

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 513 402**

51 Int. Cl.:

B67D 7/32 (2010.01)

F16K 17/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2007** **E 10194911 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.10.2014** **EP 2314541**

54 Título: **Válvula de cierre de emergencia para uso en un sistema de dispensación de carburante**

30 Prioridad:

26.10.2006 US 553067
20.03.2007 US 688509

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.10.2014

73 Titular/es:

DELAWARE CAPITAL FORMATION, INC. (100.0%)
501 Silverside Road, Suite 5
Wilmington, Delaware 19809, US

72 Inventor/es:

LAUBER, MATTHEW R y
KESTERMAN, JAMES E

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 513 402 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 cierre de emergencia para uso en un sistema de dispensación de carburante

5 La presente invención se refiere a válvulas de cierre de emergencia para uso en sistemas de dispensación de carburante según el preámbulo de la reivindicación 1 y a un método según el preámbulo de la reivindicación 12, y conocidas por US 2006/191569.

10 Los sistemas de dispensación de carburante usados en gasolineras de venta al por menor incluyen típicamente un depósito subterráneo conteniendo gasolina, diesel u otros carburantes líquidos, una unidad de dispensación encima del suelo que termina en una boquilla adaptada para suministrar el carburante a un vehículo de motor, y un sistema de tubos que interconecta el depósito subterráneo y la unidad dispensadora. Aunque no es frecuente, los vehículos pueden chocar con la unidad dispensadora, haciendo que la unidad dispensadora se desplace. También es posible que la unidad se desplace debido a determinadas condiciones medioambientales. En cualquier caso, un tubo o
15 conducto de carburante se puede romper, haciendo que se derrame carburante y creando un estado potencialmente peligroso, a no ser que se tomen medidas de prevención.

Se conocen en la técnica varias válvulas de cierre de carburante de emergencia que han sido desarrolladas en respuesta al problema potencial anterior. Las válvulas conocidas de este tipo incluyen las que tienen alojamientos superior e inferior conectados soltamente uno a otro, con el alojamiento inferior montado rígidamente. Por ejemplo, el alojamiento inferior puede ir montado dentro de un sumidero situado debajo de un pedestal de hormigón que soporte la unidad dispensadora usando, por ejemplo, una barra de montaje, como es conocido en la técnica. El alojamiento inferior está conectado operativamente al depósito subterráneo mediante conductos subterráneos, mientras que el alojamiento superior está conectado operativamente a la unidad dispensadora de carburante.

25 Una porción debilitada, tal como una ranura circunferencial, formada en el alojamiento superior proporciona un lugar de fallo planificado de modo que una primera porción de la válvula se pueda separar de una segunda porción de la válvula cuando una de las porciones primera o segunda se someta a una carga predeterminada. Tal separación de las porciones de válvula hace que un elemento de válvula en el alojamiento inferior se desplace de una posición abierta retenida soltamente a una posición cerrada, cerrando el flujo de carburante desde el depósito subterráneo. Las válvulas de cierre de este tipo también pueden incluir en el alojamiento superior una válvula de retención que se cierra bajo la acción de un elemento de empuje cuando las porciones de válvula se separan. La válvula de retención puede reducir o evitar el reflujo de carburante desde la unidad dispensadora.

35 Las válvulas de cierre de emergencia del tipo anterior se han usado satisfactoriamente en sistemas de dispensación de carburante, pero pueden presentar algunas desventajas. Por ejemplo, es posible, aunque altamente improbable, que la unidad dispensadora se someta a una carga o fuerza que no sea suficiente para que la primera porción de la válvula de cierre se separe de la segunda porción de la válvula, pero que sea suficiente para poner en peligro la integridad estructural del alojamiento de válvula. En otros términos, en una situación muy insólita, una carga puede fisurar el alojamiento de válvula a lo largo de la ranura sin separar completamente las porciones de válvula a ambos
40 lados de la ranura. En este caso, el elemento de válvula en el alojamiento inferior no se puede cerrar, lo que puede permitir que escape carburante del alojamiento a través de la porción debilitada fisurada o dañada de otro modo de la válvula, dando lugar al vertido indeseable de carburante al entorno.

45 Por lo tanto, es deseable proporcionar una válvula de cierre de emergencia para uso en sistemas de dispensación de carburante que supere una o varias de las desventajas asociadas con las válvulas de cierre de emergencia conocidas.

50 US 2006/191569 describe una válvula de corte contenida de pared doble incluyendo un alojamiento interior que forma un recorrido de flujo de carburante, y un alojamiento de contención que rodea, parcial o completamente, el alojamiento interior proporcionando una contención secundaria. Como resultado, se forma un espacio intersticial entre el alojamiento interior y el alojamiento de contención, y se puede poner a un nivel de vacío o presión para supervisar las fugas. Un accionador de vacío acoplado al espacio intersticial abre y cierra automáticamente el recorrido de flujo de carburante de la válvula de corte en respuesta al nivel de vacío en el espacio intersticial al
55 objeto de evitar fugas al entorno.

La invención se define en las reivindicaciones.

60 Una válvula de cierre de emergencia tiene una porción frangible o debilitada u otra forma de zona de fallo predeterminada dispuesta preferiblemente dentro o formando una porción de una cámara expansible. Cualquier fuga de esta zona frangible, como la que se podría producir a causa un impacto en un dispensador de carburante o debido a determinadas condiciones medioambientales, acciona un elemento móvil que define al menos una porción de una cámara expansible, y este movimiento se acopla operativamente a la válvula con el fin de hacer que se cierre. Consiguientemente, las fugas de carburante por impacto o daño de la válvula que no sea de toda la válvula
65 ponen en peligro, es decir, las que fisuran la válvula sin cortar o separar completamente la válvula, se pueden limitar o reducir mediante el cierre de la válvula.

Más en concreto, se facilita una válvula de cierre de emergencia según una realización para uso en un sistema de dispensación de carburante. La válvula de cierre de emergencia incluye un alojamiento que define una entrada de fluido, una salida de fluido y un paso de flujo de fluido que se extiende entre la entrada de fluido y la salida de fluido. El paso de flujo puede ser adecuado para el flujo de carburante. La válvula puede incluir además un elemento de válvula móvil dentro del alojamiento entre una posición abierta, en la que puede fluir carburante entre la entrada y la salida de fluido, y una posición cerrada, en la que se evita que fluya carburante entre la entrada de fluido y la salida de fluido. Un mecanismo de retención puede estar acoplado al elemento de válvula y el alojamiento para retener soltablemente el elemento de válvula en la posición abierta. La válvula también puede incluir un elemento expansible que defina al menos una porción de una cámara expansible sellada fuera del alojamiento. El alojamiento incluye una porción debilitada hacia abajo del elemento de válvula y la cámara expansible está sellada al alojamiento en una primera posición hacia arriba de la porción debilitada y en una segunda posición hacia abajo de la porción debilitada con el fin de delimitar o encerrar la porción debilitada. La válvula de cierre de emergencia define un modo de fallo donde la integridad estructural del alojamiento se pone en peligro en un grado donde el carburante puede escapar del alojamiento a través de una fisura en la porción debilitada y a la cámara expansible cuando se aplique una carga predeterminada al alojamiento. A la aparición del modo de fallo, el elemento expansible puede operar para desacoplar el mecanismo de retención de al menos uno del alojamiento y el elemento de válvula, donde el elemento de válvula se desplaza desde la posición abierta a la posición cerrada para parar el flujo de carburante a través de la válvula. En concreto, la presión en la línea de carburante hace que fluya carburante a la cámara de expansión a través de la fisura en la porción debilitada del alojamiento con el fin de accionar el elemento expansible haciendo por ello que el elemento de válvula se desplace a la posición cerrada.

En otras realizaciones, la válvula de cierre de carburante de emergencia puede incluir uno o varios de los elementos siguientes. En algunas realizaciones, el elemento expansible puede incluir un manguito, hecho de un material elastomérico, dispuesto en relación circundante con el alojamiento. La válvula puede incluir además un eje rotativo que tiene un extremo que sobresale hacia fuera del alojamiento, estando acoplado el elemento de válvula al eje para rotación con él. Un elemento de empuje coopera con el eje para empujar el elemento de válvula hacia la posición cerrada.

El mecanismo de retención puede ser una articulación. En una realización, la articulación incluye articulaciones primera y segunda, teniendo cada una extremos próximo y distal, estando acoplado el extremo próximo de la primera articulación al alojamiento y estando acoplado el extremo distal de la primera articulación al extremo próximo de la segunda articulación. El extremo distal de la segunda articulación puede estar acoplado al extremo del eje rotativo que sobresale hacia fuera del alojamiento. En esta realización, el elemento expansible puede operar para contactar y mover la primera articulación a la aparición del modo de fallo, donde la primera articulación está desacoplada de uno del alojamiento y la segunda articulación, y donde el elemento de válvula no está retenido y se desplaza de la posición abierta a la posición cerrada. La primera articulación puede incluir una porción sobresaliente dispuesta entre los extremos próximo y distal de la primera articulación y que sobresale hacia el elemento expansible.

Alternativamente, la primera articulación puede incluir una primera porción de articulación y una segunda porción de articulación cada una acoplada pivotantemente al alojamiento. La primera porción de articulación puede incluir una ranura y la segunda porción de articulación puede incluir un primer, un segundo y un tercer brazo. El extremo próximo de la segunda articulación puede incluir un pasador que se recibe en la ranura de la primera porción de articulación cuando el elemento de válvula es retenido soltablemente en la posición abierta. El extremo distal de la segunda articulación puede estar acoplado al extremo del eje rotativo que sobresale hacia fuera del alojamiento. El segundo brazo de la segunda porción de articulación se puede extender de forma generalmente tangencial con relación al alojamiento próximo al elemento expansible. En esta realización, el elemento expansible puede operar, a la aparición del modo de fallo, para contactar el segundo brazo, haciendo que la primera articulación gire y que el pasador se desenganche de la ranura en la primera porción de articulación, donde el elemento de válvula se desengancha de la posición abierta y se desplaza a la posición cerrada.

En otra realización, la válvula puede incluir además un elemento anular que circunscribe al menos parcialmente el alojamiento y un elemento sobresaliente hueco integral con el elemento anular y que se aleja del alojamiento. En esta realización, el elemento expansible puede incluir un diafragma hecho de un material elastomérico y el elemento expansible se puede disponer en enganche sellado con el elemento sobresaliente. La articulación puede incluir articulaciones primera y segunda acopladas una a otra. La primera articulación puede estar acoplada al alojamiento en su extremo próximo y acoplada al extremo próximo de la segunda articulación en su extremo distal. El extremo distal de la segunda articulación puede estar acoplado al extremo del eje rotativo que sobresale hacia fuera del alojamiento. En esta realización, el elemento expansible puede operar para contactar y mover la primera articulación a la aparición del modo de fallo donde la primera articulación se desacopla de uno del alojamiento y la segunda articulación, y el elemento de válvula no es retenido y se desplaza de la posición abierta a la posición cerrada.

La porción debilitada del alojamiento puede asumir varias formas. En una realización, es una ranura circunferencial. Al menos una porción de la ranura puede tener forma en V en general. El elemento expansible se puede hacer de cualquier material adecuado, incluyendo los seleccionados del grupo que consta de caucho de fluorosilicona,

caucho BUNA-N, caucho de fluoroelastómero u otros materiales adecuados.

- 5 El alojamiento incluye preferiblemente un alojamiento inferior y un alojamiento superior fijados uno a otro, estando adaptado el alojamiento inferior para montarse dentro de un sumidero debajo de una unidad dispensadora y estando adaptado además para acoplar operativamente con una fuente de carburante presurizado. El alojamiento superior incluye preferiblemente la porción debilitada y puede estar adaptado para acoplar con un tubo de carburante dentro de la unidad dispensadora. El elemento de válvula está colocado preferiblemente dentro del alojamiento inferior, hacia arriba de la porción debilitada o frangible de la válvula.
- 10 La válvula de cierre de emergencia puede incluir además un segundo elemento de válvula normalmente abierto, dispuesto dentro del alojamiento superior, y un elemento de empuje que empuja el segundo elemento de válvula hacia una posición cerrada.
- 15 Las realizaciones de la válvula de cierre pueden incluir un orificio de acceso que tiene una entrada, una salida y un canal abierto que se extiende entremedio. La salida está en comunicación de fluido con la cámara expansible. Dicho orificio de acceso puede ser usado para probar la integridad del elemento expansible. El orificio de acceso también puede proporcionar algunas ventajas durante el montaje de las válvulas de cierre.
- 20 El material expansible tiene un primer volumen cuando está seco, pero se expande a un segundo volumen más grande que el primer volumen cuando entra en contacto con un líquido, tal como carburante. El material expansible puede ser usado solo o en combinación con la presión de la línea de conducto de fluido como la fuerza motriz para cerrar la válvula cuando escape carburante.
- 25 Se facilita un método para aislar una fuga en un sistema de dispensación de carburante que puede incluir proporcionar una válvula de cierre de emergencia para uso en el sistema de dispensación de carburante, incluyendo la válvula un alojamiento con una porción debilitada, y definiendo el alojamiento una entrada de fluido, una salida de fluido y un paso de flujo de fluido entremedio. La válvula incluye además un elemento de válvula móvil entre una posición abierta y una posición cerrada. El método también incluye proporcionar una articulación acoplada al elemento de válvula y al alojamiento, donde la articulación retiene soltablemente el elemento de válvula en la posición abierta. Adicionalmente, el método incluye definir al menos una porción de una cámara expansible con un elemento expansible sellado al alojamiento en posiciones hacia arriba y hacia abajo de la porción debilitada, donde el elemento expansible puede operar, a la aparición de una fuga de carburante del paso de flujo de fluido a través de la porción debilitada y a la cámara expansible, para desacoplar la articulación de al menos uno del alojamiento y el elemento de válvula, donde el elemento de válvula no se retiene y se desplaza de la posición abierta a la posición cerrada para parar el flujo de carburante a través de la válvula.
- 30
- 35
- 40 Indicado de otra forma, el método incluye los pasos de definir una zona frangible en un conducto de fluido hacia abajo de una válvula de corte, y dispuesta dentro de una cámara expansible sellada al conducto hacia abajo y hacia arriba de la zona frangible, y que cierra la válvula al movimiento de un elemento expansible que forma al menos una porción de la cámara expansible en respuesta a la fuga del fluido a través de la zona frangible. En un aspecto de la invención, la presión en la línea de carburante es suficiente para accionar el elemento expansible con el fin de cerrar la válvula cuando tiene lugar una fuga a lo largo de la zona debilitada o frangible.
- 45 También se describe un método para probar una válvula de cierre de emergencia proporcionando una válvula que tiene un alojamiento con una porción debilitada, un elemento expansible que rodea al menos parcialmente la porción debilitada para definir una cámara expansible entremedio, y un orificio de acceso en comunicación de fluido con la cámara expansible. El método incluye además presurizar la cámara expansible y supervisar la presión en ella. Si la presión cambia más de un valor umbral especificado, entonces el elemento expansible se puede cambiar.
- 50 La invención se describirá ahora por medio de los dibujos acompañantes en los que:
- La figura 1 es una ilustración esquemática de un sistema de dispensación de carburante que incorpora una válvula de cierre de emergencia.
- 55 La figura 2 es una vista en perspectiva de la válvula de cierre de emergencia representada esquemáticamente en la figura 1.
- La figura 3A es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 3A-3A en la figura 2, con una válvula incluida en el alojamiento inferior representado en una posición abierta.
- 60 La figura 3B es una vista en sección transversal similar a la figura 3A, pero con un modo de fallo asociado con una porción debilitada de la válvula de cierre de emergencia ilustrada.
- La figura 3C es una vista en sección transversal similar a las figuras 3A y 3B, que ilustra además el modo de fallo representado en la figura 3B.
- 65

La figura 4 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 4-4 en la figura 2.

La figura 5 es una vista en perspectiva de una válvula de cierre de emergencia según otra realización.

5 La figura 6A es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 6A-6A en la figura 5 que ilustra la articulación incluida de la válvula de cierre en una posición que retiene un elemento de válvula (no representado en la figura 6A) en el alojamiento inferior en una posición abierta. La figura 6B es una vista en sección transversal similar a la figura 6A, pero con la articulación incluida en una posición que no retiene el elemento de válvula en el alojamiento inferior (no representado en la figura 6B), permitiendo que se desplace a una posición cerrada.

10 La figura 7 es una vista en perspectiva de una válvula de cierre de emergencia según otra realización.

La figura 8 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 8-8 en la figura 7.

15 La figura 9 es una vista en sección transversal de una válvula de cierre de emergencia según otra realización.

La figura 10A es una vista en sección transversal de una válvula de cierre de emergencia según una realización de la presente invención.

20 Y la figura 10B es una vista en sección transversal similar a la figura 10A, pero con un modo de fallo asociado con una porción debilitada de la válvula de cierre de emergencia ilustrada.

La figura 1 es una ilustración esquemática de un sistema de dispensación de carburante 10 que incorpora una válvula de cierre de emergencia 20. El sistema de dispensación de carburante 10 incluye una fuente de carburante 22 que contiene carburante 24. Como se representa en la figura 1, la fuente 22 de carburante puede ser un depósito de carburante subterráneo, tal como el usado en una gasolinera de venta al por menor, por ejemplo. El sistema de dispensación de carburante 10 puede incluir además un tubo vertical que se extiende al depósito de carburante, un sumidero 26, varios dispositivos de control de flujo y de medición de flujo (no representados) y una sección de tubo 28 que está acoplada mecánicamente y por fluido a una válvula 20. La válvula 20 incluye un alojamiento, o conducto de fluido, 30 que puede incluir alojamientos primero 32 y segundo 34 que están fijados extraíblemente uno a otro por medios convencionales, tal como sujetadores 36 representados en la figura 2. Aunque la realización preferida aquí descrita incluye dos alojamientos separados 32, 34 acoplados conjuntamente, la invención no se limita por ello puesto que la válvula 20 puede tener un alojamiento de una pieza. La estructura de dos piezas permite que el segundo alojamiento 34 (que tiene la ranura de corte) sea sustituido sin sustituir también el primer alojamiento 32. En la realización ilustrada, el primer alojamiento 32 es un alojamiento inferior y el segundo alojamiento 34 es un alojamiento superior. Los términos superior e inferior se usan para describir realizaciones y para facilitar la comprensión y no se limitan a una cierta orientación. El sistema de carburante 10 puede incluir además una unidad dispensadora de carburante 38 que puede ir montada en un pedestal 40, que se puede hacer de hormigón y que, a su vez, se puede montar en una superficie, tal como, por ejemplo, una superficie de hormigón de una gasolinera de venta al por menor. El alojamiento inferior 32 puede ir montado rígidamente dentro de un sumidero 41 debajo o adyacente al pedestal 40.

45 El sistema de dispensación de carburante 10 puede incluir además un tubo o conducto rígido 42 que se puede extender hacia arriba a través del interior de la unidad dispensadora 38. El tubo 42 puede estar acoplado mecánicamente, en un extremo inferior, al alojamiento superior 34 de la válvula 20 y está en comunicación de fluido con la válvula 20. El tubo 42 también puede estar en comunicación de fluido con una manguera flexible 44 que termina en una boquilla 46 que esté adaptada para dispensar carburante al depósito de carburante de un vehículo de motor, tal como un automóvil, camión, etc.

50 Con referencia ahora a las figuras 2-4, el alojamiento 30 de la válvula 20 define en general una entrada de fluido 50, una salida de fluido 52 y un paso de flujo de fluido 54 que se extiende entre la entrada de fluido 50 y la salida de fluido 52. El paso de flujo de fluido 54 puede ser adecuado para el flujo de carburante presurizado, tal como carburante 24. El carburante 24 puede ser presurizado por una bomba (no representada) incluida en el sistema de dispensación de carburante 10.

55 La válvula 20 incluye un elemento de válvula 60 que puede ser una válvula del tipo de aleteo o mariposa y que puede ir montada de forma móvil dentro del alojamiento inferior 32. El elemento de válvula 60 incluye un elemento de válvula 62 que es móvil entre una posición abierta representada en las figuras 3A, 3B y en línea continua en la figura 4, y una posición cerrada representada en la figura 3C y en línea de transparencia en la figura 4. En la posición cerrada, el elemento de válvula 62, tal como un disco de cierre hermético, se puede disponer en enganche de sellado con un asiento de válvula 64 y está adaptado para cortar o evitar el flujo de carburante desde la entrada de fluido 50 a la salida de fluido 52. El elemento de válvula 62 puede ser soportado por una estructura, indicada en general en 66. Se puede ver detalles adicionales de la estructura 66 que se puede usar en las Patentes de Estados Unidos números 5.454.394; 5.193.569; y 5.099.870 que describen válvulas de corte convencionales. La estructura de soporte 66 puede incluir un par de brazos 68 que tienen aberturas cuadradas que son recibidas por una sección cuadrada de un eje rotativo 70, de tal manera que el elemento de válvula 62 y la estructura de soporte 66 giren con

el eje 70. El elemento de válvula 62 y la estructura de soporte 66 pueden ser empujados hacia la posición cerrada por un elemento de empuje 72, que puede ser un muelle de torsión, enrollado en espiral alrededor del eje 70. Sin embargo, el elemento de válvula 62 y la estructura de soporte asociada 66 pueden ser retenidos soltablemente en la posición abierta por un mecanismo de retención indicado en general en 74 en la figura 2. En la realización ilustrada, el mecanismo de retención 74 puede ser una articulación. Sin embargo, el mecanismo de retención 74 pueden ser otros dispositivos adecuados para retener soltablemente el elemento de válvula 62 en la posición abierta. Durante la operación normal de la válvula 20, es decir, no durante un modo de fallo de la válvula 20, la articulación 74 se puede acoplar tanto al elemento de válvula 62 como al alojamiento 30 como se explica con más detalle más adelante.

La articulación 74 puede incluir una primera articulación 76 que tiene un extremo próximo 78 acoplado al alojamiento 30. En la realización ilustrada, esto lo realiza un pasador 80 fijado en un extremo al alojamiento 30 y que tiene un extremo opuesto que se extiende a través de un agujero formado en el extremo próximo 78 de la primera articulación 76. La primera articulación 76 incluye además un extremo distal 82 que está acoplado a un extremo próximo 84 de una segunda articulación 86 de la articulación 74. Un extremo distal 88 de la segunda articulación 86 puede estar acoplado a un extremo 90 (figura 3A) del eje rotativo 70 que sobresale hacia fuera del alojamiento 30. La primera articulación 76 también puede incluir una porción sobresaliente 92 que está dispuesta entre los extremos próximo 78 y distal 82 de la primera articulación 76 y se usa para una finalidad que se explica posteriormente.

El extremo exterior 90 del eje rotativo 70 puede incluir una porción cilíndrica y el extremo distal 88 de la segunda articulación 86 puede incluir un agujero circular que enganche la porción cilíndrica del extremo exterior 90 del eje 70. El extremo distal 88 de la segunda articulación 86 puede estar fijado al extremo exterior 90 del eje 70 por suelda, por ejemplo, teniendo la suelda un punto de fusión relativamente bajo. Consiguientemente, en caso de fuego en torno a la válvula 20, la suelda se puede fundir, permitiendo que el eje 70 gire dentro de la segunda articulación 86, haciendo por ello que el elemento de válvula 62 y la estructura de soporte 66 se desplacen desde la posición abierta representada en las figuras 3A y 3B y en línea continua en la figura 4, a la posición cerrada representada en la figura 3C y en línea de transparencia en la figura 4, bajo la acción del elemento de empuje 72. Alternativamente, y según otra realización de la invención, en lugar de que el extremo distal 88 de la segunda articulación 86 esté configurado como un cubo fusible que libere el elemento de válvula 62 en caso de fuego, como es convencional, la primera articulación 76 puede incluir una sección fusible entremedio de los extremos próximo y distal 78, 82. Así, en caso de incendio, la sección fusible se funde separando el extremo 78, 82 de la primera articulación 76 y permitiendo que el elemento de válvula 62 y la estructura de soporte 66 se desplacen a la posición cerrada bajo la acción del elemento de empuje 72. Implementar la sección fusible en la primera articulación 76 puede proporcionar ciertas ventajas de costo y fabricación en comparación con la colocación tradicional de una sección fusible en el extremo distal 88 de la segunda articulación 86.

El alojamiento 30 incluye una porción 94 debilitada o frangible formada en él que está hacia abajo del elemento de válvula 60. En la realización ilustrada, el alojamiento superior 34 incluye la porción debilitada 94 formada en él, que se extiende circunferencialmente alrededor de un perímetro del alojamiento superior 34. La invención, sin embargo, no se limita a ello. La porción debilitada 94 puede ser una ranura y puede tener una porción interior 96 que tenga forma de V en general, como se representa en la realización ilustrada. Los expertos en la técnica reconocerán otras configuraciones que podrían definir la porción debilitada 94. La porción debilitada 94 define una fractura predeterminada del lugar de fallo para varios modos de fallo, como se explica posteriormente.

En una realización ejemplar, la válvula 20 puede incluir además un elemento expansible 100. El elemento expansible 100 puede ser un manguito dispuesto en relación circundante con la porción debilitada 94, como se representa en la realización ilustrada, y el elemento 100 se puede hacer de un material elastomérico. Los materiales adecuados incluyen caucho de fluorosilicona, caucho BUNA-N y caucho de fluoroelastómero. Sin embargo, se puede usar otros materiales a condición de que exhiban suficiente resistencia al ozono, eviten la pudrición seca y sean resistentes a corrosión por carburante. El elemento expansible 100 rodea por lo general la porción debilitada 94 y puede estar sellado al alojamiento superior 34 en una primera posición 102 hacia arriba de la porción debilitada 94 y en una segunda posición 104 hacia abajo de la porción debilitada 94 con el fin de delimitar o abarcar la porción debilitada 94. El elemento expansible 100 puede estar sellado al alojamiento superior 34 por un par de abrazaderas de banda 106 que se extiendan alrededor del perímetro del alojamiento superior 34 u otros dispositivos adecuados tal como tiras y análogos. El elemento expansible 100 define al menos en parte una cámara expansible 108 que se ve mejor en las figuras 3B y 3C. La función del elemento expansible 100 se explica posteriormente.

La válvula 20 puede incluir opcionalmente un segundo elemento de válvula 110 dispuesto dentro del alojamiento superior 34 de la válvula 20, hacia abajo de la porción debilitada 94. El elemento de válvula 110 puede ser, por ejemplo, una válvula de retención o seta empujada por muelle que tiene un elemento de válvula 112 que puede ser un disco de cierre de sellado. El elemento de válvula 110 puede estar normalmente abierto y mantenerse en la posición abierta durante la operación de válvula 20 por una estructura de tope indicada generalmente en 114 que está fijada al alojamiento superior 34. Otros detalles del elemento de válvula 110 y las configuraciones de las estructuras de tope 114 utilizables se explican más plenamente en las Patentes de Estados Unidos números 5.454.394, 5.193.569 y 5.099.870 referenciadas previamente, que describen estructuras similares de válvula de seta y tope. Alternativamente, el elemento de válvula 110 se puede mantener en una posición abierta durante la operación normal de la válvula 20 por la presión del carburante que fluye dentro de la válvula 20. El elemento de

válvula 110 puede ser empujado hacia una posición cerrada por un elemento de empuje 116 que puede ser, por ejemplo, un muelle helicoidal. En la posición cerrada, el elemento de válvula 112 está dispuesto en enganche hermético con un asiento de válvula 118 formado en el alojamiento superior 34. El elemento de válvula 110 puede ser cerrado por el elemento de empuje 116 en el caso de ciertos modos de fallo, como se explica posteriormente. La válvula 20 también puede incluir opcionalmente una válvula de alivio de presión (no representada) que se puede disponer en un vástago tubular 120 del elemento de válvula 110. Las características de las válvulas de alivio que se puede usar se explican en las patentes previamente referenciadas. En cualquier caso, la característica de alivio de presión evita una gran acumulación de presión en el tubo encima de la válvula 20 cuando la válvula se corte o separe.

Dado que el alojamiento inferior 32 de la válvula 20 está montado rígidamente dentro del sumidero 41, cuando se ejerce una carga o fuerza predeterminada 122 en el alojamiento 30 de la válvula 20 (que se representa actuando en el alojamiento superior 34, pero la carga 122 también podría actuar en el alojamiento inferior 32) a ambos lados de la porción debilitada 94, directa o indirectamente, la válvula 20 puede definir un modo de fallo que depende del valor de la fuerza 122. El ejemplo más común que puede crear un fallo en el alojamiento 30 es el contacto inadvertido de un vehículo de motor con la unidad dispensadora de carburante 38 que aloja el tubo 42. Sin embargo, un fallo en el alojamiento 30 puede deberse a cualquier movimiento relativo entre porciones del alojamiento 30 encima y debajo de la porción debilitada 94 producido por fuerzas externas incluyendo hinchamiento por congelación y otras condiciones medioambientales. En un modo de fallo, la fuerza 122 no es suficiente para hacer que una primera porción 124 del alojamiento 30 se separe de forma sustancialmente completa de una segunda porción restante 125 del alojamiento 30 a lo largo de la porción debilitada 94 (corte de válvula), pero es suficiente para producir una fisura 126 u otra situación peligrosa del alojamiento 30, lo que se indica de forma exagerada en las figuras 3B y 3C, en la porción debilitada 94 por lo que el paso de flujo de fluido 54 está en comunicación de fluido con la cámara expansible 108 (fisuración de la válvula). Consiguientemente, en este modo de fallo, la integridad estructural del alojamiento 30 se pone en peligro en la medida en que el carburante que fluye dentro del paso 54 puede escapar del alojamiento 30 a través de la porción debilitada 94 y a la cámara expansible 108 bajo la presión de la línea de carburante. A su vez, esto hace que el elemento expansible 100 se expanda hacia fuera como se representa en las figuras 3B y 3C, como resultado de que el carburante presurizado entra en la cámara 108. Dado que el elemento expansible 100 está sellado al alojamiento superior 34, el carburante que entre en la cámara 108 queda retenido en ella, lo que evita o reduce que escape carburante de la válvula 20 y por ello reduce la probabilidad de vertidos al entorno y los costos asociados con la limpieza de tales vertidos.

La porción sobresaliente 92 de la primera articulación 76 se puede disponer relativamente cerca del elemento expansible 100. Consiguientemente, cuando el elemento 100 se expande hacia fuera, debido a que entra carburante presurizado en la cámara expansible 108, contacta la porción sobresaliente 92 de la primera articulación 76 de modo que la primera articulación 76 se desacople de al menos uno del alojamiento 30 y la segunda articulación 86. En la realización ilustrada, el extremo próximo 78 de la primera articulación 76 se desengancha del pasador 80 fijado al alojamiento 30 como se representa en las figuras 3B y 3C de modo que la primera articulación 76 se desacopla del alojamiento 30. En otras realizaciones, la primera articulación 76 se puede desacoplar de la segunda articulación 86 o tanto del alojamiento 30 como de la segunda articulación 86. Cuando la primera articulación 76 se desacopla de uno o ambos del alojamiento 30 y la segunda articulación 86, el elemento de válvula 62 se suelta de la posición abierta y se desplaza a la posición cerrada como se representa en línea continua en la figura 3C y en línea de transparencia en la figura 4 debido a la acción del elemento de empuje 72. Cuando el elemento de válvula 62 está en la posición cerrada, se evita que fluya carburante desde la entrada de fluido 50 a la salida de fluido 52. En cambio, el carburante que entra en la entrada 50 después de cerrarse el elemento de válvula 62, es retenido dentro del alojamiento inferior 32, evitando o reduciendo por ello la probabilidad de vertido de carburante fuera del alojamiento 30.

Cuando la fuerza 122 tiene un valor relativamente más alto, la porción debilitada 94 puede definir otro modo de fallo (no representado aquí) donde la primera porción 124 del alojamiento 30 se separa de forma sustancialmente completa de la segunda porción 125 del alojamiento 30. En este modo de fallo por corte de la válvula, el elemento expansible 100 no evita o impide de otro modo dicha separación de la primera porción 124 del alojamiento 30 de la segunda porción 125 del alojamiento 30. En cambio, la fuerza 122 puede hacer que el elemento expansible 100 se desenganche del alojamiento 30 de manera que permita la separación de las porciones primera y segunda 124, 125. La separación de los alojamientos de válvula que no incluyen el elemento expansible según la invención, tal como el elemento 100, pero que por lo demás son similares a la válvula 20, se ilustran en las patentes referenciadas anteriormente. En el caso de modo de fallo por corte de la válvula, la primera articulación 76 también se desacoplaría de uno o ambos del alojamiento 30 y la segunda articulación 86, de tal manera que el elemento de válvula 62 se desplazaría a la posición cerrada bajo la acción del elemento de empuje 72 y el elemento de válvula 112 de la válvula de resorte o retención 110 también se desplazaría a la posición cerrada bajo la acción del elemento de empuje 116. Consiguientemente, cuando el elemento de válvula 62 se desplaza a la posición cerrada, se puede evitar que fluya carburante a través del alojamiento inferior 32 y fuera de la válvula 20. Además, se puede evitar que el carburante contenido dentro del tubo 42 refluya a través del alojamiento superior 34 y fuera de la válvula 20. Consiguientemente, se evitaría o reduciría la probabilidad de vertido de carburante fuera de la válvula 20.

Las figuras 5, 6A y 6B, en las que números de referencia análogos se refieren a elementos análogos en las figuras

- 1-4, ilustran una válvula 130 según otra realización. La válvula 130 incluye un alojamiento o conducto 132 incluyendo un alojamiento superior 134 y un alojamiento inferior 32. El alojamiento superior 134 puede estar fijado extraíblemente al alojamiento inferior 32 por medios convencionales tal como sujetadores 136. De nuevo, aunque esta realización se representa y describe como un alojamiento de dos partes, no se limita a ello puesto que también se puede utilizar un alojamiento de una pieza. El alojamiento 132 define una entrada de fluido 138, una salida de fluido 140 y un paso de flujo de fluido 142 (figuras 6A y 6B) que se extiende entre la entrada de fluido 138 y la salida de fluido 140. El paso de flujo de fluido 142 puede ser adecuado para el flujo de carburante presurizado, tal como carburante 24.
- La válvula 130 puede incluir además un elemento expansible 144, en lugar del elemento expansible 100, que define una cámara expansible 145 (figura 6B) y está dispuesta en relación circundante con una porción debilitada o frangible 146 formada en el alojamiento superior 134 y está sellada al alojamiento superior 134 en una primera posición 148 hacia abajo de la porción debilitada 146 y en una segunda posición 102 hacia arriba de la porción debilitada 146. La porción debilitada 146 puede ser una ranura que se extienda alrededor de un perímetro del alojamiento superior 134 y puede tener forma en V en general como se representa en las figuras 6A y 6B. El elemento expansible 144 puede ser un manguito y puede tener una configuración algo diferente del elemento expansible 100, como se representa en las figuras 6A y 6B. El elemento expansible 144 se puede hacer de los mismos materiales elastoméricos explicados previamente con respecto al elemento expansible 100.
- La válvula 130 puede incluir un mecanismo de retención, indicado en general en 149, que retiene soltamente el elemento de válvula 62, dispuesto en el alojamiento inferior 32, en la posición abierta. En la realización ilustrada, el mecanismo de retención 149 puede ser una articulación. Sin embargo, el mecanismo de retención 149 puede ser otros dispositivos adecuados para retener el elemento de válvula 62 en la posición abierta. Durante la operación normal de la válvula 130, es decir, no durante un modo de fallo de la válvula 130, la articulación 149 puede estar acoplada tanto al elemento de válvula 62 como al alojamiento 132. La articulación 149 puede incluir una primera articulación 150 que tiene una primera porción de articulación 152 que está acoplada pivotantemente al alojamiento 132. El acoplamiento pivotante de la primera porción de articulación 152 al alojamiento 132 se puede lograr con un pasador 154, o elemento análogo, que se extienda a través de la primera porción de articulación 152 a un relieve 156 fijado al alojamiento superior 134. La primera articulación 150 puede incluir además una segunda porción de articulación 158 también acoplada pivotantemente al alojamiento 132. En la realización ilustrada, el pasador 154 pasa a través de las porciones de articulación primera y segunda 152, 158 y al relieve 156. La segunda porción de articulación 158 incluye un primer brazo 160 acoplado pivotantemente al pasador 154, un segundo brazo 162 acoplado al primer brazo 160, y un tercer brazo 164 que está acoplado al segundo brazo 162 y también acoplado pivotantemente al alojamiento superior 132. El segundo brazo 162 se extiende por lo general tangencialmente con relación al alojamiento superior 134 del alojamiento 132 próximo al elemento expansible 144. El acoplamiento pivotante del tercer brazo 164 al alojamiento 132 se puede lograr con un pasador 166, o elemento análogo, que se extienda a través del tercer brazo 164 a un relieve 168 fijado al alojamiento superior 134. Se pueden disponer coaxialmente pasadores 154 y 166 de modo que las porciones de articulación primera y segunda 152 y 158 pivoten conjuntamente alrededor de un eje de línea central 170 de los pasadores 154 y 166, que pueden ser pasadores separados o se pueden hacer como una construcción de una pieza. Además, aunque la segunda porción de articulación 158 se representa y describe como un elemento integral, es decir, los brazos primero, segundo y tercero 160, 162, y 164 están formados integralmente, los expertos en la técnica reconocerán que los brazos pueden estar separados y luego montarse para formar la segunda porción de articulación 158.
- Como se ve mejor en las figuras 6A y 6B, la primera porción de articulación 152 puede incluir una ranura 180 formada en ella. La articulación 149 incluye además la segunda articulación 86 como en la válvula 20 explicada previamente. La segunda articulación 86 también puede incluir un pasador 182 que se extienda desde la segunda articulación 86 recibida en la ranura 180 de la primera porción de articulación 152. Un elemento de empuje 184, que puede ser un muelle enrollado en espiral alrededor del pasador 154, empuja la primera porción de articulación 152 hacia una posición donde el pasador 182 engancha en la ranura 180. Por ejemplo, en las figuras 6A y 6B, el muelle empuja la primera porción de articulación 152 en la posición hacia la izquierda. En esta posición, el elemento de válvula 62 de la válvula 60, dispuesto en el alojamiento inferior 32 e ilustrado y explicado previamente con respecto a la válvula 20 (no representada en las figuras 5-6B), se retiene en una posición abierta.
- Dado que el alojamiento inferior 32 de la válvula 130 está montado rígidamente dentro del sumidero 41, cuando se ejerce una fuerza predeterminada 190 en el alojamiento 132 de la válvula 130 (que se representa actuando en el alojamiento superior 134, pero la carga 190 también podría actuar en el alojamiento inferior 32) a ambos lados de la porción debilitada 146 directa o indirectamente, la válvula 130 puede definir un modo de fallo que depende del valor de la fuerza 190. El ejemplo más común que puede crear un fallo en el alojamiento 132 es el contacto accidental de un vehículo de motor con la unidad dispensadora de carburante 38 que aloja el tubo 42. Sin embargo, un fallo en el alojamiento 132 puede deberse a cualquier movimiento relativo entre porciones del alojamiento 132 encima y debajo de la porción debilitada 146 producido por fuerzas externas tal como hinchamiento por congelación u otras condiciones medioambientales. En un modo de fallo, la fuerza 190 no es suficiente para hacer que la primera porción 124 del alojamiento 132 se separe de forma sustancialmente completa de la segunda porción restante 125 del alojamiento 132 a lo largo de la porción debilitada 146 (corte de válvula), pero es suficiente para producir una fisura 194 u otra situación peligrosa, indicada de forma exagerada en la figura 6B, debida a la porción debilitada 146

por lo que el paso de flujo de fluido 142 está en comunicación de fluido con la cámara expansible 145 (fisuración de válvula). Consiguientemente, en este modo de fallo, la integridad estructural del alojamiento 30 se pone en peligro en la medida en que el carburante que fluye dentro del paso 142 puede escapar del alojamiento 132 a través de la porción debilitada 146 y a la cámara expansible 145 bajo la presión de la línea de carburante. A su vez, esto hace que el elemento expansible 144 se expanda hacia fuera como se representa en la figura 6B, como resultado de que el carburante presurizado entra en la cámara 145. Dado que el elemento expansible 144 está sellado con el alojamiento superior 134, el carburante que entre en la cámara 145 puede ser retenido en ella, lo que puede evitar o reducir la probabilidad de vertido de carburante fuera de la válvula 130.

El segundo brazo 162 de la segunda porción de articulación 158 está dispuesto relativamente cerca del elemento expansible 144. Consiguientemente, cuando el elemento expansible 144 se expande hacia fuera, debido al carburante presurizado que entra en la cámara expansible 145, contacta el segundo brazo 162 de modo que la segunda porción de articulación 158 gira hacia arriba con relación al alojamiento superior 134 y alrededor del eje 170. Debido a la conexión en el pasador 154, la primera porción de articulación 152 gira hacia abajo con relación al alojamiento superior 134 alrededor del eje 170, desenganchando por ello el pasador 182 de la ranura 180. Esta rotación de la primera porción de articulación 152 desacopla la primera porción de articulación 152 de la segunda articulación 86, que está acoplada al elemento de válvula 62 (representado y explicado previamente con respecto a la válvula 20; no representada en las figuras 5, 6A y 6B). Consiguientemente, el elemento de válvula 62 se suelta de la posición abierta y se desplaza a una posición cerrada (representada previamente con respecto a la válvula 20) dentro del alojamiento inferior 32 debido a la acción del elemento de empuje 72. Cuando el elemento de válvula 62 está en la posición cerrada, se evita que fluya carburante desde la entrada de fluido 138 a la salida de fluido 140. En cambio, el carburante que entra en la entrada 138 después de cerrarse el elemento de válvula 62, se retiene dentro del alojamiento inferior 32. Consiguientemente, se puede reducir o evitar la probabilidad de vertido de carburante fuera de la válvula 130.

En la realización ilustrada, la válvula 130 no incluye la válvula de seta o retención 110. Sin embargo, ésta se puede incluir opcionalmente en otras realizaciones. Si se incluye una válvula de seta 110, la válvula de seta 110 se puede desplazar a una posición cerrada, como se ha explicado previamente con respecto a la válvula 20 cuando una carga predeterminada relativamente mayor haga que el alojamiento 132 se separe de forma sustancialmente completa. El elemento expansible 144 no evita o impide de otro modo esta separación del alojamiento 132. La articulación 149 también se desacopla del elemento de válvula 66 en el modo de fallo por corte de la válvula, de modo que el elemento de válvula 62 se desplaza a la posición cerrada bajo la acción del elemento de empuje 72. La válvula de seta también se puede desplazar a la posición cerrada como se ha explicado previamente con respecto a la válvula 20, si se incorpora en la válvula 130.

Las figuras 7 y 8, en las que números de referencia análogos se refieren a elementos análogos en las figuras 1-6, ilustran una válvula de cierre de emergencia 200 según otra realización. La válvula 200 incluye un alojamiento 210 que incluye el alojamiento inferior 32 como se ha descrito con respecto a las válvulas 20 y 130 y se ha explicado previamente, y un alojamiento superior 212 que puede estar fijado extraíblemente al alojamiento inferior 32 por medios convencionales, tal como pernos 214. El alojamiento 210 puede ser una construcción de una pieza en lugar de la construcción de dos piezas aquí descrita. El alojamiento 210 de la válvula 200 define una entrada de fluido 220, una salida de fluido 222 y un paso de flujo de fluido 224 que se extiende entre la entrada de fluido 220 y la salida de fluido 222, como se representa en la figura 8. El paso de flujo de fluido 224 puede ser adecuado para el flujo de carburante presurizado en él, tal como el carburante 24.

Como con respecto a las válvulas 20 y 130, la válvula de cierre 200 incluye un elemento de válvula 60 que puede ser una válvula del tipo de aleteo o mariposa montada de forma móvil dentro del alojamiento inferior 32. El elemento de válvula 60 incluye el elemento de válvula 62 que es móvil entre una posición abierta y una posición cerrada como se ilustra y se ha explicado previamente con respecto a la válvula 20. El elemento de válvula 62 puede ser empujado hacia una posición cerrada por el elemento de empuje 72 como se ha explicado previamente con respecto a la válvula 20. Cuando el elemento de válvula 62 está en la posición cerrada, se evita el flujo de carburante entre la entrada de fluido 220 y la salida de fluido 222.

La válvula de cierre 200 puede incluir un mecanismo de retención indicado en general en 229 en la figura 7, que retiene soltamente el elemento de válvula 62 en la posición abierta. En la realización ilustrada, el mecanismo de retención 229 puede ser una articulación. Sin embargo, el mecanismo de retención 229 pueden ser otros dispositivos adecuados para el elemento de retención de válvula 62 en la posición abierta. Durante la operación normal de la válvula 200, es decir, no durante un modo de fallo de la válvula 200, la articulación 229 puede estar acoplada tanto al elemento de válvula 62 como al alojamiento 210. La articulación 229 puede incluir una primera articulación 230 y también puede incluir la segunda articulación 86, como en las válvulas 20, 130 y como se ha explicado previamente, que está acoplada al elemento de válvula 62 de la misma manera que la explicada previamente con respecto a la válvula 20. La primera articulación 230 incluye un extremo próximo acoplado al alojamiento 210. Esto se puede realizar con un pasador 236 que pase a través de un extremo próximo de la articulación 230 a un relieve 238 fijado al alojamiento superior 212 de la válvula 200, como se representa en la realización ilustrada. Un extremo distal de la primera articulación 230 puede estar acoplado a la segunda articulación 86. Esto se puede realizar con un pasador 240 que se extienda desde el extremo próximo 84 de la segunda

articulación 85 que pasa a través del extremo distal de la primera articulación 230, como se representa en la realización ilustrada. La primera articulación 230 retiene el elemento de válvula 62 en una posición abierta cuando la articulación 229 está acoplada tanto al alojamiento 210 como al elemento de válvula 66.

El alojamiento 210 puede incluir una porción debilitada o frangible 242 formada en él que esté hacia abajo del elemento de válvula 62. En la realización ilustrada, el alojamiento superior 212 puede incluir la porción debilitada 242 formada en él, que se extiende circunferencialmente alrededor de un perímetro del alojamiento superior 212. La porción debilitada 242 puede ser una ranura y puede tener una porción interior que tenga generalmente forma de V, como se representa en la figura 8. La porción debilitada 242 define un lugar predeterminado de fractura o fallo para varios modos de fallo, como se explica más adelante.

La válvula 200 puede incluir además un elemento anular 246 que circunscriba parcialmente el alojamiento superior 212 y puede estar sellada al alojamiento superior 212 en posiciones que estén hacia arriba y hacia abajo de la porción debilitada 242, lo que se puede realizar usando juntas tóricas 248, por ejemplo. El elemento anular 246 se puede hacer de varios materiales incluyendo plástico, metales y materiales elastoméricos. Un elemento sobresaliente hueco 250 se puede formar integral con el elemento anular 246 y se extiende alejándose del alojamiento superior 212. La válvula 200 puede incluir además un elemento expansible 252 que incluya en la realización ilustrada un diafragma que esté dispuesto en enganche de sellado con el elemento sobresaliente 250. Una porción superior 253 de la primera articulación 230 está dispuesta junto al elemento sobresaliente hueco 250. El elemento expansible 252 se puede hacer de un material elastomérico tal como los materiales explicados previamente con respecto al elemento expansible 100 de la válvula 20. El elemento expansible también puede ser inelástico, pero se puede formar de manera que opere como un diafragma rodante. El elemento expansible 252 define al menos una porción de una cámara expansible 254 que esté dispuesta fuera del alojamiento 210, y más en concreto que esté dispuesta fuera del alojamiento superior 212. La cámara expansible 254 incluye al menos el espacio dentro del elemento sobresaliente hueco 250 entre el elemento expansible 252 y el alojamiento superior 212. Dependiendo de las propiedades del material usado para hacer el elemento anular 246, la cámara expansible 254 también puede incluir el espacio entre el elemento anular 246 y el alojamiento superior 212, incluyendo el espacio entre la porción debilitada 242 y el elemento anular 246.

Dado que el alojamiento inferior 32 de la válvula 200 está montado rígidamente con el sumidero 41, cuando se ejerce una fuerza predeterminada 270 en el alojamiento 210 de la válvula 200 a ambos lados de la porción debilitada 242, directa o indirectamente, la válvula 200 puede definir un modo de fallo que depende del valor de la fuerza 270. En un modo de fallo, la fuerza 270 no es suficiente para hacer que una primera porción 124 del alojamiento 210 se separe de forma sustancialmente completa de una segunda porción restante 125 del alojamiento 210 a lo largo de la porción debilitada 242 (corte de válvula), pero es suficiente que produzca una fisura 274 u otra situación peligrosa en la porción debilitada 242, que se indica de forma exagerada en la figura 8. En este modo de fallo, el paso de flujo de fluido 224 está en comunicación de fluido con la cámara expansible 254. Consiguientemente, en este modo de fallo, la integridad estructural del alojamiento 210 se pone en peligro en la medida en que el carburante que fluye dentro del paso 224 puede escapar del alojamiento 210 a través de la porción debilitada 242 y a la cámara expansible 254 bajo la presión de la línea de carburante. A su vez, esto hace que el elemento expansible 252 se expanda hacia fuera como se representa en línea de transparencia en la figura 8, como resultado de que el carburante presurizado entra en la cámara 254. Dado que el elemento expansible 252 está sellado al alojamiento superior 212, el carburante que entra en la cámara 254 es retenido en ella, lo que puede evitar o reducir la fuga de carburante del alojamiento superior 212 fuera de la válvula 200.

La primera articulación 230 de la articulación 229 está dispuesta relativamente cerca del elemento expansible 252. Consiguientemente, cuando el elemento expansible 252 se expande hacia fuera bajo la presión de fluido contacta la primera articulación 230 de modo que la primera articulación 230 se desplace hacia fuera como se representa en línea de transparencia en la figura 8 y se desacople del alojamiento 210 y de la segunda articulación 86. En otras realizaciones, es posible que la primera articulación 230 se desacople solamente de uno del alojamiento 210 y la segunda articulación 86. Cuando la primera articulación 230 se desacopla de uno o ambos del alojamiento 210 y la segunda articulación 86, el elemento de válvula 62 puede soltarse de la posición abierta y desplazarse a la posición cerrada, como se ha explicado e ilustrado previamente con respecto a la válvula 20. Cuando el elemento de válvula 62 está en la posición cerrada, se evita que fluya carburante desde la entrada de fluido 220 a la salida de fluido 222. En cambio, el carburante que entra en la entrada 220 después de cerrar el elemento de válvula 62 puede ser retenido dentro del alojamiento inferior 32, evitando o reduciendo por ello la probabilidad de vertido de carburante fuera del alojamiento 210.

En la realización ilustrada, la válvula 200 no incluye la válvula de seta o retención 110 mostrada y explicada previamente con respecto a la válvula 20. Sin embargo, la válvula 110 se puede incluir opcionalmente en otras realizaciones. Si se incluye la válvula de seta 110, la válvula de seta 110 puede ser movida a una posición cerrada, como se ha explicado previamente con respecto a la válvula 20 cuando la carga 270 tenga un valor relativamente mayor que el existente en el primer modo de fallo, haciendo que la primera porción 124 del alojamiento 210 se separe de forma sustancialmente completa de la segunda porción 125 del alojamiento 210. El elemento anular 246, el elemento sobresaliente 250 y el elemento expansible 252 no evitan de forma significativa dicha separación del alojamiento 210, es decir, no se hacen de materiales que eviten tal separación. En este caso, la válvula de seta 110

se desplazaría a la posición cerrada como se ha explicado previamente, evitando o reduciendo el reflujo de carburante desde la unidad dispensadora a través de la válvula 110, evitando o reduciendo por ello la probabilidad de vertido fuera de la válvula 200. Adicionalmente, la primera articulación 230 también se desacoplaría de uno o ambos del alojamiento 210 y la segunda articulación 86 en el modo de fallo por corte de la válvula, de modo que el elemento de válvula 62 se desplazaría a la posición cerrada y pararía el flujo de carburante a través de la válvula 200.

La figura 9 ilustra una válvula 300 según otra realización. La válvula 300 es de construcción y operación similares a la válvula 20 representada en las figuras 1-4 y descrita anteriormente, a excepción de la inclusión de un orificio de acceso 302. Consiguientemente, números de referencia análogos se refieren a elementos análogos en las figuras 1-4, y solamente se describirá en detalle el elemento adicional. Además, aunque el orificio de acceso 302 se representa y describe en conexión con la válvula representada en las figuras 1-4, el orificio de acceso 302 también se puede incluir en las válvulas representadas en las figuras 5-6B o las figuras 7-8. Como se representa en la figura 9, el orificio de acceso 302 incluye una entrada 304, una salida 306 y un canal abierto 308 que se extiende entre la entrada 304 y la salida 306. En un aspecto ventajoso, la salida 306 del orificio de acceso 302 está en comunicación de fluido con la cámara expansible 108 y la entrada 304 es accesible desde fuera de la válvula 300. La entrada 304 puede incluir un agujero ampliado 310 que tiene roscas internas que cooperan con roscas externas en un tapón extraíble 312 que encaja dentro del agujero 310 para sellar el orificio de acceso 302 de manera estanca al aire y a los líquidos. El tapón 312 puede incluir un agujero, tal como un agujero hexagonal (no representado) en su superficie exterior 314 para enganchar una herramienta (no representada) para girar el tapón 312 con relación a la entrada 304 para enganchar/desenganchar el tapón 312 de ella.

El orificio de acceso 302 proporciona varias ventajas a la válvula 300. Por ejemplo, en una aplicación, el orificio de acceso 302 puede ser usado como un orificio de prueba para verificar la integridad del elemento expansible 100 que abarca la porción debilitada 94. En tal aplicación, se puede acoplar un dispositivo de generación de presión positiva o negativa, tal como una bomba de presión o una bomba de vacío, y representado esquemáticamente en 316, a la entrada 304 para generar presión positiva o negativa dentro de la cámara expansible 108. Una vez que se logre la presión seleccionada en la cámara expansible 108, la presión será supervisada durante un período especificado de tiempo. Para ello, el dispositivo de generación de presión 314 puede incluir un supervisor de presión para supervisar la presión en la cámara expansible 108 mediante el orificio de acceso 302. Alternativamente, un supervisor de presión separado puede estar acoplado operativamente a la entrada 304 para supervisar la presión.

En cualquier caso, si la presión en la cámara expansible 108 cambia una cantidad umbral durante el intervalo de tiempo seleccionado, tal cambio puede ser indicativo de una fuga o rotura del elemento expansible 100. A modo de ejemplo, la cámara expansible 108 puede estar presurizada positivamente (con relación a la atmósfera) hasta una presión justo por debajo de la presión que de otro modo haría que la válvula se cerrase. Por ejemplo, la cámara 108 puede estar presurizada hasta aproximadamente 5 psi (34,474 kPa). La presión puede ser supervisada entonces durante entre aproximadamente 20 segundos y 120 segundos. Si la presión cae o disminuye aproximadamente 10% de la presión inicial, entonces puede haber una fuga en el elemento expansible 100 y puede ser sustituido. En otra realización, se puede crear en la cámara expansible 108 una presión negativa (con relación a la atmósfera) de hasta 5 psi (34,474 kPa) de presión de vacío. La presión puede ser supervisada entonces durante entre aproximadamente 20 segundos y 120 segundos. Si la presión sube o se incrementa aproximadamente 10% de la presión inicial de vacío, entonces puede haber una fuga en el elemento expansible 100 y puede ser sustituido. La presión de prueba, el intervalo de tiempo de prueba y el cambio de presión umbral pueden depender de la aplicación específica. Los expertos en la técnica apreciarán que estos valores pueden ser seleccionados con el fin de detectar una fuga en el elemento expansible 100 o a lo largo de las juntas estancas superior e inferior al alojamiento 30 con un grado de exactitud relativo alto.

La comprobación de presión realizada en el elemento expansible 100 puede ser realizada manualmente o con un sistema de control automatizado normalmente asociado con los sistemas de dispensación de carburante, tal como el representado en la figura 1. Así, en una realización, un operario de estación de servicio puede acceder a la válvula 300 y quitar el tapón 314 de la entrada 304 como se ha descrito anteriormente. El operario puede usar entonces un dispositivo de generación de presión, tal como un dispositivo de mano, como es conocido en general en la técnica, para presurizar positiva o negativamente la cámara expansible 108. La presión dentro de la cámara 108 puede ser supervisada entonces durante un período de tiempo predeterminado. Una vez finalizada la prueba, se puede reinsertar el tapón 314 en la entrada 304 y sellar el orificio de acceso 302. Si la presión cambia la cantidad umbral predeterminada, el elemento expansible 100 puede ser sustituido. Dicha comprobación manual puede ser realizada en la válvula 330 a intervalos deseados. Por ejemplo, las comprobaciones de la presión se pueden realizar a diario, semanalmente, mensualmente, unas pocas veces al año, o a otros intervalos de tiempo deseados.

En una realización alternativa, la entrada 302 puede estar acoplada operativamente a una bomba adecuada, supervisor de presión y otros componentes del sistema electrónico de control. Estos componentes pueden estar ya incorporados al sistema de dispensación de carburante y modificarse para realizar la prueba de presión, o los componentes pueden ser componentes dedicados específicamente para realizar las pruebas. A intervalos de tiempo predeterminados (por ejemplo, a diario, semanalmente, al mes, al año, etc), que pueden ser introducidos a través del control, se puede realizar una prueba de presión y los resultados pueden ser comunicados al control para

procesado. El control determinará si se ha alcanzado el cambio de presión umbral dentro del período de tiempo de la prueba. Si es así, entonces el control puede notificar a un operador que la prueba de presión ha fallado indicando que el elemento expansible 100 deberá ser sustituido. Además, el control puede cerrar automáticamente la línea de conducto de transporte de carburante hasta que se realice una prueba de presión exitosa.

En otra aplicación, el orificio de acceso 302 puede ser usado para facilitar el montaje de la válvula 300. Por ejemplo, durante el montaje, y cuando el elemento expansible 100 esté siendo acoplado al alojamiento 30 de la válvula 300, tal como por las abrazaderas de banda 106 u otras tiras, puede ser deseable quitar el aire de la cámara expansible 108. Así, se puede acoplar una bomba de vacío a la entrada 304 del orificio de acceso 302 y crear vacío para quitar el aire de la cámara 108. De esta forma, el elemento expansible 100 se puede plegar o aspirar hacia el alojamiento 30 de manera que siga esencialmente el contorno del alojamiento 30. Esto minimiza el tamaño inicial de la cámara expansible 108 de modo que la válvula 300 reaccione más rápidamente a cualquier fisura o corte de la válvula 300 como se ha explicado anteriormente. La creación de vacío durante el montaje también puede permitir un sellado más fiable del elemento expansible 100 al alojamiento 30 encima y debajo de la porción debilitada 94. Además, el orificio de acceso 302 puede proporcionar otras ventajas. Por ejemplo, como se explica a continuación, el orificio de acceso 302 puede proporcionar un recorrido para insertar un material autoexpansor a la cámara expansible 108.

Las figuras 10A y 10B ilustran otra realización de una válvula de cierre según la invención. La válvula 330 es de construcción y operación similares a la válvula 20 representada en las figuras 1-4 y descrita anteriormente, a excepción de que incluye un material autoexpansor dispuesto en la cámara expansible 108. Consiguientemente, en estas figuras números de referencia análogos se refieren a elementos análogos de las figuras 1-4, y solamente se describirá en detalle el elemento adicional. Además, aunque el material autoexpansor se representa y describe en conexión con la válvula representada en las figuras 1-4, el material también se puede incluir en las válvulas representadas en las figuras 5-6B o las figuras 7-8. Como se representa en la figura 10A, un material expansible 332 llena al menos parcialmente, y preferiblemente completamente, la cámara expansible 108. El material expansible 332 está configurado de modo que en un estado seco tenga un primer volumen, y en un estado húmedo tenga un segundo volumen mayor que el primer volumen. En otros términos, cuando al menos una porción del material expansible 332 entra en contacto con ciertos medios líquidos (por ejemplo, carburantes), tal como sucedería si la válvula 330 se fisurase, el material 332 empezaría a expandirse.

Además, el material expansible 332 también puede estar configurado de tal manera que cuando se expanda el material 332, genere una presión suficiente dentro de la cámara expansible 108 para expandir el elemento expansible 100 hacia fuera. Como se ha explicado anteriormente, cuando el elemento expansible 100 se expande hacia fuera, contacta la porción sobresaliente 92 de la primera articulación 76 de modo que la primera articulación 76 se desacople de al menos uno del alojamiento 30 y la segunda articulación 86 para mover el elemento de válvula 62 a la posición cerrada. Los materiales expansibles que podrían operar como material 332 incluyen, aunque sin limitación, copolímeros de alquilestireno, tal como los que se puede obtener como Imbiber Beads ofrecidos por Imbtech America, Inc., de Midland, Michigan. Además, el material expansible 332 se puede colocar en la cámara expansible 108 durante su montaje. Alternativamente, y como se ha indicado anteriormente, el material expansible 332 se puede introducir a la cámara expansible 108 a través del orificio de acceso 302 en las realizaciones que incorporan tal orificio de acceso 302. En una realización, el elemento expansible 100 y la cámara expansible 108 se pueden eliminar y el material expansible 332 se puede colocar alrededor de la porción debilitada 94, por ejemplo por unión u otros medios conocidos en la técnica, con el fin de cerrar la válvula cuando la válvula se fisure. Aunque en tal realización puede escapar carburante de la válvula, el material expansible 332 es capaz de cerrar la válvula reduciendo por ello la cantidad, si la hay, de carburante que escape al entorno.

La colocación de material expansible 332 en la cámara expansible 108 o alrededor de la porción debilitada 94 proporciona varias ventajas a la válvula 330. A modo de ejemplo, si la presión en la línea de conducto, que opera como la "fuerza motriz" para cerrar la válvula 20 descrita anteriormente, se perdiese de repente después de que la válvula 330 se fisurase o cortase, entonces el material expansible 332 proporcionaría la fuerza motriz para desacoplar la primera articulación 76 del alojamiento 30 y mover el elemento de válvula 62 a la posición cerrada. Así, incluso en una condición de pérdida de presión, la válvula 330 podría cerrar y evitar por ello el flujo de carburante a través de la válvula 330. Otra ventaja que se obtiene colocando el material 332 en la cámara expansible 108 es sellar fugas relativamente pequeñas en el elemento expansible 100 o fugas a lo largo de las juntas estancas formadas con el alojamiento 30 encima y debajo de la porción debilitada 94. Para ello, cuando el material 332 se expande, los pequeños agujeros o aberturas formados en el elemento expansible 100 o a lo largo de las juntas estancas superior e inferior con el alojamiento 30 se cerrarían parcial o completamente con el material de expansión 332. La fuga de carburante que de otro modo se habría producido a través de los agujeros o aberturas, se evita o reduce ahora debido a la presencia del material expansible 332. Además, el material expansible 332 asegura que incluso en el caso de agujeros o aberturas en el elemento expansible 100 o a lo largo de las juntas estancas superior e inferior, que de otro modo podría evitar que el elemento expansible 100 empujase el elemento de válvula 60, la válvula 330 se cerraría debido a la capacidad del material 332 propiamente dicho, e independientemente de la presión de la línea de conducto de carburante, generando una presión suficiente para accionar el elemento de válvula 60.

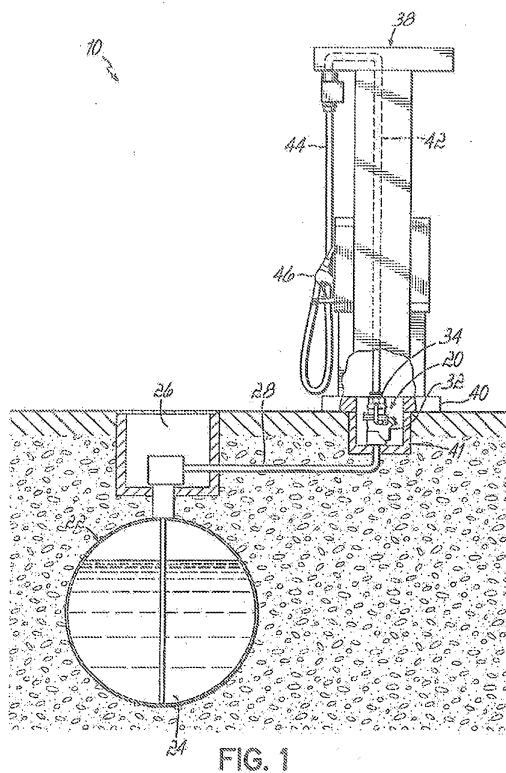
Las varias realizaciones de la válvula de cierre de emergencia aquí descritas tienen en general un alojamiento con

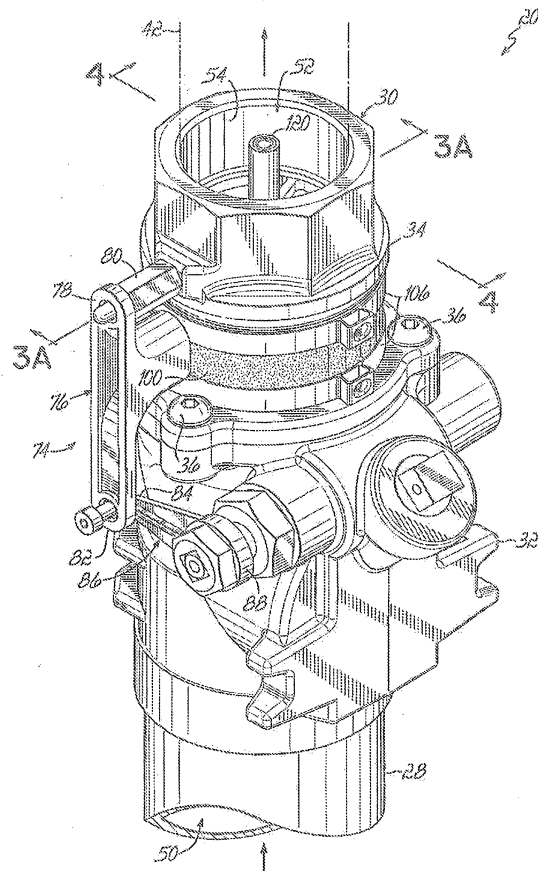
una porción debilitada y un elemento expansible que define al menos una porción de una cámara expansible en relación circundante con la porción debilitada. El elemento expansible puede estar acoplado operativamente a un elemento de válvula en la válvula de cierre para cerrar el flujo de carburante a través de la válvula cuando el elemento expansible sea accionado. Las válvulas aquí descritas proporcionan ciertas ventajas con respecto a las válvulas de corte existentes. En particular, en la situación improbable de un modo de fallo que fisure la válvula sin cortar la válvula de forma sustancialmente completa, la válvula según realizaciones de la invención evita o reduce la probabilidad de vertido de carburante que de otro modo se produciría con las válvulas de cierre existentes. Además, este beneficio se logra usando la presión de la línea de carburante propiamente dicha y/o la expansión de un material en la cámara expansible o dispuesto alrededor de la porción debilitada como la fuerza motriz para cerrar la válvula en dicho modo de fallo por fisuración de la válvula. Así, no hay que suministrar a la válvula de cierre energía adicional o componentes que consuman energía para empujar la válvula a una posición cerrada. Las válvulas pueden incluir un orificio de acceso que permita comprobar periódicamente el elemento expansible o que facilite el montaje de las válvulas. Las válvulas de cierre según la invención proporcionan entonces beneficios adicionales con relación a las válvulas convencionales lográndose estos beneficios a bajo costo.

REIVINDICACIONES

1. Una válvula de cierre de emergencia para uso en un sistema de dispensación de carburante incluyendo un alojamiento (30, 132) que tiene una porción debilitada (94, 146, 242) para definir un lugar de fallo predeterminado, un elemento de válvula (60), y un material expansible (332) dispuesto alrededor de la porción debilitada (94, 146, 242), **caracterizada** porque el material expansible (332) es capaz de expandirse al contacto con un líquido desde un primer volumen a un segundo volumen más grande que el primer volumen, y donde dicho material expansible (332) se acopla operativamente a dicho elemento de válvula (60) para cerrar el elemento de válvula (60) cuando dicho material expansible (332) se expanda al segundo volumen.
2. Una válvula de cierre de emergencia según la reivindicación 1, incluyendo además un elemento expansible (100, 144, 252) que rodea al menos parcialmente dicha porción debilitada (94, 146, 242) para definir una cámara expansible (108, 145, 254) entremedio, donde el material expansible (332) se coloca en la cámara expansible (108, 145, 254).
3. Una válvula de cierre de emergencia según cualquier reivindicación precedente, donde el material expansible (332) se expande desde el primer volumen al segundo volumen cuando al menos una porción del material es contactada por un líquido.
4. Una válvula de cierre de emergencia según cualquier reivindicación precedente, donde dicho material expansible (332) es un copolímero de alquilestireno.
5. Una válvula de cierre de emergencia según la reivindicación 2, donde dicho elemento expansible incluye un manguito (100, 104) dispuesto en relación circundante con dicho alojamiento (30, 132), haciéndose dicho manguito (100, 104) de un material elastomérico.
6. Una válvula de cierre de emergencia según la reivindicación 2 o 5, donde dicho elemento expansible (100, 144, 252) se hace de un material seleccionado del grupo que consta de caucho de fluorosilicona, caucho BUNA-N y caucho de fluoroelastómero.
7. Una válvula de cierre de emergencia según cualquier reivindicación precedente, donde dicha porción debilitada incluye una ranura que se extiende circunferencialmente (94, 146, 242).
8. Una válvula de cierre de emergencia según cualquier reivindicación precedente, donde el elemento de válvula (60) incluye un elemento de válvula (62) móvil entre una posición abierta y una posición cerrada, incluyendo además la válvula de cierre un mecanismo de retención (74, 149, 229) acoplado al elemento de válvula (62) y que retiene soltamente dicho elemento de válvula (62) en dicha posición abierta, donde dicho material expansible (332) puede operar para liberar dicho mecanismo de retención (74, 149, 229) de modo que dicho elemento de válvula (62) se desplace desde dicha posición abierta a dicha posición cerrada cuando dicho material expansible (332) se haya expandido al segundo volumen.
9. Una válvula de cierre de emergencia según cualquier reivindicación precedente, donde dicho alojamiento incluye un alojamiento inferior (32) y un alojamiento superior (34, 134, 212) fijado a dicho alojamiento inferior (32), estando adaptado dicho alojamiento inferior (32) para montarse rígidamente y adaptado para conectar con una fuente de carburante presurizado, dicho alojamiento superior (34, 134, 212) incluye dicha porción debilitada (94, 146, 242), y está adaptado para conectar con un tubo de carburante.
10. Una válvula de cierre de emergencia según la reivindicación 9 en cuanto dependiente de la reivindicación 8, donde dicho elemento de válvula (62) está dispuesto dentro de dicho alojamiento inferior (32).
11. Una válvula de cierre de emergencia según la reivindicación 10, incluyendo además un segundo elemento de válvula normalmente abierto (110) dispuesto dentro de dicho alojamiento superior (34, 134, 212) hacia abajo de dicha porción debilitada (94, 146, 242), empujando un elemento de empuje dicho segundo elemento de válvula (110) hacia una posición cerrada.
12. Un método de cortar el carburante que fluye a través de un conducto (54, 142, 224) en el que se define una zona frangible (94, 146, 242), incluyendo dicho método definir una cámara expansible (100, 144, 252) alrededor de la zona frangible (94, 146, 242) para capturar el carburante que escape a través de dicha zona, **caracterizado** por disponer un material expansible (332) al menos parcialmente dentro de la cámara (100, 144, 252), siendo el material expansible capaz de expandirse al contacto con carburante, y cerrar una válvula de carburante en respuesta a la fuga de carburante usando al menos en parte la expansión de dicho material expansible (332), donde dicho material expansible (332) se acopla operativamente a dicho elemento de válvula (60) para cerrar el elemento de válvula (60) cuando dicho material expansible (332) se expanda.
13. Un método según la reivindicación 13, donde la válvula incluye un elemento de válvula (82) móvil entre una posición abierta y una posición cerrada, y una articulación (74, 149, 229) acoplada al elemento de válvula (82) y que

retiene soltablemente el elemento de válvula (82) en la posición abierta, incluyendo además el método liberar la articulación (74, 149, 229) como resultado de que el material expansible (332) se expande y mueve el elemento de válvula (82) desde la posición abierta a la posición cerrada.





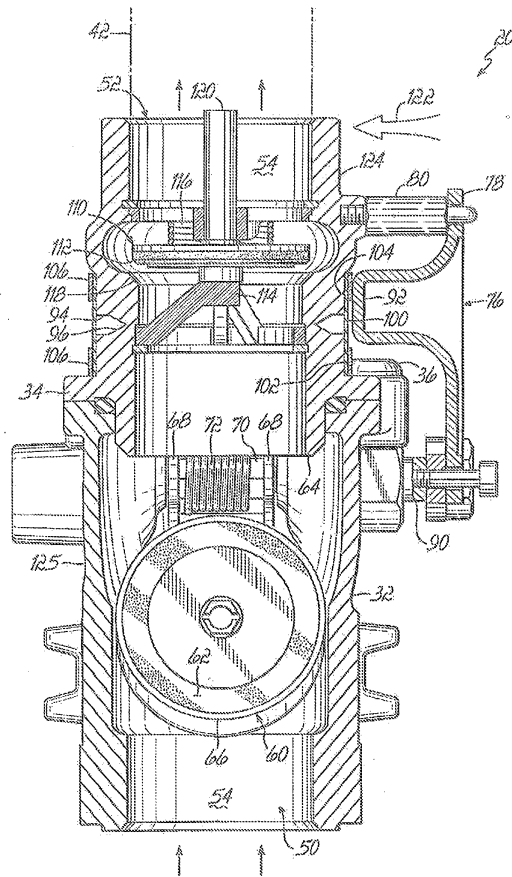
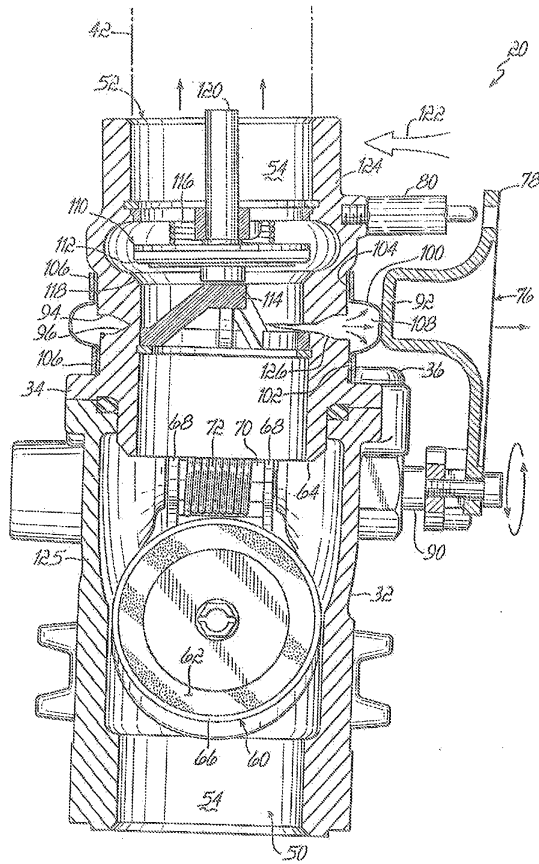


FIG. 3A



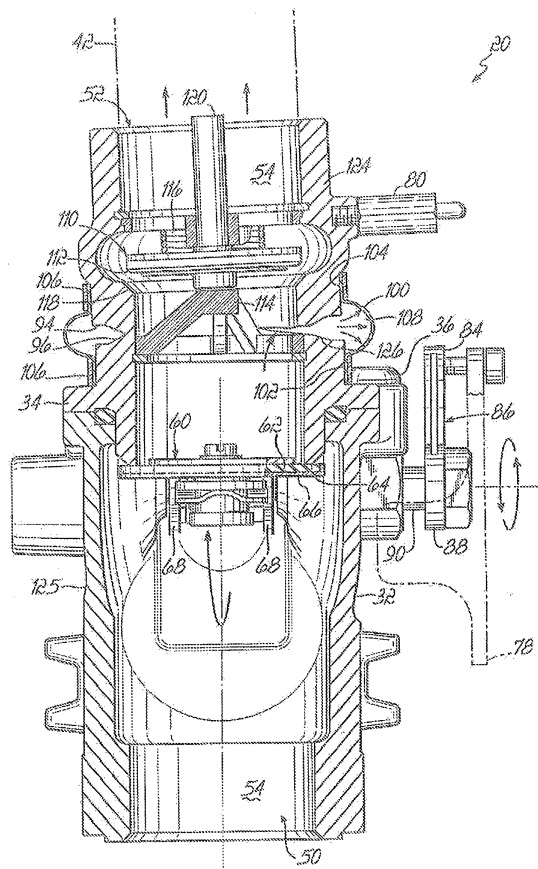


FIG. 3C

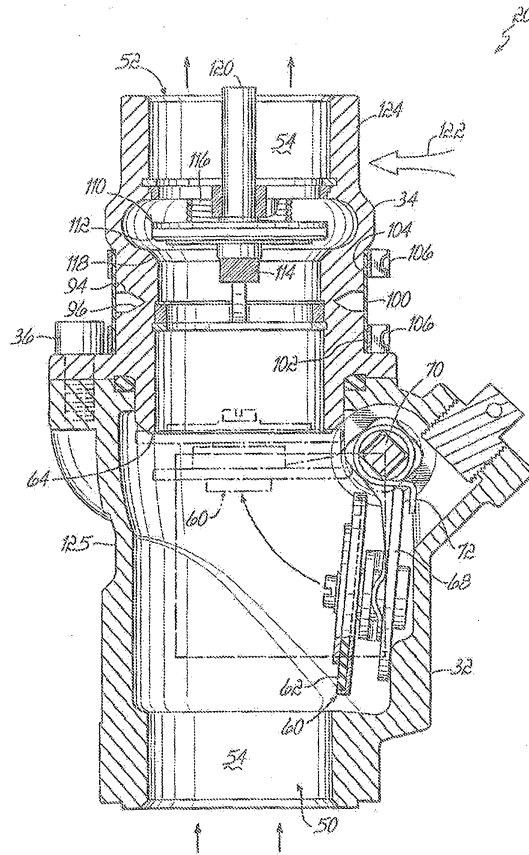
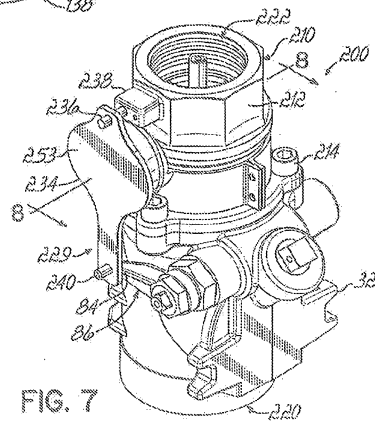
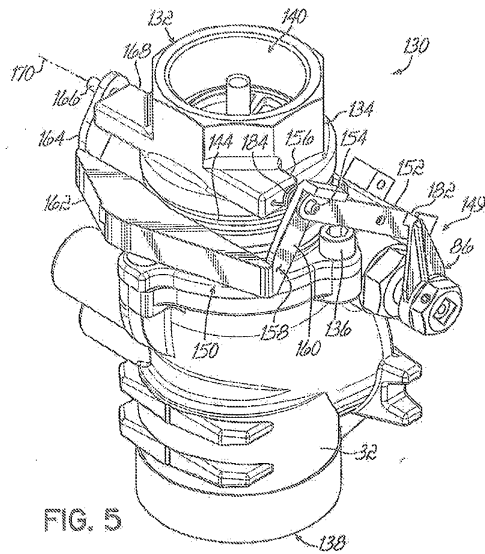


FIG. 4



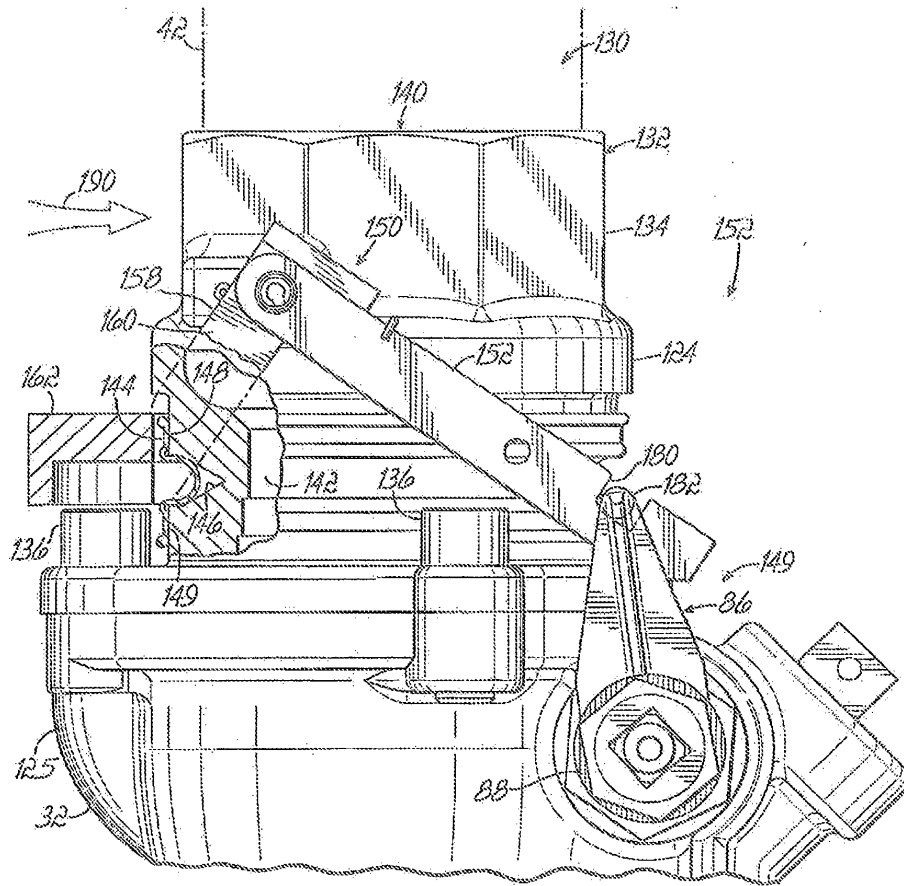


FIG. 6A

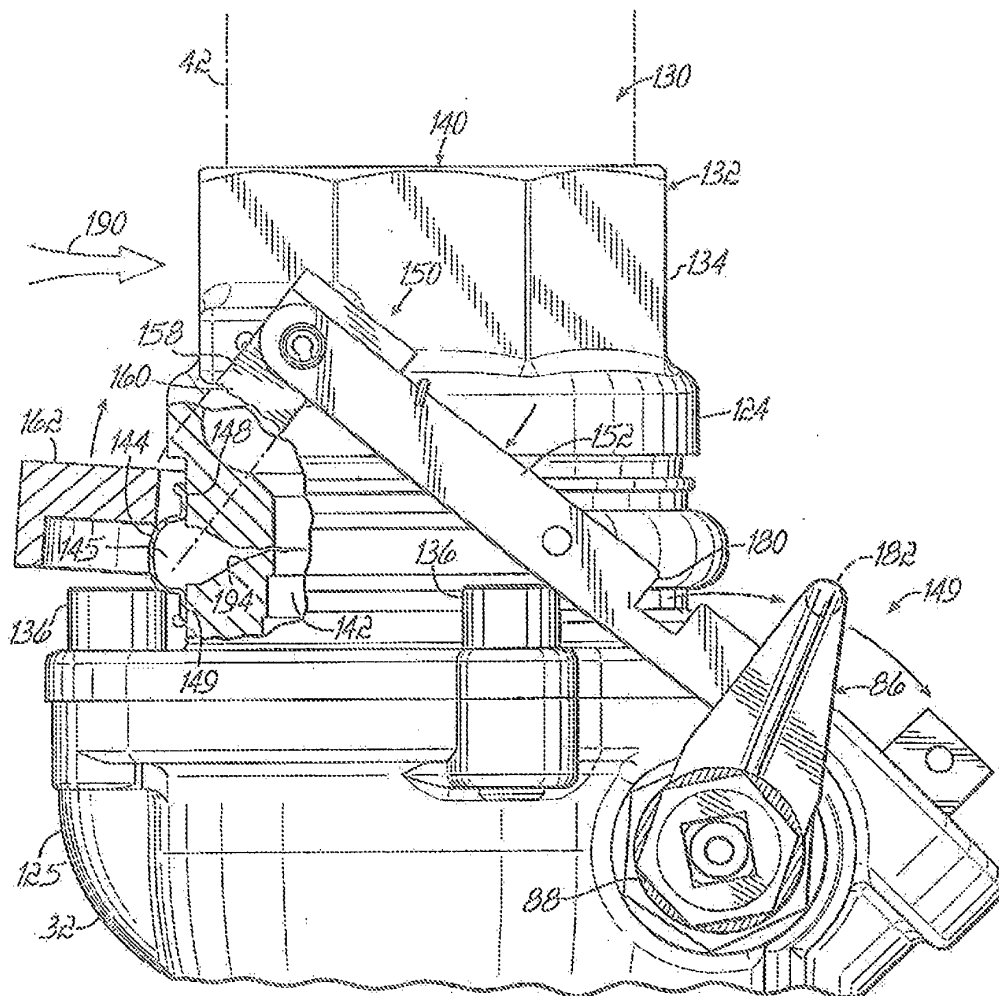


FIG. 6B

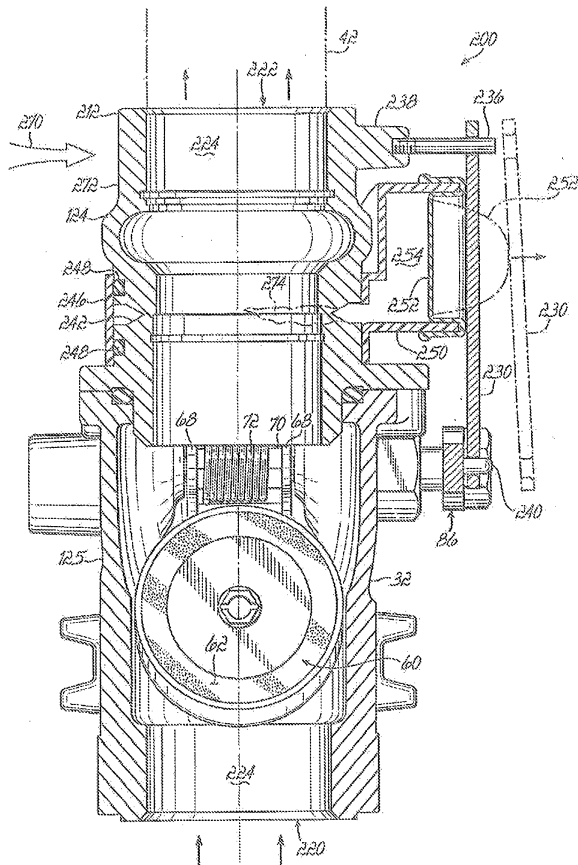


FIG. 8

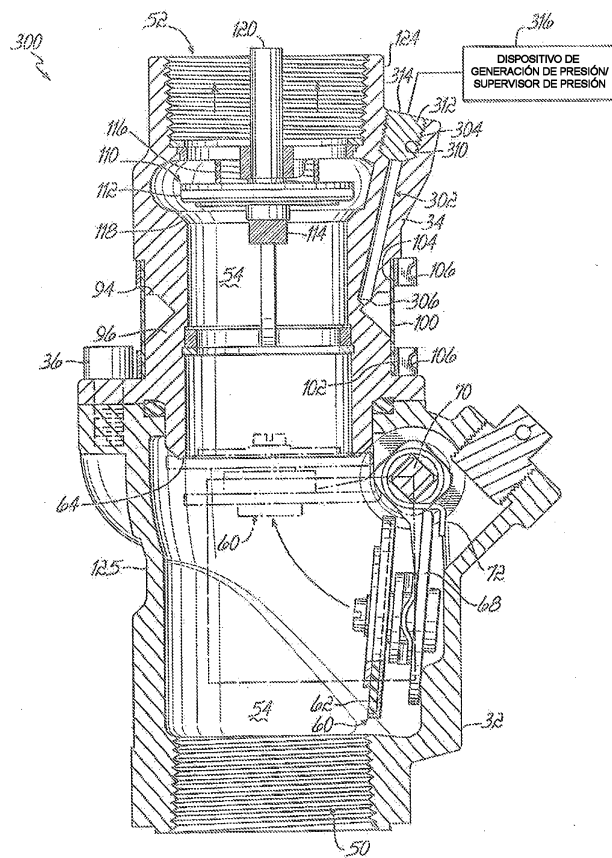


FIG. 9

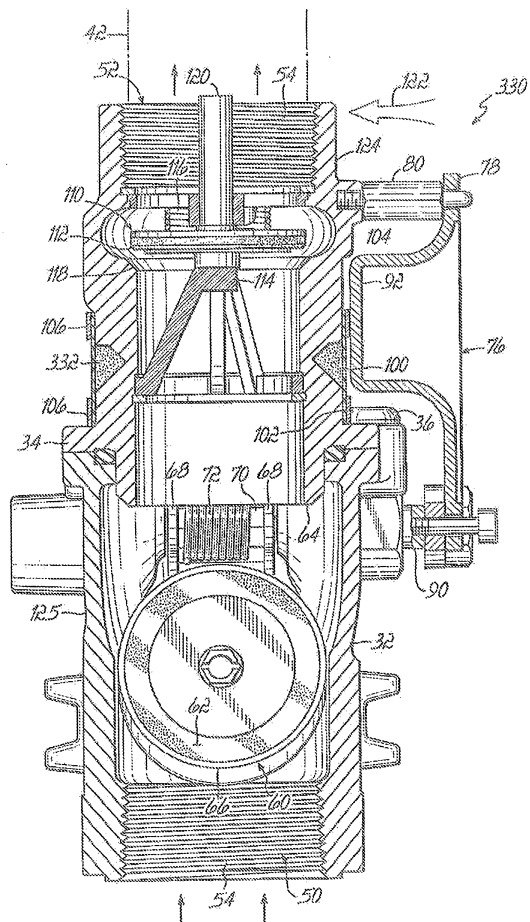


FIG. 10A

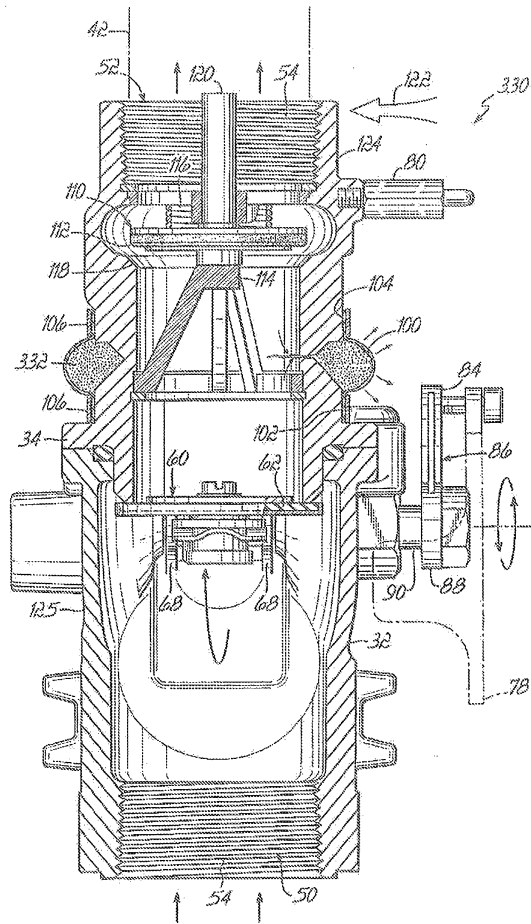


FIG. 10B