abrir para permitir el llenado del recipiente cuando la válvula esté conectada a un sistema de llenado autorizado, es decir, cuando se cumplan condiciones de llenado predeterminadas.
35

La invención se comprende mejor a través de la siguiente descripción detallada ilustrativa y no limitativa de ejemplos y con referencia a las figuras adjuntas, en las que:

Las Figs. 1a - 1e ilustran, en una vista en sección transversal, los elementos principales de una válvula de acuerdo con un primer ejemplo, en tres posiciones de operación diferentes;

40 Las Figs. 1d y 1e ilustran, en una vista en sección transversal fragmentada, una vista ampliada de un miembro de cierre de la válvula de acuerdo con la Fig. 1a - 1e en un modo de operación estático y en un modo de operación dinámico, respectivamente.;

Las Figs. 1f y 1g ilustran, en una vista en sección transversal fragmentada, una vista ampliada del miembro de válvula de las Figs. 1a - 1e en un modo de operación estático y en un modo de operación dinámico, respectivamente;

45 Las Figs. 2a - 2c ilustran, en una vista en sección transversal, los elementos principales de una válvula de acuerdo con un segundo ejemplo, en tres posiciones de operación diferentes;

Las Figs. 3a - 3c ilustran, en una vista en sección transversal, los elementos principales de una válvula de acuerdo con un tercer ejemplo en tres posiciones de operación diferentes;

50 Las Figs. 4a - 4c ilustran, en una vista en sección transversal, los elementos principales de una válvula de acuerdo con un cuarto ejemplo en tres posiciones de operación diferentes;

La Fig. 5 ilustra esquemáticamente los elementos principales del ejemplo preferido de un sistema;

La Fig. 6 ilustra esquemáticamente los elementos principales de una configuración de los medios de regulación de la presión de la Fig. 5;

La Fig. 7 ilustra esquemáticamente los elementos principales de otro ejemplo de medios de regulación de la presión de la Fig. 5; y

5 La Fig. 8 ilustra los cambios en la presión de suministro con respecto al tiempo para una operación de llenado típica utilizando un sistema como se muestra en las Figs. 5 - 7.

10 Las Figs. 1a - 1e ilustran un primer ejemplo básico de la válvula. La válvula 10 comprende una carcasa 20 con un orificio de entrada 30 y un orificio de salida 40. Una cámara 50 está definida entre el orificio de entrada 30 y el orificio de salida 40. La cámara 50 puede estar en cualquier forma adecuada, incluyendo una o más cavidades interconectadas, conductos o similares tal como para proporcionar comunicación de fluido entre el orificio de entrada 30 y el orificio de salida 40.

15 El extremo corriente arriba de la carcasa 20 y en particular el orificio de entrada 30 está adaptado para la conexión a una fuente de fluido adecuado 600 (véase la Fig. 5). La conexión puede hacerse a través de un sistema 700. La fuente de fluido puede incluir cualquier fuente adecuada tal como un tanque presurizado, un recipiente o un sistema de distribución de fluido sin limitarse a los mismos. El extremo corriente abajo de la carcasa 20 y, en particular, el orificio de salida 40 está adaptado para la conexión a un recipiente adecuado 500 que se desea llenar o rellenar con un fluido desde la fuente 600. Tal recipiente está típicamente en, pero no limitado a, la forma de un cilindro presurizable. El recipiente 500 comprende una entrada de recipiente 520 y un volumen de retención 550 para el fluido. La carcasa 20 de la válvula 10 está preferentemente adaptada para una conexión permanente a una abertura del recipiente 500. Puede estar formada de manera integral con el mismo, soldada al mismo, unida al mismo o unida de otra manera de forma permanente al mismo. Una conexión reversible, que puede ser útil para el mantenimiento o la reparación, también es concebible. En cualquier caso, cuando se conecta a la carcasa 20, se establece una comunicación de fluido entre el volumen de retención 550, el recipiente de entrada 520 y el puerto de salida 40 de la válvula 10.

25 La carcasa 20 comprende un miembro de cierre en forma de un miembro de cierre 60 que es reversiblemente móvil, típicamente reciprocante, entre una posición corriente arriba cerrada y una posición corriente abajo abierta. El miembro de cierre 60 comprende un sello con junta 61 en un extremo corriente arriba del mismo que hace tope herméticamente con un asiento de válvula 21 formado en una parte interior de la carcasa 20 en el puerto de entrada 30 cuando está en la posición corriente arriba. Esta posición se muestra en la Fig. 1a. Para dispensar fluido desde el recipiente 500 a través de la válvula, un pasador o un dispositivo similar se puede insertar en el orificio de entrada 30 para presionar el miembro de cierre 60 en una dirección corriente abajo. Alternativamente, la primera válvula puede proporcionarse con un pasador (no mostrado) que se proyecta a través de la abertura de entrada 30. En la posición corriente abajo, el sello con junta 61 está distanciado del sello de la válvula 21 (véase la Fig. 1b). Así, se permite una comunicación de fluido entre el puerto de entrada 30 y por lo tanto una fuente de fluido conectada al puerto de entrada y la cámara 50 en la válvula 10.

35 Opcionalmente, un tope corriente abajo adecuado 25 puede proporcionarse en la carcasa 20, colocando un límite en la posición corriente abajo. El miembro de cierre puede tener cualquier posición desde una posición mínimamente abierta que solo permite la comunicación de fluido a la posición de abertura máxima que se ilustra en la Fig. 1e, en la que el miembro de cierre 60 está contra el tope 25.

40 El miembro de cierre 60 comprende una cara corriente arriba 62. La cara corriente arriba 62 puede incluir un sello con junta 61. La presión estática de suministro P_1 del sistema 700 actúa sobre la cara corriente arriba 62. El conjunto de sellado 60 tiene además una superficie orientada corriente abajo 63 sobre la que actúa la presión estática de la cámara P_2 .

45 La cara 62 comprende un saliente 66 que puede tener una forma cerrada tal como un círculo sobre la superficie de la cara 62. El saliente 66 define el perímetro de sellado del sello con junta 61 con respecto a un asiento de válvula 21. En condiciones estáticas, el área efectiva de la cara 62 está dada por el área cerrada A_1 delimitada por el saliente 66. Por lo general, es menor que el área correspondiente A_2 de la superficie 63 (véase la Fig. 1a - 1g).

50 La condición para la abertura del miembro de cierre es que la fuerza corriente abajo F_1 dada por el producto de la presión de suministro P_1 y el área efectiva A_1 sea mayor que la fuerza corriente arriba en la cámara 50. La fuerza corriente arriba F_2 está dada por el producto de la presión de cámara P_2 y el área A_1 . Una vez que el miembro de cierre 60 está abierto y existen condiciones dinámicas, el área efectiva A_1' de la cara 62 se vuelve igual que el área A_2 (véase la Fig. 1e).

55 El miembro de cierre 60 está configurado para moverse a la posición corriente abajo abierta en respuesta a una primera fuerza F_1 de una magnitud mínima aplicada al mismo. La magnitud mínima corresponde a una diferencia de presión estática de fluido positiva ΔP_1 ($P_1 - P_2$), que existe entre el orificio de entrada 30 y la cámara 50. La diferencia de presión puede generarse durante la operación de la válvula 10 después de la fuerza de abertura inicial F_1

proporcionada por una presión de suministro $P1 \geq P2$ suficientemente alta. El miembro de cierre se mueve a la posición corriente arriba cerrada correspondiente a una diferencia de presión de fluido positiva existente entre la cámara 50 y el orificio de entrada 30. Se pueden proporcionar medios de empuje opcionales (no mostrados) tal como un resorte helicoidal para instar al miembro de cierre hacia la posición corriente arriba cerrada.

5 El valor de $P2$ generalmente depende de la contrapresión corriente abajo $P3$ proporcionada por el recipiente. A medida que el recipiente se llena con fluido, $P3$ aumenta y $P2$ tiende a equilibrarse con $P1$. Sin embargo, una vez que el primer miembro de cierre 60 está completamente abierto, la presión $P2$ aún está por debajo de $P1$ debido a la restricción causada por el orificio de entrada 30, independientemente de si el fluido que fluye a través está en el estado gaseoso o líquido.

10 La carcasa comprende además un miembro de válvula 70 que es reversiblemente móvil, típicamente reciprocante, entre una primera posición corriente arriba, abierta, y una segunda posición corriente abajo, cerrada. El miembro de válvula 70 comprende un sello con junta 71 en un extremo corriente abajo del mismo que hace tope herméticamente con un asiento de válvula 22 formado en una parte interior de la carcasa 20 en el puerto de salida 40 cuando el miembro de válvula está en la segunda posición corriente abajo (véase la Fig. 1e). En la primera posición corriente
15 arriba (véase la Fig. 1b) el sello con junta 71 está distanciado del asiento de válvula 22 y permite la comunicación fluida entre la cámara 50 y el orificio de salida 40 y por lo tanto también entre un recipiente 500 conectado al puerto de salida 40. Un tope corriente arriba adecuado 26 que puede ser integral con el tope corriente abajo 25 se puede proporcionar en la carcasa 20 y colocar un límite en el desplazamiento corriente arriba del miembro de válvula 70. La primera posición puede incluir cualquier posición desde mínimamente abierta hasta la posición abierta máxima mostrada en la Fig. 1a.

El miembro de válvula 70 comprende una cara corriente arriba 72 sobre la que actúa la presión estática de la cámara $P2$ y una superficie orientada corriente abajo 73 que puede incluir un sello de junta 71, sobre el que actúa la contrapresión estática $P3$ del recipiente 500. La cara 72 tiene un saliente 76 típicamente en la forma de una forma cerrada tal como un círculo sobre la superficie de la cara 72 para definir el perímetro de sellado del sello de junta 71
25 con respecto al asiento de válvula 22. Bajo condiciones estáticas, el área efectiva de la cara 73 se da por el área cerrada $A3$ delimitada por el saliente 76 y es generalmente menor que el área correspondiente $A2$ de la superficie 73. La condición para la abertura del conjunto de miembro de válvula 70 es que la fuerza corriente arriba $F3$ dada por los productos de la contrapresión $P3$ y el área efectiva $A3$ más una fuerza de equilibrio proporcionada por los medios de generación de fuerza 80 sea mayor que la fuerza corriente abajo $F2$ en la cámara 50 dada por el producto de la presión de cámara $P2$ y el área $A2$. Cuando el miembro de válvula 70 está abierto y existen condiciones dinámicas, el área efectiva $A3'$ de la cara inferior 72 se vuelve igual que el área $A2$.

El miembro de válvula 70 está así configurado para moverse a dicha segunda posición en respuesta a una tercera fuerza $F3$ de magnitud mínima predeterminada que puede aplicarse al miembro de válvula 70 correspondiente a una segunda diferencia de presión estática de fluido positiva $\Delta P3 (= P2 - P3)$ que puede existir entre la cámara 50 y el orificio de salida 40, generada por ejemplo durante la operación de la válvula 10.
35

Cuando el miembro de cierre 60 y el miembro de válvula 70 están abiertos, el fluido fluye desde la fuente de fluido al recipiente ya que la diferencia de presión $P1 - P3$ es positiva. La presión $P2$ es aún mayor que $P3$ debido a la restricción causada por el orificio de salida 40 y debido al hecho de que lleva tiempo llenar el recipiente 500 y se crea la contrapresión igual a $P2$, independientemente de si el fluido que fluye a través se encuentra en el estado gaseoso o líquido.
40

Cuando el recipiente está lleno de líquido, entonces $P1$, $P2$ y $P3$ se igualan y no es posible más flujo de fluido.

Alternativamente, el sello con junta y la disposición de asiento de válvula para el miembro de cierre 60 y el miembro de válvula 70 pueden reemplazarse con otros tipos de disposiciones de sellado conocidas. Si bien el miembro de cierre 60 y la válvula de miembro 70 se ilustran en las Figs. 1a - 1e como con capacidad reciprocante a lo largo de un eje común, el eje longitudinal 100 de la válvula 10, cada uno del miembro de cierre y el miembro de válvula 60, 70 pueden moverse a lo largo del eje por el que no están mutuamente co-alineados y/o por el que no están alineados con el eje 100 de la válvula 10.
45

La válvula 10 comprende además al menos una parte de un medio generador de fuerza adecuado 80. Los medios generadores de fuerza 80 proporcionan una fuerza de equilibrio Fx al miembro de válvula 70 al menos durante la operación de la válvula 10. Los medios generadores de fuerza pueden estar comprendidos en su totalidad en la carcasa y por lo tanto proporcionan continuamente la fuerza de equilibrio Fx requerida. Pueden estar, por ejemplo, en la forma de un resorte en espiral. Alternativamente, el medio generador de fuerza 80 puede ser solo parcialmente comprendido en la válvula 10 y en la carcasa 20. Una parte complementaria (véase por ejemplo la Fig. 5) del medio generador de fuerza 80 puede proporcionarse externamente a la válvula 10 solo durante la operación de la válvula 10 con un sistema de llenado compatible y autorizado 700.
50
55

Cuando un recipiente adecuado nominalmente vacío 500 está conectado al orificio de salida 40 tal como para proporcionar comunicación de fluido entre los mismos, son posibles tres escenarios diferentes para la válvula 10:

5 a) El recipiente 500 puede tener una presión residual, es decir, el recipiente no está completamente vacío. En este caso, la presión residual mantiene el miembro de cierre 60 en la posición cerrada como se muestra en la Fig. 1a. El miembro de válvula 70 puede ser empujado a la primera posición en respuesta a la fuerza de equilibrio F_x proporcionada por el medio generador de fuerza 80. Si esta fuerza F_x está ausente, el miembro de válvula 70 puede comprender cualquier posición dentro de la carcasa 20. Este escenario a) puede evitarse de forma rutinaria al ventilar el recipiente 500 antes de volver a llenarlo.

10 b) El recipiente puede estar a presión ambiente. El miembro de cierre 60 está normalmente en la posición abierta. Probablemente hace tope con el tope 25. El miembro de válvula 70 puede ser empujado a la primera posición abierta en respuesta a la fuerza de equilibrio F_x proporcionada por el medio generador de fuerza 80. Si la fuerza de equilibrio está ausente, el miembro de válvula 70 puede comprender cualquier posición en la carcasa 20, por lo general la segunda posición.

15 c) En raras ocasiones, el recipiente 50 puede estar a una presión inferior a la presión ambiente, por ejemplo, cuando el recipiente se ha vaciado a una altitud con la presión atmosférica ambiente baja y cuando se desea volver a llenar el recipiente en una altitud más baja. En esta situación, el miembro de cierre 60 está en la posición abierta y hace tope con el tope 25. Si el medio generador de fuerza 80 proporciona la fuerza de equilibrio F_x , esto será suficiente para superar el efecto de vacío y para abrir el miembro de válvula 70 hasta que la presión se iguale entre el recipiente 500 y la atmósfera ambiente. Si la fuerza F_x está ausente, el miembro de válvula 70 se mantendrá en la segunda posición cerrada. En tal caso, la fuerza de equilibrio F_x debe generarse para permitir la igualación de las presiones.

20 Cuando una fuente de fluido no autorizado está conectada al puerto de entrada de la válvula 30, la presión de suministro de fluido relativamente grande asociada con tales fuentes conocidas genera una primera fuerza F_1 relativamente grande que abre el miembro de cierre 60 y que apoya el mismo contra el tope 25. Casi simultáneamente, la misma alta presión de suministro P_2 proporciona una gran segunda fuerza F_2 al miembro de válvula 70 debido a la diferencia de presión relativamente grande con respecto a la presión P_3 dentro del recipiente 500. La única fuerza disponible para contrarrestar la gran segunda fuerza F_2 es la fuerza de equilibrio F_x proporcionada por el medio generador de fuerza 80. Si la magnitud de la fuerza F_x se elige de manera que sea pequeña para contrarrestar la fuerza F_2 en casos distintos a cuando hay una pequeña diferencia de presión estática a través del miembro de válvula 70, el miembro de válvula 70 se mueve a la posición cerrada.

30 Si se intenta llenar el recipiente 500 a una presión de suministro constante de una magnitud baja, el proceso de llenado terminará tan pronto como se igualen las presiones. El recipiente solo se llena parcialmente. Un usuario no autorizado que intente llenar el recipiente mediante el aumento manual de la presión de suministro para mantener la válvula abierta tendrá dificultades para controlar con precisión la presión de suministro. El control fino inevitablemente requiere un período de tiempo extremadamente largo y tal usuario no autorizado en general puede ser disuadido.

35 Si la válvula 10 solo comprende una parte interna de los medios generadores de fuerza, no se proporciona la fuerza de equilibrio F_x a menos que la actividad de la parte externa complementaria 80' se duplique por un usuario no autorizado. Por lo tanto, el miembro de válvula 70 se cierra. Esto se aplica cuando la válvula 10 y el recipiente están en el escenario b) o c). En el escenario a), ya sea que no hay flujo porque la presión de suministro es menor que o igual a la presión residual en el recipiente. Si la presión de suministro es mayor que la presión residual, la diferencia de presión cierra inmediatamente el miembro de válvula si no se proporciona la fuerza de equilibrio F_x .

40 El sistema de llenado de fluido 700 está adaptado para controlar la presión de suministro de la fuente 600 (véase la Fig. 5) al menos justo corriente arriba del puerto de entrada de la válvula 30. El llenado se inicia con una presión de suministro muy baja. La presión de suministro se incrementa de una manera predeterminada. Esencialmente, a partir de una presión de suministro baja, la presión estática en la cámara 50 también es baja y por lo tanto $6P_1$ es pequeño, lo que da lugar a una pequeña fuerza F_1 suficiente para abrir el miembro de cierre 60. El miembro de cierre 60 también se puede mantener en la posición abierta por medio de un pasador mecánico o equivalente que no se muestra de una manera similar a la utilizada cuando se desea dispensar fluido desde el recipiente 500.

45 Aunque en este punto la presión estática P_2 en la cámara 50 aumenta a medida que el fluido fluye a través de la misma en el recipiente, la diferencia de presión estática $6P_3$ o $P_2 - P_3$ entre la cámara 50 y el recipiente es pequeña y la fuerza corriente abajo F_2 generada de este modo en el miembro de válvula 70 es contrarrestada por la fuerza de equilibrio F_x . La magnitud de la fuerza de equilibrio F_x se elige de acuerdo con el tipo de fluido en la fuente 60 y las características mecánicas de la válvula 10. Si la presión de suministro de la fuente 600 en el puerto de entrada 30 es incluso un poco más alta que un valor de inicio nominal, $6P_3$ es mayor que el valor mencionado con anterioridad y genera una fuerza F_2 corriente abajo que es mayor que la fuerza de equilibrio F_x , haciendo que el miembro de válvula 70 se mueva a la segunda posición y por lo tanto cierre la válvula 10. Cuando el fluido fluye a través de la válvula 10 en el recipiente 500, la presión estática P_3 del recipiente 500 comienza a aumentar y por lo tanto finalmente iguala la

presión de suministro P1. Esto resulta en el recipiente 500 parcialmente lleno hasta que se iguala la presión. Si un usuario no autorizado desea eludir el sistema 700 proporcionando una presión de suministro muy baja, la baja cantidad de fluido que puede proporcionarse actúa como elemento disuasorio para tal uso no autorizado.

5 El sistema de llenado de líquido 700 está adaptado para aumentar de forma incremental la presión estática de suministro P1 en el puerto de entrada 30 tal como para mantener la diferencia de presión a través de la válvula, es decir, P1-P2, y por lo tanto P3 sustancialmente constante en registro con el aumento de la contrapresión P3 del recipiente 500, el valor de P3 proporciona una fuerza sustancialmente igual a la fuerza de equilibrio FX. En otras palabras, el sistema 700 en primer lugar proporciona una presión estática de suministro muy baja al puerto de entrada 10 30 y por lo tanto a la cámara 50, y dado que la contrapresión del recipiente 500 aumenta debido a la acumulación de fluido en el mismo, la presión de suministro P1 aumenta de una manera controlada tal como para mantener P3 constante, en correlación con el valor de la fuerza de equilibrio Fx. Solo si se utiliza un sistema de llenado de obsequio y autorizado 700, es posible llenar completamente el recipiente 500 dentro de un período de tiempo razonable.

En lugar de los ejemplos mostrados en las Figs. 1a-1g, diferentes construcciones de la válvula son concebibles por las que las válvulas operan como se describe anteriormente. De acuerdo con el segundo ejemplo mostrado en las 15 Figs. 2a-2c, el miembro de cierre y el miembro de válvula están integrados en un solo conjunto de válvula combinada 260. El conjunto de sellado de válvula 260 comprende un sello con junta 261 en un extremo corriente arriba que hace tope de manera hermética con un asiento de válvula 221 comprendido en una parte interior de la carcasa 220 en el puerto de entrada 30, cuando está en una posición corriente arriba cerrada (véase la Fig. 2a). Para dispensar el fluido desde el recipiente 500 a través de la válvula 210, el conjunto de válvula comprende típicamente un pasador 290 que sobresale a través de la abertura de entrada 30. Al presionar el pasador 290, el conjunto 260 se mueve para abrir el orificio de entrada 30. En la posición corriente abajo abierta (véase la Fig. 2b) del sello con junta 261 se distancia del sello de la válvula 221 y permite la comunicación de fluido entre el orificio de entrada 30 y la cámara 250. El conjunto 260 comprende un sello con junta 271 en un extremo corriente abajo del mismo que hace tope herméticamente con un asiento de válvula 222 formado en una parte interior de la carcasa 220 en el puerto de salida 40 cuando está en la posición cerrada como se muestra en la Fig. 2c. En la posición mostrada en la Fig. 2b, el sello con junta 271 se distancia del sello de la válvula 222 y permite la comunicación fluida entre la cámara 250 y el orificio de salida 40. El recipiente puede llenarse cuando el conjunto 260 está en la posición mostrada en la Fig. 2b. El conjunto 260 tiene una cara corriente arriba 262 sobre la que actúa la presión estática de suministro P1 desde el sistema 700 y una superficie orientada corriente abajo 273 sobre la cual actúa la contrapresión estática P3 desde el recipiente 500. Las áreas efectivas de las caras 262 y 273 son sustancialmente iguales cuando el conjunto 260 está abierto y opera de forma dinámica. De acuerdo con este ejemplo, el medio generador de fuerza comprende un resorte 280, típicamente un resorte helicoidal, que hace tope en su extremo corriente arriba con una espiga 270 que depende en una dirección corriente abajo del conjunto de válvula 260 y que hace tope en su extremo corriente abajo con un hombro adecuado 285 formado en la carcasa 220. Cuando se presiona, el resorte 280 almacena energía potencial elástica y proporciona una recuperación o una fuerza de equilibrio Fx en la dirección corriente arriba al conjunto de válvula 260. Cuando la fuerza F1 proporcionada como un resultado de la diferencia de presión entre el puerto de entrada 30 y el puerto de salida 40 es demasiado grande, por ejemplo, cuando se pretende llenar el recipiente 500 sin utilizar un sistema autorizado, esta fuerza relativamente grande supera la resistencia del resorte 280, que se comprime en la cavidad 286 permitiendo que el conjunto de válvula 260 se mueva a una posición cerrada de modo de cerrar el puerto de salida 40 (Fig. 2c).

Tales resortes se pueden utilizar con un miembro de válvula diferente al que se muestra en las Figs. 2a-2c.

Una válvula de acuerdo con un tercer ejemplo se muestra en las Figs. 3a-3c. Comprende todos los elementos del primer ejemplo de la válvula 10 como se describen anteriormente con las diferencias descritas en la presente a continuación con lo que las partes similares tienen mismos números de referencia similares aumentados por 300. La 45 válvula 310 comprende una carcasa 320 con una cámara 350, que se divide en una subcámara superior 351 y una subcámara inferior 352. La subcámara superior 351 comprende un conjunto de cierre 360 móvil. La subcámara inferior 352 comprende el miembro de válvula 370 móvil. El miembro de cierre 361 se forma de una manera similar como en el segundo ejemplo. Opcionalmente, el miembro de cierre 360 puede comprender un resorte de recuperación 374 que hace tope en su extremo corriente arriba con una espiga 376 que depende en una dirección corriente abajo del miembro de cierre 360 y que hace tope en su extremo corriente abajo con un hombro adecuado 385 comprendido en la carcasa 320. El resorte de recuperación 374 empuja el elemento de cierre 360 en una posición cerrada incluso cuando la presión estática en la válvula 310 no es mayor que la presión externa y la fuerza generada por el resorte 374 es generalmente menor que la magnitud de la primera fuerza F1 al menos en el inicio del proceso de llenado. Cuando el resorte 374 está totalmente comprimido, todavía existe una comunicación fluida entre la subcámara superior 50 351 y la subcámara inferior 352 (véase la Fig. 3c). El resorte 374 se proporciona para asegurar que el recipiente 500 se cierra después de que se haya vaciado completamente para evitar la contaminación del interior del recipiente 500.

De acuerdo con este ejemplo, el medio generador de fuerza 80 comprenden una parte interna 380" comprendida en la válvula 310 y una parte externa complementaria 380 que típicamente está comprendida en el sistema 700. La parte interna 380" está en la forma de un elemento magnético 381 comprendido en el miembro de válvula 370. En las Figs.

3a-3c, el elemento magnético 381 forma el cuerpo principal del miembro de válvula 370. Tiene capacidad recíproca en la subcámara inferior 352 que puede tener su eje 200 ortogonal con respecto al eje longitudinal 100 de la válvula 310. El elemento magnético 381 también puede estar separado de e incluido en el miembro de válvula 370. El elemento magnético 381 está dispuesto de modo que tenga un polo particular, por ejemplo, su polo norte, orientado hacia el exterior de la carcasa 320 y, por lo tanto, típicamente, también fuera del eje 100 de la válvula 310. El elemento magnético 381 está dispuesto alineado con el eje 200 de la subcámara inferior 325. La parte complementaria 380' también comprende un elemento magnético 382. Si la parte complementaria 380' del medio generador de fuerza se pone en proximidad con la válvula 310 de manera tal que los polos similares están enfrentados entre sí como se muestra en las Figs. 3a-3c, la parte externa 380 tiene su polo norte orientado hacia el polo norte del elemento magnético 381. La fuerza de equilibrio F_x en este ejemplo se proporciona por la repulsión magnética entre los elementos magnéticos 381 y 382, que sirve para empujar el sello de junta 361 lejos del asiento de la válvula 322. Si se intenta utilizar la válvula 310 con un sistema 700 sin una parte externa 380', no se genera ninguna fuerza de equilibrio F_x y el miembro de válvula 370 es libre de moverse nuevamente a una posición cerrada. Tan pronto como el orificio de entrada 30 de la válvula 310 se expone a una presión de suministro por encima de la presión estática en el recipiente 500, el miembro de válvula 370 cierra el puerto de salida 40.

La válvula de acuerdo con el cuarto ejemplo mostrado en las Figs. 4a-4c comprende todos los elementos del primer ejemplo de la válvula 10 con la diferencia descrita en la presente a continuación. Los números de referencia aumentados en 400 se refieren a partes similares como en el tercer ejemplo. El extremo corriente abajo del resorte 474 está alojado en un pozo adecuado 485 formado en la carcasa 420, en comparación con la carcasa del extremo corriente abajo del resorte en el tercer ejemplo. La principal diferencia entre este ejemplo y el tercer ejemplo es que, en este ejemplo, el medio generador de fuerza 80 funciona por medio de atracción magnética entre dos elementos, en lugar de por repulsión magnética. La parte interna 480" en el cuarto ejemplo puede estar en la forma de un elemento magnetizable 481 comprendido en el segundo miembro de válvula 470. Puede comprender un núcleo ferroso y formar el cuerpo principal del miembro de válvula 470. Durante la operación adecuada de la válvula 420, una parte complementaria 480' del medio generador de fuerza 80 se pone en proximidad con la válvula 410 de tal manera que uno de los polos del elemento magnético 482 se alinea con el eje 300 del miembro de válvula 470. La fuerza de equilibrio F_x en este ejemplo se proporciona por la atracción magnética entre el elemento magnético 482 y el elemento magnetizable 481. La operación de la válvula de acuerdo con el ejemplo de fuerza es similar a la operación de la válvula de acuerdo con el tercer ejemplo. Alternativamente, la parte interna 480" del medio generador de fuerza 80 puede comprender un elemento magnético con sus polos dispuestos de tal manera como para proporcionar una fuerza de atracción magnética cuando se pone en conexión operativa con una parte externa 480' del sistema de llenado 700.

Como se ha mencionado anteriormente, el medio generador de fuerza 80 está calibrado para proporcionar una fuerza de equilibrio F_x adecuada de una magnitud que se elige de acuerdo con el fluido que se utiliza en conjunción con la válvula. Cuando el fluido es un líquido con un bajo punto de evaporación, tal como gasolina y similares, o un gas con un bajo punto de licuefacción, por ejemplo, dióxido de carbono, se forma rápidamente un depósito de líquido en el recipiente 500 que de lo contrario está lleno con fase la gaseosa o de vapor del líquido, que a su vez proporciona la contrapresión P_3 mencionada con anterioridad.

Esta contrapresión generalmente depende de la naturaleza del fluido y de su temperatura y varía de fluido a fluido. Tan pronto como se forma líquido en el recipiente la presión de vapor permanece constante a medida que se forma más líquido, a condición de que la temperatura permanezca constante. En la práctica, sin embargo, la expansión del gas en el recipiente 500 resulta en la refrigeración del mismo y, por lo tanto, en una presión de vapor más baja que a temperatura ambiente. A medida que el recipiente 500 se llena un poco más y la temperatura se estabiliza y comienza a aumentar, la presión de vapor aumenta de manera similar y finalmente se estabiliza como una función de la temperatura en el recipiente 500 e independiente del nivel de la fase líquida a condición de que exista en el mismo cierta cantidad mínima de la misma.

Esencialmente, después, para todos los ejemplos, el miembro de válvula permanece abierto durante la operación de llenado del recipiente cuando la diferencia de presión positiva entre la presión del fluido de suministro P_1 y la presión de fluido del recipiente P_3 (que es la diferencia de presión positiva ΔP_{13} entre el primero y/o el segundo extremo de la válvula) no es mayor que un valor particular de tal manera que la fuerza causal que actúa sobre el miembro de válvula correspondiente a la diferencia de presión puede contrarrestarse por la fuerza de equilibrio F_x y permitir que la válvula permanezca abierta.

Por lo tanto, para una presión de suministro de fluido dada, el valor de Δp_{13} varía, de acuerdo con la presión de vapor particular del fluido. Dado que la magnitud de la fuerza de equilibrio F_x está relacionada con Δp_{13} , debe tenerse en cuenta la naturaleza del fluido al seleccionar F_x . Así, por ejemplo, si una válvula en la que el medio generador de fuerza 80 proporciona una fuerza de equilibrio particular que es adecuada para el dióxido de carbono, que tiene una presión de vapor relativamente grande, se utiliza para llenar un recipiente 500 con un fluido de presión de vapor inferior, la fuerza de equilibrio F_x es insuficiente para mantener abierto el segundo conjunto de la válvula 70. Esto es porque la magnitud de Δp_{13} proporcionada por el sistema resulta en una fuerza que es mayor que F_x , haciendo que el miembro de válvula correspondiente se cierre. Por otra parte, si se intenta utilizar la misma válvula con un fluido que

tiene una presión de vapor sustancialmente superior que el valor nominal para la válvula, la válvula aún puede operar.

Por otro lado, los gases con un punto de licuefacción muy bajo, tal como O_2 , N_3 y etc., se comportan más o menos como los gases ideales, y por lo tanto la contrapresión aumenta continuamente a medida que aumenta la presión de suministro.

5 La válvula acorde, por lo tanto, es adaptada para operar, es decir, para permitir que un recipiente unido a la misma se llene, solo bajo condiciones específicas:

a) que una fuerza de equilibrio F_x adecuada esté presente al menos durante el llenado del depósito, y

10 b) cuando la presión de suministro P_1 en el puerto de entrada de la válvula comienza a una magnitud muy baja específica y aumenta posteriormente de una manera tal como para proporcionar una fuerza de cierre al miembro de válvula que no es mayor que la fuerza de equilibrio generada por el medio generador de fuerza de la válvula, a medida que aumenta la contrapresión P_3 del depósito.

Por consiguiente, el sistema de llenado de fluido 700 de acuerdo con la invención comprende las características necesarias para proporcionar estas condiciones.

15 Por lo tanto, y como se ilustra esquemáticamente en la Fig. 5, un ejemplo del sistema de llenado de fluido 700 comprende un medio de regulación de la presión adecuada 720 operativamente conectable a la fuente de fluido 600, y un medio de detección de caudal de fluido adecuado 730 conectado operativamente a los medios de regulación de la presión 720 y conectable operativamente a la válvula 10. Aunque la válvula 10 de acuerdo con el primer ejemplo se ilustra esquemáticamente en la Fig. 5, la descripción del sistema 700 es similarmente aplicable a otros ejemplos de la válvula, mutatis mutandis.

20 El sistema 700 comprende además medios de control adecuados 710 conectados operativamente a los medios de regulación de la presión 720 y al medio de detección de caudal de fluido 730, y proporciona el control de los medios de regulación de la presión 720 de acuerdo con el caudal de fluido medido por los medios de detección de caudal de fluido 720.

25 De acuerdo con el tipo de válvula 10 utilizada con el sistema 700, el sistema 700 puede comprender también una parte externa complementaria 80' de dichos medios generadores de fuerza 80 de tal manera que cuando la válvula 10 está conectado operativamente al sistema 700, y al menos cuando el sistema 700 está en operación, se genera en la válvula 10 un equilibrio de fuerza F_x adecuado.

30 Los medios de regulación de la presión 720 comprenden cualquier disposición de regulador de presión adecuado capaz de suministrar una presión de fluido de suministro P_1 que es inicialmente muy baja en su salida, independientemente de la magnitud de la presión de fluido de la fuente de fluido 600 conectada al mismo. Además, los medios de regulación de la presión 720 son capaces de ser finamente controlados de manera tal de aumentar la presión del fluido de salida en etapas muy pequeñas.

35 Tales etapas pueden optimizarse, dado que los cambios abruptos en la presión con respecto al tiempo pueden resultar en el cierre del miembro de válvula, mientras que los cambios superficiales en la presión con respecto al tiempo reducen la eficiencia de llenado, lo que resulta en un tiempo de llenado extenso para el recipiente 500. Una tasa de cambio de la presión óptima hallada por los solicitantes de la presente para el llenado de un depósito con CO_2 es de aproximadamente 4 bares en 2 segundos.

40 Opcionalmente, y como se ilustra en la Fig. 6 los medios de regulación de la presión 720 pueden comprender un regulador de la presión 810, que se puede conectar a la fuente 600 a través de cualquier conducto y/o conectores adecuados 805. Una fuente de presión de aire 830 proporciona aire a una presión alta predeterminada a una válvula proporcional 840, que está conectada operativamente a los medios de control 710 a través de la línea de comunicación 845, que sirve como un regulador de la presión adicional que puede utilizarse para operar el regulador de la presión 810. Tal disposición puede ser útil cuando los componentes disponibles para la venta para los elementos en la Fig. 6 proporcionan el control necesario sobre la presión de suministro, que a su vez está en comunicación de fluido con el regulador de la presión 810. Cuando el medio de control 710 determina que se requiere un aumento en la presión de suministro de los medios de regulación de la presión 720, se envía una señal adecuada a la válvula proporcional 840 que entonces aumenta su presión de salida con respecto al cilindro 850 que a su vez abre el regulador de la presión 810 tal como para proporcionar la presión de suministro deseada para la válvula 10. Los medios de control operan de una manera conocida por aquellos con experiencia en la técnica.

50 Una ventaja en el uso de los medios de regulación de la presión 720 de la Fig. 6 es que puede proporcionarse una regulación de la presión suficientemente sensible y controlable usando componentes disponibles para la venta.

Opcionalmente, y típicamente, el sistema 700 comprende además balanzas adecuadas 770 u otros medios de pesaje para determinar la masa o el peso del recipiente 500 al menos antes del proceso de llenado y al final del mismo, para asegurar que el recipiente se ha llenado con la cantidad requerida de fluido. Preferentemente, las balanzas 770 permiten que el peso o masa del recipiente se supervise continuamente durante la operación de llenado y de manera ventajosa, las balanzas 770 están conectadas operativamente a los medios de control 710 y están adaptadas para transmitir a los mismos una señal representativa del peso o masa del recipiente 500. Por lo tanto, los medios de control 710 supervisan continuamente el peso o la masa del recipiente 500 durante el procedimiento de llenado. Esto tiene la ventaja de que si el medio de sellado de la segunda válvula se cierra mientras el recipiente todavía no está lleno o dentro de una proporción del mismo, por ejemplo 98% lleno de acuerdo con lo indicado por el bajo peso de valor de masa proporcionado por las balanzas 770 a los medios de control 710 esto indica que la presión de suministro era demasiado alta y no que el recipiente estaba lleno. Por lo tanto, esta configuración permite a los medios de control 710 distinguir entre una situación en la que el recipiente está lleno y una en la que la causa del cierre del miembro de válvula es la alta presión de suministro. En este caso, el sensor de caudal 730 también puede omitirse.

Alternativamente, y como se ilustra en la Fig. 7, los medios de regulación de la presión 720 pueden comprender, de acuerdo con lo mencionado anteriormente, un regulador de la presión 810 tal como, por ejemplo, conectable a la fuente 600 a través de cualquier conducto y/o conectores adecuados 850. Sin embargo, el regulador de la presión 810 está conectado a una disposición de motor paso a paso adecuada 860 que está adaptada para permitir al regulador de la presión 810 aumentar o disminuir la presión de suministro en pequeñas etapas correlacionadas con la acción paso a paso del motor 860. Tales motores paso a paso 860 son bien conocidos en la técnica. El motor paso a paso 860 está conectado operativamente a los medios de control 710 a través de la línea de comunicación 845. Cuando el medio de control 710 determina que se requiere un aumento en la presión de suministro de los medios de regulación de la presión 720, se envía una señal adecuada a los motores paso a paso 860, que después gira por el número requerido de etapas incrementales, que a su vez abre el regulador de la presión 810 por una cantidad correspondiente de manera de proporcionar la presión de suministro deseada a la válvula 10.

Las ventajas en el uso de los medios de regulación de la presión 720 de la Fig. 7 incluyen que puede proporcionarse una regulación de la presión suficientemente sensible y controlable usando componentes disponibles para la venta, y que son necesarios menos componentes en relación con la disposición de la Fig. 6.

El medio detector de flujo de fluido 730 comprende cualquier sensor adecuado de fluido de flujo o sensores capaces de detectar y medir los caudales de fluido, ya sea el caudal de masa o caudal de volumen o ambos típicamente desde valores muy pequeños, tal como, por ejemplo, unos pocos centímetros cúbicos por minuto a temperatura y presión (en apariencia) estándar a caudales nominales incluyendo, por ejemplo, unos pocos litros por segundo a temperatura y presión estándar, y para detectar pequeños cambios en el caudal. Además, los medios de detección de caudal son capaces de convertir el caudal de fluido medido de esta manera en señales adecuadas, típicamente eléctricas o electrónicas, analógicas o digitales, capaces de ser recibidas y procesadas por dicho medio de control 710. Los medios de detección de flujos de fluido típicamente comprenden un medidor de flujo. Los medidores de flujo adecuados son conocidos en la técnica. Tales medidores de flujo proporcionan RPM de una turbina comprendida en los mismos como una función de los caudales que pasan a través.

Los medios de control 710 típicamente comprenden un sistema de control con base en un microprocesador, tal como, por ejemplo, un ordenador conectado externamente al sistema 700, o alternativamente, y preferentemente, un chip de microprocesador adecuado comprendido integralmente en el sistema 700. En particular, los medios de control 710 están adaptados para recibir señales adecuadas desde los medios de detección de flujo de fluido 730 y, con base en estas señales, proporcionar señales de control a dichos medios de regulación de la presión 720 para controlar la presión de salida de suministro P1 proporcionada de ese modo.

El sistema 700 está normalmente integralmente o permanentemente conectado a una fuente de fluido adecuada 600 a través de los medios de regulación de la presión 720, pero puede estar conectado de forma separable, por ejemplo, para facilitar el mantenimiento de la fuente 600 o el sistema 700. Cuando se desea llenar un recipiente 500, el sistema 700 se conecta a una válvula 10 (que típicamente está conectada permanentemente al recipiente 500) a través de los medios de detección de caudal 730. Alternativamente, los medios de detección de flujo 730 pueden estar conectados a la fuente de fluido 600, y los medios de regulación de la presión 720 pueden estar conectados a la válvula 10 mutatis mutandis. Al inicio de una operación de llenado normal del sistema 700 los medios de control 710 comandan los medios de regulación de la presión para proporcionar una presión de suministro P1 de magnitud relativamente muy baja, de manera tal de proporcionar una presión diferencial p13 que genera una fuerza en el miembro de válvula que no es mayor que la fuerza de equilibrio Fx proporciona por el medio generador de fuerza 80. Dado que los medios de control 710 se calibran para un tipo específico de válvula 10 la presión de suministro de inicio P1 precisa que se requiere para operar la válvula 10 es conocida.

Opcionalmente, los medios de control 710 pueden estar programados para su uso con una pluralidad de válvulas 10 y/o para su uso con una multitud de diferentes tipos de válvulas, y, por lo tanto, pueden controlar cada válvula 10 por separado o simultáneamente de una manera similar a la descrita en la presente, mutatis mutandis.

Si en el inicio del procedimiento de llenado los medios de detección de caudal 730 mide un caudal de cero, esto es indicativo del escenario a), es decir, que el recipiente tiene una presión residual, y, por lo tanto, que la presión de suministro es insuficiente para abrir el miembro de cierre 60, el recipiente 500 se puede retirar, vaciar y conectar al sistema 700 a través de la válvula 10. Alternativamente, medios mecánicos tal como una disposición de pasador adecuada pueden forzar el miembro de cierre 60 a abrirse cuando la válvula está conectada al sistema 700. Alternativamente y, preferentemente, una válvula de descarga o de liberación de la presión 740 adecuada puede utilizarse para purgar el recipiente 500 antes de su uso, como se describe adicionalmente en la presente a continuación.

Típicamente, en particular en el escenario b), un pequeño caudal de fluido se detecta inicialmente por los medios de detección de caudal de fluido 730 en el inicio de las operaciones. Como se marca con G en la Fig. 8, la presión de suministro P1 típicamente comienza nominalmente en cero, aumentando rápidamente hasta que se detecta una contrapresión P3, que limita P1 de manera tal que la diferencia de presión positiva no exceda $6p13$. Se hace referencia a fluidos tal como CO_2 que tienen puntos de licuefacción relativamente altos. A medida que el recipiente 500 comienza a llenarse de líquido, la presión estática P3 en el recipiente 500 aumenta y esta parte de la operación de llenado se marca con A en la Fig. 8, en la que el fluido está exclusivamente en la fase gaseosa en el recipiente 500.

El aumento de la presión de suministro P1 con respecto al tiempo, se puede optimizar de manera que, por un lado, A' no sea demasiado alta, lo que resulta en el cierre del miembro de válvula, y A'' no sea demasiado baja, lo que resulta en un tiempo de llenado extenso. Preferentemente, la diferencia de presión positiva $6p13$ se mantiene constante y menor que o igual a una diferencia de presión con respecto a la que se calibra la fuerza de equilibrio Fx. Finalmente, el líquido se empieza a formar en el recipiente 500, marcado con B en la Fig. 8, y el fluido suministrado a través de la válvula comprende una proporción creciente de líquido con respecto a la fase gaseosa.

Por consiguiente, es posible aumentar la tasa de cambio de la presión de suministro P1 con el tiempo a un nuevo valor, para disminuir el tiempo de llenado, manteniendo sin embargo la misma diferencia de presión en al menos o igual a $\Delta p13$. En un cierto punto cuando se forma una cantidad predeterminada de líquido en el recipiente, por ejemplo, cuando el peso neto de los contenidos alcanza 50 g, el sistema aumenta la tasa de cambio de la presión a un valor todavía superior, manteniendo nuevamente la diferencia de presión a través de la válvula en al menos o igual a $\Delta p13$. Cuando una cantidad crítica de líquido se ha depositado en el recipiente, de tal manera que la presión de vapor es constante (la temperatura también se ha estabilizado), a partir de entonces hay una presión de vapor más o menos constante a medida que se proporciona más fluido al recipiente, marcado con C en la figura. A partir de entonces la presión de suministro P1 se mantiene constante en el valor correspondiente a la presión de vapor más $\Delta p13$ marcado con C en la figura. Típicamente, el flujo de fluido se termina cuando el peso neto de los contenidos del recipiente alcanza un límite predeterminado. De lo contrario, sin embargo, el recipiente se llena totalmente con la fase líquida del fluido, la contrapresión P3 aumenta repentinamente cuando el recipiente está lleno, igualando la presión de suministro P1 marcada con F en la Fig. 10. Sin embargo, durante la fase de llenado de vapor/líquido mezclado inicial que se indica con A en la Fig. 8, a medida que se proporciona más fluido al recipiente, en algún punto, la presión de vapor aumenta cuando aumenta la temperatura y, finalmente, la contrapresión en el cilindro se iguala con la presión de suministro, de manera tal que la tasa de flujo de fluido disminuye de forma proporcional hacia cero y la presión de suministro P1 requiere un aumento.

Por consiguiente, los medios de control 710 interpretan un caudal de fluido disminuyendo detectado por los medios de detección de caudal de fluido 730 como una indicación de que la contrapresión P3 del recipiente está aumentando, y, por lo tanto, envían una señal adecuada a los medios de regulación de la presión 720 para aumentar la presión de suministro P1 del fluido. Por lo tanto, la parte A de la Fig. 8, en lugar de ser un gradiente suave puede comprender un perfil ondulado a medida que la presión de suministro P1 se cambia en incrementos pequeños de acuerdo con los cambios en el flujo de masa medida.

Por lo tanto, de esta manera, los medios de control 710 supervisan de forma continua el caudal de fluido medida por los medios de detección de flujo de fluido 730, y continuamente aumentan en etapas muy pequeñas la presión de suministro P1 proporcionada por los medios de regulación de la presión 720 cada vez que disminuye el caudal de fluido. Por lo tanto, preferentemente, los medios de control 710 intentan mantener un caudal de fluido constante en el recipiente, o, alternativamente, dentro de un límite de caudal superior y un límite de caudal inferior. Preferentemente, sin embargo, los medios de control 710 intentan maximizar el caudal de fluido en el recipiente 500.

Si por alguna razón los medios de regulación de la presión 720 aumentan demasiado la presión de suministro P1, esto conduce a que el miembro de válvula 70 cierre el orificio de salida 40, y, por lo tanto, el caudal de fluido cae repentinamente a cero. Un flujo de fluido cero medido por los medios de detección de flujo de fluido 730 siempre es interpretado por los medios de control 710 como una indicación de que el miembro de válvula 70 se ha cerrado, y bajas esas circunstancias, es decir, cuando una parte del recipiente ya se ha rellenado, los medios de control 710 comanda a los medios de regulación de la presión 720 para reducir la presión de suministro. Sin embargo, cuando el fluido es un gas con bajo punto de licuefacción tal como CO_2 , por ejemplo, los medios de detección de flujo 730 pueden ser sensibles solo al flujo de líquido y no al flujo de gas. Por lo tanto, al comienzo de la operación de llenado, marcado

con A en la Fig. 8, cuando solo fluye gas en el recipiente 500, los medios de detección de flujo no detectan ningún flujo. Sin embargo, los medios de control 710 se pueden programar para esto. Solo cuando se haya formado cierto líquido en el recipiente, el líquido fluye a través de los medios de detección de flujo 730, que después detectan el flujo.

5 Al mismo tiempo, una válvula de liberación de la presión opcional 740 libera la presión entre los medios de regulación de la presión 720 y la cámara 50 de la válvula 10, y el fluido se ventila a la atmósfera o un tanque de rebose opcional 750. Por lo tanto, la válvula de liberación de la presión 740 está operativamente conectada a y controlada por los medios de control 710 y la operación de la válvula de liberación de la presión 740 se discontinúa cuando la presión P2 en la válvula 10, en particular en la cámara 50, se ha reducido lo suficiente de manera tal que habilitar al miembro de
10 válvula 70 a abrir el puerto de salida 40. La presión de suministro P1 a la válvula 10 puede supervisarse ventajosamente por medio de un transductor de la presión óptica u otros medios de detección de la presión 760, preferentemente dispuestos corriente debajo de los medios de regulación de la presión 720, y operativamente conectados a los medios de control 710. Una vez que la presión estática en la válvula se ha reducido lo suficiente como para abrir el miembro de válvula 70, el líquido fluye nuevamente en el recipiente 500, y los medios de control 710 continúan aumentando la presión de suministro P1 de los medios de regulación de la presión 720, como se ha
15 descrito con anterioridad. Preferentemente, antes de llenar un recipiente 500, la válvula de liberación de la presión 740 libera la presión entre los medios de regulación de la presión 720 y la cámara 50 de la válvula 10.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para llenar un recipiente (500) que tiene una válvula (10) con un fluido desde una fuente de fluido (600), dicha válvula (10) comprende:
- 5 una carcasa (20) con un orificio de entrada (30) y un orificio de salida (40) en la que dicho orificio de entrada (30) está adaptado para la conexión directa o indirecta a una fuente de fluido (700) y en la que dicho orificio de salida (40) está adaptado para conexión directa o indirecta a dicho recipiente (500);
- un miembro de cierre (60, 260, 360, 460);
- 10 y al menos un miembro de válvula (70, 270, 370, 470), que en una primera posición permite la comunicación de fluido entre dicho orificio de entrada (30) y dicho orificio de salida (40) y que, en una segunda posición, evita la comunicación de fluido desde dicho puerto de entrada (30) a dicho puerto de salida (40),
- en la que dicho miembro de válvula se pone en y mantiene en dicha primera posición solamente si una diferencia de presión estática (P3) a través de dicho miembro de válvula (70, 270, 370, 470) está por debajo de un primer umbral predeterminable;
- el procedimiento comprende las etapas de:
- 15 a) conectar válvula (10) a dicha fuente de fluido (600), caracterizado porque el procedimiento comprende además la etapa de:
- b) controlar la presión de suministro (P1) de dicho fluido a un puerto de entrada (30) de dicha válvula (10) tal como para mantener la diferencia de presión estática (P3) a través del miembro de válvula (70, 270, 370, 470) de dicha válvula por debajo de un primer umbral predeterminado o predeterminable.
- 20 2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la etapa b) comprende las subetapas de:
- b1) proporcionar inicialmente una presión estática de suministro a dicho puerto de entrada (30) de dicha válvula (10) que es menor que un segundo umbral predeterminado durante un período de tiempo predeterminado o predeterminable; y
- 25 b2) después de la etapa b1, aumentar de dicha presión de suministro de forma continua o en una pluralidad de etapas.
3. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la etapa b) comprende las subetapas de:
- b3) proporcionar inicialmente una presión estática de suministro a dicho puerto de entrada que es menor que un segundo valor de umbral;
- 30 b4) medir la caudal de flujo de fluido que fluye en dicha válvula (10);
- b5) si dicho caudal de fluido está disminuyendo, entonces aumentar la magnitud de dicha presión estática de suministro (P1) de una manera predeterminada o predeterminable; y
- b6) continuar las etapas b4 y b5 hasta que la caudal de fluido medida sea cero.
4. Un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la etapa b) comprende las subetapas adicionales de:
- 35 b7) medir la presión estática en dicho puerto de entrada (30);
- b8) si dicha presión estática en dicha etapa está dentro de un tercer valor de umbral predeterminado de la magnitud de la presión del recipiente cuando está lleno, interrumpir el llenado del recipiente y desconectar la válvula de dicha fuente de fluido;
- 40 b9) si dicha presión estática en la etapa b7) es menor que un tercer valor de umbral predeterminado de la magnitud de la presión del recipiente cuando está lleno, interrumpir el llenado del recipiente, liberar la presión en la válvula corriente arriba del puerto de salida (40), reanudar el llenado del recipiente y continuar con las etapas b7) a b8).
5. Un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que antes y/o durante el
- 45 procedimiento de llenado, el peso del recipiente (500) se mide continuamente.

6. Un sistema para llenar un recipiente (500) con un fluido exclusivamente a partir de una fuente de fluido autorizado (600), el sistema comprende dicha fuente de fluido autorizado (600) y un medio de regulación de la presión (720) en comunicación de fluido con dicha fuente de fluido (700), los medios de regulación de la presión están adaptados para la conexión con una válvula (10) en un recipiente (500), dichos medios de regulación de la presión (720), cuando están conectados a una válvula (10) de un recipiente (500) y la válvula (10) comprenden:
- 5 una carcasa (20) con un orificio de entrada (30) y un orificio de salida, (40) en la que dicho orificio de entrada (30) está adaptado para la conexión directa o indirecta a una fuente de fluido (600) y en la que dicho orificio de salida (40) está adaptado para la conexión directa o indirecta a dicho recipiente (500);
- un miembro de cierre (60, 260, 360, 460);
- 10 y al menos un miembro de válvula (70, 270, 370, 470), que en una primera posición permite la comunicación de fluido entre dicho orificio de entrada (30) y dicho orificio de salida (40) y que, en una segunda posición, evita la comunicación de fluido desde dicho puerto de entrada (30) a dicho puerto de salida (40),
- 15 en el que dicho miembro de válvula se pone en y mantiene en dicha primera posición solamente si una diferencia de presión estática (ΔP_3) a través de dicho miembro de válvula (70, 270, 370, 470) está por debajo de un primer umbral predeterminable, caracterizado porque dicho miembro de válvula (70, 270, 370, 470) está diseñado para mantener la presión del fluido suministrado a dicho recipiente (500) por debajo de un segundo umbral predeterminado o predeterminable seleccionado de tal manera que dicho miembro de
- 20 válvula (70, 270, 370, 470) de dicha válvula (10) se pone en y mantiene en dicha primera posición durante un procedimiento de llenado, de tal manera que la diferencia de presión (ΔP_3) a través del miembro de válvula (70, 270, 370, 470) permanece por debajo del primer umbral.
7. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 6, en el que dicho sistema tiene medios de detección de caudal de fluido (730) para medir el flujo de líquido en dicho recipiente (500), dicho sistema comprende además medios de control (710) conectados operativamente a dichos medios de regulación de la presión (720) y dichos medios de sensor de caudal de fluido (730).
- 25 8. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, en el que dichos medios de regulación de la presión (720) están adaptados para proporcionar una presión de suministro de una magnitud mínima predeterminada y para aumentar la presión de suministro de una manera controlable a través de dichos medios de control (710).
9. Un sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 8, en el que durante la operación del sistema en relación con el llenado de un recipiente (500) a partir de una fuente de fluido (600) conectada a dicho sistema, dichos medios de control inicialmente comandan los medios de regulación de la presión para proporcionar una presión de suministro de una magnitud por debajo de un primer valor de umbral predeterminado y para después aumentar la presión de suministro, manteniendo el caudal de fluido dentro de un intervalo predeterminado.
- 30 10. Un sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 9, en el que el sistema comprende medios para el pesaje (770) de dicho recipiente (500) acoplados a dichos medios de control (710).
- 35

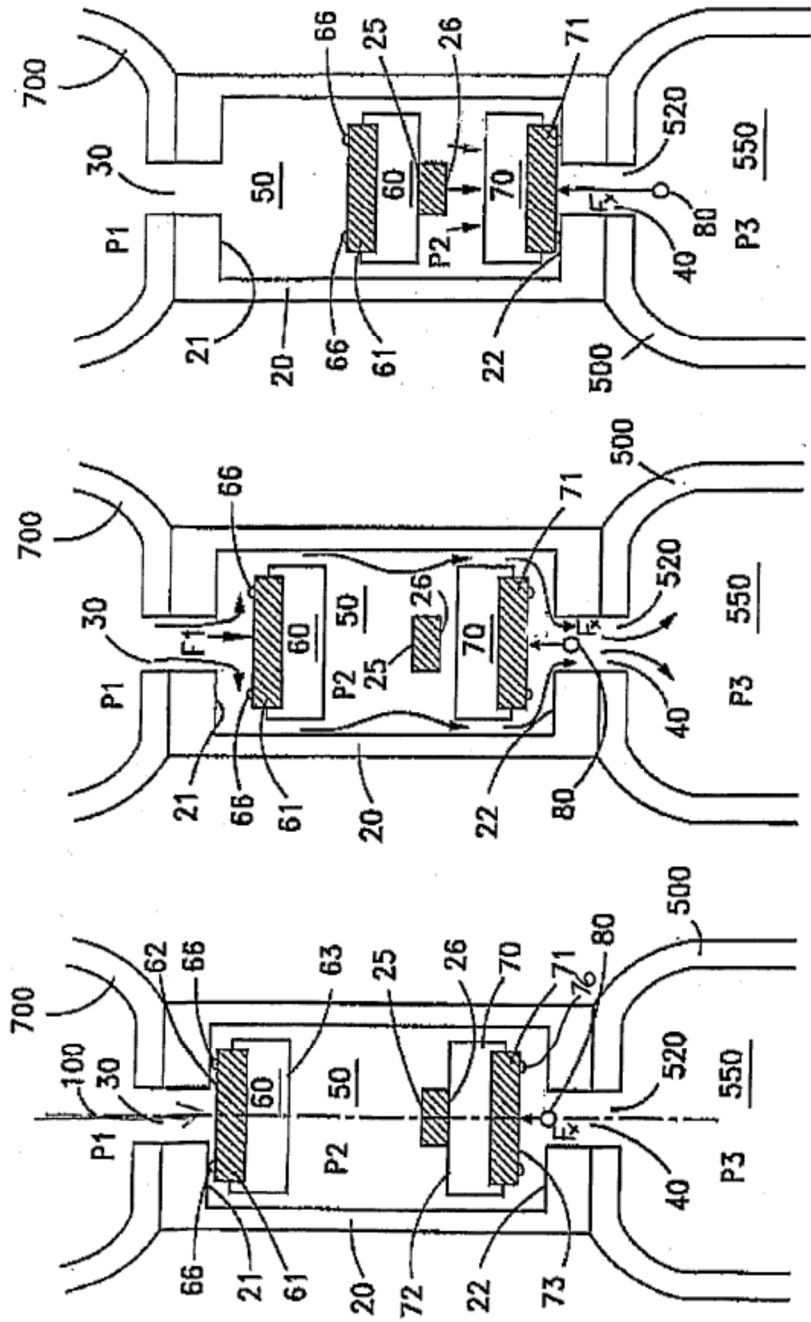


Fig. 1(a)

Fig. 1(b)

Fig. 1(c)

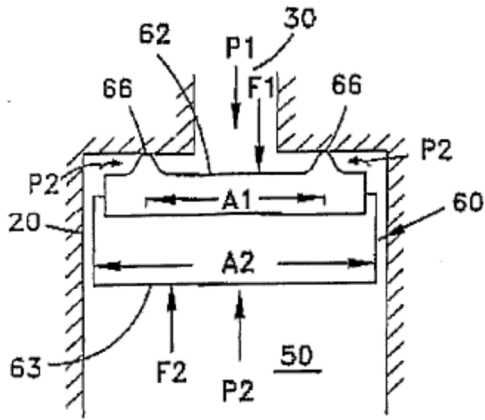


Fig. 1(d)

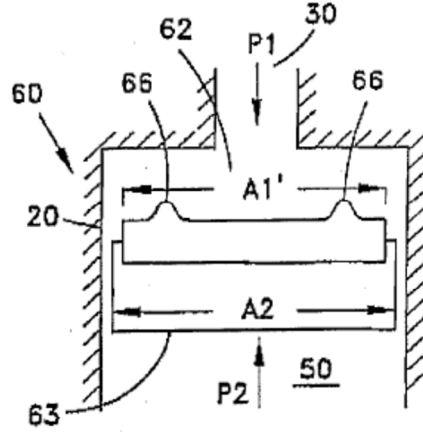


Fig. 1(e)

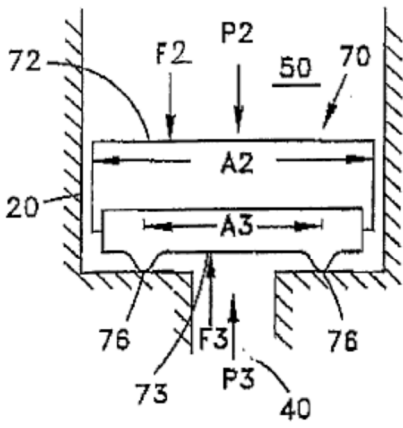


Fig. 1(f)

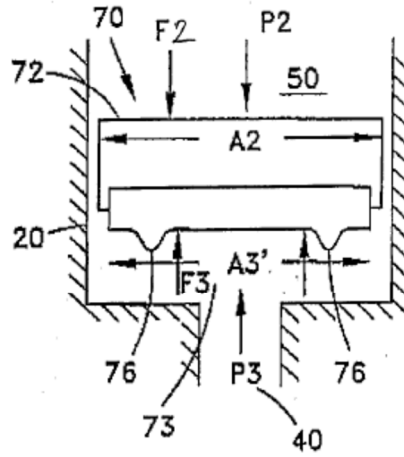


Fig. 1(g)

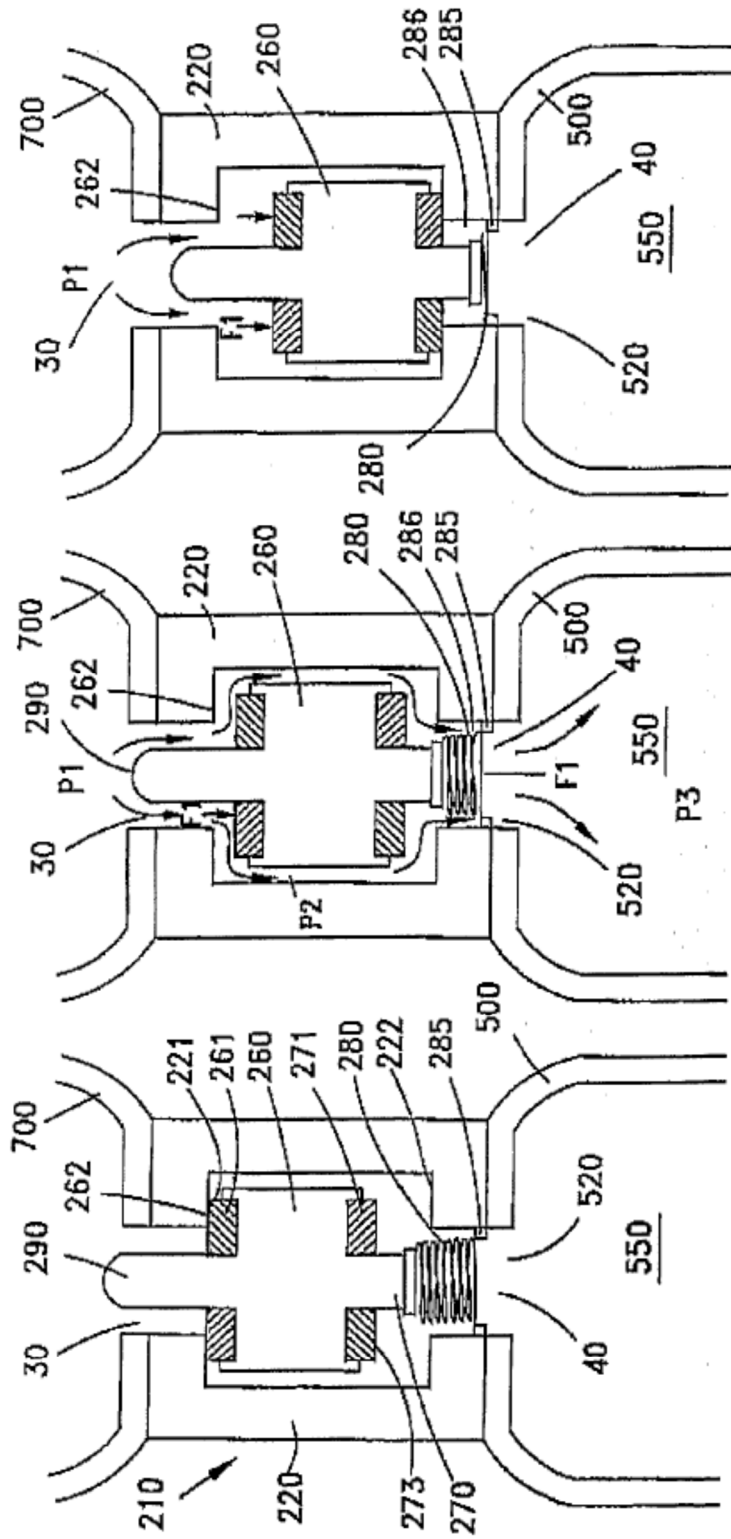


Fig. 2(a)

Fig. 2(b)

Fig. 2(c)

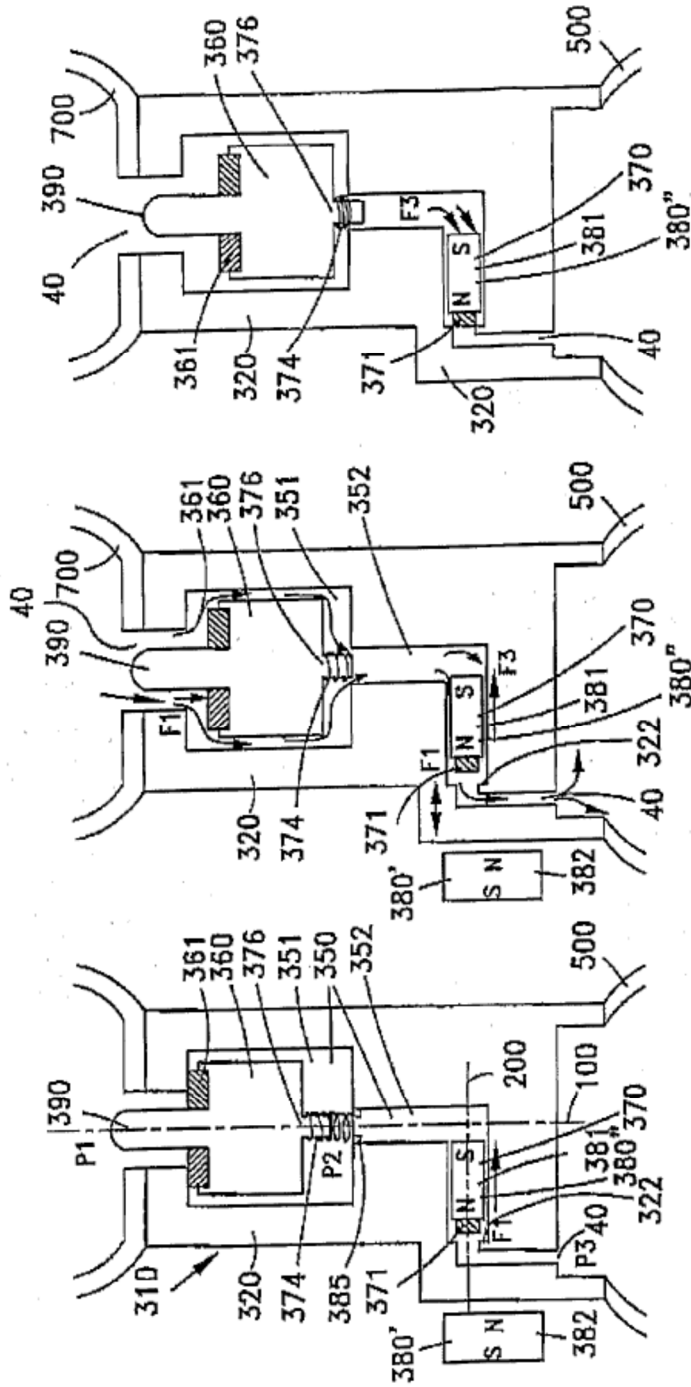


Fig. 3(a)

Fig. 3(b)

Fig. 3(c)

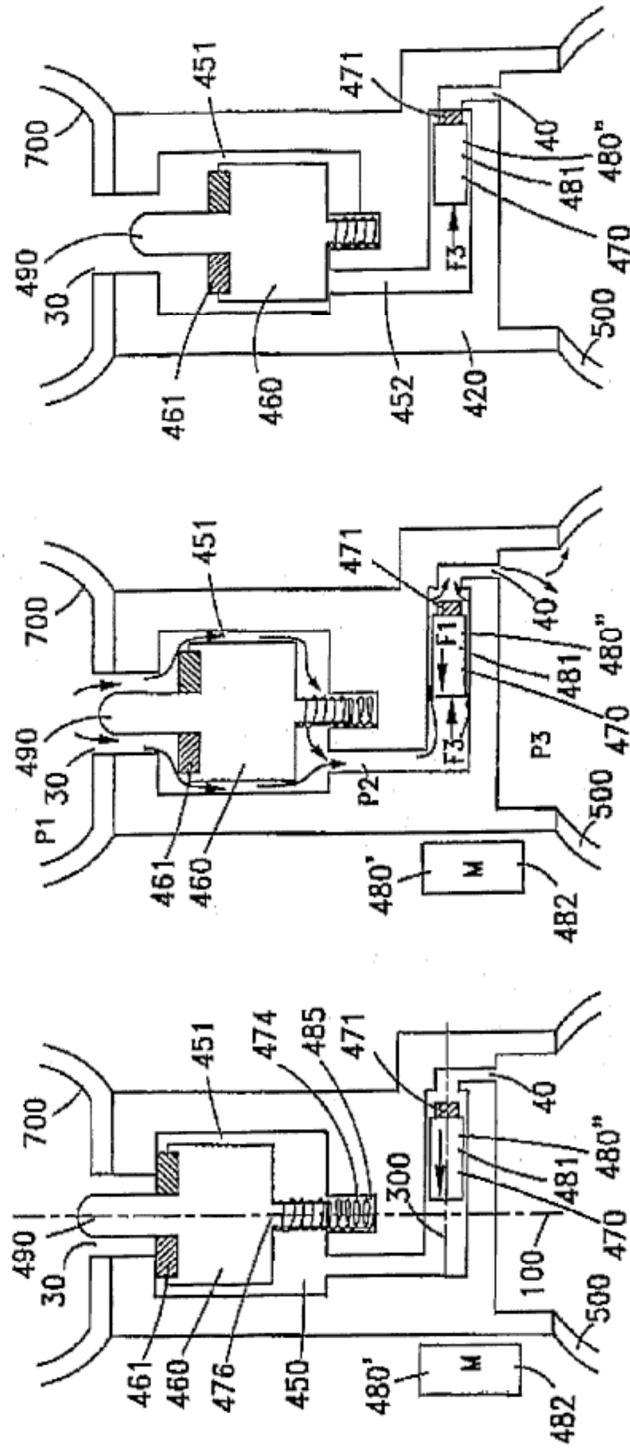


Fig. 4(a)

Fig. 4(b)

Fig. 4(c)

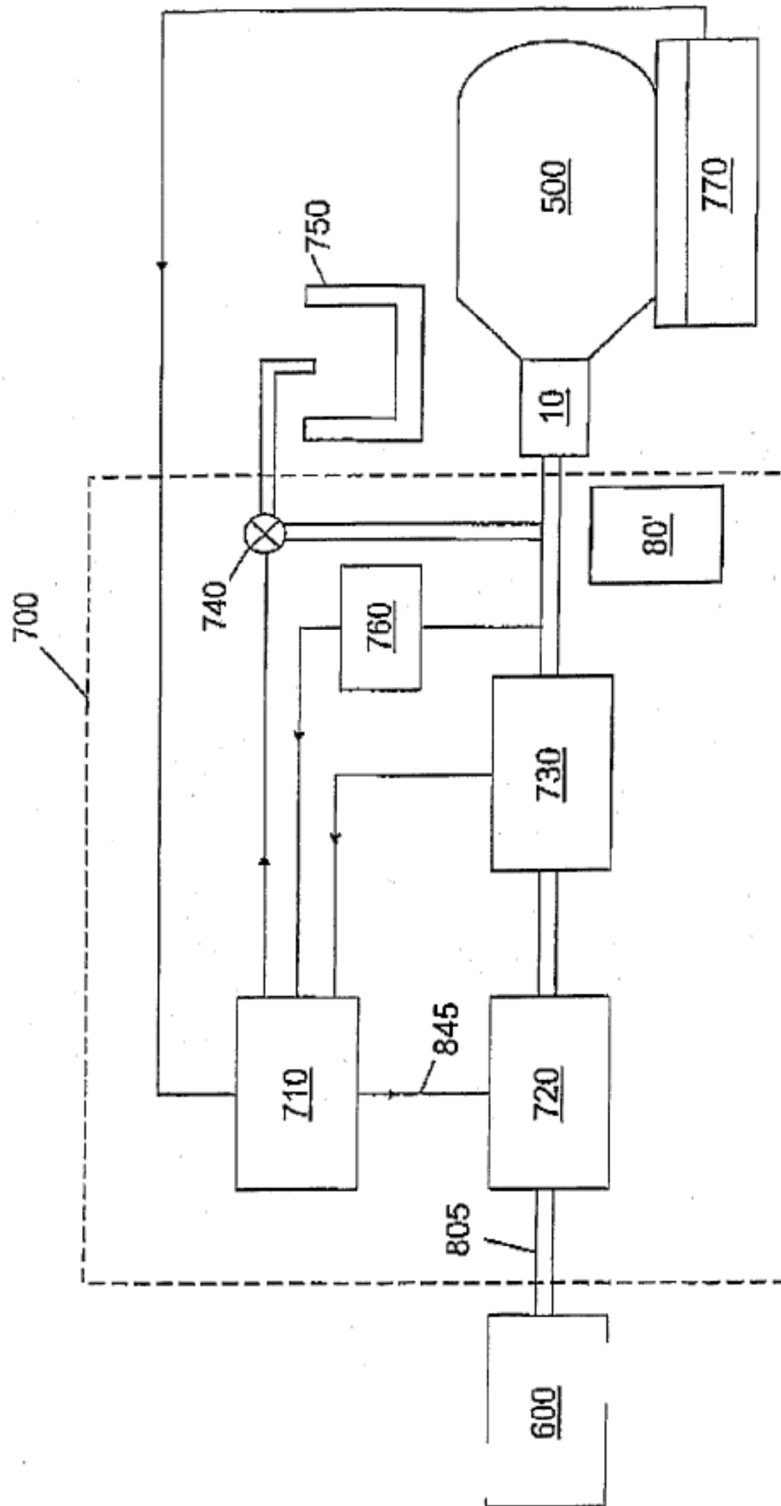


Fig. 5

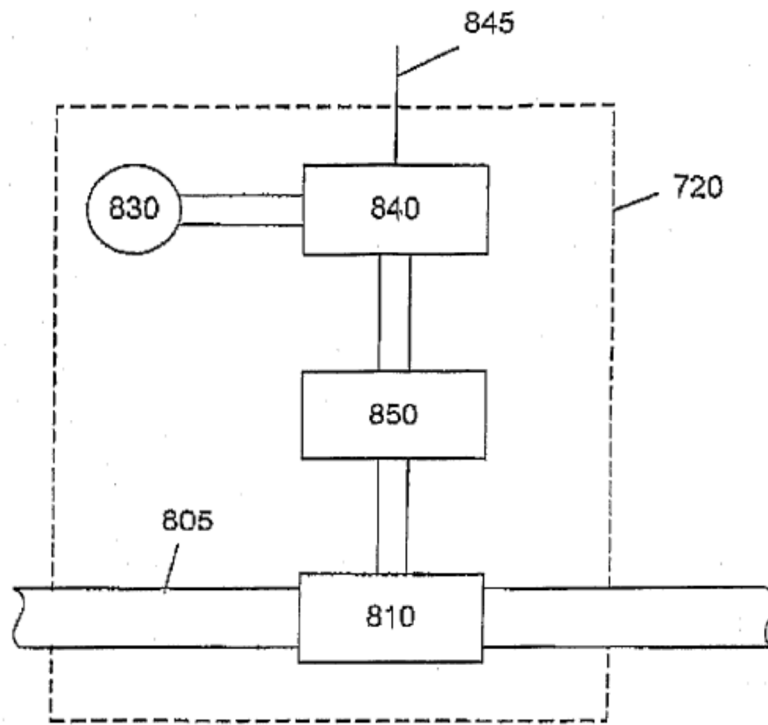


Fig. 6

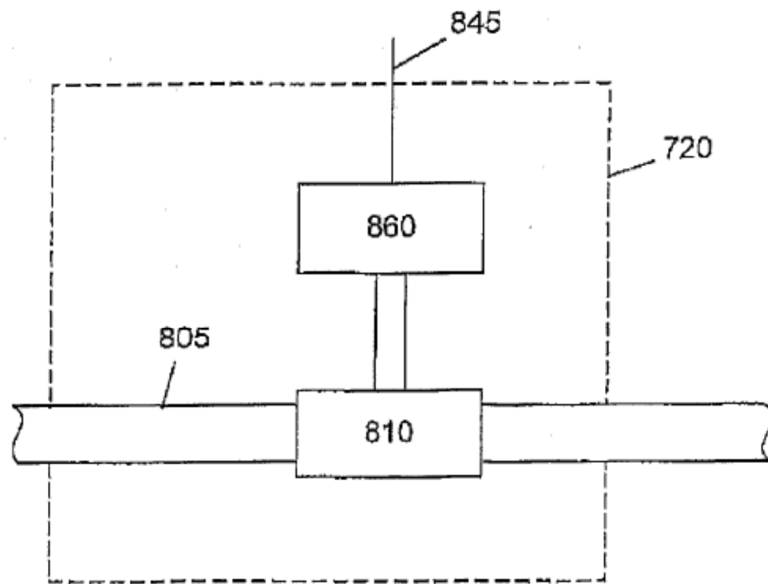


Fig. 7

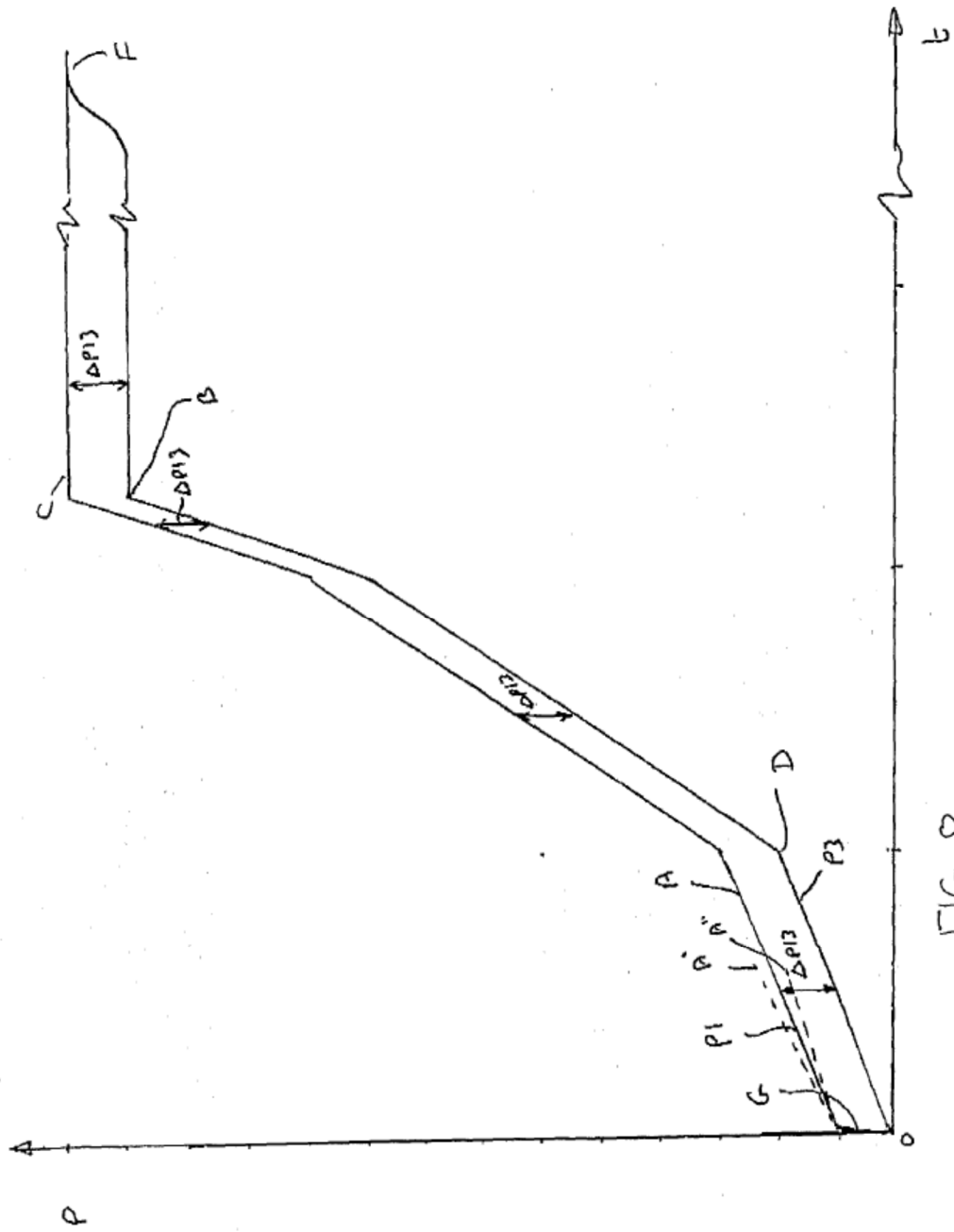


FIG. 8