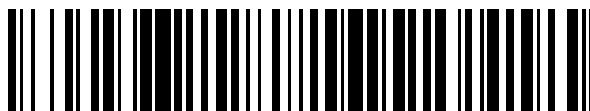


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 708 140**

51 Int. Cl.:

F16K 1/30 (2006.01)

F17C 5/06 (2006.01)

F17C 13/04 (2006.01)

F17C 13/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.1999** **E 07018726 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2018** **EP 1887276**

54 Título: **Válvula de suministro a prueba de fallos para tanques presurizados**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.04.2019

73 Titular/es:

PRAXAIR TECHNOLOGY, INC. (100.0%)
39 Old Ridgebury Road
Danbury, CT 06810-5113, US

72 Inventor/es:

LEFEBRE, DAVID, A. y
MARTIN, THOMAS, B.

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 708 140 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

Válvula de suministro a prueba de fallos para tanques presurizados.

- 5 Esta invención se refiere a un aparato para contener y descargar fluido presurizado de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

ANTECEDENTES

- 10 Muchas aplicaciones industriales de procesamiento y fabricación requieren el uso de fluidos altamente tóxicos. La fabricación de materiales semiconductores representa una de esas aplicaciones en las que es necesario el almacenamiento y manejo seguros de gases hidrídicos o halídicos altamente tóxicos. Los ejemplos de tales gases incluyen silano, germano, amoníaco, fosfina, arsina, estibina, sulfuro de hidrógeno, seleniuro de hidrógeno, telururo de hidrógeno y otros compuestos de haluro. Como resultado de las consideraciones de toxicidad y seguridad, estos
- 15 gases deben almacenarse y manejarse cuidadosamente en las instalaciones de procesos industriales. La industria de los semiconductores, en particular, se basa en los hidruros gaseosos de arsina (AsH_3) y fosfina (PH_3) como fuentes de arsénico (As) y fósforo (P) en la implantación de iones. Los sistemas de implantación de iones suelen utilizar mezclas diluidas de AsH_3 y PH_3 a presiones tan altas como 10.4 MPa (1500 psig). Debido a su extrema toxicidad y alta presión de vapor, su uso, transporte y almacenamiento plantean importantes problemas de seguridad para la
- 20 industria de los semiconductores.

Al considerar el manejo de arsina como un ejemplo más específico de cómo la industria de semiconductores utiliza un gas extremadamente tóxico, la arsina se almacena típicamente en contenedores presurizados a 1825 kPa (250 psig). El manejo de cilindros de arsina en entornos de producción presenta una amplia variedad de situaciones peligrosas.

- 25 Una fuga en un cilindro de arsina de 140 gramos podría contaminar todo el volumen de un edificio de 3.500 metros cuadrados con techos de 3 metros de alto hasta el nivel de peligro inmediato para la vida y la salud (PIVS). Si la fuga fuera grande, esto podría suceder en solo uno o dos minutos, lo que significaría que durante muchas horas habría concentraciones extremadamente letales en el área cercana a la fuente del derrame.
- 30 Un contenedor de arsina generalmente utiliza un cilindro de gas de 500 cc con una válvula en un extremo. La arsina líquida bombeada a 1825 kPa (250 psig) llena el cilindro hasta aproximadamente el 20 % de su capacidad (140 gramos de arsina). Una vez llena, la válvula se cierra y se instala una tapa de seguridad en el puerto de salida de la válvula. El cilindro es liviano (alrededor de 2,5 kg) y la válvula es fuerte en comparación con el peso del cilindro, por lo que
- 35 de la válvula o el cilindro. Esta resistencia de estos cilindros pequeños elimina la necesidad de la protección de la válvula que generalmente aparece en los cilindros de gas más grandes.

Un usuario final que recibe el contenedor, en un área bien ventilada, quitará la tapa de seguridad, instalará el contenedor, generalmente verticalmente, en el aparato de uso final y abrirá la válvula. El recipiente luego dispensa

40 líquido o gas de arsina dependiendo de la posición del extremo de la válvula. Si el extremo de la válvula está hacia abajo, se dispensará líquido de arsina. Si el extremo de la válvula está arriba, se dispensará gas de arsina. Independientemente de la posición de la válvula, el aparato del usuario final siempre emplea arsina en la fase gaseosa, ya sea que se descargue del cilindro como un gas o se convierta de líquido a gas dentro del aparato del usuario final.

- 45 La presión de saturación de la arsina líquida a temperatura ambiente (22 °C) es de 1825 kPa (250 psig). Esto significa que cualquier fuga en el contenedor a las conexiones del aparato o en el propio usuario final tendrá una salida de arsina a la atmósfera a 1825 kPa. Por lo tanto, las conexiones que permanecen absolutamente herméticas a 1825 kPa o mejor deben unir todas las partes del aparato y el contenedor de suministro. Si el usuario final abriera primero la válvula y luego retirara el tapón de seguridad, la totalidad de los 140 gramos de arsina podrían derramarse en tan solo
- 50 uno o dos segundos, especialmente si el extremo de la válvula estaba abajo. Tal evento podría suceder si alguien abre completamente la manija de la válvula con fuerza y con un par de torsión suficiente para que la manija se trabase lo suficiente como para engañar a otra persona para que piense que la válvula está cerrada. La retirada de la tapa de seguridad o la desconexión del cilindro bajo la creencia errónea de que la válvula está cerrada podría resultar en una rápida liberación de arsina.

- 55 En vista del grave potencial de lesión o muerte que podría resultar de una liberación involuntaria de estos fluidos, la técnica anterior describe sistemas para prevenir dicha liberación catastrófica de fluidos tóxicos. Un sistema ahora de uso común retiene la arsina u otros dopantes altamente tóxicos en un adsorbente. Por ejemplo, el documento US-A-4,744,221 enseña el almacenamiento y el posterior suministro de arsina al poner en contacto la arsina a una
- 60 temperatura de aproximadamente -30 °C a aproximadamente +30 °C con una zeolita para adsorber la arsina en la

zeolita para su almacenamiento. Luego, el calentamiento dispensa la arsina de la zeolita a una temperatura elevada de hasta aproximadamente 175 °C. El procedimiento del documento US-A-4,744,221 impone un requisito de calentamiento desventajoso en el suministro de arsina. Un problema con el calentamiento es que el recipiente de almacenamiento tiene típicamente una capacidad de calor significativa. La capacidad de calor del recipiente de almacenamiento introduce un tiempo de retraso significativo en la operación de dispensación. Además, el calentamiento puede descomponer la arsina dando como resultado la formación de gas hidrógeno con sus posibles peligros de explosión. La descomposición térmica de la arsina también causa un aumento no deseado de la presión del gas para el sistema de proceso.

- 10 Los documentos US-A-5,704,965; US-A-5,704,967; US-A-5,707,424; y US-A-5,518,528 enseñan sistemas para el almacenamiento y dispensación de gases hidrídicos y halídicos que funcionan a temperatura ambiente mediante el uso de una reducción de presión para desorber fluidos tóxicos de materiales de zeolita que tienen una alta capacidad de almacenamiento (sorción) para estos gases. Mirando más de cerca la patente US-A-5,518,528, ésta utiliza un conjunto dispensador para proporcionar una presión por debajo de la presión interior del recipiente de almacenamiento. La presión reducida desorbe el gas sorbato del medio absorbente físico en fase sólida. Para recuperar una parte significativa de la arsina del adsorbente, se deben utilizar presiones muy bajas. Cuando está lleno, la presión de dispensación puede ser de 79,8 kPa (600 torr). Cuando esté medio lleno, bajará a aproximadamente 9,3 kPa (70 torr). La mayoría de los controladores de flujo másico solo tienen una presión de operación de 20 kPa (150 torr). A 25 kPa (150 torr), el 60 % de la arsina en el adsorbente permanece en el adsorbente. Algunas modificaciones al equipo pueden ser necesarias para instalar los controladores de flujo másico de muy baja presión requeridos para utilizar más del 40 % de la arsina en un cilindro de tipo adsorbente.

El documento US-A-4,936,877 enseña el suministro de arsina por dispersión en un gas portador. En este sistema, la arsina sale del depósito a través de una membrana de control de velocidad ubicada en una cámara de mezcla que hace que el gas portador entre en contacto con la arsina.

- 30 Las disposiciones de bloqueo de la válvula proporcionan medios más directos para limitar el flujo de líquido de los dispositivos de almacenamiento de gas portador. Los documentos US-A-4,723,867 y US-A-4,738,693 describen específicamente el uso de elementos de membrana y diafragma en un bloque de válvulas que contiene varias válvulas multipuerto para evitar la descarga de líquidos en el suministro de dopines para la industria de semiconductores.

La técnica general del diseño de válvula describe el uso de un miembro de fuelle sellado para controlar un elemento de válvula. El documento US-A-4,157,072 muestra una válvula de ventilación para un tanque de combustible de un barco. La patente enseña cómo disponer un fuelle sellado para proporcionar una respuesta a la alta presión del agua que evita la descarga de combustible de un barco hundido.

Un aparato de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce a partir del documento US 4,793,379.

Un objetivo amplio de esta invención es reducir la posibilidad de derrames accidentales o la liberación de líquidos o gases tóxicos.

Otro objetivo de esta invención es eliminar la necesidad de que los sorbentes controlen el manejo, almacenamiento y suministro de fluidos tóxicos.

- 45 Un objetivo adicional de esta invención es proporcionar un aparato que solo descargará su contenido cuando se coloque en el servicio de suministro.

RESUMEN

- 50 De acuerdo con la invención, se proporciona un aparato como se define en la reivindicación 1. El aparato de esta invención proporciona un regulador que limita automáticamente la liberación de cualquier fluido tóxico suministrado a través de la salida de un contenedor de almacenamiento. De esta manera, la invención puede proporcionar un sistema a prueba de fallos para el suministro de fluidos tóxicos desde contenedores de almacenamiento.

- 55 Para mayor efectividad, la válvula del contenedor o el contenedor en sí albergará el regulador. El regulador puede tener una ubicación aguas arriba o aguas abajo de la válvula del contenedor. Una ubicación aguas arriba de la válvula del contenedor ofrece la mayor protección al regulador y su funcionamiento a prueba de fallas.

Esta invención incorpora la protección adicional de la restricción de flujo interno en el contenedor de almacenamiento.

- 60 La restricción de flujo limitará positivamente la descarga de fluido de fase gaseosa desde el contenedor a un caudal

másico bajo. El caudal másico generalmente es igual o superior al caudal máximo deseado al que el contenedor debe suministrar gas al dispositivo de uso final, pero lo suficientemente restrictivo como para limitar severamente cualquier tasa de descarga accidental. La restricción de flujo adecuada puede incluir, solo o en combinación, conductos empaquetados, elementos de membrana o materiales de filtro o malla fina y porosa. Un tubo capilar fino proporciona una restricción de flujo de acuerdo con la invención donde las variaciones tanto en la longitud como en el diámetro permitirán el ajuste de la tasa máxima de descarga de fluido. Las restricciones de flujo útiles tienen una ubicación aguas arriba de la salida del contenedor o la salida de la válvula del contenedor. La restricción de flujo tiene una ubicación dentro de un cilindro o tanque que suministra gas.

- 10 La descarga de líquidos del contenedor representa un peligro especial ya que la descarga del caudal de masa de líquido excederá en gran medida la descarga de caudal de masa del gas correspondiente a través de la misma apertura restringida. Por consiguiente, la ubicación de la entrada al limitador de flujo puede ayudar a controlar la descarga de fluido. Una disposición particularmente beneficiosa ubicará la entrada al limitador de flujo de manera que se evite la descarga de líquido del recipiente. Para el volumen de llenado del 20 % del cilindro de arsina típico, la ubicación de la
- 15 entrada al limitador de flujo en el punto medio del cilindro evita la descarga de arsina líquida, ya sea que el cilindro se encuentre boca abajo o boca arriba. Además, la ubicación de la entrada en el centro radial del cilindro evitará la descarga de líquido en cualquier posición vertical u horizontal del cilindro parcialmente lleno.

- En otra realización limitada del aparato, esta invención es un cilindro y un conjunto de válvula para contener fluido presurizado y controlar la descarga de fluidos presurizados desde el cilindro. El conjunto de cilindro y válvula comprende un cilindro que define una abertura del cilindro. El conjunto de válvula incluye un cuerpo de puerto adaptado para sellar el acoplamiento con la abertura del cilindro. Un puerto de entrada de fluido está definido por el cuerpo del puerto y se comunica con la abertura del cilindro. Un puerto de salida de fluido está definido por el cuerpo del puerto y ubicado fuera del cilindro. Una trayectoria de descarga de fluido está definida por el cuerpo de la válvula entre el
- 20 puerto de entrada de fluido y el puerto de salida de fluido. Una válvula de cierre operada manualmente controla el flujo de fluido a lo largo de la trayectoria de descarga de fluido. Una válvula automática contiene un elemento de válvula cargado en una posición de sellado que bloquea el flujo de fluido a lo largo la trayectoria de descarga de fluido. Un fuelle sellado, ubicado aguas abajo del elemento de válvula a lo largo de la trayectoria de descarga de fluido, tiene una parte fija con respecto al cuerpo del puerto y otra parte unida operativamente al elemento de válvula para mover
- 25 el elemento de válvula desde la posición de sellado a una posición abierta cuando una diferencia de presión relativa entre el interior y el exterior del fuelle expande el fuelle.

- El aparato de esta invención se puede usar en un procedimiento y sistema de control para descargar fluido de un tanque y evitar la descarga incontrolada de fluido del tanque. El procedimiento comprende: llenar un tanque con un
- 30 fluido presurizado; establecer una trayectoria de descarga para la descarga controlada desde un puerto de salida en comunicación con el interior del tanque a un puerto de suministro ubicado fuera del tanque; bloqueando el flujo de fluido a través de la trayectoria de descarga por una válvula de control que responde a una condición de presión que está fuera del rango de las condiciones atmosféricas normales; e imponer la condición de presión necesaria en la válvula de control para abrir selectivamente la trayectoria de descarga y liberar el fluido presurizado cuando se desee.

- 40 Por ejemplo, la válvula de control podría responder a un pulso eléctrico como condición de control. No se produciría ningún flujo fuera de la válvula hasta que la corriente llegue a la válvula. La corriente de impulsos funciona para permitir solo los impulsos periódicos del gas en el sistema. La tubería del sistema tiene suficiente volumen para un suministro adecuado de gas para comprimir y cumplir los requisitos de suministro entre pulsos. Si se produce una fuga en el tubo
- 45 durante la operación, los impulsos limitan la cantidad de cualquier descarga posible.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- La figura 1 es una vista en sección transversal de un conjunto de válvula de culata y cilindro.

- 50 La figura 2 es una vista ampliada del conjunto de culata.

La figura 3 es una disposición alternativa para el interior del cilindro.

- 55 La figura 4 es una sección de la figura 3 tomada en las líneas 3 - 3.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

- 60 Mirando entonces a la figura 1, la invención en una forma se ve desde el exterior como una unidad dispensadora típica

que comprende un cilindro 10 de 500 cc con la válvula de culata 12 en el extremo superior y que tiene una salida de válvula 16. El interior o el cilindro contiene un tubo capilar 13 que tiene una entrada 14 que suministra gas arsina a una entrada de válvula 11. Hasta que se agote, un depósito de arsina líquida 15 en la parte inferior del cilindro 10 rellena el gas arsina cuando sale del cilindro y mantiene la presión de vapor del cilindro. Un regulador 17, ubicado en la válvula 12, contiene un conjunto de fuelle 28 que controla automáticamente la descarga de gas de arsina del cilindro. Un mango 18 permite el control manual de un elemento de válvula principal 19.

La figura 2 muestra el regulador 17 y las partes internas de la válvula de culata 12 con más detalle. Siguiendo entonces la trayectoria del gas de arsina fuera de la válvula de culata 12, el gas entra primero en la entrada de la válvula 11 a través del área de flujo del tubo 13 de tamaño capilar. El cuerpo de la válvula de culata 12 contiene el regulador 17. El gas que ingresa primero entra en contacto con un elemento de válvula en forma de obturador 20. Un resorte 21 desvía la válvula de asiento 20 contra un asiento de válvula 22 para crear una condición cerrada a lo largo de la trayectoria del flujo de gas. La parte superior de la válvula de asiento 20 puede retener una arandela elástica u otro elemento de sellado para mantener un sello positivo a través del sello de válvula 22. El resorte 21 normalmente presiona la válvula de asiento 20 contra el asiento de la válvula 22 hasta que el elemento de diafragma del regulador, en forma de fuelle 23, se expande para desplazar una placa de contacto 24. La placa de contacto 24 actúa sobre un pasador de control 25 que empuja el obturador 20 lejos del asiento de la válvula 22. El gas de arsina puede fluir luego a través del pasaje del pasador 26 alrededor del pasador 25 y hacia una cámara de fuelle que alberga el conjunto del fuelle 28.

El conjunto de fuelle 28 consiste en una guía de fuelle 29 que define una cámara de presión interna 30 que tiene paredes 31 que soportan el interior del fuelle 23; un manguito exterior 32 que rodea el exterior del fuelle 23; y una placa de guía inferior 33. El contacto de sellado en el extremo superior del fuelle 23 con la guía del fuelle 29, y en el extremo inferior del fuelle con la placa de contacto 24, aísla el fuelle de la presión dentro de la cámara y la trayectoria del flujo de gas en general. La cámara interna 30 normalmente está sellada a la presión atmosférica, de modo que una reducción de la presión dentro de la cámara del fuelle hace que los gases en la cámara interna 30 expandan el fuelle 23 y empujen la placa de contacto 24 hacia abajo contra el pasador 25. La guía de fuelle 29 retiene el manguito 32 alrededor de su borde exterior. El manguito 32 coloca la placa guía 33. Juntos, la guía de fuelle 29, el manguito 32 y la placa de guía 33 encierran de manera protectora los fuelles 23. El pasador 25 pasa a través de un orificio central en la placa de guía 33 para mantener su alineación con la placa de contacto 24.

El gas de arsina que sale de las cámaras de fuelles fluye a través de un puerto de entrada de la válvula 34 y a través de las superficies de sellado 35. El buje roscado 36 sujeta un diafragma metálico multicapa 48 al cuerpo de la válvula 50, formando así un sello positivo contra la fuga de líquido que pasa por el vástago de la válvula 38. La manija 18, que funciona junto con el vástago de la válvula roscada 38, fuerza el pistón 51 a través de la almohadilla de fricción 52 en el diafragma 48 para mover el émbolo de la válvula principal 37 hacia abajo contra la fuerza de resistencia del resorte 53. El movimiento hacia abajo del émbolo 37 fuerza un elemento de sellado de teflón 54, retenido por la tuerca 55, en el cuerpo de la válvula 50 para crear un sello en la superficie 35. Al retroceder el vástago de la válvula 38 del diafragma 48, el resorte 53 puede forzar el émbolo de la válvula 37 hacia arriba, separando así las superficies de sellado 35 y permitiendo que el gas fluya a través del puerto 34. Una vez que pasan las superficies de sellado, el gas arsina 35 fluye desde una cámara 40 a un puerto de salida 41 y a la salida de la válvula 16.

Esta disposición del regulador 17 se puede configurar para prevenir de manera fiable la apertura del obturador 20 hasta que la presión dentro del cuerpo de la válvula caiga a una condición de vacío. Esta condición es generalmente igual a 500 torr o menos. Con esta configuración del regulador, la apertura de la válvula principal, con o sin la tapa protectora colocada, no dispensaría arsina desde el cilindro. Dado que el aparato típico del usuario final opera a una presión inferior a 100 torr, la dispensación de arsina al vacío, y en particular a presiones de 500 torr de menos, tiene varias ventajas distintas. Por ejemplo, hay una presión negativa en todas las conexiones de gas arsina, por lo que las fugas solo pueden filtrarse en el aparato del usuario final donde el propio aparato las detecta rápidamente. Por lo tanto, no es necesario verificar junta por junta para verificar que no haya fugas. Además, no se requieren reguladores de presión externos para reducir la presión del tanque a presiones aceptables para los controladores de flujo másico. Y lo que es más importante, una apertura accidental de una conexión de tubería en el sistema de arsina es mucho menos peligrosa que la apertura de la válvula del cilindro con la tapa protectora retirada.

El uso de un paso de flujo restringido puede aumentar aún más la seguridad en el improbable caso de que el regulador 17 no verifique el flujo de gas cuando se desee. Fuera de los limitadores mencionados anteriormente, alguna forma de área de flujo de tamaño capilar ofrece la mayor flexibilidad y confiabilidad que el limitador de flujo. Tanto si se trata de perforaciones de diámetro pequeño simple o múltiple, como de materiales compactos, los limitadores adecuados de este tipo limitarán de manera deseable el transporte de fluidos en fase gaseosa a tasas muy bajas al tiempo que permiten el flujo de líquidos a tasas más altas por acción capilar.

Por ejemplo, un capilar de un solo orificio puede limitar la liberación de arsina en la atmósfera a aproximadamente 3 sccm de arsina. Mirando nuevamente la figura 1 para explicar con más detalle esta forma del limitador de flujo, el tubo capilar 13 proporciona la única salida del cilindro 10. La formación de bobinado del capilar 13 mantiene la entrada 14 cerca del centro axial y radial del cilindro 10. El diámetro interno del capilar generalmente no excederá de 0.02 milímetros (.001 pulgada). Este diámetro limita la velocidad a la que la presión de saturación de arsina de 1825 kPa (250 psig) puede forzar la arsina a través del tubo a solo 60 miligramos por minuto. Los usuarios finales típicos requieren solo de 3 a 10 miligramos por minuto (1 a 3 sccm). A la tasa de 60 miligramos, el contenedor tardaría 40 horas en vaciarse. Tardaría una hora en una sala de 10 metros por 10 metros con techos de 3 metros en alcanzar el nivel de peligro inmediato para la vida y la salud (PIVS) de arsina. Una hora debe proporcionar tiempo suficiente para que las alarmas adviertan al personal que salga y los equipos de respuesta tomen las medidas necesarias. Y lo que es más importante, una apertura accidental o fallo de una conexión de tubería en el sistema arsina es mucho menos peligrosa en un sistema operado al vacío que en un sistema operado por presión.

La longitud, así como el diámetro del capilar, se pueden ajustar para proporcionar un caudal máximo deseado a través de la restricción. En el caso del suministro de arsina a las tasas mencionadas anteriormente, el capilar es típicamente de 15 cm de largo con un diámetro de alrededor de 12 micrones de diámetro. Si el diámetro del capilar se reduce a 9 micrones mientras mantiene la misma longitud aproximada, se necesitarían cuatro capilares en paralelo para proporcionar aproximadamente la misma capacidad de flujo. Los capilares de este tamaño pueden estar hechos de varios materiales de vidrio. La contención adecuada puede superar cualquier fragilidad del vidrio.

Se puede crear una variedad de estructuras capilares adecuadas. La figura 3 muestra un tanque que utiliza una forma modificada de un capilar definido por varillas de vidrio para proporcionar una disposición capilar recta 13 con su entrada 14 centrada en el punto medio radial y axial del cilindro 10. Como se muestra más claramente en la vista de la sección transversal en la figura 4, un tubo de metal 42, típicamente construido de acero inoxidable, rodea de manera protectora un tubo de vidrio 46. El interior del tubo de diámetro 46 sostiene una disposición hexagonal de 6 varillas de vidrio sólido 43 alrededor de una varilla de vidrio central 44 y en donde todas las varillas tienen aproximadamente el mismo diámetro. Los espacios 45 entre las varillas 43 y la varilla 44 y entre las varillas 43 y el interior del tubo 46 proporcionan áreas de flujo de tamaño capilar para medir el gas a través de la disposición capilar 13'. El tubo de vidrio que se encoge sobre las varillas de vidrio 43 y 44 proporciona un conjunto de tubo y varilla rígidos. Por lo tanto, incluso si las barras internas se rompen, la retención de las piezas por el tubo de vidrio 46 mantendrá el flujo capilar a través del diámetro interno del tubo de vidrio 46. El tubo de metal 42 agrega más rigidez y durabilidad cuando se contrae opcionalmente alrededor de las varillas de vidrio 43 y 44 para proporcionar una unidad reforzada. Con el refuerzo opcional del tubo metálico 42, la fractura de las varillas de vidrio o su tubo de vidrio circundante dejaría la función de la trayectoria de flujo restringido a través de la disposición capilar 13' sustancialmente sin cambios.

Donde el capilar es la única entrada, la arsina para llenar el cilindro debe ingresar a través del capilar. El llenado del cilindro normalmente requiere el bombeo de arsina líquida en los cilindros. La arsina líquida tiene una densidad aproximadamente 500 veces mayor que la arsina gaseosa. En consecuencia, para la mayoría de los sistemas de llenado de líquido y extracción de gas, el llenado tomará mucho menos tiempo que el vaciado del cilindro.

En aplicaciones donde el tiempo de llenado necesita reducción, un puerto más grande dedicado exclusivamente al llenado de cilindros puede reducir los tiempos de recarga de los cilindros cuando se desee o sea necesario para el llenado/suministro de otros sistemas gas/gas o fluido/gas. En tales disposiciones, el cilindro o la válvula pueden contener un puerto de entrada separado que pasa por alto el capilar u otra restricción de flujo. El flujo en el puerto de derivación puede controlarse por medios de presión, eléctricos o magnéticos, o mecánicos, para mencionar solo algunas posibilidades.

También es posible llenar el cilindro usando una restricción desplazable. En una disposición de este tipo, un elemento de filtro que puede servir como elemento de restricción alterna entre diferentes posiciones, una para llenar el contenedor y otra para extraer el gas del contenedor. En el caso de un limitador, puede ser en forma de un cuerpo de sellado en el que el cuerpo de sellado está adaptado para desplazarse lejos de la superficie de sellado para establecer una trayectoria de flujo de fluido desde el recipiente que inhibe el flujo de fluido a través del cuerpo de la válvula y para el desplazamiento hacia la superficie de sellado para establecer una trayectoria de flujo de fluido desde el contenedor al puerto de salida de la válvula que pasa el fluido a través del limitador y restringe el flujo de fluido del contenedor. De esta manera, se puede utilizar un solo puerto para mover el fluido dentro y fuera del contenedor a tasas diferentes en forma automática. El uso de un solo puerto a través de la entrada del tanque facilita el llenado del tanque con gases al permitir que el puerto tenga una gran área de flujo a través del cuello estrecho de la mayoría de los contenedores. Un elemento limitador desplazable puede incorporar además elementos de sellado de válvula que se mueven con el elemento limitador para bloquear cualquier descarga de gas a menos que el limitador esté completamente en contacto con la superficie de la junta.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para contener y descargar fluido presurizado, comprendiendo el aparato:
 - 5 un cilindro de gas (10) que contiene gas hidrídico o halídico altamente tóxico a presión;
un cuerpo de puerto (50) para la comunicación con la salida del cilindro de gas para definir una trayectoria de descarga de fluido (26, 34, 41);
un elemento de válvula (20) fijado en o aguas arriba del cuerpo del puerto y adaptado para el movimiento entre una posición de sellado que bloquea el flujo de fluido a través de la trayectoria de descarga de fluido y una posición abierta
 - 10 que permite el flujo de fluido a lo largo de la trayectoria de descarga de fluido; y
un diafragma (23) que define un volumen interior (30) aislado de la condición de presión aguas arriba del elemento de válvula y acoplado con el elemento de válvula para controlar el movimiento del elemento de válvula de manera que retenga el elemento de válvula en la posición de sellado hasta que un diferencial de presión entre el volumen interior del diafragma y el interior del cuerpo del puerto mueve el elemento de la válvula a la posición abierta;
- 15 **caracterizado por**

un dispositivo de restricción de flujo (13, 13') ubicado dentro del cilindro de gas y aguas arriba del cuerpo del puerto para limitar la tasa de descarga del gas desde el cilindro, donde el dispositivo de restricción de flujo incluye un tubo capilar (13, 13').
- 20 **2.** El aparato de la reivindicación 1, donde dicho cuerpo de puerto retiene una válvula activada manualmente (12) además del elemento de válvula (20),
- 25 **3.** El aparato de la reivindicación 1, donde el dispositivo de restricción de flujo (13, 13') incluye al menos un elemento seleccionado del grupo que consiste en conductos empaquetados, elementos de membrana y materiales de filtro o pantalla fina y porosa.
- 4.** El aparato de la reivindicación 3, donde el dispositivo de restricción de flujo comprende un conducto (13)
- 30 con una trayectoria de flujo restringido que define una parte de la trayectoria de descarga de fluido (26, 34, 41).
- 5.** El aparato de la reivindicación 1, donde el diafragma (23) comprende un fuelle.
- 6.** El aparato de la reivindicación 5, donde una cubierta (32) define una cámara de fuelle que aloja el fuelle
- 35 (23), la cámara de fuelle se comunica con una parte de la trayectoria de descarga de fluido situado aguas abajo (26, 34, 41) del elemento de válvula (20), y el fuelle está sellado con suficiente presión interior para mover el elemento de la válvula a la posición abierta cuando la comunicación con la trayectoria de descarga produce una condición de vacío dentro de la cámara del fuelle.
- 40 **7.** El aparato de la reivindicación 6, donde el elemento de válvula (20) comprende una válvula de asiento y la expansión del fuelle (23) hace que un pasador (25) desplace la válvula de asiento a una posición abierta.
- 8.** El aparato de la reivindicación 6, donde el fuelle sellado (23) tiene una parte fija con respecto al cuerpo del puerto (50) y otra parte (24) unida operativamente al elemento de válvula (20) para mover el elemento de válvula
- 45 a una posición abierta cuando la presión relativa entre el interior y el exterior del fuelle expande el fuelle y donde la posición abierta permite el flujo de fluido a lo largo de la trayectoria de descarga de fluido (26, 34, 41).
- 9.** El aparato de la reivindicación 8, donde el fuelle (23) está adaptado para mover el elemento de válvula (20) a una posición abierta en respuesta a una condición de vacío en la cámara de fuelle.

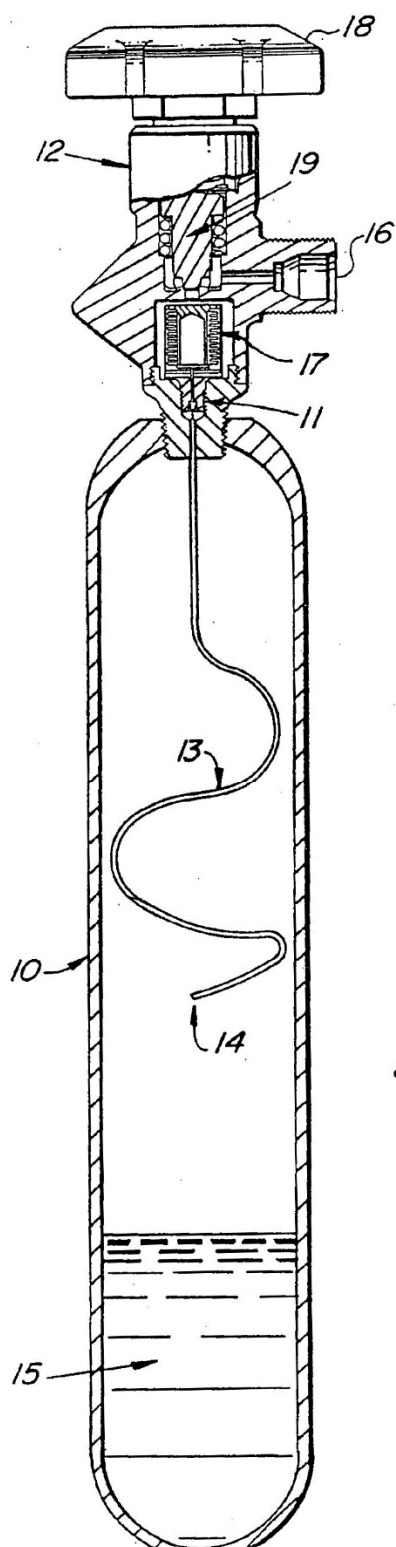


Fig. 1

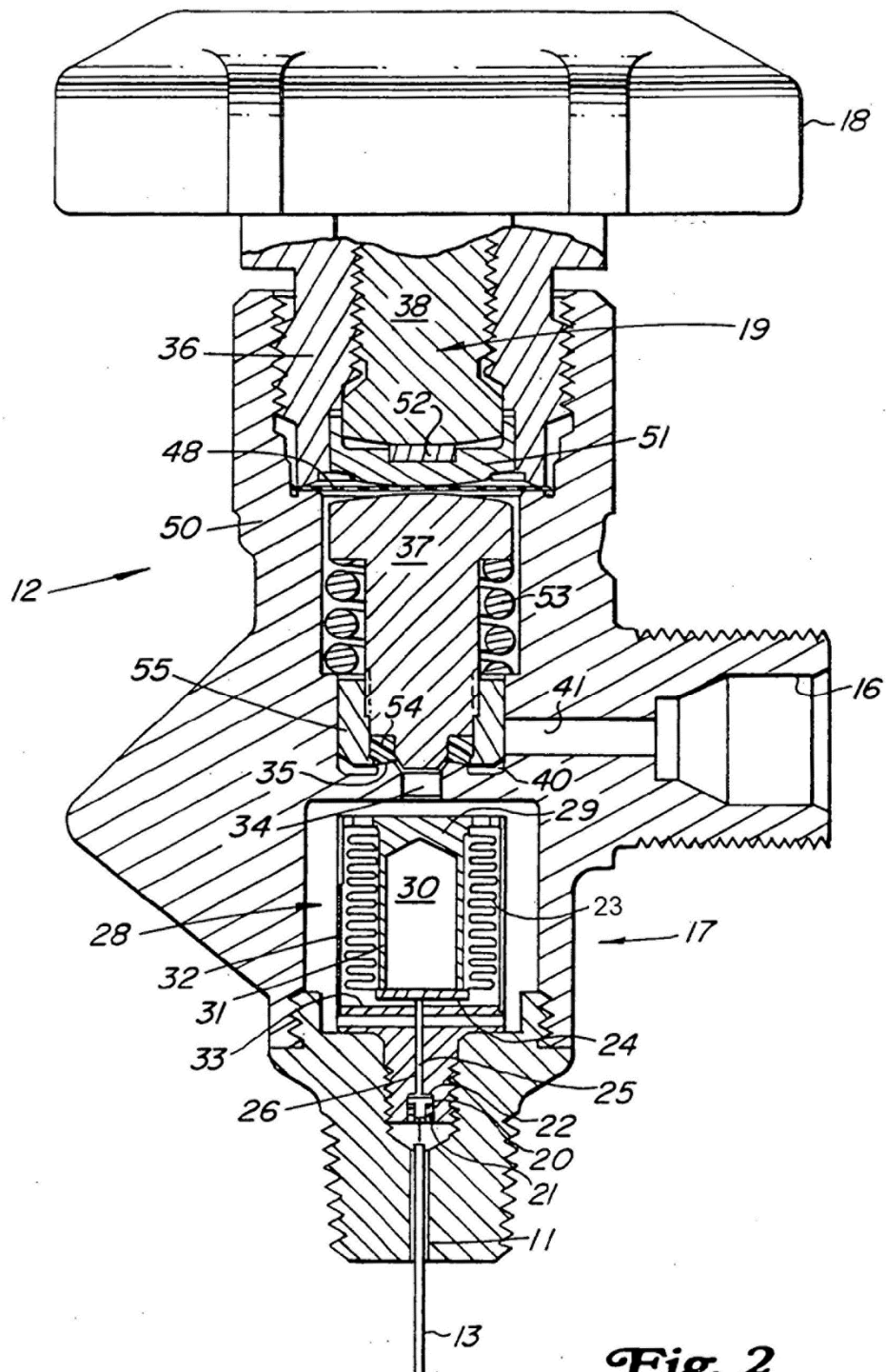


Fig. 2

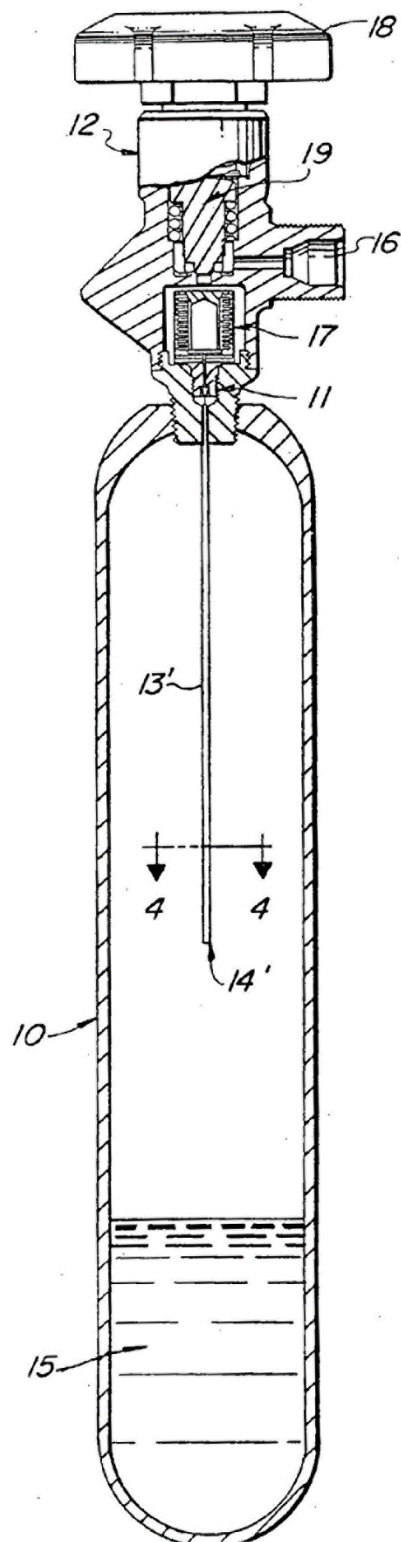


Fig. 3

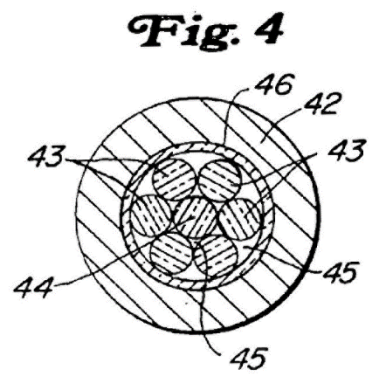


Fig. 4