

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 622 198**

51 Int. Cl.:

F17C 13/12 (2006.01)

F17C 13/04 (2006.01)

F17C 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.1999 E 99114990 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.01.2017 EP 1074786**

54 Título: **Válvula de descarga a prueba de fallas para tanques presurizados**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.07.2017

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. JR.**

74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 622 198 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 descarga a prueba de fallas para tanques presurizados

Campo

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

Antecedentes

10 Muchas aplicaciones industriales de procesamiento y fabricación requieren el uso de fluidos altamente tóxicos. La fabricación de materiales semiconductores representa una de tales aplicaciones en la que es necesario el almacenamiento y manipulación seguros de gases hidruros o haluros altamente tóxicos. Ejemplos de tales gases incluyen silano, germano, amoníaco, fosfina, arsina, estibina, sulfuro de hidrógeno, selenuro de hidrógeno, telururo de hidrógeno y otros compuestos de haluro. Debido a consideraciones de toxicidad y seguridad, estos gases deben almacenarse y manejarse cuidadosamente en la instalación de proceso industrial. La industria de los semiconductores depende en particular de los hidruros gaseosos de arsina (AsH_3) y fosfina (PH_3) como fuentes de arsénico (As) y fósforo (P) en la implantación iónica. Los sistemas de implantación iónica utilizan típicamente 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 industria de semiconductores.

20 Observando el manejo de Arsina como un ejemplo más específico de cómo un gas extremadamente tóxico es usado por la industria de semiconductores, la arsina se almacena típicamente en recipientes presurizados a 1825 kPa (250 psig). El manejo de cilindros de arsina en entornos de producción presenta una gran variedad de situaciones peligrosas. Una fuga en un cilindro de 140 gramos de arsina podría contaminar todo el volumen de un edificio de 3.500 metros cuadrados con techos altos de 3 metros hasta el nivel de Peligro Inmediato para la Vida y la Salud (IDLH). Si la fuga fuera grande, esto podría ocurrir en sólo un minuto o dos, lo que significaría que durante muchas horas habría concentraciones extremadamente letales en el área cercana a la fuente del derrame.

25 Un recipiente de arsina usa típicamente 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 lleno, la válvula se cierra y se instala una tapa de seguridad en el orificio 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 de modo que dejar caer el cilindro en el extremo de la válvula de 3 ó 6 metros por encima de un piso de concreto no romperá la integridad de la válvula o cilindro. Esta resistencia de estos pequeños cilindros elimina la necesidad de la protección de la válvula que normalmente aparece en los cilindros de gas más grandes.

30 En un área bien ventilada, un usuario final que reciba el recipiente retirará la tapa de seguridad, instalará el recipiente, por lo general verticalmente, en el aparato de uso final y abrirá la válvula. El recipiente entonces distribuye líquido o arsina gaseosa dependiendo de la posición del extremo de la válvula. Si el extremo de la válvula está hacia abajo, se dispensará la arsina líquida. Si el extremo de la válvula está hacia arriba, se dispensará arsina gaseosa. Independientemente de la posición de la válvula, el aparato del usuario final utiliza siempre arsina en la fase gaseosa, ya sea descargada del cilindro como un gas o convertida de líquido en gas dentro del aparato del usuario final.

35 La presión de saturación de arsina líquida a temperatura ambiente (22°C) es de 1825 kPa (250 psig). Esto significa que cualquier fuga en el recipiente a las conexiones del aparato o en el propio aparato del usuario final tendrá arsina saliendo a la atmósfera a 1825 kPa. Por lo tanto, las conexiones que permanecen absolutamente estancas 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 después retirara el tapón de seguridad, los 140 gramos enteros de arsina podrían derramarse en tan poco como uno o dos segundos, especialmente si el extremo de la válvula estaba hacia abajo. Tal acontecimiento podría suceder si alguien abre completamente la manija de la válvula con suficiente torque tal que la manija se pega lo suficiente para engañar a alguien más en el pensamiento de que la válvula fue cerrada. La eliminación de la tapa de seguridad o la desconexión del cilindro bajo la creencia errónea de que la válvula estaba cerrada podría dar lugar a una liberación rápida de arsina.

40 En vista del potencial serio de lesión o muerte que podría resultar de una liberación no deseada de estos fluidos, la técnica anterior describe sistemas para prevenir dicha liberación catastrófica de fluidos tóxicos. Un sistema ahora de uso común retiene arsina u otros dopantes altamente tóxicos en un adsorbente. Por ejemplo, el documento US-A-4.744.221 describe el almacenamiento y la posterior administración de arsina poniendo en contacto la arsina a una temperatura de aproximadamente -30°C a aproximadamente +30°C con una zeolita para adsorber la arsina en la zeolita para su almacenamiento. A continuación, el calentamiento dispensa la arsina de la zeolita a una temperatura elevada de hasta aproximadamente 175°C. El método del documento US-A-4.744.221 impone un requisito de calentamiento desventajoso sobre el suministro de arsina. Un problema con el calentamiento es que el recipiente de almacenamiento tiene típicamente una capacidad térmica significativa. La capacidad de calentamiento

del recipiente de almacenamiento introduce un tiempo de retardo significativo en la operación de dispensación. Además, el calentamiento puede descomponer la arsina dando lugar a la formación de hidrógeno gaseoso con sus posibles riesgos de explosión. La descomposición térmica de la arsina también provoca un aumento no deseado de la presión del gas para el sistema de proceso.

- 5 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 hidruros y haluros que funcionan a temperatura ambiente usando una reducción de presión para desorber líquidos tóxicos de materiales zeolíticos que tienen una capacidad de almacenamiento alta (sorción) para estos gases. Observando más de cerca la patente US-A-5.518.528, 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 sorbente físico en fase sólida. Con el fin de recuperar una parte significativa de la arsina fuera del adsorbente, se deben usar presiones muy bajas. Cuando está llena, 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 de masa solo tienen una presión nominal de hasta 20 kPa (150 torr). A 25 kPa (150 torr), el 60% de la arsina sobre el adsorbente permanece sobre el adsorbente. Algunas modificaciones en el equipo pueden ser necesarias para instalar los controladores de flujo masivo 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 describe 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 la velocidad situada en una cámara de mezcla que contacta el gas portador con la arsina.

- 20 Las disposiciones de bloqueo de válvulas 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 de múltiples puertos para evitar la descarga de líquido en el suministro de dopinas para la industria de semiconductores.

- 25 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 depósito de combustible para buques. La patente enseña la disposición de un fuelle sellado para proporcionar una respuesta a la alta presión de agua que impide la descarga de combustible de un buque hundido.

- 30 Un aparato para contener y descargar fluido presurizado de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 es conocido por el documento US 4.793.379.

Es un objeto amplio de esta invención reducir la posibilidad de derrame accidental o liberación de líquido o gases tóxicos.

Otro objeto de esta invención es eliminar la necesidad de sorbentes para controlar la manipulación, almacenamiento y suministro de fluidos tóxicos.

- 35 Un objeto adicional de esta invención es proporcionar un aparato para contener y descargar fluido presurizado que sólo descargará su contenido cuando se coloca en el servicio de suministro.

Compendio

- 40 De acuerdo con la invención, estos objetivos se consiguen mediante un aparato tal 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 recipiente de almacenamiento. El regulador utiliza un elemento de válvula sensible a la condición en o aguas abajo de la salida del recipiente de almacenamiento para evitar la descarga de fluido a menos que exista una condición de descarga adecuada fuera del recipiente o se impone en el regulador de presión. La condición de descarga representa una condición predeterminada que es muy improbable que ocurra durante el almacenamiento o manipulación de la válvula en procedimientos normales de manipulación y almacenamiento y en condiciones atmosféricas normales. El regulador comprenderá un elemento sensible a la presión que impedirá la descarga de fluido hasta que exista una condición de vacío preseleccionada aguas abajo del regulador. Como una salvaguardia adicional, la condición de descarga puede ser especialmente adaptada para ser suministrada por el dispositivo de uso final de tal manera que la condición de descarga no pueda imponerse hasta que el recipiente esté adecuadamente situado dentro o alrededor y conectado de manera segura a, el dispositivo de uso final. De esta manera, la invención puede proporcionar un sistema a prueba de fallos para el suministro de fluidos tóxicos de los recipientes de almacenamiento.

Para la eficacia, la válvula del recipiente o el propio recipiente alojará el regulador. El regulador puede tener una ubicación aguas arriba o aguas abajo de la válvula del recipiente. Una ubicación aguas arriba de la válvula del contenedor ofrece la mayor protección al regulador y su funcionamiento a prueba de fallos.

- 55 El uso más beneficioso de esta invención incorpora la salvaguardia adicional de una restricción de flujo interna en el recipiente de almacenamiento. La restricción del flujo limitará positivamente la descarga del fluido en fase gaseosa

- del recipiente a una baja tasa de flujo másico. La tasa de flujo másico está típicamente en o por encima de la tasa de flujo máxima deseada en la que el recipiente debe suministrar gas al dispositivo de uso final, pero sin embargo suficientemente restrictiva para limitar seriamente cualquier tasa de descarga accidental. Cualquier dispositivo de restricción de flujo bien conocido puede servir como limitador de flujo. Una restricción de flujo adecuada puede incluir, sola o en combinación, conductos envasados, elementos de membrana o materiales de filtro o cribado poroso, fino. Un tubo capilar fino puede proporcionar una restricción de flujo preferida donde las variaciones en la longitud y el diámetro permitirán el ajuste de la tasa máxima de descarga del fluido. Las restricciones de flujo útiles pueden tener una ubicación en cualquier lugar aguas arriba de la salida del recipiente o de la salida de la válvula del recipiente. Preferiblemente, la restricción de flujo tiene una ubicación dentro de un cilindro o tanque que suministra gas.
- La descarga de líquidos del recipiente representa un peligro especial, ya que la descarga de tasa másica de líquido superará en gran medida la descarga de la tasa másica del gas correspondiente a través de la misma abertura restringida. Por consiguiente, la ubicación de la entrada al limitador de flujo puede ayudar a controlar la descarga de fluido. Una disposición particularmente beneficiosa localizará la entrada al limitador de flujo de una manera que evita la descarga de líquido del recipiente. Para el 20% de volumen de llenado del cilindro de arsina típico, la colocación de la entrada al limitador de flujo en el punto medio del cilindro impide la descarga de arsina líquida, ya sea que el cilindro esté situado boca abajo o con el lado derecho hacia arriba. Además, la colocación de la entrada en el centro radial del cilindro impedirá la descarga de líquido para cualquier posición vertical u horizontal del cilindro parcialmente lleno.
- Se puede proporcionar una válvula de cierre accionada manualmente para controlar el flujo de fluido a lo largo de la trayectoria de descarga de fluido.

Breve descripción de los dibujos

- La Figura 1 es una vista en sección transversal de un conjunto de válvula de culata y cilindro.
- La Figura 2 es una vista ampliada del conjunto de culata de cilindro.
- La Figura 3 es una disposición alternativa para el interior del cilindro.
- La Figura 4 es una sección de la Figura 3 tomada en las líneas 3 – 3.

Descripción detallada

- Examinando a continuación la Figura 1, que no muestra una realización de la invención, el aparato se ve desde el exterior como una unidad de dispensación típica que comprende un cilindro de 500 cc 10 con válvula de culata de cilindro 12 en el extremo superior y que tiene una salida de válvula 16. El Interior o el cilindro contienen un tubo capilar 13 que tiene una entrada 14 que suministra arsina gaseosa a una entrada de válvula 11. Hasta que se agota, un depósito de arsina líquida 15 en la parte inferior del cilindro 10 repone el gas de arsina cuando sale del cilindro y mantiene la presión de vapor del cilindro. Un regulador 17, situado en la válvula 12, contiene un conjunto de fuelle 28 que controla automáticamente la descarga de arsina gaseosa del cilindro. Una manija 18 permite el control manual de un elemento de válvula principal 19.
- La Figura 2, que no muestra una realización de la invención, muestra el regulador 17 y los elementos internos de la válvula de culata 12 con más detalle. Después de la trayectoria del gas de arsina fuera de la válvula de culata 12, el gas entra primero en la entrada de válvula 11 a través del área de flujo de tamaño capilar del tubo 13. El cuerpo de la válvula de culata 12 contiene el regulador 17. El gas de entrada entra primero en contacto con un elemento de válvula en la forma de vástago 20. Un resorte 21 desvía la válvula de vástago 20 contra un asiento de válvula 22 para crear una condición cerrada a lo largo de la trayectoria de flujo de gas. La parte superior de la válvula de vástago 20 puede retener una arandela elástica u otro elemento de sellado para mantener un sellado positivo a través del sellado de la válvula 22. El resorte 21 presiona normalmente la válvula de vástago 20 contra el asiento de 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 vástago 20 fuera del asiento de válvula 22. El gas de arsina puede fluir a continuación a través del paso de pasador 26 alrededor del pasador 25 y dentro de las cámaras de fuelle 27 que alojan el conjunto de 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 guía inferior 33. El contacto de sellado en el extremo superior del fuelle 23 con la guía de fuelle 29 y en el extremo inferior del fuelle con la placa de contacto 24, aísla el fuelle de presión dentro de la cámara 27 y la trayectoria de flujo de gas en general. La cámara interna 30 típicamente se sella a presión atmosférica de tal manera que una reducción de presión dentro de la cámara de fuelle 27 hace que los gases en la cámara de fuelle 30 expandan los fuelles 23 e impulsan 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 posiciona la placa de guía 33. Juntos, la guía de fuelle 29, el manguito 32 y la placa de guía 33 protegen el fuelle 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 fuelle 27 fluye a través de un orificio de entrada de válvula 34 y a través de superficies de sellado 35. El casquillo roscado 36 sujeta un diafragma metálico de múltiples capas 48 al cuerpo de válvula 50 formando así un sello positivo contra fugas de fluido más allá del vástago de válvula 38. La manija 18, que funciona en conjunción con el vástago de válvula roscado 38, fuerza el pistón 51 a través de la almohadilla de fricción 52 sobre el diafragma 48 para mover el émbolo de 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 sobre el cuerpo de válvula 50 para crear un sellado en la superficie 35. El vástago de válvula de apoyo 38 lejos del diafragma 48 permite que el resorte 53 fuerce el émbolo de válvula 37 hacia arriba, separando las superficies de sellado 35 y permitiendo que el gas fluya a través del orificio 34. Una vez pasadas las superficies de sellado 35, la arsina gaseosa fluye desde una cámara 40 hasta un orificio de salida 41 y hacia la salida de la válvula 16.

Esta disposición de regulador 17 puede ajustarse para evitar de manera fiable la apertura del vástago 20 hasta que la presión dentro del cuerpo de válvula cae hasta una condición de vacío. Esta condición suele ser igual a 0,67 bares (500 torr) o menos. Con este ajuste del regulador, la apertura de la válvula principal, con o sin la tapa protectora en su lugar, no dispensaría arsina desde el cilindro. Dado que el aparato típico del usuario final funciona a una presión inferior a 0,13 bares (100 torr), dispensar arsina en vacío, y particularmente a presiones de 0,67 bares (500 torr) menos, tiene varias ventajas diferentes. Por ejemplo, hay una presión negativa en todas las conexiones de arsina gaseosa, de modo que las fugas sólo pueden filtrarse en el aparato del usuario final donde son detectadas rápidamente por el propio aparato. Por lo tanto, uno no tiene que comprobar junta por junta para verificar que no haya fugas. Además, no se requieren reguladores de presión externos para reducir la presión del depósito hasta presiones aceptables para los controladores de flujo másico. Más importante aún, una apertura accidental de una conexión de tubería en el sistema de arsina es menos peligrosa en órdenes de magnitud que la apertura de la válvula de cilindro con la tapa protectora retirada.

El uso de un paso de flujo restringido puede aumentar aún más la seguridad en el caso improbable de que el regulador 17 no compruebe el flujo de gas cuando se desee. De los limitadores mencionados anteriormente, alguna forma de área de flujo de tamaño capilar ofrece la mayor flexibilidad y fiabilidad como limitador de flujo. Ya sean proporcionados por orificios de un diámetro pequeño múltiple o único o materiales de fuerte empaquetamiento, los limitadores adecuados de este tipo limitarán deseablemente el transporte de fluidos en fase gaseosa hasta velocidades muy bajas permitiendo al mismo tiempo el flujo de líquidos a velocidades mayores por acción capilar.

Por ejemplo, un capilar de agujero único puede limitar la liberación de arsina atmosférica hasta aproximadamente 3 sccm de arsina. Observando nuevamente la Figura 1 para explicar más completamente esta forma del limitador de flujo, el tubo capilar 13 proporciona la única salida del cilindro 10. La formación de devanado del capilar 13 mantiene la entrada 14 cerca del centro axial y radial del cilindro 10. El diámetro interno del capilar no excederá normalmente 0,02 milímetros (0,001 pulgadas). Este diámetro limita la tasa en la que la presión de saturación de 1825 kPa (250 psig) de arsina puede forzar la arsina a través del tubo a sólo 60 miligramos por minuto. Los usuarios finales típicos requieren sólo de 3 a 10 miligramos por minuto (1 a 3 sccm). A una tasa de 60 miligramos, tomaría 40 horas que el recipiente se vacíe. Se necesitaría una hora para que una sala de 10 metros por 10 metros con techos de 3 metros alcance el nivel de arsina de peligro inmediato para la vida y la salud (IDLH). Una hora debe proporcionar suficiente tiempo para que las alarmas adviertan al personal de salir y para que los equipos de respuesta tomen las medidas necesarias. Más importante aún, una apertura o falla accidental de una conexión de tubería en el sistema de arsina es menos peligrosa en órdenes de magnitud en un sistema accionado al vacío que en un sistema accionado a presión.

La longitud así como el diámetro del capilar pueden ajustarse para proporcionar una tasa de flujo máxima deseada a través de la restricción. En el caso del suministro de arsina a las tasas mencionadas anteriormente, el capilar tiene típicamente 15 cm de largo con un orificio de aproximadamente 12 μm (12 micrones) de diámetro. Si el diámetro del capilar se reduce a 9 μm (9 micrones) manteniendo la misma longitud aproximada, se requerirían cuatro capilares en paralelo para proporcionar aproximadamente la misma capacidad de flujo. Los capilares de este tamaño pueden estar hechos de diversos materiales de vidrio. La contención adecuada puede superar cualquier fragilidad del vidrio.

Se puede crear una variedad de estructuras capilares adecuadas. La Figura 3, que no muestra una realización de la invención, muestra un tanque que usa 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 por la vista en sección transversal de la Figura 4, un tubo metálico 42, construido típicamente de acero inoxidable, rodea de forma protectora un tubo de vidrio 46. El interior del tubo de diámetro 46 mantiene una disposición hexagonal de 6 varillas sólidas de vidrio 43 alrededor de una varilla de vidrio central 44 y en el que 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'. La contracción del tubo de vidrio sobre las barras de vidrio 43 y 44 proporciona un conjunto de tubo y varilla rígido. Por lo tanto, incluso si las varillas 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 metálico 42 añade rigidez y durabilidad adicionales cuando opcionalmente se contrae alrededor de las barras 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 restringida

a través de la disposición capilar 13 ' sustancialmente sin cambios.

5 El llenado del cilindro normalmente requiere el bombeo de arsina líquida dentro de 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 de extracción de gas, el llenado tomará menos tiempo en órdenes de magnitud que el vaciado del cilindro.

10 En aplicaciones donde el tiempo de llenado necesita reducción, un puerto más grande dedicado exclusivamente al llenado del cilindro puede reducir los tiempos de recarga de los cilindros cuando se desee o sea necesario para el llenado / suministro de otros sistemas de fluido/ gas o gas/gas. Con este fin, la válvula contiene un puerto de entrada separado que deriva la restricción capilar u otra restricción de flujo. El flujo en el orificio de derivación puede ser controlado por medios de presión, eléctricos o magnéticos, o mecánicos para mencionar sólo algunas posibilidades.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para contener y descargar fluido presurizado, comprendiendo el aparato:
un cilindro de gas (10) que contiene gas hidruro o haluro altamente tóxico presurizado; y
5 una válvula de culata de cilindro (12) que comprende
un cuerpo de orificio (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 de orificio y adaptado para moverse entre una
10 posición de sellado que bloquea el flujo de fluido a través de la trayectoria de descarga de fluido y una posición
abierta que permite el flujo de fluido a lo largo de la trayectoria de descarga de fluido; y
un diafragma que comprende un fuelle (23) y 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
15 elemento de válvula de una manera que retiene el elemento de válvula en la posición de sellado hasta que una
diferencia de presión entre el volumen interior del diafragma y el interior del cuerpo de orificio mueve el elemento de
válvula a la posición abierta cuando la comunicación con la trayectoria de descarga de fluido aguas abajo del
elemento de válvula produce una condición de presión en el interior del cuerpo de orificio;
caracterizado por que dicha condición de presión es una condición de vacío y la válvula de culata de cilindro
contiene un puerto de entrada separado para llenar el cilindro de gas con el gas, donde el puerto de entrada deriva
una restricción de flujo.
20 2. El aparato de la reivindicación 1, en el que dicho cuerpo de orificio retiene una válvula accionada
manualmente (12) además del elemento de válvula.
3. El aparato de la reivindicación 1, en el que la restricción de flujo comprende un conducto (13) con una
trayectoria de flujo restringida que define una parte de la trayectoria de descarga de fluido (26, 34, 41).
4. El aparato de la reivindicación 1, en el que una carcasa (32) define una cámara de fuelle que alberga el fuelle
25 (23), la cámara de fuelle se comunica con una porción de la trayectoria de descarga de fluido (26, 34, 41) situada
aguas abajo del elemento de válvula (20), y el fuelle se sella con suficiente presión interior para mover el elemento
de válvula a la posición abierta cuando la comunicación con la trayectoria de descarga produce una condición de
vacío dentro de la cámara de fuelle.
5. El aparato de la reivindicación 4, en el que el elemento de válvula (20) comprende una válvula de vástago y la
30 expansión del fuelle (23) hace que un pasador (25) desplace la válvula de vástago a una posición abierta.
6. El aparato de la reivindicación 4, en el que el fuelle sellado (23) tiene una porción fijada con respecto al
cuerpo de orificio (50) y otra porción (24) unida operativamente al elemento de válvula (20) para mover el elemento
de válvula a una posición abierta cuando la presión relativa entre el interior y el exterior del fuelle expande el fuelle y
en el que la posición abierta permite el flujo de fluido a lo largo de la trayectoria de descarga de fluido (26, 34, 41).
35 7. El aparato de la reivindicación 6, en el que 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.

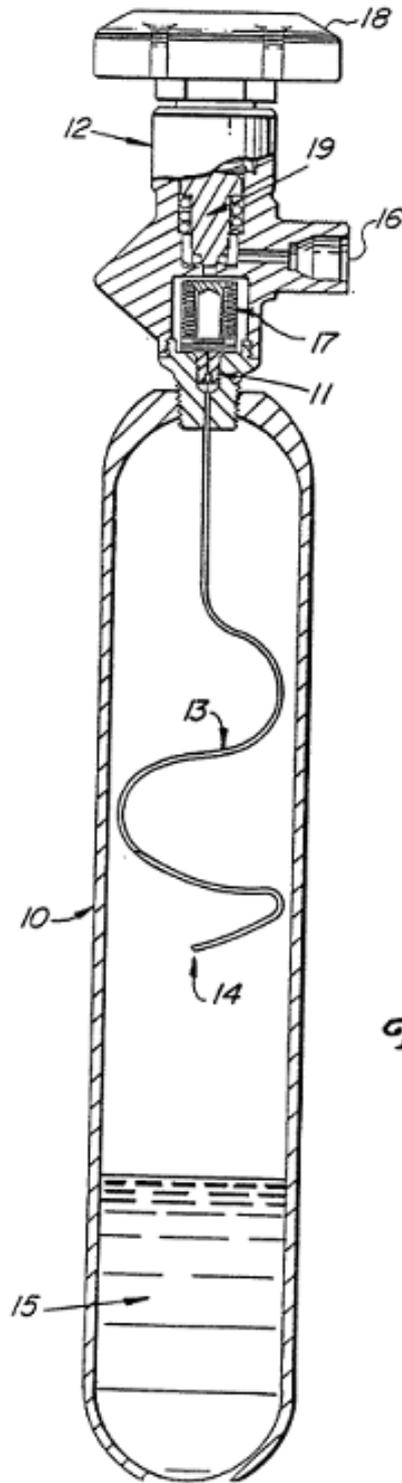


Fig. 1

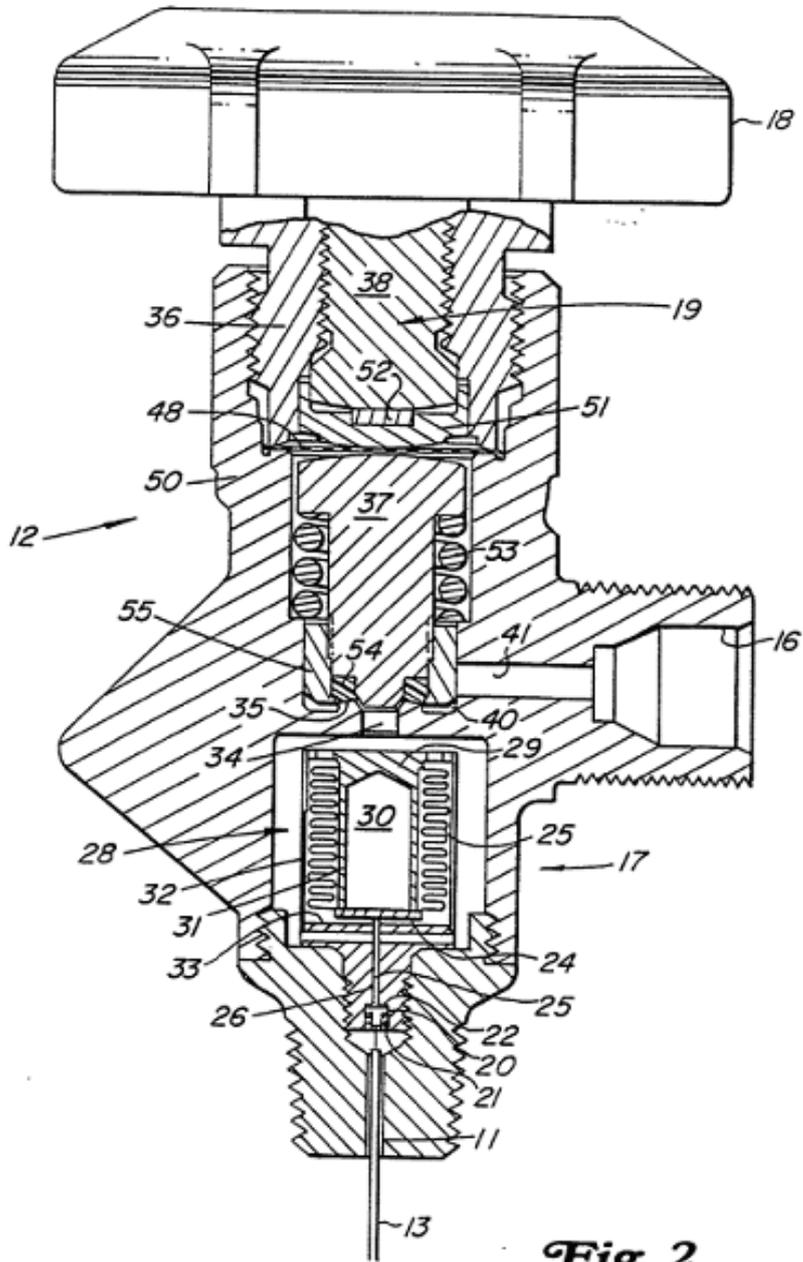


Fig. 2

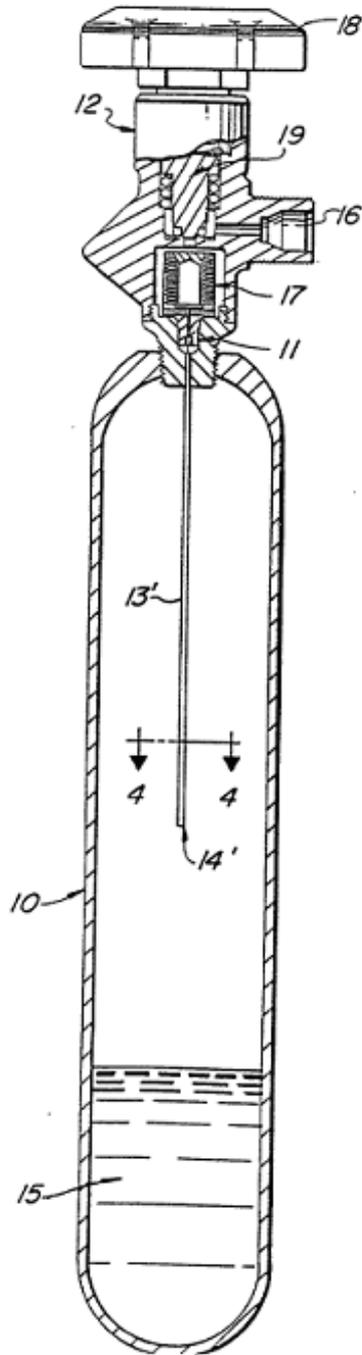


Fig. 3

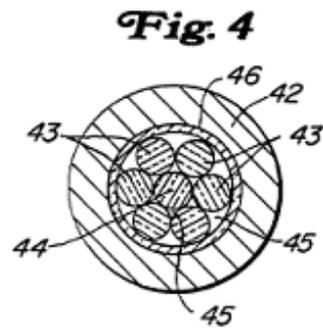


Fig. 4