



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 321 337**

51 Int. Cl.:

B67D 5/32 (2006.01)

F16K 17/36 (2006.01)

B67D 5/60 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06769888 .6**

96 Fecha de presentación : **26.04.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1888452**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.02.2008**

54 Título: **Dispositivo de válvula de corte accionada por vacío, sistema y método asociados, especialmente para utilizar en entornos de estaciones de servicio.**

30 Prioridad: **25.04.2006 US 411182**
26.04.2005 US 674743 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.06.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.06.2009

73 Titular/es: **Veeder-Root Company**
125 Powder Forest Drive
Simsbury, Connecticut 06070, US

72 Inventor/es: **Reid, Kent;**
Hutchinson, Ray, J.;
Fricke, Richard y
Bolt, David, J.

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 321 337 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

Dispositivo de válvula de corte accionada por vacío, sistema y método asociados, especialmente para utilizar en entornos de estaciones de servicio.

Solicitudes relacionadas

Esta solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud de Patente Provisional U.S. número 60/674.743, titulada “Válvula de corte accionada por vacío con flotador y conmutador de servicio y dispositivo de enclavamiento de filtro, sistema y método”, presentada el 26 de abril de 2005.

Esta solicitud está relacionada con las Patentes de U.S. números 6.834.534; 6.977.042; 6.978.660; 6.978.661; y 7.010.961, las Publicaciones de Solicitudes de Patente de U.S. números 2004/0045343 A1; 2005/0039518 A1; 2005/0145015 A1; 2005/0145016 A1; 2005/0247111 A1; 2005/0236044 A1; y 2005/0236045 A1; Solicitudes de Patente de U.S. números de Serie 11/255.421; 11/354.394; y 11/354.886; y Solicitud de Patente provisional de U.S. número 60/654.390.

Campo de la invención

La presente invención está relacionada con un sistema de vigilancia y control de contención secundario para vigilar componentes de manipulación de combustible contenidos de manera secundaria para la detección y prevención de fugas. Se utilizan varios dispositivos de control para controlar los componentes de manipulación de combustible y el flujo de combustible en respuesta a una fuga u otra alarma o condición de seguridad para mitigar el potencial para combustible de fugas al ambiente.

La presente invención se refiere a una válvula de corte tal como la descrita en el documento US-A-20030047211, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, para un sistema para controlar el suministro de combustible a un distribuidor o dispensador de combustible, y a un método para el mismo.

Antecedentes de la invención

En entornos de estaciones de servicio, se suministra normalmente combustible a distribuidores o dispensadores de combustible desde tanques de almacenamiento subterráneos (USTs), a los que se hace referencia algunas veces como tanques de almacenamiento de combustible. Los USTs son grandes contenedores situados por debajo del suelo, que contienen combustible. Se dispone un UST separado para cada tipo de combustible, tal como gasolina de bajo octanaje, gasolina de elevado octanaje y combustible para diésel. Con el fin de suministrar el combustible desde los USTs a los distribuidores de combustible, se dispone normalmente una bomba de turbina sumergible (STP) que bombea el combustible fuera del UST y suministra el combustible a través de un conducto principal de transporte de combustible que discurre por debajo del suelo de la estación de servicio. Se pueden utilizar otros tipos de bombas distintos de una STP, tal como una bomba autónoma dentro del alojamiento del distribuidor, por ejemplo.

Debido a requisitos medioambientales y posiblemente reguladores que rigen las estaciones de servicio, los componentes de manipulación de combustible que manejan combustible o vapor y que permitirían la fuga de combustible o vapor al ambiente si existiera una fuga, pueden necesitar ser contenidos de manera secundaria. Ejemplos de componentes de manipulación de combustible incluyen, pero sin limitación, tanques de almacenamiento de combustible, conductos de transporte de combustible que llevan el combustible, STPS, tuberías principales de combustible, colectores, válvulas de corte, y tubería de distribución. La contención secundaria es normalmente proporcionada en la forma de una tubería exterior obturada o contenedor exterior que rodea el componente de manipulación de combustible, por lo que se forma un espacio, denominado “espacio intersticial”, entre el componente de manipulación de combustible y el contenedor o tubería exterior. Si ocurre una fuga en el componente de manipulación de combustible, la fuga es atrapada en el espacio intersticial proporcionado por la tubería exterior o contenedor exterior. De este modo se impide que la fuga se extienda al medio ambiente. La contención secundaria debe ser verificada y evacuada periódicamente.

Es posible que la contención secundaria pueda contener también una fuga desconocida para los operadores de la estación de servicio. En este caso, si ocurriera una fuga en un componente de manipulación de combustible, la fuga podría escapar al ambiente a través de la fuga de la contención secundaria. Por ejemplo, si el componente de manipulación de combustible es una tubería de combustible de doble pared, en la que una tubería exterior rodea la tubería interior que lleva el combustible, y existe una fuga tanto en la tubería interior como en la exterior, el combustible de la tubería interior puede fugarse al medio ambiente a través de la tubería exterior. De ese modo, sin vigilar los espacios intersticiales proporcionados por la contención secundaria, es posible que pueda ocurrir una fuga al ambiente sin que sea detectada. La STP continuará funcionando normalmente, impulsando combustible desde el UST y proporcionando combustible a la fuente de fuga.

Recientes cambios propuestos en regulaciones estatales y federales intensificarán los requisitos para contener fugas por medio de contención secundaria y requerirán además mejor detección de fugas de manera que se reduzcan al mínimo los daños al medio ambiente. Como consecuencia, está resultando imperativo que todas las fuentes potenciales de fugas sean evaluadas y se tomen los pasos encaminados a detectar y contener fugas en los sistemas de conducción. Si el espacio intersticial de los componentes de manipulación de combustible contenidos de manera secundaria pueden

ser vigilados para detectar una fuga o rotura en cualquier componente de manipulación de combustible o la contención exterior, una rotura puede ser normalmente detectada antes de que la fuga pueda escapar al medio ambiente. Un método de vigilar el espacio intersticial de componentes de manipulación de combustible contenidos de manera secundaria, para la determinación de fugas, es mediante la creación de un cierto nivel de vacío en el espacio intersticial. Ejemplos de tales sistemas son las patentes de U.S. anteriormente mencionadas, números 6.834.534; 6.977.042; 6.978.661; y 7.010.961, Publicaciones de Solicitudes de Patente números 2004/0045343 A1; 2005/0039518 A1; 2005/0145015 A1; 2005/0145016 A1; y 2005/0247111 A1; y Solicitud de Patente de U.S. número de Serie 11/255.421. En estos sistemas, una fuente de generación de vacío, que puede ir desde una lumbrera de sifón en la STP, por ejemplo, produce un vacío en el espacio intersticial. A continuación, el espacio intersticial es vigilado para determinar variaciones de presión. Si ocurre una variación de presión suficiente, esto es una indicación de que o bien el componente de manipulación de combustible o la contención exterior han incurrido en una fuga o rotura debido a la entrada o salida de combustible y/o aire en el espacio intersticial ya sea desde el componente de manipulación de combustible o desde el aire exterior.

Si se detecta una fuga a través de la pérdida de vacío en el espacio intersticial, la válvula de corte, que se acopla por debajo del suelo a la tubería del distribuidor, continuará permaneciendo abierta, permitiendo que el combustible fluya a través de ella, incluso aunque se conozca que hay un estado de fuga. Si la fuga está contenida en la tubería de combustible interna al distribuidor de combustible, o en cualquier otro lugar en el lado de salida de la válvula de corte, la válvula de corte continuará permaneciendo abierta, permitiendo que fluya combustible, posiblemente hacia la fuente de fuga, continuando con ello la fuga de combustible al medio ambiente.

Por lo tanto, es deseable proporcionar un dispositivo, sistema y método de hacer que la válvula de corte se cierre automáticamente cuando se detecta una fuga en el espacio intersticial de la tubería de combustible y/o la válvula de corte. De esta manera, esta mejora de un sistema de vigilancia de fugas basado en vacío o presión impide que continúe siendo suministrado continuamente combustible a la fuente de la fuga automática y rápidamente sin requerir que el personal de servicio corte el suministro de combustible manualmente por medio de la válvula de corte. De este modo se detiene la fuga continuada de combustible al medio ambiente hasta que el personal de servicio llegue a investigar la fuga.

Si se dispone una válvula de corte que se pueda cerrar automáticamente en respuesta a una fuga, puede ser también deseable proporcionar otros sistemas que también cierren la válvula de corte en respuesta a otras condiciones, por razones de seguridad.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere a una válvula de corte accionada por vacío, que puede ser controlada para abrir y cerrar automáticamente la trayectoria de flujo de una válvula de corte, en particular una válvula de corte de tubería de producto. La válvula de corte se monta con un actuador de vacío. El actuador de vacío responde a niveles de vacío. Cuando se aplica un nivel de vacío suficiente al actuador de vacío, el actuador de vacío reacciona mecánicamente. Cuando se pierde el nivel de vacío, se desactiva el actuador de vacío. Acoplando el actuador de vacío al miembro rotativo de la válvula de corte que controla la apertura y cierre de una válvula de seta o asiento cónico dentro de la trayectoria de flujo de la válvula de corte, el actuador de vacío puede ser diseñado para abrir automáticamente la trayectoria de flujo de la válvula de corte cuando está presente un nivel de vacío suficiente en el actuador de vacío.

La presente invención es particularmente ventajosa cuando se usa en un sistema de vigilancia y control de contención secundaria vigilado por vacío. En un tal sistema, es generado un nivel de vacío por una fuente de generación de vacío en espacios intersticiales de varios componentes de manipulación de combustible. Si no puede ser mantenido el nivel de vacío u ocurren variaciones de presión, esto es una indicación de que uno de los componentes de manipulación de combustible o su contención secundaria tiene una fuga. Si el actuador de vacío está también acoplado a estos espacios intersticiales de los componentes de manipulación de combustible sometidos a succión bajo un nivel de vacío para vigilar en la determinación de fugas, la válvula de corte se abre automáticamente cuando hay una fuga (es decir, está siendo mantenido un nivel de vacío suficiente en los espacios intersticiales de los componentes de manipulación de combustible). Cuando ocurre una fuga, se produce una pérdida de vacío. Esta pérdida de vacío es comunicada neumáticamente al actuador de vacío, el cual cierra a su vez la trayectoria de flujo de la válvula de corte. De ese modo, si está presente la fuga en el lado de salida de la válvula de corte, se bloquea el suministro de combustible de manera que el combustible no continúa siendo suministrado a la fuente de la fuga.

Esto es ventajoso para sistemas anteriores que puedan detectar una fuga, pero no cortan o detienen el suministro de flujo de combustible a la fuente de la fuga. Puede ocupar horas o días al personal de servicio investigar y remediar la fuga. Además, deteniendo el suministro de combustible en la válvula de corte, como opuesto a la operación de detención de la bomba de turbina sumergible, el combustible es sólo detenido para el distribuidor de combustible individual que contiene una fuga. Los otros distribuidores de combustible de la estación de servicio pueden continuar suministrando combustible a los vehículos, ya que no contienen una fuga. Si, por el contrario, tuviera que detenerse la bomba de turbina sumergible, se detendría el suministro de combustible en toda la estación de servicio, incluso si la fuga estuviera limitada sólo a uno de los distribuidores de combustible en particular.

Además, una vez que ha sido remediada la fuga y es generado el nivel de vacío por la fuente de generación de vacío y es mantenido, el actuador de vacío volverá a abrir automáticamente la válvula de corte. Esto impide que el personal de servicio tenga que volver a abrir o restablecer manualmente la válvula de corte, impidiendo así que esta acción

ES 2 321 337 T3

sea olvidada, o que el personal de servicio aplique fuerzas a la válvula de corte que pudieran causar accidentalmente daños y requiriese la sustitución de la válvula de corte.

En una realización, la válvula de corte es una válvula de corte de doble pared que contiene un espacio intersticial. De este modo, el espacio intersticial de la válvula de corte puede ser también succionado bajo un nivel de vacío para vigilar las fugas justamente como otros componentes de manipulación de combustible. Si la válvula de corte tiene una fuga, lo que pudiera ser el resultado de componentes defectuosos o un corte en el caso de un impacto al distribuidor de combustible, la pérdida de vacío sería comunicada al actuador de vacío para cerrar la trayectoria de flujo de la válvula de corte automáticamente.

La válvula de corte puede ser diseñada con accesorios que permitan que su espacio intersticial sea acoplado automáticamente para bifurcar la tubería de combustible y/o tubería distribuidora de combustible interna que es sometida a succión bajo un nivel de vacío con el fin de ser vigilada para la determinación de fugas. El actuador de vacío puede estar acoplado a una lumbrera de la válvula de corte que se acople a su espacio intersticial o se acople a una lumbrera en cualquier otra tubería o espacio intersticial del componente de manipulación de combustible que haya de producir el vacío, actuador para cerrar la válvula de corte si existe una fuga en tal espacio.

La presente invención también se beneficia del actuador de vacío para cerrar automáticamente la válvula de corte en respuesta a otras condiciones de seguridad en las que sea deseable cerrar la válvula de corte para evitar el flujo de combustible, tal como durante un caso de servicio. Esto impide que el personal de servicio tenga que recordar cerrar manualmente la válvula de corte.

En una primera realización de caso de servicio, está dispuesto un conmutador de servicio que, cuando se selecciona, absorbe aire desde la atmósfera al actuador de vacío. Esto origina una pérdida de vacío, la cual hace que, a su vez, se cierre la válvula de corte. El conmutador de servicio es seleccionado por personal de servicio cuando se presta servicio en los componentes de manipulación de combustible en los que se desea detener el flujo de combustible para evitar que se derrame combustible sobre el personal de servicio. El conmutador es conmutado a un estado funcional o activo cuando se completa el servicio. Esto cierra la evacuación a la atmósfera y se le permite a la fuente de generación de vacío recuperar el nivel de vacío en el actuador de vacío para abrir de nuevo la válvula de corte.

En una segunda realización de caso de servicio, se dispone un enclavamiento de filtro para soportar un filtro de flujo de combustible que filtra contaminantes del combustible en su camino al ser suministrado al vehículo a través de la manguera y la boquilla del distribuidor de combustible. El enclavamiento de filtro se acopla al espacio intersticial o conducto de vacío acoplado al actuador de vacío. Cuando se sustituye el filtro, el personal de servicio debe activar necesariamente el enclavamiento de filtro, lo que hace que se abra a la atmósfera un respiradero para proporcionar una pérdida de vacío en el actuador de vacío de manera muy parecida a la del establecimiento del servicio de la primera realización de caso de servicio, descrita anteriormente, que utiliza un conmutador de servicio. Esto hace que se cierre la válvula de corte, lo que despresuriza el combustible presente en el filtro y evita que el combustible chorree sobre el personal de servicio debido a la acumulación de presión. Cuando se sustituye apropiadamente el filtro, esto hace que el enclavamiento de filtro cierre el respiradero a la atmósfera. A la fuente de generación de vacío se le permite recuperar el nivel de vacío en el actuador de vacío para abrir de nuevo la válvula de corte para funcionamiento normal.

El actuador de vacío puede ser proporcionado para una válvula de corte de la tubería de producto, una válvula de corte de tubería de vapor, o ambas. La mayor parte de los sistemas requerirán probablemente que se cierre sólo la válvula de corte de tubería de producto para evitar el flujo de combustible, ya que el cierre de la válvula de corte de tubería de vapor puede evitar el retorno de vapor desde otras tuberías de producto al tanque de almacenamiento de combustible. Esto es debido a que las tuberías de producto son individuales para calidades de gasolina, pero la tubería de retorno de vapor es normalmente una tubería común que da servicio a múltiples tuberías de producto. De ese modo, cerrando la válvula de corte de la tubería de vapor cuando existe una fuga solamente en una línea de producto se evitaría el apropiado retorno de vapor desde otra tubería de producto sin fuga al tanque de almacenamiento de combustible.

El actuador de vacío se acopla a una válvula piloto en una realización. La válvula piloto tiene un conmutador que proporciona una evacuación a la atmósfera cuando es accionado. De ese modo, la válvula piloto es controlada por otros sistemas de control, ya sea electrónica o neumáticamente, para hacer que la válvula de corte cierre en respuesta a una fuga o a cualquier otra condición deseada de seguridad o alarma cuando se desee cortar el flujo de producto.

Breve descripción de los dibujos

Las figuras de los dibujos que se acompañan, incorporados aquí y que forman parte de esta memoria, ilustran varios aspectos de la invención y, juntamente con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención.

La figura 1 es una ilustración de un distribuidor de combustible típico de la técnica anterior;

La figura 2 es una ilustración del distribuidor de combustible ilustrado en la figura 1, que muestra los componentes internos del distribuidor de combustible y la interfaz entre una válvula de corte, una tubería de combustible bifurcada, una tubería interna distribuidora de combustible y un colector de distribuidor de la técnica anterior.

ES 2 321 337 T3

La figura 3 es una ilustración de un sistema de contención secundaria en una estación de servicio de acuerdo con la presente invención para capturar y vigilar fugas en componentes de manipulación de combustible.

La figura 4 es una ilustración de una válvula de corte accionada por vacío de acuerdo con una realización de válvula de corte accionada por vacío de la presente invención;

La figura 5 es una ilustración de una válvula de corte accionada por vacío de acuerdo con otra realización de válvula de corte accionada por vacío de la presente invención;

La figura 6 es una ilustración de una válvula de corte accionada por vacío de acuerdo con una tercera realización de válvula de corte accionada por vacío de la presente invención;

La figura 7 es una ilustración de un sistema de válvula de corte accionada por vacío que utiliza un conmutador de flujo, un conmutador de servicio y un enclavamiento de filtro para controlar la válvula de corte accionada por vacío de acuerdo con una realización de la presente invención;

La figura 8 es una ilustración en diagrama de flujo del procedimiento para controlar la apertura y el cierre de la válvula de corte accionada por vacío en respuesta a la detección de una pérdida de vacío de acuerdo con el sistema de la figura 7;

La figura 9 es una ilustración en diagrama de flujo del procedimiento para controlar la apertura y el cierre de la válvula de corte accionada por vacío, basados en un establecimiento del servicio.

La figura 10 es una ilustración en diagrama de flujo del procedimiento para controlar la apertura y el cierre de la válvula de corte accionada por vacío para un enclavamiento de filtro activado cuando está en servicio un filtro en el distribuidor de combustible;

La figura 11 es una ilustración de dos realizaciones de un colector de contención de distribuidor de combustible, contenido de manera secundaria y vigilado;

La figura 12 es una ilustración de un distribuidor de combustible contenido de manera secundaria con colector de contención de acuerdo con el sistema de la figura 3, con interfaces funcionales para capturar y vigilar una fuga;

La figura 13 es una ilustración de un módulo sensor de distribuidor (DSM) utilizado para formar interfaz con la contención secundaria de componentes de manipulación de combustible para controlar el nivel de vacío y vigilar para la determinación de fugas de acuerdo con la presente invención;

La figura 14 es un diagrama neumático que ilustra los componentes funcionales del sistema de contención secundaria de acuerdo con la presente invención;

La figura 15 es un diagrama de división eléctrico que ilustra los componentes funcionales del sistema de contención secundaria de acuerdo con la presente invención;

La figura 16 es un diagrama de comunicaciones que ilustra los componentes funcionales del sistema de contención secundaria de acuerdo con la presente invención;

La figura 17 es una ilustración de un controlador de válvula de corte para controlar el funcionamiento de la válvula de corte accionada por vacío, de acuerdo con una realización de la presente invención;

La figura 18 es una ilustración del alojamiento del controlador de válvula de corte para el controlador de válvula de corte ilustrado en la figura 17; y

La figura 19 es una ilustración en sección transversal del controlador de válvula de corte ilustrado en las figuras 17 y 18.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

En general, la presente invención es un sistema de vigilancia y control de contención secundaria que utiliza varias características y mejoras para controlar el nivel de vacío utilizado para vigilar y detectar fugas en componentes de manipulación de combustible contenidos de manera secundaria. El sistema de vigilancia de contención secundaria proporciona una fuente de generación de vacío que genera un nivel de vacío en espacios intersticiales de componentes de manipulación de combustible formados como resultado del espacio proporcionado entre un componente interior que lleva combustible, rodeado por una contención secundaria exterior. Las variaciones de presión del espacio intersticial son vigiladas para determinar posibles fugas. Cuando se detecta una fuga, el sistema controla la recuperación del vacío y/o el cierre automático de una válvula de corte de tubería de producto, accionada por vacío. De ese modo, se corta la fuente de combustible desde la fuente de fuga potencial.

Ejemplos de los sistemas relacionados y predecesores son proporcionados en las Publicaciones de Solicitudes de Patente de U.S. números US 2004/0045343 A1, US 2005/0039518 A1; US 2005/0145016 A1; y US 2005/0247111 A1; Patentes de U.S. números 6.834.534; 6.997.042; 7.010.961; 6.978.660; y 6.978.661 (en lo que sigue la “Solicitud ‘343”, la “Solicitud ‘581”, la “Solicitud ‘016”, la “Solicitud ‘111”, la “Patente ‘534”, la “Patente ‘042”, la “Patente ‘961”, la “Patente ‘660” y la “Patente ‘661”, respectivamente). La Patente ‘534 vigila la contención secundaria de un tanque de almacenamiento de combustible. Las solicitudes ‘343, ‘518, ‘016 y ‘111 vigilan la contención secundaria de la tubería de combustible. Las Patentes ‘961 y ‘042 vigilan la contención secundaria de la cabeza de bomba de turbina sumergida y su tubería elevadora. La Patente ‘661 vigila la contención secundaria de la tubería interna de combustible de distribuidor y una válvula de corte acoplada a la tubería interna del distribuidor de combustible. La presente solicitud proporciona componentes y características adicionales que van más allá de las enseñanzas de las patentes anteriormente mencionadas para proporcionar ciertas características como mejoras en tales sistemas de vigilancia de contención secundaria.

Existen varios objetivos del sistema mejorado de vigilancia y control de contención secundaria de acuerdo con la presente invención. Un objetivo es permitir que una fuente común de generación de vacío genere un nivel de vacío para el espacio intersticial de componentes de manipulación de combustible diferentes. Un segundo objetivo es detectar si un espacio intersticial de tubería de producto contiene un bloqueo tal que una fuga pasaría sin detectar si la fuga existiera en el lado de aguas abajo del bloqueo. Un tercer objetivo es proporcionar control para cerrar automáticamente las válvulas de corte de la tubería de producto en respuesta a una fuga detectada con el fin de evitar que se fugue más combustible en el caso de un corte o pérdida de vacío indicativa de una fuga en un componente de manipulación de combustible. Un cuarto objetivo es proporcionar una vigilancia de un colector de distribuidor que tiene un sistema de contención secundaria y una fuente de vacío redundante generada para el colector de distribuidor en caso de que una trayectoria de generación contenga una fuga. Existen objetivos y características adicionales proporcionados también.

Antes de enfrentarse a los aspectos y características particulares de la presente invención, un distribuidor típico 10 de combustible se describe e ilustra en las figuras 1 y 2 como información básica para la explicación de la presente invención. La figura 3, explicada posteriormente, comienza con la explicación de las nuevas características de la presente invención.

La figura 1 ilustra un distribuidor 10 de combustible que distribuye o suministra combustible a un vehículo. El distribuidor 10 de combustible está compuesto de un alojamiento 12. El alojamiento 12 soporta o contiene los componentes del distribuidor 10 de combustible necesarios para recibir, medir y dispensar combustible a un vehículo (no mostrado), como es bien sabido. Una manguera 14 y una boquilla 16 están dispuestas de manera que el combustible llevado internamente al distribuidor 10 de combustible sea entregado a través de la manguera 14 y a través de la boquilla 16 desde un tanque o depósito de combustible (no mostrado) al vehículo. El distribuidor 10 de combustible contiene una pantalla 18 para el precio, que presenta el precio que se ha de cargar al cliente por el combustible suministrado, y una pantalla 20 del volumen, que presentan el volumen de combustible suministrado, normalmente en galones o litros. El distribuidor 10 de combustible puede contener también una pantalla 22 de instrucciones, que proporcione información, instrucciones y/o advertencias al consumidor que hace uso del distribuidor 10 de combustible. Los componentes del interior del distribuidor 10 de combustible están contenidos en el alojamiento 12 y son accesibles a través de una puerta 23 de cabina.

La figura 2 contiene una ilustración de una vista interna de alguno de los componentes contenidos normalmente dentro del distribuidor 10 de combustible, así como algunos componentes de manipulación de combustible situados por debajo del distribuidor 10 de combustible, normalmente por debajo del suelo. Un colector 24 de distribuidor de combustible puede estar dispuesto debajo del distribuidor 10 de combustible para capturar cualesquiera fugas que puedan ocurrir en la tubería de combustible que lleva el combustible hasta el distribuidor 10 de combustible. Si es de doble pared, el colector 24 de distribuidor de combustible puede estar compuesto de un colector exterior 25 que rodee un colector interior 26, el cual forma un espacio intersticial 27 entre la pared del colector exterior 25 y la del colector interior 26. De esta manera, si ocurre una fuga en el colector interior 26, el colector exterior 25 capturaré y contendrá la fuga en el espacio intersticial 27.

El combustible es llevado dentro de la tubería principal 28 de combustible, situada por debajo del suelo, según se ilustra. El combustible es bombeado normalmente desde una bomba de turbina sumergible (STP), situada en el tanque de almacenamiento de combustible (no mostrado), hacia la tubería principal 28 de combustible. La tubería principal 28 de combustible se introduce normalmente en el colector 24 del distribuidor de combustible a través de un casquillo 30 de tubo de colector. La tubería principal 28 de combustible es normalmente una tubería de combustible de doble pared. La tubería principal 32 de combustible dentro del colector 24 del distribuidor de combustible está conectada al casquillo 30 de tubería de colector dentro del colector 24 para llevar el combustible hacia delante. La tubería principal 32 de combustible situada dentro del colector 24 del dispensador puede ser una tubería de doble pared (no ilustrada la pared interior) así como proporcionara una medición adicional de contención de fuga. El espacio intersticial de la tubería principal 28 de combustible está plegado sobre el colector 24 del distribuidor de combustible, siendo la tubería principal 32 de combustible contenida interiormente al colector 24 una tubería de pared única, y proporcionando el colector 24 de distribuidor de combustible la contención secundaria.

El combustible es suministrado a los distribuidores individuales 10 de combustible a través de una tubería de bifurcación 36 que está acoplada a la tubería principal 32 de combustible mediante el uso de un accesorio de conexión 34 en forma de T. Al ser suministrado el combustible al distribuidor 10 de combustible a través de la tubería principal

28/32 de combustible y entrar en la tubería bifurcada 36 de combustible, el combustible entra en la tubería 40 de combustible interior al distribuidor 10 de combustible a través de una válvula de corte 38 que está acoplada a la tubería bifurcada 36 de combustible y a la tubería interna 40 del distribuidor de combustible. Como es bien sabido, la válvula de corte 38 está diseñada para cerrar la trayectoria de flujo de combustible entre la tubería bifurcada 36 de combustible y la tubería interna 40 del distribuidor de combustible en el caso de un impacto en el distribuidor 10 de combustible, que haría a su vez que la válvula de corte se cerrase en respuesta al mismo. Un ejemplo de una válvula de corte de la técnica anterior se expone en la Patente de U.S. número 5.527.130.

Después de que el combustible haya pasado por la salida de la válvula de corte 38 y entra en la tubería 40 del distribuidor de combustible, puede encontrar una válvula 42 de control de flujo. La válvula 42 de control de flujo está bajo el control de un sistema de control 46 a través de una línea 48 de señal de válvula de control de flujo dentro del distribuidor 10 de combustible. De esta manera, el sistema de control 46 puede controlar la apertura y el cierre de la válvula 42 de control de flujo o bien para permitir que fluya o impedir que fluya combustible a través del medidor 56 por encimado a la manguera 14 y a la boquilla 16. El sistema de control da normalmente instrucciones a la válvula 42 de control de flujo para abrir cuando es apropiada la transferencia de combustible y se le permite iniciar.

La válvula 42 de control de flujo está contenida por debajo de una barrera 50 para vapor en una zona hidráulica 52 del distribuidor 10 de combustible en la que se proporcionan componentes de Clase 1, División 1 por razones de seguridad y de una manera intrínsecamente segura, como se describe en la Patente de U.S. número 5.717.564. El sistema de control 46 está típicamente situado en un compartimiento electrónico 54 del distribuidor 10 de combustible por encima de la barrera 50 para vapor que no tiene que estar dispuesto en un alojamiento esencialmente seguro. Después de que el combustible sale de la válvula 42 de control de flujo, el combustible encuentra normalmente el medidor 56, en el que el combustible fluye a través del medidor 56, y el medidor 56 mide el volumen y/o el caudal del combustible. Típicamente, el medidor 56 contiene un pulsador 58 que genera señales de impulsos 60 para el sistema de control 46, indicativas del volumen y/o caudal del combustible. De esta manera, el sistema de control 46 puede actualizar la pantalla 18 del precio y la pantalla 20 del volumen, por medio de una línea 66 de señal de presentación de precio y una línea 64 de señal de presentación de volumen, de manera que el consumidor está informado del precio a pagar por el combustible, así como del volumen de combustible suministrado.

Después que el combustible sale del medidor 56, el combustible es llevado en la tubería adicional 62 de flujo de combustible del distribuidor, que está entonces acoplada a una manguera 14, situada normalmente en el alojamiento superior o cubierta del distribuidor 10 de combustible, y a la boquilla 16. El sistema de control 46 del distribuidor 10 de combustible puede estar acoplado a un controlador de puesto externo 68 a través de una red 70 de comunicación del distribuidor de combustible. El controlador 68 de puesto puede ser el sistema de punto de venta (POS) de G-Site® o Passport®, ambos fabricados por Gilbarco Inc., por ejemplo. El controlador de puesto 68 se comunica con el sistema de control 46 para autorizar y controlar la activación del distribuidor 10 de combustible, así como comunicaciones para manejo de pago para medios de pago presentados en el distribuidor 10 de combustible, entre otras cosas.

Vista General de Sistema de Vigilancia y Control de Contención Secundaria

Como se ha explicado anteriormente, la presente invención es un sistema de vigilancia y control de contención secundaria que detecta fugas y proporciona controles para controlar el flujo de combustible con el fin de evitar fugas adicionales. El control implica una válvula de corte accionada por vacío. Una fuente de generación de vacío genera un vacío en un espacio vigilado. Si ocurre una pérdida de vacío, la válvula de corte accionada por vacío se cierra automáticamente para cortar el flujo de combustible para evitar que sea suministrado más combustible a la fuga. Se describe a continuación un sistema ejemplar de vigilancia y control de suministro de combustible contenido de manera secundaria para la estación de servicio. Los diversos componentes, sistemas y operaciones para conseguir los objetivos anteriormente citados se describen en el contexto de varias partes del sistema de vigilancia y control.

La figura 3 ilustra un sistema global de contención secundaria para contener y vigilar fugas que ocurren en componentes de manipulación de combustible en un entorno de estación de servicio de acuerdo con la presente invención. Se efectúa ahora una descripción de la trayectoria de recorrido del combustible al distribuidor de combustible a medida que se desplaza a través de los componentes de manipulación de combustible. Como se ilustra, se describe un distribuidor 10 de combustible que suministra combustible a un vehículo del cliente desde un tanque de almacenamiento 72. El tanque de almacenamiento 72 está normalmente situado por debajo del suelo, y se hace referencia al mismo comúnmente como un "tanque de almacenamiento subterráneo" (UST). El tanque de almacenamiento está compuesto por un recipiente interior 74 rodeado por un recipiente exterior 76. Un espacio intersticial 78 está formado entre los recipientes interior y exterior 74, 76. De esta manera, si ocurre una rotura en el recipiente interior 74, el combustible 80 almacenado dentro del recipiente interior 74 se fugará y será capturado dentro del espacio intersticial 78 por el recipiente exterior 76 y se impedirá que se fugue al suelo si no existe fuga en el recipiente exterior 76.

Con el fin de detectar una fuga o rotura en cualquiera de los recipientes interior o exterior 74, 76, el espacio intersticial 78 es vigilado para determinar si existe una fuga. Se puede poner una solución líquida, tal como, por ejemplo, salmuera, en el espacio intersticial 78 para ser utilizada para la detección de fugas. Alternativamente, el espacio intersticial 78 se puede someter a un vacío o a una presión por medio de una fuente de generación de vacío, como el sistema descrito en la Patente '534, a la que se ha hecho referencia anteriormente. La fuente de generación de vacío puede estar provista de una lumbrera de sifón 87 en una bomba de turbina sumergible 82, como se ilustra en la figura 3, descrita en la Patente '534, o desde una combinación de fuente de generación de vacío separada 372

y sensor de presión 370 proporcionada separadamente y exteriormente de la bomba de turbina sumergible 82. En el sistema de la Patente '534, el sistema vigila variaciones de presión en el espacio intersticial 78 con el fin de detectar fugas que ocurran tanto en el recipiente interior como en el exterior 74, 76 del tanque de almacenamiento 72. De esta manera, si ocurre una fuga en el recipiente exterior 76, el sistema sirve como sistema de prevención de fugas, puesto que no ocurrirá realmente una fuga de combustible 80 al medio ambiente, a menos que exista también una fuga en el recipiente interior 74.

Con el fin de impulsar combustible 80 fuera del tanque de almacenamiento 72 para suministrarlo al distribuidor 10 de combustible, se dispone típicamente la bomba de turbina sumergible 82. La bomba de turbina sumergible 82 está compuesta por una cabeza 84 que contiene elementos electrónicos de potencia y control (no mostrados) que proporcionan potencia a través de un tubo elevador 86 que baja hasta un tubo 88 dentro del tanque de almacenamiento 72, alcanzando finalmente una bomba de turbina (no mostrada) contenida en el interior de un alojamiento exterior 90 de bomba de turbina. Al ser aplicada potencia por los elementos electrónicos para hacer que gire el rotor de turbina, se origina una diferencia de presiones entre el alojamiento del motor de turbina (no mostrado) y el alojamiento exterior 90 para impulsar combustible 80 hacia arriba desde el tanque de almacenamiento 72 hacia el tubo 88 y el tubo elevador 86 para abastecer al distribuidor 10 de combustible. La bomba de turbina sumergible 82 puede contener un sifón 81 que permita a la bomba de turbina sumergible 82 generar un vacío utilizando la fuerza del combustible 80 para circular, como se describe en la Patente '534. Más información sobre una bomba de turbina sumergible que proporciona un sifón se puede encontrar en la Patente de U.S. número 6.622.757.

El tubo elevador 86 puede ser contenido de manera secundaria con una tubería exterior circundante 94, como se ilustra en la figura 3, para proporcionar contención de fugas que puedan ocurrir en el tubo elevador 86. Un espacio intersticial 95 está formado por el espacio entre el tubo elevador 86 y la tubería exterior circundante 94. De esta manera, de modo muy similar al recipiente exterior 76 del tanque de almacenamiento y el espacio intersticial 78, el espacio intersticial 95 puede ser vigilado para la determinación de fugas. Un método de vigilar las fugas consiste en generar un vacío en el espacio intersticial 95 usando una fuente de generación de vacío como la que se describe en la Patente de U.S. número 6.997.042 (la "Patente '042"), a la que se ha hecho referencia anteriormente. Generando un nivel de vacío en el espacio intersticial 95 y vigilando la presión en el espacio intersticial 95, se puede detectar una rotura ya sea del tubo elevador 86 o de la tubería exterior circundante 94, ya que ocurrirá una variación de presión si cualquiera de ellos se rompe. La fuente de generación de vacío puede estar provista de la lumbrera de sifón 87 en la bomba de turbina sumergible 82, o desde una fuente separada.

También puede ser deseable contener de manera secundaria la cabeza 84 de la bomba de turbina sumergible para capturar y vigilar fugas que puedan ocurrir desde la cabeza 84. La Patente de U.S. número 7.010.961 (la "Patente '961"), a la que se ha hecho referencia anteriormente, describe un tal sistema. La cabeza 84 está situada dentro de, y rodeada por, un recinto o recipiente de cabeza 96. Un espacio intersticial 97 está formado entre la cabeza 84 y el recipiente de cabeza 96. El recipiente de cabeza 96 debe tener un orificio que esté obturado, pero adaptado para recibir el tubo elevador 86 y su tubería exterior circundante 94, así como una tubería principal 106 de combustible. Si ocurre una fuga en la cabeza 84 de bomba de turbina sumergible, la fuga será capturada dentro y en el fondo del recipiente 96 de cabeza. Si se desea vigilancia para fugas, se dispone una fuente de generación de vacío para generar un vacío o una presión en el espacio intersticial 97. Las variaciones de presión son vigiladas entonces para determinar si existe una rotura en la cabeza 84 o en el recipiente 96 de cabeza.

La bomba 82 de turbina sumergible y el recipiente 96 de cabeza, si existe, se sitúan normalmente en el interior de un colector 98 de bomba de turbina sumergible. El colector 98 de STP sirve como un recipiente de contención para la bomba 82 de turbina sumergible bajo el suelo y para montar la bomba 82 de turbina sumergible en la parte superior del tanque de almacenamiento 72. El colector 98 de STP tiene una lumbrera de acceso 100 de manera que el personal de servicio puede alcanzar y tener acceso a la bomba 82 de turbina sumergible para reparaciones o mantenimiento.

Aunque la figura 3 ilustra una combinación de tanque 72 de almacenamiento de combustible y bomba 82 de turbina sumergible, se entenderá que cada calidad de combustible proporcionada en la estación de servicio estará contenida en tanques adicionales 72 de almacenamiento de combustible y bombeada fuera usando combinaciones de bomba 82 de turbina sumergible. Además, pueden tener sifón dos o más bombas 82 de turbina sumergible conjuntamente, como se expone en la Patente de U.S. número 5.544.518.

Después de haber sido impulsado combustible por la bomba 82 de turbina sumergible a la cabeza 84, el combustible es llevado a través de orificios 102 y 104 a través del colector 98 de STP y el recipiente de cabeza 96 para mantener la tubería de combustible 106 que lleva el combustible 80 al distribuidor 10 de combustible para su entrega eventual. La tubería principal 106 de combustible es una tubería de doble pared, compuesta por una tubería principal interior 108 que lleva el combustible 80, rodeada por una tubería principal exterior 110 de combustible que proporciona contención secundaria de una tubería principal interior 108 de combustible. La contención secundaria es proporcionada por el hecho de que la tubería principal 106 de combustible es un componente de manipulación de combustible. Un espacio intersticial 111 de tubería principal de combustible está formado entre la tubería principal interior 108 de combustible y la tubería principal exterior 110 de combustible. Cualquier combustible 80 que se fugue desde la tubería principal interior 108 de combustible será capturado por la tubería principal exterior 110 de combustible y se queda dentro del espacio intersticial 111 de la tubería principal de combustible si la tubería principal exterior 110 de combustible no contiene una fuga. De ese modo, el espacio intersticial 111 de la tubería principal de combustible es vigilado para detectar fugas tanto en la tubería principal de combustible interior como en la exterior 108, 110.

Una fuente de generación de vacío, tal como la bomba 82 de turbina sumergible que use su sifón 87, o fuente de generación de vacío autónoma, se puede utilizar para generar un vacío o una presión en el espacio intersticial 111 de la tubería principal de combustible. Las variaciones de presión en el espacio intersticial 111 de la tubería principal de combustible son vigiladas para detectar una rotura en cualquiera de la tubería principal interior 108 de combustible o la tubería exterior 110 de combustible. Un tal sistema de expone en las Publicaciones de Solicitud de Patente números U.S. 2004/0045343 A1; US 2005/0039518 A1; US 2005/0145016 A1; y US 2005/024711 A1, a las que se ha hecho referencia anteriormente.

El combustible es llevado dentro de la tubería principal interior 108 de combustible y a través del colector 24 de de distribuidor de combustible, por debajo del suelo, a través de un orificio de colector 112, hasta que alcanza la tubería bifurcada 114 de combustible. La tubería bifurcada 114 de combustible es una tubería de combustible dedicada para un distribuidor individual 10 de combustible que está acoplado a la tubería principal 106 de combustible para derivar al suministro principal de combustible 80 que lleva la tubería principal 106 de combustible. La tubería bifurcada 114 de combustible es una tubería de combustible de doble pared compuesta por una tubería interior y una exterior de manera similar a la tubería principal 106 de combustible, de tal manera que la tubería bifurcada 114 de combustible está contenida secundariamente para capturar y vigilar fugas, como se ha descrito anteriormente. Una tubería bifurcada 114 de combustible está dispuesta por cada calidad de combustible suministrado por el distribuidor 10 de combustible. En el ejemplo ilustrado en la figura 3, el distribuidor 10 de combustible es un distribuidor de combustible de mezcla. Sólo son suministradas calidades alta y baja de gasolina al distribuidor 10 de combustible. El distribuidor 10 de combustible mezcla las dos calidades de gasolina para proporcionar calidades intermedias de combustible.

La tubería bifurcada 114 de combustible lleva las dos calidades de combustible a válvulas de corte 116 independientes de tubería de producto, dispuestas típicamente en la base del distribuidor 10 de combustible. Las válvulas 116 de línea de producto contienen una trayectoria de flujo interna para llevar el combustible 80 desde la tubería bifurcada 114 de combustible a la tubería interna 118 de distribuidor de combustible, en su camino para ser dispensada a través de la manguera 14 y la boquilla 16. Las válvulas de corte 116 de tubería de producto están diseñadas para cortar y cerrar la trayectoria de flujo de la tubería interna 118 del distribuidor de combustible en el caso de un impacto en distribuidor 10 de combustible. La válvula de corte 116 contiene normalmente una o más válvulas de asiento cónico (no mostradas) que están diseñadas para cerrar cuando ocurre una rotura, como se describe en la Patente de U.S. número 5.527.130.

En una realización de la presente invención, las válvulas de corte 116 de tubería de producto son válvulas de corte de doble pared que proporcionan contención secundaria. La válvula 116 de tubería de producto contiene una trayectoria interna de flujo de combustible formada por un alojamiento interior (no mostrado), rodeado por un alojamiento exterior, formando con ello un espacio interno (no mostrado) entre ellos. De esta manera, una fuga de combustible 80 que ocurra en el alojamiento interior es capturada y contenida en el alojamiento exterior de manera similar a los otros componentes de manipulación de combustible contenidos de manera secundaria, anteriormente mencionados. Un ejemplo de una válvula de corte 116 de doble pared que puede ser usada con la presente invención se describe en las solicitudes '390, '394 y '886, a las que se ha hecho referencia anteriormente.

Las válvulas de corte 116 de tubería de producto están diseñadas para que su espacio intersticial se acople al espacio intersticial de la tubería bifurcada 114 de combustible cuando las dos se acoplan conjuntamente de manera que ambos espacios pueden ser succionados bajo un vacío y vigilados como un espacio o "zona". Además, la tubería interna 118 de combustible del distribuidor puede ser una tubería de combustible de doble pared compuesta por una tubería interior 120 de combustible del distribuidor rodeada por una tubería exterior 122 de combustible del distribuidor. Un espacio intersticial 123 de tubería de combustible del distribuidor se forma entre la tubería interior 120 de combustible del distribuidor y la tubería exterior 122 de combustible del distribuidor. El espacio intersticial de la válvula de corte 116 y/o de la tubería bifurcada 114 de combustible se puede acoplar para paso de fluido a un espacio intersticial 123 de tubería de combustible del distribuidor de manera que se pueden vigilar como una zona los tres espacios intersticiales y de manera que se recogen conjuntamente fugas procedentes de los tres componentes de manipulación de combustible. Si el espacio intersticial 111 de la tubería principal de combustible se acopla para paso de fluido al espacio intersticial de la tubería bifurcada de combustible, las fugas que son capturadas ya sea en la tubería interna 118 del distribuidor de combustible, la válvula de corte 116 de la tubería de producto, y/o la tubería bifurcada 114 de combustible, pueden ser capturadas y devueltas al tanque de almacenamiento 72 a través del espacio intersticial 111 de la tubería principal de combustible si está acoplado al tanque de almacenamiento 72. Además, las fugas capturadas por el recipiente 96 de cabeza y la tubería exterior circundante 94 del tubo elevador 86, pueden ser devueltas también al tanque de almacenamiento 74. Un tal sistema se describe en la Solicitud '157 y en las Patentes '161, '269 y '054, a las que se ha hecho referencia anteriormente. De esta manera, puede no ser necesaria la evacuación separada de los espacios intersticiales para ahorrar costes de servicio.

Después que el combustible 80 se haya desplazado hacia el espacio intersticial 123 de la tubería del distribuidor de combustible, el combustible alcanza finalmente una porción de la tubería interna 124 del distribuidor de combustible acoplada a la tubería interna de doble pared 118 de combustible del distribuidor, que no está contenida de manera secundaria (es decir, no contiene una tubería exterior). La tubería interna 124 del distribuidor de combustible puede estar contenida por encima del colector 360 (ilustrado en la figura 11) del distribuidor de combustible de tal manera que las fugas procedentes de la tubería interna 124 del distribuidor de combustible son capturadas por el colector 360 del distribuidor, aliviando con ello la necesidad de que la tubería interna 124 del distribuidor de combustible necesite contención secundaria. El combustible se desplaza entonces a través del acoplamiento 126 de filtro de combustible,

ES 2 321 337 T3

acoplado en línea a la tubería 124 del distribuidor, y a través de un filtro 128 de combustible unido a un acoplamiento 126 de filtro de combustible. De esta manera, el combustible 80 se desplazará a través del filtro 128 de combustible para filtrar contaminantes antes de que alcance la manguera 14 y la boquilla 16. Un ejemplo de una combinación de acoplamiento 126 de filtro de combustible y de filtro de combustible 128 se describe en la Patente de U.S. número 5.013.434, incorporada aquí como referencia en su totalidad.

Después que el combustible 80 abandona el filtro 128 de combustible, las tuberías individuales internas 124 del distribuidor de combustible son conectadas conjuntamente o bien para que sea distribuida calidad alta, baja, o mezclada de combustible 80 a través de una manguera única 14. El distribuidor 10 de combustible ilustrado en la figura 3 es un distribuidor 10 de manguera única, pero también podría ser asimismo un distribuidor 10 de manguera múltiple. El distribuidor 10 de combustible ilustrado en la figura 3 es también un distribuidor equipado con recuperación de vapor, que recupera vapores a través de la boquilla 16 y la manguera 14 para devolverlos al tanque de almacenamiento 72. Un ejemplo de un distribuidor de combustible equipado con ayuda para recuperación de vapor se describe en la Patente de U.S. número 5.042.577. El distribuidor 10 de combustible contiene una tubería 130 de retorno de vapor acoplada a un medidor 132 de flujo de vapor que mide el vapor recogido por la boquilla 16 cuando se dispensa combustible. 80. El medidor 132 de flujo de vapor puede ser usado para diagnósticos en estación (ISD: in-station diagnostics) y vigilancia o control de recuperación de vapor, como se expone en la Patente de U.S. número 6.622.757.

Después de que el vapor recuperado haya pasado a través del medidor 132 de flujo de vapor, el vapor pasa entonces a través de una tubería interna 134 de retorno de vapor, interior al distribuidor 10 de combustible en el lado de salida de una válvula de corte 117 de tubería de vapor, en su camino a ser enviado de nuevo al tanque de almacenamiento 72. La tubería interna 134 de retorno de vapor está compuesta por una tubería interna 136 de retorno de vapor rodeada por una tubería externa 138 de retorno de vapor. Un espacio intersticial se forma entre las tuberías interior y exterior 136, 138 de retorno de vapor. De esta manera, se proporciona contención secundaria para la tubería interna 134 de retorno de vapor, así como en caso de que la tubería interna 136 de retorno de vapor interno contenga una fuga. Debido a que la válvula de corte 117 de la tubería de vapor es también una válvula de corte de doble pared, el espacio intersticial 139 de la tubería de vapor interna está acoplado a un espacio intersticial (no mostrado) de la válvula de corte 117 de la tubería de vapor y es devuelto vapor a la tubería 140 de retorno de vapor situada en el lado de entrada de la válvula de corte 117 de la tubería de vapor, normalmente dentro del colector 24 del distribuidor de combustible. La tubería 140 de retorno de vapor está compuesta por una tubería interior 142 de retorno de vapor rodeada por una tubería exterior 144 de retorno de vapor. Se forma un espacio intersticial 145 de tuberías de retorno de vapor entre las tuberías interior y exterior 142, 144 de retorno de vapor. La tubería 140 de retorno de vapor se acopla al tanque de almacenamiento 72 a través del acoplamiento 148. Más concretamente, la tubería interior 142 de retorno de vapor está acoplada para paso fluido al espacio superior 150 del tanque de almacenamiento 72, donde reside el vapor. De esta manera, el vapor recuperado es recombinado con el vapor en el espacio superior 150 para evitar emisiones de vapor a la atmósfera. Los vapores se recombinan y licuan formando combustible 80.

Si la presión en el tanque de almacenamiento 72 resulta demasiado alta o demasiado baja, un respiradero de evacuación permite o bien que sea evacuada a la atmósfera la mezcla de vapor/aire del espacio superior 150 o que sea aspirado aire hacia el espacio superior 150 para estabilizar la presión. Está dispuesto un acoplamiento 152 de respiradero que está acoplado para paso de fluido al espacio superior 150 del tanque de almacenamiento 72. El acoplamiento 152 de respiradero está unido a un tubo de evacuación 153, que puede estar compuesto por una tubería interior 154 de evacuación rodeada por una tubería exterior 156 de evacuación. De esta manera, cualquier fuga en la tubería interior 154 de evacuación contiene los vapores del espacio superior 150 en un espacio intersticial 157 de tubería de evacuación, formado entre las tuberías interior y exterior 154, 156 de evacuación o respiradero.

Cuando el vapor procedente del espacio superior 150 se desplaza a través de la tubería interior 154 de respiradero, el vapor se desplazará a través de una tubería 158 de respiradero por encima del suelo, que está acoplada a una válvula 160 de alivio de presión (P/V). La válvula 160 de P/V está diseñada para abrir cuando ocurren condiciones de presión extremas en el espacio superior 150, de manera que o bien el aire es ingerido o el vapor del espacio superior 150 es evacuado a la atmósfera para evitar que la presión en el espacio superior 150 se estabilice en intervalos de presión extremos.

Se disponen varios sistemas de control en la estación de servicio ilustrada en la figura 3. El controlador 68 de puesto y un monitor 168 de tanque están acoplados a la red de comunicaciones 70 del distribuidor de combustible. El monitor de tanque 168 proporciona reconciliación de tanque recibiendo información acerca del combustible medido 80 entregado por los distribuidores 10 de combustible o controlador 68 de puesto y desde sondas de nivel del tanque (no mostradas) en el tanque de almacenamiento 72. El distribuidor 10 de combustible de la presente invención contiene un módulo 170 sensor de distribuidor (DSM) que comunica con, y controla, ciertos aspectos de vigilancia y control de contención secundaria de acuerdo con la presente invención. El DSM 170 se describirá con más detalle en lo que sigue en esta solicitud partiendo de la figura 11. El DSM 170 está acoplado para comunicación a una red de comunicaciones 70 del distribuidor de combustible para comunicarse con el monitor 168 del tanque, como se describirá también mejor más adelante.

65 Vista General de Componentes de Vigilancia y Control

Ahora que han sido descritos el sistema global y los componentes de manipulación de combustible para el transporte de combustible 80 desde el tanque de almacenamiento 72 a los distribuidores de combustible y la contención

secundaria, se describirán a continuación componentes nuevos de la presente invención para manejo, vigilancia y control.

Las figuras 4-12 descritas a continuación exponen varios componentes y características del sistema de vigilancia y control de contención secundaria. Las figuras 13-20 describen una realización de la presente invención que utiliza los componentes y características descritos en las figuras 4-12.

Válvula de Corte Accionada por Vacío

Un objetivo establecido de la presente invención consiste en proporcionar control y cierre automáticos de las válvulas de corte 116 de tubería de producto en el caso de que sea detectada una fuga. De esta manera, no es suministrado continuamente combustible 80 a la fuente de fuga si existe la fuga en un componente de manipulación de combustible situado en la trayectoria de flujo de combustible en la salida de la válvula de corte 116 de tubería de producto. Con el fin de conseguir este objetivo, la presente invención hace que las válvulas de corte 116 de tubería de producto sean “accionadas por vacío”. Una válvula de corte accionada por vacío es una válvula de corte que cierra automáticamente la trayectoria de flujo de combustible cuando hay una pérdida suficiente de vacío a causa de que sea detectada una fuga debido a una pérdida de vacío como consecuencia de la creación de un vacío en el espacio intersticial de componentes de manipulación de combustible. En la presente invención, el disponer una válvula de corte accionada por vacío que esté acoplada al espacio intersticial proporciona un modo conveniente de cerrar automáticamente la válvula de corte de la tubería de producto en respuesta a una fuga (es decir, pérdida de vacío).

La figura 4 ilustra una realización de una válvula de corte 116 de tubería de producto, accionada por vacío, de acuerdo con la presente invención, que está diseñada para cerrar la trayectoria de flujo de combustible interior a la válvula de corte 116 de la tubería de producto, en respuesta a una pérdida de vacío. La pérdida de vacío puede ser causada por una fuga. La válvula de corte 116 de tubería de producto, ilustrada en la figura 4, es una válvula de corte de doble pared, similar a la descrita en las Solicitudes ‘390, ‘394 y ‘886, a las que se ha hecho referencia anteriormente. Como se ha explicado antes, se puede succionar un espacio intersticial de componentes de manipulación de combustible bajo un nivel de vacío, en el que un sistema de vigilancia de vacío vigile el nivel de vacío del espacio intersticial para detectar una rotura o fuga, como los sistemas descritos en las Solicitudes ‘343, ‘518, ‘016 y ‘111, y en las Patentes ‘534, ‘042, ‘961, ‘660 y ‘661, a las que se ha hecho referencia anteriormente.

Obsérvese que aunque la válvula de corte ilustrada en la figura 4 puede ser usada ya sea como válvula de corte 116 de tubería de producto o como válvula de corte 117 de tubería de vapor, sólo la válvula de corte 116 de tubería de producto contiene el actuador de vacío en la realización descrita. Esto es debido a que sólo se desea cerrar la válvula de corte 116 de tubería de producto en respuesta a una fuga. La válvula de corte 117 de tubería de vapor no se cierra debido a que la tubería 140 de retorno de vapor es una tubería común para todas las tuberías 118 de producto de tubería interna de distribuidor de combustible dentro del distribuidor 10 de combustible, para retornar vapores de la figura 3. Si existiera una fuga en una tubería principal 106 de combustible de producto particular o una tubería interna 118, 124 de distribuidor de combustible de tal manera que una válvula de corte 116 de tubería de producto se cerrara como consecuencia, interrumpiendo así el suministro de esa tubería de producto, la tubería 140 de retorno de vapor no puede ser cerrada, ya que presta servicio a otros productos de las tuberías 106 de combustible. Sin embargo, la válvula de corte 117 de tubería de vapor puede ser diseñada para actuar y cerrar automáticamente en respuesta a una fuga (es decir, pérdida de vacío), precisamente como la válvula de corte 116 de tubería de producto, si se desea. La válvula de corte 116 de tubería de producto y la válvula de corte 117 de tubería de vapor pueden estar compuestas de la misma construcción y componentes de manera que ambas válvulas de corte 116, 117 son de doble pared para proporcionar contención secundaria de fugas.

La válvula de corte 116 de tubería de producto ilustrada en la figura 4 es una válvula de corte de doble pared como las descritas en las Solicitudes ‘390, ‘394 y ‘886, a las que se ha hecho referencia anteriormente. La explicación que sigue es aplicable a la válvula de corte 116 de tubería de producto o a la válvula de corte 117 de tubería de vapor, aunque sólo la válvula de corte 116 de tubería de producto contiene el actuador de vacío. Como se ilustra en la figura 4, las válvulas de corte 116, 117 reciben la tubería 106, 140 de doble pared que está compuesta de la tubería exterior 110, 144 que rodea a la tubería interior 108, 142 con el espacio intersticial 111, 145 formado entre ellas, como se ha descrito anteriormente en la figura 3. El combustible o vapor fluye en la tubería interior 108, 142 hacia las válvulas de corte 116, 117. Como se explica en las Solicitudes ‘390, ‘394 y ‘886, la tubería 106, 140 de doble pared está acoplada a un alojamiento 162 de aguas arriba que está unido a un alojamiento de contención 164 a un alojamiento 166 de aguas abajo. Los alojamientos de aguas arriba, de contención, y de aguas abajo 162, 164, 166 se ajustan conjuntamente para proporcionar una trayectoria de flujo interna de combustible, así como un alojamiento de contención que forma un espacio intersticial entre ellos, como se describe en las Solicitudes ‘390, ‘394 y ‘886. El disponer una válvula de corte 116, 117 de doble pared permite que el espacio intersticial 111, 145 de la tubería 106, 140 y la válvula de corte 116, 117 se acoplen conjuntamente en el lado de aguas arriba de la válvula de corte 116, 117 y sea vigilado para determinar fugas como un espacio o zona que usa una fuente única de generación de vacío para generar un nivel de vacío en el espacio intersticial 111, 145, como se explica en la Solicitud ‘504, a la que se ha hecho referencia anteriormente.

En el lado de aguas abajo de la válvula de corte 116, 117, una tubería interna 118, 134 de distribuidor de combustible, que o bien lleva combustible o vapor al alojamiento de aguas abajo 166 de la válvula de corte 116, 117, lleva el combustible 80 o el vapor hacia y desde la manguera 14 y la boquilla 16 del distribuidor 10 de combustible. En la realización ilustrada, la tubería interna 118, 134 de distribuidor es una tubería de doble pared compuesta por

ES 2 321 337 T3

una tubería interior 120, 136 rodeada por la tubería exterior 122, 138 como se ha descrito anteriormente, en la que el espacio intersticial 123, 139 está acoplado al espacio intersticial de la válvula de corte 116, 117 (no mostrada), que está acoplada a su vez a los espacios intersticiales 111, 145 de la tubería bifurcada. Todos estos espacios intersticiales se acoplan conjuntamente para vigilancia de fugas, como se describe en la Solicitud '504, a la que se ha hecho referencia anteriormente.

La válvula de corte 116, 117 se ilustra provista de un pestillo 178 que tiene un brazo 180 asegurado a través del alojamiento de la válvula de corte 116, 117 a una válvula principal de asiento cónico (no mostrada) contenida internamente a la válvula de corte 116, 117, como se describe en las Solicitudes '390, '394 y '886, a las que se ha hecho referencia anteriormente. El brazo 180 está cargado elásticamente hacia abajo, pero es retenido hacia arriba por su conexión a una barra articulada fusible 188 a través de la conexión 184. Si se libera la barra articulada fusible 188, es liberada la energía almacenada en el muelle (no mostrado), haciendo que el brazo 180 se mueva hacia abajo, cerrando con ello la válvula principal de asiento cónico contenida interiormente a la válvula de corte 116, 117. Esto cierra la trayectoria de flujo dentro de la válvula de corte 116, 117 para evitar el flujo de combustible 80. La barra articulada fusible 188 está diseñada para fallar, permitiendo de ese modo que el brazo 180 se mueva hacia abajo y cierre la trayectoria de flujo dentro de la válvula de corte 116, 117 si una temperatura extrema rodea la barra articulada fusible 188, tal como debido a un incendio.

La barra articulada fusible 188 está también conectada a un solenoide 186 accionado por vacío en el caso de la válvula de corte 116 de la tubería de producto. El solenoide 186 accionado por vacío en su estado desactivado aplica una fuerza de tracción sobre la barra fusible 188 para aplicar con ello una fuerza de tracción sobre el brazo 180 para mantener abierta la trayectoria de flujo interna a la válvula de corte 116 de la tubería de producto. El solenoide 186 accionado por vacío está acoplado a un conducto o tubo de vacío 176 a través de un accesorio 190, que está a su vez conectado a un accesorio 174 de espacio intersticial en el cuerpo externo de la válvula de corte 116 de tubería de producto. El accesorio 174 del espacio intersticial acopla el conducto de vacío 176 al espacio intersticial interno a la válvula de corte 116 de la tubería de producto. Como se ilustra en la figura 4, el espacio intersticial 111 de la tubería bifurcada, el espacio intersticial de la válvula de corte 116 de tubería de producto y el espacio intersticial 123 de la tubería interna del distribuidor de combustible están todos acoplados conjuntamente para paso de fluido. De ese modo, el acoplamiento del conducto de vacío 176 al accesorio 174 de espacio intersticial acopla el conducto de vacío 176 y el actuador de vacío 186 a estos espacios intersticiales 111, 123 para vigilancia de fugas.

Si ocurre una fuga en cualquiera de los espacios intersticiales 111, 145, 123, 139, de tal manera que fuera a ocurrir un cambio de presión o de nivel de vacío como se ha descrito en el sistema de vigilancia de vacío de la Solicitud '504, esta pérdida de vacío hace que el solenoide 186 accionado por vacío libere la barra fusible 188, la cual haría a su vez que el brazo 180 se moviera hacia abajo y cerrara la válvula principal de asiento de la válvula de corte 116 de tubería de producto. Esto hace que sea cerrada la trayectoria de flujo interna a la válvula de corte 116 de tubería de producto, evitando con ello que la fuente de combustible 80 o vapor continuara suministrando la fuga. El sistema de vigilancia de vacío puede generar entonces una alarma o señal apropiada para avisar al personal de servicio de la fuga.

La tubería interna 118, 134 del distribuidor de combustible, ilustrada en la figura 4, contiene también una lumbrera 192 de espacio intersticial que permite que el espacio intersticial 123, 139 sea acoplado a través de la tubería 194 a otro sistema. Esto permite que el espacio intersticial 123, 139 se acople a otro espacio intersticial que contenga otro componente de manipulación de combustible para permitir que tal componente sea vigilado en la misma zona. Una pérdida de vacío generada como resultado de una fuga en este otro espacio intersticial puede entonces controlar también el solenoide 186 accionado por vacío para cerrar la trayectoria de flujo de la válvula de corte 116 de la tubería de producto en el caso de una fuga.

La figura 5 ilustra la válvula de corte 116 de tubería de producto de acuerdo con otra realización de la presente invención, similar a la realización de la figura 4. En lugar del solenoide 186 accionado por vacío, a través de la tubería de vacío 176, que está acoplada a un accesorio 174 de espacio intersticial en la válvula de corte 116 de tubería de producto, el conducto de vacío 176 se acopla a un accesorio 196 de espacio intersticial en la tubería interna 118, 134 de distribuidor de combustible. Eso puede ser ventajoso con respecto a proporcionar el accesorio de espacio intersticial como parte de la válvula de corte 116 de tubería de producto por varias razones, o si el espacio intersticial 123, 139 de la tubería interna 118, 134 del distribuidor de combustible no se acopla al espacio intersticial de las válvulas de corte 116, 117 y/o la tubería bifurcada 111, 145. Si se usa una fuente de generación de vacío separada para producir un vacío en el espacio intersticial 123, 139 de la tubería interna 118, 134 del distribuidor separado del espacio intersticial de la válvula de corte 116 y/o espacios intersticiales 111, 145 de tubería bifurcada, y se desea que la válvula de corte 116 de tubería de producto se cierre debido a una pérdida de vacío en la tubería interna 118, 134 del distribuidor de combustible, es necesario acoplar el solenoide 186 accionado por vacío a los espacios intersticiales 123, 139 de la tubería interna del distribuidor.

La figura 6 ilustra una tercera realización de una válvula de corte 116, 117 de doble pared que se describe en las Solicitudes '394 y '886, a las que se ha hecho referencia anteriormente. La válvula de corte 116, 117 se puede usar ya sea para la tubería interna 118 del distribuidor de combustible de la tubería de producto o la tubería interna 186 de retorno de vapor. Pero, para la versión de tubería de producto de la válvula de corte 116 de tubería de producto, está equipada con el actuador de vacío 186. El actuador de vacío 186 está acoplado al espacio intersticial de la válvula de corte 116 como se ilustra en la figura 12 de las Solicitudes '394 y '886. El actuador de vacío 186 está diseñado para aplicar una fuerza de rotación al árbol rotativo 182 para abrir y cerrar una válvula principal de asiento cónico (no

mostrada) dentro de la válvula de corte 116 de tubería de producto que controla la apertura y el cierre de la trayectoria de flujo en respuesta a la generación o pérdida de nivel de vacío en el espacio intersticial. Como se ha explicado anteriormente, el espacio intersticial de la válvula de corte 116 se puede acoplar al espacio intersticial 123 de tubería interna del distribuidor de combustible, o al espacio intersticial 111 de la tubería de combustible bifurcada. De esta manera, una pérdida de vacío en cualquiera de estos dos espacios intersticiales hará que el actuador de vacío 186 cierre la válvula principal de asiento cónico de la válvula de corte 116 de tubería de producto, con lo que se cierra la trayectoria de flujo.

El actuador de vacío 186 está compuesto de un dispositivo interno de actuación de vacío (no mostrado) que retrae un árbol 210 de actuador de vacío de un orificio 220 de actuador de vacío en respuesta a la generación de un nivel de vacío suficiente. El actuador de vacío 186 está unido al alojamiento de contención 164 de la válvula de corte 116 de tubería de producto a través de una placa de montaje 212 de actuador de vacío. La placa de montaje 212 del actuador de vacío tiene dos orificios de montaje 213. Un tornillo o perno de montaje 214 se sitúa dentro de un orificio de montaje 213 para asegurar la placa 212 al alojamiento de contención 164. El árbol rotativo 182 que sobresale en el alojamiento de contención 164 ajusta dentro del otro orificio 213 y se asegura usando otro tornillo 206.

El árbol 210 del actuador de vacío está acoplado a unos medios de unión 218 que están unidos a una palanca 208 unida al árbol rotativo 182. El árbol rotativo 182 está cargado por muelle en el sentido de rotación horario. Cuando se genera un nivel de vacío suficiente, el actuador de vacío 186 impulsa el árbol 210 del actuador de vacío hacia dentro, haciendo con ello que el árbol rotativo 182 gire en sentido antihorario. Esto abre la válvula principal de asiento dentro de la trayectoria de flujo en el interior de la válvula de corte 116 de tubería de producto para permitir que fluya el combustible. Cuando se ha perdido suficiente nivel de vacío en el espacio intersticial acoplado al actuador de vacío 186, el actuador de vacío 186 mueve el árbol 210 del actuador de vacío hacia fuera, liberando con ello la energía en el árbol rotativo 182 cargado por muelle, haciendo que gire en sentido horario. Esto cierra la válvula principal de asiento dentro de la trayectoria de flujo de la válvula de corte 116 de tubería de producto, por lo que se corta el flujo de combustible 80. Esto es debido a que una pérdida de nivel de vacío en el espacio intersticial acoplado al actuador de vacío 186 es indicativa de una fuga u otra condición en la que se desea cerrar la válvula de corte 116 de la tubería de producto.

La válvula de corte 116, 117 puede ser usada ya sea como una válvula de corte de tubería de producto o de tubería de vapor, pero sólo la válvula de corte 116 de tubería de producto contiene al actuador de vacío 186 en la realización preferida. La válvula de corte 116, 117 de doble pared, ilustrada en la figura 6, está unida a la tubería bifurcada 106, 140, así como a la tubería interna 122, 138 del distribuidor. La tubería bifurcada 106, 140 puede incluir una porción 221 de tubería de conexión de flexión para permitir flexibilidad cuando se une la tubería bifurcada 106, 140 a la válvula de corte 116, 117 de doble pared en obra. El vapor y el combustible que fluyen desde el tanque de almacenamiento 72 se desplazan a través de la tubería interna 122, 138 del distribuidor y de la válvula de corte 116, 117 de doble pared cuando está abierta la válvula principal de asiento cónico dentro de la válvula de corte 116, 117. La tubería interna 122, 138 del distribuidor está unida al alojamiento de aguas arriba 162 de la válvula de corte 116, 117 de doble pared por medio de sujetadores 222. La tubería bifurcada 106, 140 de combustible está unida al alojamiento 162 de aguas arriba, de la válvula 116, 117 por medio de sujetadores 200 que están montados en orificios 205 y asegurados apretadamente por medio de tornillos 202.

Actuación de Válvula de Corte

Hasta este momento ha sido explicada una válvula de corte 116 de tubería de producto que está diseñada para cerrar debido a una pérdida de vacío en un espacio acoplado al conducto de vacío 176. La figura 7 ilustra un sistema y un método de cerrar automáticamente la trayectoria de flujo de la válvula de corte 116 de tubería de producto en respuesta también a otras condiciones en las que se desea el cierre automático de la válvula de corte 116 de tubería de producto. Estas otras condiciones incluyen la detección de una fuga recogida en el fondo del colector 24 del distribuidor de combustible, la selección de un ajuste de servicio y/o el cierre de un enclavamiento de filtro para cambiar el filtro 128 del distribuidor 10 de combustible con el fin de proporcionar un mecanismo de seguridad automático cuando se cambia el filtro 128.

Como se ilustra en la figura 7, la válvula de corte 116 de tubería de producto, de doble pared, está mostrada recibiendo la tubería bifurcada 106, 140 que discurre hacia el interior del colector 24 del distribuidor de combustible, como se ha ilustrado anteriormente en la figura 3. La válvula de corte 116 de tubería de producto contiene el solenoide 186 controlado por vacío, como el ilustrado en las figuras 4-6, de tal manera que la válvula de corte 116 de tubería de producto se cerrará en respuesta a una pérdida de vacío en el conducto de vacío 176 acoplado a un espacio intersticial succionado bajo vacío, como se ha descrito anteriormente. La válvula de corte 116 de tubería de producto está normalmente montada en una barra de montaje (no mostrada) situada por encima del colector 24 del distribuidor de combustible, en la que la barra de montaje está conectada a los cubos de montaje 170, 172 de la válvula de corte 116 de tubería de producto. La barra de montaje está típicamente situada en la parte superior del colector 24 de distribuidor de combustible o muy próxima al mismo.

Detector de Fugas del Colector del Distribuidor/Conmutador de Flotador

Otro aspecto de la presente invención consiste en proporcionar un sistema y un método en los que la válvula de corte 116 de tubería de producto cierra automáticamente su trayectoria de flujo en respuesta a una fuga en el colector

ES 2 321 337 T3

24 del distribuidor de combustible además de en la tubería interna 118 del distribuidor de combustible. Esto es debido a que una fuga detectada en el colector 24 de distribuidor de combustible es el resultado de una fuga de un componente de manipulación de combustible. Con el fin de proporcionar esta característica, el colector 24 del distribuidor está diseñado para disparar una pérdida de vacío en el solenoide 186 accionado por vacío, de la válvula de corte 116 de tubería de producto, como sigue.

Como se ilustra en la figura 7, un flotador 234 está dispuesto en el fondo del colector 24 de distribuidor de combustible para detectar fugas. Cualesquiera fugas que ocurran en la tubería principal 106 de combustible serán recogidas en el fondo del colector 24 de distribuidor de combustible debido a la gravedad. Cuando el volumen de la fuga aumenta en el fondo del colector 24 de distribuidor de combustible, la fuga hará que se eleve el flotador 234. Al elevarse el flotador 234, el flotador 234 empujará hacia arriba a un vástago 236 que está acoplado al flotador 234 y está también acoplado a una válvula de flotador 238 que actúa como un conmutador. La válvula de flotador 238 está acoplada al espacio intersticial que está acoplado al conducto de vacío 176 por medio de un conducto 250 a través del conector 246, descrito con más detalle en lo que sigue. Cuando el vástago 236 es elevado por el flotador 234 como consecuencia de una fuga capturada, el vástago 236 hará que la válvula de flotador 238 abra un respiradero 240 a la atmósfera, permitiendo con ello que entre aire en el conducto 250 acoplado a la válvula de flotador 238 y se introduzca una pérdida de vacío en el conducto 250 y eventualmente en el conducto de vacío 176. Debido a que el conducto de vacío está acoplado al actuador de vacío 186, la pérdida de vacío hará que se cierre automáticamente la válvula de corte 116 de tubería de producto.

Opcionalmente, el conducto 250 puede estar acoplado también a un espacio intersticial 232 del colector 24 de distribuidor de combustible a través de un accesorio 242 de espacio intersticial y el conducto 244. Una fuente de generación de vacío (no mostrada), que genera un vacío en el espacio intersticial 27 del colector 24 de distribuidor de combustible, crea un vacío en el conducto 244, que está acoplado al conducto 250 a través de la válvula de flotador 238, y finalmente al conducto de vacío 176 conectado al actuador de vacío 186. Obsérvese que aunque la válvula de corte 116 ilustrada en la figura 7 se asemeja a las realizaciones de válvula de corte de las figuras 4-5, la válvula de corte 116, 117 ilustrada en la figura 6 puede ser utilizada también con su actuador de vacío 186. Obsérvese que el conducto de vacío 176 puede estar conectado a otros espacios intersticiales, incluyendo los ilustrados en las figuras 4-6. De esta manera, una pérdida de vacío debida a una fuga en el espacio intersticial 27 del colector del distribuidor de combustible originará también una pérdida de vacío para disparar también el cierre de la válvula de corte 116, 117.

El diagrama de flujo de la figura 8 ilustra el procedimiento por el cual la válvula de corte 116 de tubería de producto cierra automáticamente en respuesta a una fuga en el colector 24 de distribuidor de combustible. El proceso comienza (bloque 300), y el conmutador de servicio 248 se fija en el ajuste 256 "FUNCIONAMIENTO O RUN" (bloque 302). A continuación, se efectúa un vacío dentro del conducto de vacío 176 usando una fuente de generación de vacío (bloque 304). El conducto de vacío 176 puede estar conectado al espacio intersticial de uno o más componentes de manipulación de combustible como se ha descrito anteriormente. La fuente de generación de vacío continúa produciendo un vacío en el conducto de vacío 176 hasta que existe un nivel de vacío suficiente para accionar el actuador de vacío 186 (decisión 306). El actuador de vacío 186 está diseñado para responder a un nivel de vacío que sea también suficiente para ser indicativo de la falta de una fuga en un espacio intersticial del componente de manipulación de combustible acoplado al actuador de vacío 186. Una vez que el nivel de vacío es suficiente en el conducto de vacío 176 (decisión 306), el actuador de vacío 186 aplica una fuerza de tracción sobre el pestillo 178 de la válvula de corte 116, 117 para abrir la válvula principal de asiento cónico dentro de la trayectoria de flujo de la válvula de corte 116, 117 de la tubería de producto y mantenerla abierta (bloque 308).

A continuación, el sistema permanece operativo y la válvula de corte 116 de tubería de producto abierta hasta que ocurre una pérdida de vacío. La pérdida de vacío puede ocurrir debido a una fuga en el espacio intersticial acoplado al actuador de vacío 186 o a una fuga en el colector 24 de distribuidor de combustible. Si existe una fuga en el colector 24 de distribuidor de combustible, el flotador 234 se elevará y hará finalmente que se abra el respiradero 240, permitiendo con ello que entre aire en el conducto de vacío 176 que está acoplado al actuador de vacío 186 (decisión 310). Una vez que ocurre una pérdida de vacío, el actuador 186 hace que se cierre la trayectoria de flujo de la válvula de corte 116, 117 (bloque 312). Una línea de comunicación 243 está acoplada entre la válvula de flotador 238 y el monitor 168 del tanque de manera que un respiradero 240 hace que sea enviada una señal al monitor 168 del tanque para informar al monitor 168 del tanque de que ha ocurrido una fuga en el colector 24 de distribuidor de combustible (bloque 314). El monitor 168 del tanque puede generar la notificación o alarma apropiada para avisar al personal de servicio ya sea en el lugar o a distancia (bloque 316). El monitor 168 del tanque puede, en respuesta a la fuga, hacer que la bomba de turbina sumergible 82 se pare de manera que no continúe siendo suministrado combustible a la fuga (bloque 318). A continuación, el proceso termina (bloque 320).

60 *Conmutador de Servicio*

Otro aspecto de la presente invención se beneficia de la válvula de corte 116 accionada por vacío para derivar la válvula de corte 116 para que cierre automáticamente en respuesta a la prestación de un servicio del distribuidor 10 de combustible por parte del personal de servicio, como una precaución de seguridad. De esta manera, las tuberías principales de combustible 106 se despresurizan automáticamente sin que el personal de servicio tenga que cerrar manualmente las válvulas de corte 116 de tubería de producto cuando dan servicio a componentes de manipulación de combustible.

ES 2 321 337 T3

El sistema está diseñado de manera que cuando ocurre una pérdida de vacío en el conducto 244, ocurre también una pérdida de vacío en el conducto 250 acoplado a un conmutador de servicio 248 que controla la operación del sistema de la presente invención. El conmutador de servicio 248 tiene una palanca 254 que controla el funcionamiento del conmutador de servicio 248. Cuando la palanca 254 del conmutador de servicio está puesta en la posición “RUN” 256, el conducto 250 y el conducto 264 se acoplan entre sí de manera que ocurre una pérdida de vacío que ocurre en el conducto 250 es comunicada al conducto 264. Puesto que el conducto 264 está acoplado al conducto de vacío 176 del actuador de vacío 186 en la válvula de corte 116 de tubería de producto, cualquier pérdida de vacío en el conducto 264 hará que se cierre la válvula de corte 116 de tubería de producto, como se ha explicado anteriormente.

El conmutador de servicio 248 tiene también un ajuste 258 de “SERVICIO” que puede conmutar el personal de servicio con la palanca 254 para dar servicio al distribuidor 10 de combustible. Cuando el personal de servicio da servicio al distribuidor 10 de combustible, están suponiendo que liberan manualmente el pestillo 178 de la barra fusible 188 para cerrar la válvula de corte 116 de tubería de producto de manera que se despresurizan por razones de seguridad los componentes de manipulación de combustible y la tubería dentro del distribuidor 10 de combustible. Sin embargo, esta característica de seguridad se basa en la intervención manual por parte del personal de servicio, que, si no es recordada y adoptada, puede introducir un error humano que puede conducir a que el combustible a presión 80 se derrame sobre el personal de servicio cuando se da servicio al distribuidor 10 de combustible. Cuando se completa el servicio, se supone que el personal de servicio restablece el pestillo 178 en la válvula de corte 116 de tubería de producto para conectarlo de nuevo a la barra fusible 188 para abrir la válvula de corte 116 de tubería de producto para funcionamiento normal. Por lo tanto, puesto que la presente invención proporciona un método de cerrar automáticamente la válvula de corte 116 de tubería de producto debido a una pérdida de vacío, el conmutador de servicio 248 puede ser diseñado de manera que la palanca 254 que está fijada en el ajuste “SERVICIO” 258 origine una pérdida de vacío en el conducto 264 que está acoplado al conducto de vacío 176 y al actuador de vacío 186. De esta manera, la válvula de corte 116 de tubería de producto se cerrará automáticamente cuando el distribuidor 10 de combustible está en servicio después de ser seleccionado el ajuste “SERVICIO” 258.

A este respecto, el conmutador de servicio 248 tiene un respiradero 252 que se abre para permitir que entre aire cuando es conmutada la palanca 254 al ajuste 258 “SERVICIO”. Esto hace a su vez que el aire entre en el conmutador de servicio 258 y dentro del conducto 264, lo que origina una pérdida de vacío en el conducto de vacío 176 y actúa el actuador de vacío 186 para cerrar la válvula de corte 116 de tubería de producto. Cuando se pone de nuevo el conmutador de servicio 248 en el ajuste 258 “RUN”, cerrado con ello el respiradero 252, y cuando se aplica un nivel de vacío suficiente al conducto de vacío 176 a través de una fuente de generación de vacío, el nivel de vacío hará que al actuador de vacío 186 abra automáticamente la trayectoria de flujo de la válvula de corte 116 de tubería de producto. De ese modo, cuando una persona de servicio ha acabado de dar servicio al distribuidor, el personal de servicio no tiene que reponer la válvula de corte 116 de tubería de producto. La válvula de corte 116 de tubería de producto se pone de nuevo en la posición de servicio cuando se ha establecido de nuevo un nivel de vacío suficiente (es decir, no hay fuga).

En el diagrama de flujo de la figura 9 se ilustra el proceso mediante el cual la válvula de corte 116 de tubería de producto se cierra en respuesta a que sea puesto el conmutador de servicio en el ajuste “SERVICIO” de manera que se despresuriza la tubería interna 124 del distribuidor de combustible, que lleva el combustible 80 al filtro de combustible 128, como se ha explicado anteriormente. El proceso comienza como se describe en la figura 8, entre los bloques 300-308. Después de realizarse el paso 308 en la figura 8, el proceso pasa al bloque 330 de la figura 9, donde el conmutador de servicio 248 es puesto en el ajuste 258 “SERVICIO”. A continuación, el respiradero 252 se abre para permitir que entre aire en el conducto 264 que origina una pérdida de vacío en el conducto de vacío 176 (bloque 332) y hace que el actuador de vacío 186 cierre la válvula de corte 116 de tubería de producto (bloque 334). A continuación, se despresurizan las tuberías internas 124 del distribuidor de combustible debido al cierre de la trayectoria de flujo en la válvula de corte 116 del producto (bloque 336). El conmutador de servicio 248 puede activar también el envío de una señal por la línea de comunicación 249 acoplada al monitor 168 del tanque para avisar al monitor 168 del tanque que ha sido seleccionado un ajuste 258 “SERVICIO” y que ha sido cerrada la válvula de corte 116 de tubería de producto como consecuencia de ello (bloque 338). A continuación el monitor 168 del tanque puede detener la STP 82 si está así configurado, de manera que la tubería principal 106 de combustible del lado de entrada de la válvula de corte 116 de tubería de producto es despresurizada también (bloque 340). El proceso vuelve al bloque 302 de la figura 8 siempre que el conmutador de servicio 248 sea repuesto al ajuste 256 “RUN” y se restablece un nivel de vacío suficiente en el conducto de vacío 176.

Enclavamiento de Filtro

Otro aspecto de la presente invención se beneficia de la válvula de corte 116 de tubería de producto accionada por vacío para proporcionar el cierre automático de la válvula de corte 116 de tubería de producto en respuesta a dar servicio al filtro 128 de combustible en el distribuidor 10 de combustible. De esta manera, el personal de servicio no tiene que cerrar manualmente las válvulas de corte 116 de tubería de producto para despresurizar la tubería principal 106 de combustible cuando se cambia el filtro de combustible 128 como una característica de seguridad.

El distribuidor 10 de combustible contiene normalmente un filtro de combustible 128 sustituible para evitar que los contaminantes entren en el medidor de flujo 56 y prosigan hasta un vehículo del consumidor, como es bien sabido. Con el tiempo, el personal de servicio debe retirar y sustituir el filtro de combustible 128 por un nuevo filtro con el fin de evitar que el filtro de combustible resulte atascado y bloquee el flujo de combustible 80 a través del distribuidor

10 de combustible. Debido que el filtro de combustible 128 está acoplado en línea a la tubería 124 de suministro de combustible de un distribuidor 10 de combustible, el combustible 80 dentro del filtro de combustible 128 y la tubería 124, que entra y abandona el filtro, está puesto a presión, originando con ello la posibilidad de que el combustible 80 chorree sobre el personal de servicio cuando se retira el filtro de combustible 128. Por lo tanto, puesto que la presente invención proporciona un método y un sistema de cierre automático de la válvula de corte 116 de tubería de producto en respuesta a una pérdida de vacío, la presente invención puede ser también proyectada para originar una pérdida de vacío en el conducto de vacío 176 y para que el actuador de vacío 186 cierre la trayectoria de flujo de la válvula de corte 116 de tubería de producto en respuesta a la retirada del filtro de combustible 128 del distribuidor 10 de combustible. De esta manera, la tubería interna 124 del distribuidor de combustible se despresuriza suprimiendo la fuerza de la bomba de STP 82 del filtro de combustible 128 mediante el cierre de la válvula de corte 116 de tubería de producto.

Volviendo de nuevo a la figura 7, el conducto 264 está acoplado al conducto de vacío 176 y al conducto 266 por medio del uso de un accesorio 260 en forma de T y conectadores 246. Por lo tanto, una pérdida de vacío en el conducto 266 originará también una pérdida de vacío en el conducto de vacío 176, el cual originará a su vez que el actuador de vacío 186 cierre la válvula de corte 116, como se ha descrito anteriormente. El conducto 266 es operativo fuera del colector 24 de distribuidor de combustible hasta el distribuidor 10 de combustible y hacia la válvula de enclavamiento 268 que está acoplada al acoplamiento 126 del filtro de combustible a través del accesorio 272. Un respiradero 270 está acoplado a la válvula de enclavamiento 268. La válvula de enclavamiento 268 puede ser abierta y cerrada manualmente, o puede ser diseñada de manera que, con el fin de que el personal de servicio retire el filtro de combustible 128, deba ser abierta la válvula de enclavamiento. Cuando se abre la válvula de enclavamiento (o se cierra, dependiendo del diseño), se abre un respiradero, permitiendo con ello que entre aire en el conducto 266. Esto origina a su vez una pérdida de vacío en el conducto 264, la cual origina también una pérdida de vacío en el conducto de vacío 176. El actuador de vacío 186 cierra la válvula de corte 116 de tubería de producto en respuesta. Por lo tanto, cuando se haya de cambiar el filtro de combustible 128, el cierre automático de la válvula de corte 116 de tubería de producto despresuriza automáticamente la tubería interna 124 del distribuidor de combustible acoplada al filtro de combustible 128, así como el combustible 80 aprisionado dentro de la tubería interna 124 de combustible, antes de que pueda ser retirado, evitando así que el combustible chorree sobre el personal de servicio debido a la acumulación de presión.

En el diagrama de flujo de la figura 10 está ilustrado el proceso por el cual la válvula de corte 116 de tubería de producto se cierra en respuesta al cierre o la apertura de la válvula de enclavamiento 268. Cuando se abre el respiradero 270, ocurre una pérdida de vacío en el conducto de vacío 176, haciendo con ello que el actuador de vacío 186 cierre automáticamente la válvula de corte 116 de tubería de producto en respuesta, como una medida de seguridad. El proceso es el mismo que se ha descrito para la figura 8 entre los bloques 300-308. Después de realizarse el paso 308 en la figura 8, el proceso pasa al bloque 350 de la figura 10, donde el respiradero 270 se abre en respuesta a una activación de la válvula de enclavamiento 268, ya sea manualmente o por un personal de servicio que intente retirar el filtro de combustible 128 dentro del distribuidor 10 de combustible. El respiradero 270 permite que entre aire en el conducto 246 originando una pérdida de vacío en el conducto de vacío 176, haciendo de ese modo que el actuador de vacío 186 cierre la válvula de corte 116 de tubería de producto (bloque 352). A continuación, la tubería interna 124 del distribuidor de combustible es despresurizada debido al cierre de la válvula de corte 116 de tubería de producto (bloque 354). El personal de servicio puede entonces sustituir el filtro de combustible 128 por un nuevo filtro sin temor del combustible a presión que esté presente en la tubería interna 124 del distribuidor de combustible. Después de haber sido sustituido el filtro de combustible 128, se repone la válvula de enclavamiento 268 para cerrar el respiradero 270 (bloque 356). Esto permite que sea regenerado un nivel de vacío en el conducto de vacío 176 con el fin de hacer que el actuador de vacío 186 abra finalmente la válvula de corte 116 de tubería de producto. El proceso vuelve al bloque 302 de la figura 8 siempre que el conmutador de servicio 248 sea puesto en el ajuste "RUN" 256 para funcionamiento normal.

50 *Colectores de Distribuidor*

La presente invención también implica el uso de un colector en distribuidor o cubeta de contención 360 como una alternativa o suplemento al colector 24 de distribuidor de combustible por debajo del suelo, como se ilustra en las figuras 3 y 11. De esta manera, son capturadas cualesquiera fugas que ocurran en los componentes de manipulación de combustible situados por encima del colector 360 en distribuidor. El colector 360 en distribuidor puede ser usado para proporcionar efectivamente contención secundaria para capturar fugas para componentes de manipulación de combustible internos con respecto al distribuidor 10 de combustible, donde la existencia de contención secundaria en otros métodos no es posible o es impracticable por razones de espacio y/o coste. En la realización ilustrada, la bomba 360 en distribuidor está compuesta por una placa principal 362 que discurre a través de la anchura del distribuidor 10 de combustible. La placa principal 362 tiene bordes sobresalientes que se inclinan hacia arriba en los extremos lejanos de la placa principal 362 para capturar fugas que ocurran por encima de la placa principal 362. La placa principal 362 está inclinada hacia arriba en ambos lados de su centro de manera que cuando es capturada una fuga por la placa principal 362, la gravedad impulsará y recogerá la fuga en el centro de la placa principal 362.

La placa principal 362 tiene orificios 373 para la tubería interna 118, 134 del distribuidor de combustible para discurrir a través de la placa principal 362 hacia otros componentes del distribuidor 10 de combustible por encima de la placa 262. Las tuberías 118, 134 están obturadas alrededor del orificio 373 con una resina sintética o compuesto epoxídico normalmente. De esta manera, cualquier combustible fugado capturado por la placa principal 362 caerá por

ES 2 321 337 T3

gravedad y se acumulará en el centro de la placa principal 362 sin fugarse a través del orificio 373. Un sensor 366 de nivel bajo de líquido está situado próximo al centro de la placa principal 362, y preferiblemente en un recipiente 374 de cubeta o captura, ya sea acoplado a la placa principal 362 o formado enterizo con la placa principal 362, en el nivel más bajo, para detectar cualquier presencia de combustible 80 fugado. Un sensor 367 de nivel alto de líquido está situado de manera similar, pero a un nivel de líquido designado para detectar sólo cuando se acumulan las fugas hasta un cierto nivel de líquido definido en el colector 360 en distribuidor, como un sensor de redundancia en caso de que falle el sensor 366 de bajo nivel de líquido. Tanto el sensor 366 de bajo nivel de líquido como el sensor 367 de alto nivel de líquido están acoplados para comunicarse al DSM 170 a través de líneas de comunicación 369 de manera que las fugas sean detectadas y comunicadas al DSM 170. El DSM 170 proporciona control de contención secundaria del distribuidor 10 de combustible en la estación de servicio, como se describirá en lo que sigue en esta solicitud.

Debido a que la placa principal 362 actúa para capturar fugas, la placa principal 362 puede estar también contenida de manera secundaria en caso de que la placa principal 362 se rompa o contenga una fuga para evitar que el combustible 80 capturado se fugue al medio ambiente. De este modo, el colector 360 en distribuidor está compuesto por una estructura de placa de doble pared. La placa principal 362 está soportada por una placa exterior secundaria 364. Un espacio intersticial 365 está formado por el espacio entre la placa principal 362 y la placa secundaria 364. De esta manera, el espacio intersticial 365 contendrá cualesquiera fugas que ocurran como consecuencia de una rotura o fuga en la placa principal 362 cuando ha ocurrido una fuga en un componente de manipulación de combustible situado por encima de la placa principal 362. Debido al espacio intersticial proporcionado, este espacio intersticial 365 puede ser vigilado para fugas o roturas que usen una fuente de generación de vacío, precisamente como se ha descrito anteriormente para el colector 24 de distribuidor de combustible por debajo del suelo y otros componentes de manipulación de combustible. Además, si el espacio intersticial 365 en el colector 360 en distribuidor está acoplado para paso de fluido al conducto de vacío 176 que está conectado al actuador de vacío 186 de la válvula de corte 116 de tubería de producto, como se ilustra en la figura 7, una fuga en el colector 360 en distribuidor originará una pérdida de vacío que hará que se cierre automáticamente la válvula de corte 116 de tubería de producto, evitando con ello que más combustible 80 alcance el componente de manipulación de combustible que tiene fuga, que está causando la fuga capturada por la placa principal 362.

Un sensor 368 de líquido intersticial puede estar también acoplado para fluido al espacio intersticial 365 del colector del distribuidor para detectar fugas en el espacio intersticial 365. Si se detecta una fuga, será comunicada una señal al DSM 170. El DSM 170 puede a su vez controlar dispositivos que estén diseñados para originar una pérdida de vacío en el actuador de vacío 186 para hacer que la válvula de corte 116 de tubería de producto se cierre automáticamente.

Si un colector 24 de distribuidor de combustible, por debajo del suelo, está dispuesto como una alternativa al colector 360 en distribuidor, el colector 24 de distribuidor de combustible por debajo del suelo puede estar también equipado con el sensor 368 de líquido intersticial que está acoplado para paso de fluido a su espacio intersticial 27 de manera que una rotura del recipiente interior 26 del colector 24 de distribuidor de combustible, por debajo del suelo, hará también que sea generada una señal para el DSM 170. Asimismo, el DSM 170 puede originar una pérdida de vacío en el actuador de vacío 186 para cerrar automáticamente la válvula de corte 116 de tubería de producto. Como una alternativa, se puede usar una solución de salmuera para llenar el espacio intersticial 27 usando un sensor de salmuera (no mostrado) para detectar una fuga en el colector 24 de distribuidor de combustible, por debajo del suelo. Además, esta realización puede ser usada para clientes que no utilicen distribuidores 10 de combustible que contengan un colector 360 en distribuidor, sino un colector 24 de distribuidor de combustible por debajo el suelo.

45 *Módulo Sensor del Distribuidor (DSM)*

La figura 12 ilustra más detalles del sistema de vigilancia y control de contención secundaria para el espacio intersticial 365 en distribuidor y los espacios intersticiales 123, 139 de tubería interna del distribuidor de combustible para detectar fugas, como se ha descrito anteriormente. Como se ilustra, el DSM 170 proporciona varias interfaces para componentes usados para vigilar y detectar fugas, como se describirá con más detalle en todo el resto de esta solicitud. Algunas de estas características se describen generalmente en lo que sigue con respecto a la figura 12. Las figuras y descripciones restantes que siguen describen estas características y funciones con más detalle.

Sensores de Fugas

Como se ilustra en la figura 12, el DSM 170 contiene un transductor de presión 386 que está acoplado para paso de fluido al sensor 368 de líquido intersticial y el espacio intersticial 365 de colector en distribuidor. De ese modo, cuando ocurre una fuga en el espacio intersticial 365 de colector en distribuidor, o bien es detectada una fuga de líquido por el sensor 368 de líquido intersticial, o variaciones de presión debidas a pérdida de vacío, o son detectadas variaciones de presión debidas a pérdida de vacío por el transductor de presión 386. En cualquier caso, esta condición es comunicada al DSM 170 para tratamiento y proporcionar control, incluyendo hacer que el actuador de vacío 186 pierda vacío y cierre la válvula de corte 116 de tubería de producto como resultado, lo que se describirá en lo que sigue.

Sensores de Extremo de Zona

Se pueden disponer también sensores de extremo de zona o de extremo de línea (VS1) 376, 381 que estén acoplados para paso de fluido a extremos de espacios intersticiales o de líneas del distribuidor interno de combustible y espacios intersticiales 123, 139 de tubería de vapor, a través de lumbreras 379, 383. Si los sensores 376, 381 de extremo de zona

ES 2 321 337 T3

no detectan un nivel de vacío suficiente presente en estos espacios intersticiales 123, 139 cuando se aplica una fuente de generación de vacío, esto es una indicación ya sea de una fuga o de un bloqueo en los espacios intersticiales 123, 139. Si existe un bloqueo en el espacio intersticial 123, 139, pueden no ser detectables variaciones de presión por los sensores 376, 381 de extremo de zona, ya que los sensores 376, 381 son cerrados por el vacío generado en los espacios intersticiales 123, 139. Los sensores 376, 381 de extremo de zona proporcionan señales al DSM 170 para permitir que esta condición sea detectada para funcionamiento apropiado del sistema.

Fuentes de Vacío Redundantes

Debido a que una fuente de generación de vacío aplica un vacío a los espacios intersticiales 123, 139 de tubería interna de distribuidor de combustible, esta misma fuente de generación de vacío puede ser usada también para aplicar un vacío al espacio intersticial 365 de colector en distribuidor o espacio intersticial 27 de colector de distribuidor de combustible, bajo el suelo, para la vigilancia de fugas, así como por conveniencia. De esta manera, no se requiere una fuente de generación de vacío separada para producir un nivel de vacío en los espacios intersticiales 27, 365 de colector de distribuidor de combustible para vigilancia de fugas. Esto es particularmente beneficioso si se usa un colector 360 en distribuidor, en el distribuidor 10, como se ilustra en la figura 12, ello debido a que el colector 360 en distribuidor está situado en proximidad relativamente estrecha a la tubería interna 118 del distribuidor de combustible.

Dos de los sensores 376 de extremo de zona para los espacios intersticiales 123 de tubería de producto están acoplados para paso de fluido a válvulas de pestillo 380A, 380B (CV-1A, CV-1B), que están ambas acopladas para paso de fluido al transductor de presión 386, al sensor 368 de líquido intersticial y al espacio intersticial 365 de colector en distribuidor. Obsérvese que tanto el espacio intersticial 123 del Producto A como el del Producto B están acoplados para paso de fluido al espacio intersticial 365 de colector en distribuidor a través de válvulas de pestillo 380A, 380B. De esta manera, se puede usar una fuente de generación de vacío que aplique un vacío al espacio intersticial ya sea del Producto A o del Producto B para generar también un nivel de vacío en el espacio intersticial 365 del colector en distribuidor. El espacio intersticial 365 del colector en distribuidor está sólo acoplado a un tiempo para fluido a uno de los espacios intersticiales 123 del producto, ya que las válvulas de pestillo 380A, 380B están controladas para que abra sólo una a la vez. De esta manera, si la fuente de generación de vacío no puede mantener un nivel de vacío en un espacio intersticial 123 de tubería de producto particular debido a una fuga en esa tubería interna 118 de producto del distribuidor de combustible, la válvula de pestillo 380A, 380B que se abre puede ser conmutada de manera que el espacio intersticial 365 del colector en distribuidor puede ser succionado bajo un vacío desde otro espacio intersticial 123 de producto. Este sistema proporciona una redundancia para la fuente de vacío al espacio intersticial 365 del colector en distribuidor de manera que puede ser continuado para ser vigilado para fugas, incluso si una de las tuberías internas 118 de producto del distribuidor de combustible contiene una fuga suficiente para que ocurra una pérdida de vacío para evitar que su nivel de vacío sea capaz de generar apropiadamente un nivel de vacío en el espacio intersticial 365 en distribuidor.

Obsérvese que el sistema redundante no se requiere para la presente invención. Sólo un espacio intersticial 123 de tubería de producto puede estar acoplado al espacio intersticial 365 de colector en distribuidor. Además, pueden estar acoplados más de dos espacios intersticiales 123 de tubería de producto al espacio intersticial 365 de colector en distribuidor, si se desea redundancia triple o mayor. En este caso, estaría prevista otra válvula de pestillo 388 para el espacio intersticial adicional 123 de manera que sólo uno esté acoplado al espacio intersticial 365 del colector en distribuidor para generar un nivel de vacío cada vez para vigilancia de fugas.

Así mismo, obsérvese que el espacio intersticial 123 de tubería de producto puede estar acoplado para paso de fluido al colector 24 de distribuidor de combustible, por debajo del suelo, y en particular su espacio intersticial 27 (como se ilustra en la figura 1) de una manera similar al uso de la misma fuente de generación de vacío para producir un vacío en las tuberías 118 de producto del distribuidor de combustible y también el espacio intersticial 27 de colector en distribuidor de combustible, por debajo del suelo.

Control de Válvula de Corte del Actuador de Vacío

El DSM 170 controla una válvula de control piloto (CV-3) 390 con el fin de controlar neumáticamente la apertura y cierre de las válvulas de corte 116 de tubería de producto por medio del control de los actuadores de vacío 186. La válvula de control piloto 390 es activada para acoplar un vacío desde el nivel de producto 118 del distribuidor que está también acoplado al colector 24, 360 de distribuidor de combustible para generar un nivel de vacío en los espacios intersticiales 37, 365 del colector del distribuidor. De ese modo, si la válvula de control piloto 390 se acopla el nivel de vacío al actuador de vacío 186, se abrirán las válvulas de corte 116 de tubería de producto. Los actuadores de vacío 186 y su control de las válvulas de corte 116 de tubería de producto fueron previamente descritos en detalle con respecto a las figuras 4-6. Si el DSM 170, a través de sus componentes, detecta una fuga o rotura en los sistemas de contención secundaria, incluyendo la tubería interna 118, 134 de distribuidor de combustible, o el colector 360 en distribuidor o el colector 24 de distribuidor de combustible, por debajo del suelo, el DSM 170 origina que la válvula piloto 390 haga que se aplique neumáticamente una pérdida de vacío a los actuadores de vacío 186 en las válvulas de corte 116 de tubería de producto para cerrar las válvulas de corte 116, como se describirá con más detalle a continuación y se ilustra en la figura 13.

ES 2 321 337 T3

Estructura y Funcionamiento del Sistema de Vigilancia y Control Ejemplar de Contención Secundaria

Ahora que han sido descritos en general los componentes de vigilancia y control del sistema de vigilancia y control secundario, la solicitud describe a continuación el funcionamiento del sistema con más detalle con respecto a una realización preferida. Las figuras 13-19 muestran esta realización de un sistema global de contención secundaria y vigilancia de acuerdo con la realización preferida de la presente invención.

Paquete de DSM

Como una introducción al módulo de control para el sistema de contención secundaria y vigilancia de acuerdo con una realización, la figura 13 ilustra el paquete de DSM 170 y sus diversas lumbreras e interfaces para proporcionar el sistema de vigilancia y control de contención secundaria de acuerdo con una realización de la presente invención. Estas interfaces y funciones se describirán con más detalle a continuación. Sin embargo, esos elementos son brevemente introducidos aquí con respecto a la figura 12.

El DSM 170 contiene el necesario hardware y elementos electrónicos relacionados con el sistema de contención secundaria y vigilancia para distribuidores 10 de combustible individuales en el sistema. Es proporcionado un DSM 170 para cada distribuidor 10 de combustible. El DSM 170 se dispone en un recinto que reside en la cabina hidráulica del distribuidor 10 de combustible o por debajo del colector 24 de distribuidor de combustible, situado debajo del suelo. Estas zonas son zonas de Clase 1, División 1 que requieren intrínsecamente conexiones seguras. El recinto está obturado de condiciones ambientales, tales como agua, combustible, aceite y vapores. El recinto proporciona conexiones para los componentes eléctricos y neumáticos y accesorios para proporcionar al sistema de vigilancia y control de contención secundaria como se describe en esta memoria.

Como se ilustra en las figuras 12 y 13, el DSM 170 contiene lumbreras 379, 383 para acoplarse a espacios intersticiales 123, 139 de tubería interna de distribuidor de combustible, o, más generalmente, a la tubería 118 de distribuidor de combustible y a la tubería 134 de retorno de vapor. Las lumbreras 379, 383 pueden estar diseñadas para conectarse a un tubo de vacío de 6,35 mm (¼ de pulgada) con casquillo roscado 7/16"-20 SAE para conectar las lumbreras 379, 383 para acoplarse a los espacios intersticiales de las tuberías de producto 123 y la tubería de vapor 139, por ejemplo. Las lumbreras 379, 383 pueden ser o bien moldeadas, mecanizadas, unidas o soldadas ultrasónicamente al DSM 170.

Como se ha descrito anteriormente, el DSM 170 que se acopla a los espacios intersticiales de las tuberías 123 de producto y de la tubería 139 de vapor permite que el DSM 170 acople el transductor de presión 368 a estos espacios para la detección de una fuga a través de la vigilancia de las variaciones de presión, como se ha descrito anteriormente y se ilustra en la figura 12. Una lumbrera similar 400 está dispuesta para acoplar el transductor de presión 368 al espacio intersticial 365 del colector del distribuidor para vigilar el colector 360 en distribuidor también para fugas, como se ha descrito anteriormente y se ilustra en la figura 12.

Las lumbreras 394, 396, 398 son proporcionadas para que el DSM 170 forme interfaz con el sensor 368 de líquido intersticial y el sensor 366 de bajo nivel de líquido del colector en distribuidor y sensor 234 (el flotador) de líquido del distribuidor de combustible, por debajo del suelo, para detectar fugas de líquido en los componentes de manipulación de combustible, como se ha descrito anteriormente y se ilustra en la figura 11. Estas lumbreras permiten que el DSM 170 detecte una fuga de líquido en cualquier espacio intersticial 365, 27 de los colectores del distribuidor, o sus recipientes interiores 362, 26 como una parte de del sistema de control 46.

El DSM 170 contiene una interfaz para el monitor 168 del tanque. Algunas de la toma de decisión y lógica del sistema de control pueden residir en el monitor 168 del tanque, como oposición al DSM 170, como se describirá bien a continuación. Para conexiones entre el DSM 170 y componentes del distribuidor 10 de combustible, incluyendo potencia y estado, se dispone una conexión 406 de barrera de IS en el DSM 170. Puesto que el DSM 170 está obteniendo potencia del distribuidor 10 de combustible para alguno de sus componentes, el DSM 170 debe formar interfaz a través de una barrera de IS del distribuidor 10 de combustible hacia una zona protegida de Clase 1, División 1. El DSM 170 tiene también una lumbrera 402 para otras conexiones a conmutadores de puerta y el sensor 366 de bajo nivel de líquido del colector en distribuidor, los cuales son usados por el DSM 170 para actuar las válvulas de corte 116 de tubería de producto para cerrarse, entre otras condiciones, cuando son activadas.

Un botón de reposición 408 está dispuesto para reponer los controladores electrónicos (por ejemplo microcontroladores) dentro del DSM 170 en caso de un bloqueo total de hardware. El botón de reposición 408 puede ser un conmutador de tipo "on" momentáneo de SPST, de tal manera que el periodo de tiempo en que el conmutador sea oprimido no afecte a las operaciones o control por parte del DSM 170.

Diagrama de Circuito

La figura 14 contiene una vista general y una ilustración del diagrama de circuito del sistema de vigilancia y control de contención secundaria de acuerdo con una realización preferida de la presente invención. Se describen varios de los componentes de control y vigilancia que proporcionan control electrónico de ciertas características y funciones descritas a continuación. En esta realización, el DSM 170 consiste en dos porciones distintamente activadas, indicadas como la "Porción Activada por Distribuidor" 410 y la "Porción Activada por TLS" 411. La "TLS" es el monitor 168 del tanque. La "Porción Activada por Distribuidor" 410 contiene un microcontrolador 412 accionado por distribuidor

ES 2 321 337 T3

en una placa de circuito impreso (PCB) para proporcionar unos medios para recibir potencia desde una fuente distinta del monitor 168 del tanque. El primer microcontrolador 412 recibe potencia del distribuidor 10 de combustible a través de una conexión intrínsecamente segura (ilustrada en la figura 16).

5 Una función del microcontrolador 412 activado por distribuidor consiste en formar interfaz con la válvula de control piloto (CV-3) 390 de 3 vías del solenoide (previamente descrita e ilustrada en la figura 12) para comunicar con, y controlar, los actuadores de vacío 186 para cerrar las válvulas de corte 116 de tubería de producto de acuerdo con condiciones lógicas diseñadas que estén presentes. Más detalles sobre el funcionamiento neumático de la válvula de control piloto 390 y su comunicación con los actuadores de vacío 178 se describirán posteriormente y se ilustran
10 en la figura 15. El control de la válvula de control piloto 390 es una de las funciones más críticas, ya que esta válvula controla los actuadores de vacío 178 que controlan el cierre de las válvulas de corte 116 de tubería de producto en respuesta a una fuga u otra condición en la que se desee el cierre de las válvulas de corte 116 de tubería de producto. Estas condiciones se describen con más detalle a continuación.

15 El microcontrolador 412 activado por distribuidor recibe como entradas, conmutadores 422, 424 de puerta del distribuidor, el conmutador de reposición 408 y el sensor 366 de nivel bajo de líquido del colector en distribuidor, como se ilustra en la figura 14. Si el microcontrolador 412 activado por distribuidor recibe una señal de uno de los conmutadores 422, 424 de puerta del distribuidor, que indique que ha sido abierta una puerta 23 de cabida del distribuidor 10 de combustible (que se ilustra en las figuras 1 y 3), el microcontrolador 412 da instrucciones a la válvula de control piloto 390 para comunicar con los actuadores de vacío 186 para cerrar las válvulas de corte 116 de tubería de producto como una precaución de seguridad. Hay normalmente un conmutador de puerta 422, 424 por cada puerta de distribuidor de combustible. Hay típicamente dos puertas 23 por cada distribuidor 10 de combustible; una a cada lado del distribuidor 10 de combustible. Los conmutadores 422, 424 de puerta están acoplados al microcontrolador 412
20 activado por distribuidor, en contraposición a un microcontrolador 413 activado por monitor del tanque, de manera que la válvula de control piloto 390 puede continuar siendo controlada por el microcontrolador 412 activado por distribuidor si el monitor 168 del tanque pierde potencia o funciona de otro modo defectuosamente. El estado de los conmutadores 422, 424 de puerta será también comunicado desde el microcontrolador 412 activado por distribuidor al monitor 168 del tanque. Esto proporciona un estado al monitor 168 del tanque para indicar que han sido cerradas las válvulas de corte 116 de tubería de producto debido a la apertura de la puerta 23 de la cabina.

30 Si el microcontrolador 412 activado por distribuidor recibe una señal del conmutador 366 de nivel bajo de líquido de colector en distribuidor que indica que existe una fuga por encima de la placa fuga principal 362, el microcontrolador 412 da instrucciones a la válvula de control piloto 390 para comunicar con los actuadores de vacío 186 neumáticamente para originar una pérdida de vacío aplicada a los actuadores de vacío 178 para a su vez cerrar las
35 válvulas de corte 116 de tubería de producto con el fin de evitar que sea suministrado adicionalmente combustible 80 a la fuente de fuga. El sensor 366 de nivel inferior de líquido del distribuidor está acoplado al microcontrolador 412 activado por distribuidor de manera que el colector 360 en distribuidor está continuamente vigilado independientemente del estado del monitor 168 del tanque. De esta manera, si el monitor 168 del tanque pierde potencia o funciona defectuosamente, en cualquier otra capacidad, el colector 360 en distribuidor continúa siendo vigilado para fugas, ya que
40 es activado por el microcontrolador 412 activado por el distribuidor, en lugar del microcontrolador 413 activado por el monitor del tanque. La "Porción Activada por Distribuidor" 410 del DSM 170 y, en particular, el microcontrolador 412 activado por distribuidor, comunica información al distribuidor 10 de combustible a través de los elementos electrónicos de interfaz 420 acoplados a acopladores ópticos 464 a una barrera 466 de IS del distribuidor. Como se explica en relación con la figura 16 a continuación, la información de estado puede ser comunicada desde el microcontrolador
45 412 activado por distribuidor al distribuidor 10 de combustible independientemente del sistema de vigilancia y control de contención secundaria a través de la barrera 466 de IS del distribuidor.

El microcontrolador 412 activado por distribuidor también comunica y recibe información para una segunda porción del DSM 170 etiquetada como la "Porción Activada por TLS" 411, a través de acopladores ópticos 414, 416 para
50 un segundo microcontrolador 413 activado por el monitor del tanque. El microcontrolador 413 activado por monitor del tanque está dispuesto como parte de un segundo PCB en el DSM 170 que recibe entradas desde el conmutador 234 de nivel bajo de líquido del colector de distribuidor por debajo del suelo, del sensor 367 de nivel alto de líquido del colector en distribuidor, y del conmutador 368 de nivel de líquido intersticial. El microcontrolador 413 activado por el monitor del tanque comunica con el monitor 168 del tanque a través de elementos electrónicos de interfaz 418
55 usando un protocolo, tal como protocolo de Sensor Inteligente de Veeder-Root, por ejemplo. Si cualquiera de estos conmutadores o sensores indica una fuga en cualquier espacio intersticial vigilado de un componente de manipulación de combustible o líquido en el colector 24, 360 del distribuidor de combustible, el estado es comunicado al monitor 168 del tanque. La lógica del monitor 168 del tanque puede dirigir el microcontrolador 412 activado por distribuidor para cerrar la válvula de control piloto 390, la cual origina a su vez una pérdida de vacío que hará que se cierren los actuadores de vacío 186 para cerrar las válvulas de corte 116 de tubería de producto si cualquiera de estos conmutadores
60 indica una fuga.

El monitor 168 del tanque actualiza continuamente una señal de apertura de válvula de control piloto 390 y envía esta señal al microcontrolador 412 activado por distribuidor a través del microcontrolador 413 activado por el monitor
65 del tanque. El monitor 168 del tanque debe continuar actualizando la señal de apertura de la válvula de control piloto 390 con el fin de que el microcontrolador 412 activado por distribuidor mantenga la válvula de control piloto 390 abierta para mantener a su vez abiertas las válvulas de corte 116 de tubería de producto. El microcontrolador 412 activado por distribuidor contiene un circuito de tiempo transcurrido para asegurar que la señal de estado de la válvula

ES 2 321 337 T3

de control piloto 390 sea recibida por el monitor 168 del tanque con un periodo especificado. Si o bien el conmutador 234 de nivel de líquido bajo del colector de distribuidor por debajo del suelo, el conmutador 367 de nivel alto de líquido del colector de distribuidor o el sensor 368 ni nivel de líquido intersticial indica una fuga, el monitor 168 del tanque no enviará una señal actualizada de apertura de válvula de control piloto 390. Esto hará que el microcontrolador 412
5 activado por distribuidor deje transcurrir el tiempo esperando por la señal de apertura de la válvula de control piloto 390 y en respuesta cerrar la válvula de control piloto 390, originando con ello una pérdida de vacío en los actuadores de vacío 178. Esto hará a su vez que se cierren las válvulas de corte 116 de tubería de producto. Además, debido a este
10 diseño de tiempo transcurrido, cualquier pérdida de potencia o mal funcionamiento del monitor 168 del tanque que impida que el monitor 168 del tanque envíe una señal actualizada de apertura de la válvula de control piloto 390 hará que el microcontrolador 412 activado por distribuidor cierre la válvula de control piloto 390 para producir una pérdida de vacío para cerrar a su vez las válvulas de corte 116 de tubería de producto como precaución de seguridad.

Debido a que el control de la válvula de control piloto 390 es crítico en el sistema de contención secundaria y
vigilancia, este fue diseñado para el microcontrolador 412 activado por distribuidor en lugar del microcontrolador 413
15 activado por el monitor del tanque, para controlar la válvula de control piloto 390. De esta manera, si el monitor 168 del tanque pierde potencia o de otro modo funciona defectuosamente, el microcontrolador 412 activado por distribuidor, al ser activado independientemente, puede cerrar la válvula de control piloto 390 para a su vez cerrar las válvulas de corte 116 de tubería de producto incluso si el monitor 168 del tanque funciona defectuosamente.

El sensor 234 de nivel bajo de líquido del distribuidor situado por debajo del suelo está acoplado al microcon-
trolador 413 activado por el monitor del tanque. El sensor 234 comunica si se ha recogido combustible fugado en el
colector 24 de contención del distribuidor por debajo del suelo. Este sensor 234 está acoplado al microcontrolador 413
25 activado por el monitor del tanque de manera que el monitor 168 del tanque puede vigilar el estado de fuga durante su proceso de escrutinio normal. Si el monitor 168 del tanque determina que está contenida una fuga en el colector 24 del distribuidor por debajo del suelo, el monitor 168 del tanque no actualizará la señal de apertura de la válvula de control piloto 390, lo que a su vez causará que sea cerrada la válvula de control piloto 390 por el microcontrolador 412 activado por el distribuidor, produciendo una pérdida de vacío en los actuadores de vacío 178. Estos cerrarán las
30 válvulas de corte 116 de tubería de producto para el distribuidor 10 de combustible cuyo colector 24 de distribuidor por debajo del suelo capturó una fuga.

El sensor 367 de nivel de líquido alto del colector en distribuidor está también acoplado al microcontrolador 413
activado por el monitor del tanque. El sensor 367 comunica el estado del colector 360 en distribuidor y, si ha capturado
una fuga en el nivel prescrito detectado por el sensor 367, al microcontrolador 413 activado por el monitor del tanque.
El sensor 367 de nivel alto de líquido del colector del distribuidor está acoplado al microcontrolador 413 activado por
35 el monitor del tanque, ya que el sensor 367 no está previsto como parte del DSM 170. El fabricante del distribuidor 10 de combustible decide si el sensor 367 será proporcionado como parte de su distribuidor 10 de combustible. Si el monitor 168 del tanque detecta una fuga a través de un estado del sensor 367 de nivel alto de líquido del colector del distribuidor, el monitor 168 del tanque puede dirigir el microcontrolador 412 activado por distribuidor para cerrar la válvula de control piloto 390 para a su vez cerrar las válvulas de corte 116 de tubería de producto para que el
40 distribuidor 10 de combustible que contiene la fuga corte la fuente de combustible 80 proporcionada a la fuga.

El sensor 368 de nivel de líquido intersticial está también acoplado al microcontrolador 413 activado por el monitor
del tanque. Este sensor comunica el estado del nivel de líquido intersticial del espacio intersticial 365 del colector 360
en distribuidor. El estado del sensor 368 es verificado mediante el proceso de escrutinio del monitor 168 del tanque. Si
45 el monitor 168 del tanque detecta una fuga a través del estado del sensor 367 de nivel de líquido intersticial, el monitor 168 del tanque puede dirigir el microcontrolador 412 activado por distribuidor para cerrar la válvula de control piloto 390 para a su vez cerrar las válvulas de corte 116 de tubería de producto para el distribuidor 10 de combustible que contiene la fuga con el fin de cortar la fuente de combustible 80 proporcionado a la fuga.

El transductor de presión 368, las válvulas de pestillo 380A, 380B (CV-1A; CV-1B) y los conmutadores 376, 381
de vacío de extremo de zona están también acoplados al microcontrolador 413 activado por el monitor del tanque.
Estos componentes fueron previamente descritos anteriormente con respecto a la figura 12.

El transductor de presión 386 está acoplado tanto al espacio intersticial de ambas tuberías 118 de producto como
a uno o ambos colectores 360, 24 del distribuidor según se ha descrito anteriormente en relación con la figura 12.
Su ocurre una fuga en estos espacios intersticiales 123, 365, 27, la variación de presión medida por el transductor
de presión 386 será detectada por el microcontrolador 413 activado por el monitor del tanque, la cual será a su vez
comunicada al monitor 168 del tanque como parte de su proceso de escrutinio. El monitor 168 del tanque dirigirá a su
55 vez el microcontrolador 412 activado por el distribuidor para cerrar la válvula de control piloto 390, la cual hará a su
60 vez que se cierren las válvulas de corte 116 de tubería de producto como consecuencia de la fuga.

Las válvulas de pestillo 380A, 380B son controladas por el microcontrolador 413 activado por el monitor del tanque
para proporcionar la generación de fuente de vacío redundante para uno o ambos colectores 360, 24 del distribuidor.
Un nivel de vacío generado por una fuente de generación de vacío en el espacio intersticial 123 de tubería interna de
distribuidor de combustible es derivado también para producir un nivel de vacío en el espacio intersticial 365, 27 del
65 colector de distribuidor, como se ha descrito anteriormente y se ilustra en la figura 12, para la vigilancia de fugas. El monitor 168 del tanque sólo abre una de las válvulas de pestillo 380A, 380B cada vez, de manera que el vacío generado en el espacio intersticial 365, 27 del colector del distribuidor es generado sólo a partir del nivel de vacío

ES 2 321 337 T3

generado en un espacio intersticial 123 de tubería de producto. Si ocurre una fuga en ese espacio intersticial 123 de tubería de producto de tal manera que no pueda ser mantenido un nivel de vacío en el espacio intersticial 365, 27 de colector de distribuidor, el monitor 168 del tanque no puede abrir la otra válvula de pestillo 380A, 380B para conmutar la fuente de generación de vacío al espacio intersticial 365, 27 de colector de distribuidor a otro espacio intersticial 123 de tubería de producto. De esta manera, el colector 360, 24 del distribuidor puede continuar siendo vigilado para fugas incluso si una tubería de producto particular no puede mantener un nivel de vacío suficiente debido a una fuga.

Los conmutadores 376, 381 de extremo de zona están dispuestos para cada una de las tuberías 118 de producto y la tubería 140 de retorno de vapor para detectar si está siendo apropiadamente generado un vacío al final de cada tubería, como se ha explicado anteriormente. Los conmutadores 376, 381 de extremo de zona se sitúan en el extremo de cada uno de los espacios intersticiales 123, 139 de las tuberías 118 de producto y la tubería 140 de retorno de vapor. De esta manera, cuando se genera un vacío en la tubería de producto o en la tubería 118, 140 de retorno de vapor, el microcontrolador 413 activado por el monitor del tanque puede comunicar el estado de los conmutadores 376, 381 de extremo de zona al monitor 168 del tanque. El monitor 168 del tanque puede a su vez detectar si está siendo apropiadamente generado un vacío en todo el camino hasta el extremo de los espacios intersticiales 123, 139. Si está siendo generado un nivel de vacío, pero el conmutador 376, 381 de extremo de zona no está conmutando apropiadamente debido a un nivel de vacío que está presente en el extremo de una tubería de espacio intersticial 123, 139, esto es una indicación de que existe un bloqueo en el espacio intersticial 123, 139, ya que el nivel de vacío no está alcanzando el extremo de la tubería de espacio intersticial 123, 139. De ese modo, sin los conmutadores 376, 381 de extremo de zona, el sistema no puede distinguir una línea bloqueada de una línea no bloqueada.

Diagrama del Sistema Neumático

Ahora que han sido descritos los elementos eléctricos del sistema de vigilancia y control de contención secundaria de la realización preferida, se describirán a continuación los componentes neumáticos y la funcionalidad de control del sistema con respecto a la figura 15.

La figura 15 ilustra un diagrama neumático del sistema de vigilancia y control de contención secundaria de acuerdo con la realización preferida. Hay tres tuberías de producto mostradas, indicadas con “Tubería de Producto # 1”, “Tubería de Producto # 2” y “Tubería de Producto # 3”. Estas tuberías son las tuberías 118 de producto para cada una de las calidades de combustible proporcionadas al distribuidor 10 de combustible. Si el distribuidor 10 de combustible fuera un distribuidor de combustible de mezcla, sólo serían dispuestas dos tuberías de producto de gasolina, como se expone en la figura 3; una tubería 118 de combustible para la calidad de gasolina baja y una tubería 118 de combustible para la calidad alta de gasolina. La fuente de generación de vacío está acoplada para paso de fluido al espacio intersticial 111 de tubería principal de combustible, que se extiende a través del espacio intersticial de la válvula de corte 116 de doble pared, y hacia el espacio intersticial de la tubería interna 123 del distribuidor de combustible. De una manera similar, la fuente de generación de vacío está también acoplada para paso de fluido al espacio intersticial 145 de la tubería de vapor, que se extiende a través del espacio intersticial de la válvula de corte 117 de la tubería de vapor de doble pared y hacia el espacio intersticial 139 de la tubería interna de vapor. El sistema obtiene su vacío de la fuente de generación de vacío que aplica un vacío al espacio intersticial 111 de la tubería principal de combustible y el espacio intersticial 145 de tubería de retorno de vapor, en esta realización.

Las válvulas de corte 116 de tubería de producto están acopladas a actuadores de vacío 186 como se ha descrito anteriormente y se ilustra en la figura 15. Puesto que hay tres tuberías 118 de distribuidor de combustible, hay tres combinaciones de actuadores de vacío 186 y de válvula de corte 116 de tubería de producto para cada una de las tuberías 118. La figura 15 ilustra sólo los espacios intersticiales 111, 123 de tubería de producto en los lados de entrada y salida de la válvula de corte 116 de tubería de producto, ya que el nivel de vacío es generado en los espacios intersticiales 111, 123 de tubería de producto. Las válvulas de corte 116 de tubería de producto son válvulas de corte de doble pared de manera que el espacio intersticial 111 de tubería de producto está acoplado al espacio intersticial 123 de tubería de producto, como se ilustra en las figuras 4-6. Cuando existe un vacío en el sistema inicialmente, la válvula de corte 116 de tubería de producto está cerrada, ya que no está siendo aplicado vacío al actuador de vacío 186 para mantener abierta la trayectoria de flujo de la válvula de corte 116 de tubería de producto.

Antes de explicar los componentes neumáticos de la figura 15, se explicará la trayectoria de flujo de vacío que abre el sistema. El vacío es establecido originariamente por la fuente de generación de vacío en el espacio intersticial 123 de tubería de producto. Desde ahí, el vacío se acopla a una válvula de operabilidad 430, que está acoplada al espacio intersticial 123 de tubería de producto. El vacío se extiende hasta un conducto de vacío 431 acoplado a la salida de la válvula de operabilidad 430 y se extiende a través del filtro 438 hasta un segundo conducto de vacío 442. El filtro 438 impide que restos fluyan en retorno al espacio intersticial de la válvula de corte 116.

El segundo conducto de vacío 442 está acoplado al conmutador 376 de extremo de zona y pasa a las válvulas de pestillo 380A, 380B, que controlan si el vacío es aplicado al conducto de vacío 450 acoplado al espacio intersticial 365, 27 de colector de distribuidor. El conmutador 376 de extremo de zona se activará si existe un nivel de vacío suficiente, indicando con ello que el nivel de vacío fue capaz de alcanzar el extremo del espacio intersticial 123 de la tubería de producto y por tanto no existe bloqueo, como se ha explicado anteriormente. Sólo se abre una de las válvulas de pestillo 380A, 380B a la vez. Esto proporciona una fuente de vacío redundante para generar un vacío en el espacio intersticial 365, 27 del colector de distribuidor, como se ha explicado anteriormente.

ES 2 321 337 T3

El vacío se hace pasar entonces desde la salida de las válvulas de pestillo 380A, 390B a la válvula de control piloto 390 a través de un conducto de vacío 452. La válvula de control piloto 390 controla si el nivel de vacío es comunicado a través del conducto de vacío 456 de la válvula piloto a las válvulas de control piloto dedicadas 458 (CV-2) que controlan si el vacío es comunicado al actuador de vacío 186. Las válvulas de control piloto 458 controlan si el actuador de vacío 186 mantiene abiertas las válvulas de corte 116 de tubería de producto, ya que el vacío procedente de las válvulas de control piloto 458 está acoplado al actuador de vacío 186 a través de un tubo o conducto de corte 176. Si la válvula de control piloto 390 está abierta totalmente en el nivel de vacío que se ha de comunicar a las válvulas piloto dedicadas 458, el nivel de vacío volverá a su origen en la salida de la válvula de operabilidad 430 a través de un conducto de vacío 461.

De ese modo, en resumen, el sistema neumático de la figura 15 dirige un nivel de vacío generado por una fuente de generación de vacío en el espacio intersticial 111, 123 de tubería de producto a (1) componentes que determinan si existe un bloqueo en el espacio intersticial 365 (conmutador 376 de extremo de zona), (2) válvulas de pestillo 380A, 380B controladas de manera redundante para generar un vacío en el espacio intersticial 365, 232 de colector de distribuidor; y (3) a una válvula de control piloto 390 que dirige y controla el nivel de vacío con el fin de actuar y abrir las válvulas de corte 116 de tubería de producto. De esta manera, se habrá establecido un vacío suficiente primero en el espacio intersticial 111, 123 de tubería de producto y los espacios intersticiales 365, 27 del colector de distribuidor antes de que se aplique un nivel de vacío suficiente a los actuadores de vacío 178. Las válvulas de corte 116 de tubería de producto están diseñadas a propósito para abrir las últimas como parte del diseño neumático de manera que el combustible 80 no sea suministrado hasta que se realice y establezca la integridad del sistema total (por medio de la vigilancia para fugas en los espacios intersticiales). Como se ha explicado anteriormente, existen otros sensores eléctricos y acontecimientos que pueden hacer también que la válvula de control piloto 390 cause el cierre de las válvulas de corte 116 de tubería de producto también por otras razones.

Ahora que ha sido explicada la trayectoria de vacío para el sistema, para establecer un nivel de vacío en el monitor para fugas de los componentes de manipulación de combustible, se explicará a continuación una descripción detallada de los componentes neumáticos y su funcionamiento y control del vacío.

Como se ilustra en la figura 15, la válvula de operabilidad 430 de tubería de producto está acoplada en línea a la tubería interna 123 de distribuidor de combustible en la salida de la válvula de corte 116 de tubería de producto. La válvula de operabilidad 430 de tubería de producto es una válvula controlada manualmente, utilizada para controlar y permitir que vacío generado en el espacio intersticial 123 de la tubería de producto sea utilizado para suministrar vacío al distribuidor 10 de combustible, y más en particular a los colectores 24, 360 del distribuidor, y al actuador de vacío 186 para abrir las válvulas de corte 116 de tubería de producto cuando no existan fugas. Cuando la válvula de operabilidad 430 de tubería de producto no es accionada, está abierta (trayectoria N.O.). De esta manera, el nivel de vacío generado en el espacio intersticial 123 de tubería de producto está acoplado al conducto de vacío 431, a través del filtro 438 y el conducto de vacío 442. La válvula de operabilidad 430 de tubería de producto se abre, a menos que sea manualmente accionada y cerrada (trayectoria N.C.).

La válvula de operabilidad 430 de tubería de producto se cierra cuando se desea realizar un ensayo de operabilidad por parte del personal de servicio. El ensayo de operabilidad permite la verificación de la operación de los conmutadores 376 de extremo de zona, así como las válvulas de corte 116 de tubería de producto accionadas por vacío. Cuando se cierran, el nivel de vacío procedente del espacio intersticial 123 de tubería de producto es aislado de los colectores 24, 360 de distribuidor y del actuador de vacío 186 de las válvulas de corte 116 de tubería de producto. El vacío presente en el conducto de vacío 431 es evacuado a la atmósfera a través de un respiradero de operabilidad 432. Esta pérdida de vacío origina una pérdida de vacío en la trayectoria de flujo de vacío del conducto de vacío 442, que será detectada por el conmutador 376 de extremo de zona y comunicada al monitor 168 del tanque. Además, la pérdida de vacío hace que sea detectada una fuga por el transductor de presión 386. El monitor 168 del tanque puede entonces asegurar que los conmutadores 376 de extremo de zona estén funcionando apropiadamente. Además, el monitor 168 del tanque hará que la válvula de control piloto 390 origine neumáticamente que una pérdida de vacío sea comunicada a las válvulas piloto dedicadas 458 para cerrar las válvulas de corte 116 de tubería de producto, como se describirá con más detalle a continuación. De este modo, el personal de servicio puede verificar el correcto funcionamiento de los conmutadores 376 de extremo de zona y el cierre de las válvulas de corte 116 de tubería de producto cuando es accionada la válvula de operabilidad 430.

Una válvula de operabilidad 434 de tubería de vapor está también prevista para el espacio intersticial 145, 139 vigilado por la tubería de vapor, precisamente como la válvula de operabilidad 430 para las tuberías de producto 111, 123. La actuación de la válvula de operabilidad 434 de tubería de vapor es justamente como la de la válvula de operabilidad 430 de tubería de producto.

Debido a que las válvulas de operabilidad 430, 434 son mapeadas en una relación de uno-a-uno con los conmutadores 376, 381 de vacío de extremo de zona, las válvulas de operabilidad 430, 434 proporcionan un método conveniente para ayudar al personal de instalación en mapear correctamente el monitor 168 del tanque a los conmutadores correctos 376, 381 de vacío de extremo de zona. Es importante que el monitor 168 del tanque se asocie correctamente a los conmutadores 376, 381 de extremo de zona de manera que pueda ser detectado e identificado un bloqueo en el espacio intersticial 123, 139 correcto de tuberías de producto y de vapor.

ES 2 321 337 T3

La válvula de operabilidad 430 de tubería de producto puede ser usada también para cerrar manualmente las válvulas de corte 116 de tubería de producto para cualquier otra finalidad deseada por el personal de servicio. Cuando el personal de servicio desea poner de nuevo en funcionamiento el sistema, el personal de servicio sólo precisa liberar la actuación de la válvula de operabilidad 430. A continuación, la fuente de generación de vacío generará finalmente un vacío suficiente, si no existen fugas, para abrir automáticamente las válvulas de corte 116 de tubería de producto a través del actuador de vacío 186 previamente descrito. Esto es una mejora sobre los sistemas de válvula de corte anteriores, en los que una transmisión articulada en la válvula de corte tenía que ser repuesta manualmente para abrir la trayectoria de flujo dentro de la válvula de corte, proporcionando así una mayor posibilidad de dañar la válvula de corte.

Al aumentar el nivel de vacío en los conductos de vacío 442, 446, los conmutadores 376, 381 de extremo de zona serán accionados a un nivel de vacío diseñado. Los conmutadores 376, 381 de extremo de zona son conmutadores de vacío que vigilan la presión de vacío. Los conmutadores 376, 381 tienen un punto de ajuste fijo de nivel de vacío y actuarán desde una posición normalmente abierta (N.O.) a una posición normalmente cerrada (N.C.) al alcanzar el nivel de vacío el punto de ajuste. El punto de ajuste puede ser fijado para actuar a -0,24 bar (-3,5 psi) con +/-5%, por ejemplo.

Los conmutadores 376, 381 de extremo de zona actuarán desde la posición N.C. a la N.O. cuando los niveles de vacío disminuyen ligeramente desde el punto de ajuste de los conmutadores 376, 381. El monitor 168 del tanque escrutará los conmutadores 376, 381 de extremo de zona, a través del microcontrolador 413 activado por el monitor del tanque, para saber que ha sido establecido un nivel de vacío suficiente en las trayectorias de vacío del sistema.

Después de que el monitor 168 del tanque asegura que ha sido producido un vacío suficiente mediante el uso de los conmutadores 376, 381 de extremo de zona, el monitor 168 del tanque controlará la válvula de pestillo correcta 380A, 380B para abrir la trayectoria de flujo de vacío que se ha de acoplar al conducto de vacío 448 de manera que la fuente de generación de vacío pueda comenzar a producir un vacío en el conducto de vacío 450 acoplado a los espacios intersticiales 365, 27 del colector del distribuidor. El monitor 168 del tanque utiliza un algoritmo para determinar qué válvula de pestillo 380A, 380B se ha de abrir y cuál se ha de cerrar. En una realización, las válvulas de pestillo 380A, 380B son válvulas de solenoide que contienen un mecanismo de lanzadera que oscila entre estados abierto y cerrado y no requiere potencia constante para ser aplicado en cualquier posición. La inductancia de la bobina de solenoide puede ser medida como parte del ciclo de escrutinio del monitor 168 del tanque para determinar si las válvulas de pestillo 380A, 380B están abiertas o cerradas. El monitor 168 del tanque puede accionar entonces las válvulas de pestillo 380A, 380B hacia una posición abierta o cerrada, según se desee. De esta manera, el monitor 168 del tanque es capaz e controlar las válvulas de pestillo 380A, 380B para asegurar que está disponible una fuente de vacío redundante para generar un nivel de vacío en el espacio intersticial 365, 27 del colector de distribuidor y el resto del sistema, incluso si una de las tuberías de producto 118 del distribuidor que es derivada para proporcionar la fuente de vacío contiene una fuga. Así mismo, los conmutadores 376 de extremo de zona permiten al monitor 168 del tanque conocer si una tubería de producto particular 118 puede proporcionar un vacío suficiente para tomar esta decisión.

Obsérvese que “Tubería # 3 de Producto” (118) y “Tubería de Vapor” (134) no forman interfaz o se conectan con una válvula de pestillo 380. Esto es debido a que estas tuberías no son usadas como una fuente de vacío para el resto del sistema. Sin embargo, los conmutadores 376, 381 de extremo de zona son todavía proporcionados para asegurar que sea generado un nivel de vacío suficiente en el extremo de estos espacios intersticiales 123, 139 de tubería de producto y tubería de vapor, como parte del sistema de vigilancia de fugas. Estos conmutadores 376, 381 de extremo de zona son también vigilados por el monitor 168 del tanque. El monitor 168 del tanque hará que se cierre la válvula de control piloto 390, originando con ello una pérdida de vacío en el actuador de vacío 186 para cerrar las válvulas de corte 116 de tubería de producto si no se puede establecer un vacío suficiente en el extremo de las tuberías de espacio intersticial vigilado 123, 139, ya sea debido a una fuga o a un bloqueo.

Una vez que el sistema tiene un nivel de vacío suficiente, el monitor 168 del tanque abrirá una de las válvulas de pestillo 380A, 380B para comenzar a generar un vacío en los espacios intersticiales 365, 27 del colector de distribuidor. El monitor 168 del tanque vigila el transductor de presión 386 para vigilar el nivel de vacío en el espacio intersticial 365, 27 del colector del distribuidor. El monitor 168 del tanque determina si el nivel de vacío en el espacio intersticial 365, 27 del colector del distribuidor está a un nivel de vacío suficiente para la vigilancia de fugas. Cuando es suficiente el nivel de vacío, significando que no existe fuga en el espacio intersticial 365, 27 del colector del distribuidor, el monitor 168 del tanque da instrucciones a la válvula de pestillo 380A, 380B que fue abierta para hacer que se cierre la fuente de vacío, aislando con ello el espacio intersticial 365, 27 del colector del distribuidor a una zona separada del espacio intersticial 123 de la tubería del distribuidor.

El monitor 168 del tanque continúa escrutando el transductor de presión 386 para pérdida de vacío. Si ocurre una pérdida de vacío en el espacio intersticial 365, 27 del colector del distribuidor, el monitor 168 del tanque abre una de las válvulas de pestillo 380A, 380B para intentar recuperar el nivel de vacío en el espacio intersticial 365, 27 del colector del distribuidor. Si el nivel de vacío es suficiente en el espacio intersticial 365, 27 del colector del distribuidor, este nivel de vacío es comunicado neumáticamente a la válvula de control piloto 390 que está descabezada (es decir, no acoplada al conducto de vacío 456 de la válvula piloto). La válvula de control piloto 390 es una válvula de solenoide en una realización que está inicialmente descabezada en el sistema. El microcontrolador 412 controlado por distribuidor, como parte del DSM 170, recibe una señal periódica del monitor 168 del tanque que indica el estado

ES 2 321 337 T3

de control de la válvula de control piloto 390. Como se ha explicado anteriormente, el monitor 168 del tanque sólo indicará que el estado de la válvula de control piloto 390 se ha de abrir si todos los otros sensores y condiciones no indican una fuga, o no están presentes otras condiciones de seguridad previamente descritas en las que se desee cerrar las válvulas de corte 116 de tubería de producto. El estado de control es almacenado por el microcontrolador 412
5 activado por distribuidor y se usa para controlar el estado de la válvula de control piloto 390. Si no hay actualización, el microcontrolador 412 activado por distribuidor activará la válvula de control piloto 390 para cerrar o permanecer cerrada. Si el monitor 168 del tanque indica que todos los niveles de vacío y otros sensores están en un estado normal, el nivel de vacío se continúa propagando a través del sistema hacia la apertura de las válvulas de corte 116 de tubería de producto.

Una vez que se ha activado la válvula de control piloto 390, la fuente de vacío procedente del conducto de vacío 452 se acopla al conducto de vacío 456 acoplado a las válvulas piloto 458 de tubería de producto dedicada. Un diafragma (no mostrado en la figura 15) en las válvulas piloto 458 de tubería de producto es abierto por la potencia de vacío, y la válvula piloto 458 es conmutada desde la posición normalmente abierta (N.O.) a la posición normalmente cerrada (N.C.). En este punto, el nivel de vacío se acopla al actuador de vacío 186 de las válvulas de corte 116 de tubería de producto a través del conducto de vacío, indicado como “tubo de corte” 176. El nivel de vacío hará que las válvulas de corte 116 de tubería de producto se abran, ya que el nivel de vacío ha sido apropiadamente establecido a través de todo el espacio contenido de manera secundaria del sistema. La presente invención está diseñada para que las válvulas de corte 116 de tubería de producto abran las últimas, ya que controlan el flujo de combustible 80. De esta
10 manera, la integridad de del sistema está completamente determinada antes de que se permita fluir al combustible 80. Además, mediante la válvula piloto 458, que se mueve a la posición N.C., el conducto de vacío 456 de válvula piloto se acopla también a un conducto de vacío 461 en el punto de origen del nivel de vacío para seguir todo el ciclo. De ese modo, si el nivel de vacío en los espacios intersticiales 123 de la tubería de producto desciende por debajo del nivel de vacío suficiente, indicando posiblemente una fuga o bloqueo, las válvulas de corte 116 de tubería de
15 producto se cierran con independencia del estado de fuga del espacio intersticial 365, 27 de colector de distribuidor y su funcionamiento.

Si ocurre una fuga u otra condición de tal manera que el monitor 168 del tanque quiere cerrar las válvulas de corte 116 de tubería de producto, el monitor 168 del tanque hará que la válvula de control piloto 390 se desactive a través del microcontrolador 412 activado por distribuidor en el DSM 170. Esto evacuará cualquier presión piloto generada como resultado del nivel de vacío aplicado a la válvula de control piloto 390 a través de un respiradero 454 a la atmósfera. Esto hará que el nivel de vacío sea perdido en el conducto de vacío 456 de la válvula piloto, causando con ello que las válvulas piloto 458 conmuten neumáticamente a la posición N.O. y haciendo que sus respiraderos 459 se abran a la atmósfera y pierda vacío el actuador de vacío 186. Esto origina a su vez que las válvulas de corte 116 de tubería de
20 producto se cierran, como se ha explicado anteriormente.

Además, cualquier pérdida de vacío en el espacio intersticial 365, 27 del colector de distribuidor hará que se cierre neumáticamente también la válvula de corte 116 de tubería de producto independientemente del monitor 168 del tanque. Esto es debido a que el actuador de vacío 186 de la válvula de corte 116 de tubería de producto recibe su vacío a través del conducto de vacío 448, 452, que también suministra el vacío al espacio intersticial 365, 27 del colector del distribuidor.

Así mismo, el tubo de corte 176 puede ser diseñado para ayudar a la detección de un impacto en el distribuidor 10 de combustible para hacer que se cierren las válvulas de corte 116 de tubería de producto si la válvula de corte 116 de tubería de producto no se cierra apropiadamente. El tubo de corte 176 puede ser construido de un material rígido, en contraposición a un material flexible. Por ejemplo, el tubo de corte 176 puede ser construido de vidrio o de otro material delicado que sea más propensa a romperse en el caso de un impacto en el distribuidor 10 de combustible. De ese modo, si el tubo de corte 176 se rompe, la pérdida resultante de vacío en el actuador de vacío 186 hará que se cierre automáticamente la válvula de corte 116 de tubería de producto.

Diagrama de comunicaciones

La figura 16 ilustra un diagrama de comunicaciones del sistema de vigilancia y control de contención secundaria, de acuerdo con la realización preferida. Muchos de los componentes ilustrados aquí han sido previamente descritos y por tanto no se repetirán. El DSM 170 se muestra activado por energía 468 intrínsecamente segura a través de la barrera de IS 466 del distribuidor de combustible. De esta manera, el distribuidor 10 de combustible, a través de su suministro 470 de energía, proporciona energía al microcontrolador 412 activado por distribuidor, como se ha explicado anteriormente.

Una característica opcional se muestra también como el estado abierto de la válvula de control piloto 390. Este estado puede ser comunicado desde los elementos electrónicos de interfaz del microcontrolador 412 activado por distribuidor a través de un acoplador óptico 464 a la barrera 466 de IS del distribuidor. A partir de aquí, la señal puede ser comunicada a un controlador 429 de distribuidor que reside dentro del distribuidor 229. El controlador 429 puede ser el sistema de control 46 como se ilustra en la figura 2. Este estado se usa para conocer que las válvulas de corte 116 de tubería de producto han sido cerradas como consecuencia de una fuga u otra condición, como se ha descrito anteriormente. El controlador 429 del distribuidor puede usar este estado para generar o comunicar una alarma al controlador 68 de puesto, o tomar otras acciones basadas en el estado.

Controlador de Válvula de Corte

Debido a la estrecha relación neumática entre la válvula de operabilidad 430 y la válvula piloto 458 para acoplarse al nivel de vacío desde el espacio intersticial 123 de la tubería del distribuidor de combustible a la válvula de corte 116 de tubería de producto y la trayectoria de vacío del sistema, una realización de la presente invención proporciona un controlador de válvula de corte que incorpora ambos de estos componentes en un paquete mecánico común. Este controlador 480 de válvula de corte se ilustra en la figura 17. El controlador 480 de válvula de corte contiene tanto la válvula de operabilidad 430 como la válvula piloto 458. El controlador 480 de válvula de corte contiene una lumbrera 482 que está diseñada para acoplarse al espacio intersticial de la válvula de corte 116 de tubería de producto de doble pared. Esto proporciona un método conveniente de acoplamiento del controlador 480 de la válvula de corte, y más particularmente la válvula de operabilidad 430 y la válvula piloto 458 en ella, al espacio intersticial 123 de la tubería de distribuidor de combustible para recibir el vacío, como se ha descrito anteriormente. Esto es debido a que el espacio intersticial de la válvula de corte de doble pared está acoplado para paso de fluido al espacio intersticial 123 de tubería de distribuidor de combustible cuando está conectado, como se ilustra en las figuras 4-6.

La válvula de corte 116 de tubería de producto tiene un orificio o lumbrera 474 en una superficie acabada 476, que está taladrado a través del alojamiento de contención 164 y está acoplado para paso de fluido al espacio intersticial (no mostrado) de la válvula de corte 116 de tubería de producto en el mismo. La lumbrera 482 de fuente de vacío está acoplada a través de un anillo tórico 484, el cual proporciona una junta entre el controlador 480 de válvula de corte y la superficie acabada 476 de la válvula de corte 116 de tubería de producto. Unos orificios de montaje 478 están dispuestos en la superficie acabada para recibir sujetadores desde el controlador 480 de válvula de corte para unir de manera segura el controlador 480 de válvula de corte a la válvula de corte 116 de tubería de producto.

El controlador 480 de válvula de corte también proporciona otras lumbreras para acoplar la válvula de operabilidad 430 y la válvula piloto 458 a varias trayectorias de flujo, como se ilustra en el diagrama neumático de la figura 15. Una lumbrera 485 de actuador de vacío está dispuesta como parte del controlador 480 de válvula de corte, que está diseñada para acoplar la válvula piloto al tubo de corte 176 para proporcionar la fuente de vacío al actuador de vacío 186. El controlador 480 de válvula de corte puede tener también una lumbrera 442 de válvula de extremo de zona que está diseñada para acoplarse al conducto de vacío 431 para acoplar la válvula de operabilidad 430 al conmutador 376 de extremo de zona. Finalmente, el controlador 480 de válvula de corte tiene una lumbrera 487 de tubería piloto que está destinada a acoplar la válvula piloto 458 dentro del controlador 480 de válvula de corte al conducto de vacío 456 de válvula piloto para recibir el nivel de vacío desde la válvula 390 de control piloto. Estas lumbreras 482, 487, 485, 442 pueden tener una superficie de aristas con el fin de acoplarse con seguridad a conductos de vacío, como se ilustra en el diagrama neumático de la figura 15.

La figura 18 ilustra una vista exterior del controlador 480 de válvula de corte y describe sus componentes. El controlador 480 de válvula de corte está compuesto de un alojamiento que está mecanizado para disponer en el mismo las diversas trayectorias de flujo internas para la válvula de operabilidad 430 y la válvula piloto 450. El controlador 480 de válvula de corte está mecanizado para contener un orificio 492 de fuente de vacío, un orificio 494 de válvula piloto, un orificio 496 de actuador de vacío y un orificio 498 de válvula de extremo de zona, que están destinados a recibir la lumbrera 482 de fuente de vacío, la lumbrera 487 de tubería piloto, la lumbrera 485 de actuador de vacío y la lumbrera 442 de válvula de extremo de zona, respectivamente.

La válvula de operabilidad 430 contiene una tapa roscada 500 que está diseñada para permitir que una persona accione para abrir y cerrar manualmente la válvula de operabilidad 430. Como se ha explicado anteriormente, la actuación de la válvula de operabilidad 430 da salida a la atmósfera por la lumbrera 482 de fuente de vacío, originando con ello una pérdida de vacío que originará a su vez una pérdida de vacío en el actuador de vacío 186 y cierra la válvula de corte 116 de tubería de producto. Para accionar la válvula de operabilidad 430, una persona empuja hacia abajo sobre la tapa 500, que está cargada por muelle hacia arriba. Esto abre la abertura de evacuación 432 acoplada a la válvula de operabilidad 430 a la atmósfera y origina una pérdida de vacío. Con el fin de cerrar la válvula de operabilidad 430, es liberada la fuerza manual aplicada a la tapa 500.

La tapa 500 puede contener también dos extensiones 502 de pulgar e índice opuestas para permitir que una aplique fácilmente un par de torsión a la tapa 500, en ambos sentidos. La tapa 500 tiene un mecanismo de fijación 504 que se acopla con un receptor 506 de fijación cuando la tapa 500 es hecha girar en sentido antihorario. El mecanismo de fijación 504 puede acoplarse sólo con el receptor de fijación 506 cuando se aplica una fuerza hacia abajo a la tapa 500, accionando con ello la válvula de operabilidad 430. Cuando se aplica, esto mantiene la válvula de operabilidad 430 accionada sin que una persona tenga que seguir empujando hacia abajo sobre la tapa 500. Cuando se desea accionar en sentido contrario la válvula de operabilidad 430, la tapa 500 es hecha girar en sentido horario, permitiendo con ello que la tapa 500 sea liberada en su sentido de cargada hacia arriba, cerrando con ello la abertura 432 de respiradero de la válvula de operabilidad a la atmósfera.

La figura 19 ilustra una vista en sección transversal del controlador 480 de válvula de corte para ilustrar y describir mejor el funcionamiento de la válvula de operabilidad 430 y de la válvula piloto 458 para proporcionar sus funciones en el sistema neumático ilustrado en la figura 15. La tapa 500 tiene un orificio 507 de tapa en la parte superior. El orificio 507 de tapa está diseñado para permitir que un sujetador, tal como un tornillo 508, ajuste dentro del orificio 507 de tapa para estar a los haces o por debajo del plano superior de la tapa 500 y asegurar la tapa 500 a un pistón 510 de válvula de operabilidad. El pistón 510 de válvula de operabilidad controla el flujo de aire entre el orificio 498 de

válvula de extremo de zona y el orificio 492 de fuente de vacío. El pistón 510 de válvula de operabilidad contiene una estría 512 de pistón de válvula de operabilidad pistón que tiene una parte superior 518 de estría de pistón y un fondo 520 de estría de pistón que se mueven hacia arriba y hacia abajo cuando es presionada y liberada la tapa 500 para abrir y bloquear el orificio 498 de válvula de extremo de zona con respecto al orificio 492 de fuente de vacío. Un muelle 513 de tapa está situado dentro y entre la superficie interior de la tapa 500 y la parte superior del pistón 510 de válvula de operabilidad de manera que la tapa 500 está cargada por muelle hacia arriba. El muelle 513 se aplica a un obturador 514 de pistón de válvula de operabilidad que soporta el pistón 510 de válvula de operabilidad y mueve el pistón 510 de válvula de operabilidad hacia arriba y hacia abajo cuando el obturador 514 de pistón de válvula de operabilidad es movido del mismo modo. El obturador 514 de pistón de válvula de operabilidad tiene una ranura circular para permitir que un anillo tórico 516 proporcione una junta hermética del obturador 514 de pistón de válvula de operabilidad dentro de la superficie interior del alojamiento del controlador 480 de válvula de corte.

Cuando la válvula de operabilidad 430 no está accionada, lo que significa que la tapa 500 no está empujada hacia abajo, la parte superior 518 de la estría de pistón de la válvula de operabilidad descansa contra el obturador 514 de pistón de válvula de operabilidad para proporcionar una trayectoria de flujo entre el orificio 498 de válvula de extremo de zona y el orificio 492 de fuente de vacío. Esto permite que sea aplicada una fuente de vacío al orificio 492 de fuente de vacío para que sea aplicada también al conmutador 376 de extremo de zona y al colector 24, 360 de distribuidor, como se ha explicado anteriormente y se ilustra en la figura 15. Cuando es accionada la válvula de operabilidad 430, lo que significa que la tapa 500 es empujada hacia abajo, el fondo de la parte inferior 520 de estría de pistón descansa contra, y bloquea, el orificio 492 de fuente de vacío. Al mismo tiempo, la parte superior 518 de estría de pistón se mueve hacia abajo y fuera del obturador 514 de pistón de válvula de operabilidad y de ese modo permite que el aire exterior se evacue hacia el orificio 498 de válvula de extremo de zona. Esto originará una pérdida de vacío que será apreciada por el conmutador 376 de extremo de zona, y de ese modo el monitor 168 de tanque adopta a su vez los pasos para cerrar eventualmente la válvula de corte 116 de tubería de producto, como se ha explicado anteriormente.

El lado derecho del controlador 480 de válvula de corte, ilustrado en la figura 19, es la válvula piloto 458 que controla la aplicación de vacío desde el conducto de vacío 456 de válvula piloto, acoplado al orificio 494 de válvula piloto al actuador de vacío 186 a través del orificio 496 de actuador de vacío. De esta manera, la fuente de vacío controlada por la válvula de control piloto 390 es comunicada neumáticamente a la válvula piloto 458, que actúa a su vez para comunicar neumáticamente el vacío al actuador de vacío 186. La válvula piloto 458 está compuesta por el diafragma 522 y un muelle 524 de diafragma. El muelle 524 de diafragma empuja al diafragma 522, el cual empuja a su vez hacia la izquierda sobre un pistón 526 de válvula piloto que tiene una estría 528 de pistón de válvula piloto. El pistón 526 de válvula piloto está soportado por un obturador 529 de pistón de válvula piloto similar al pistón 510 de válvula de operabilidad. La estría 528 de pistón de válvula piloto tiene una sección izquierda 530 de estría de pistón de válvula piloto y una sección derecha 532 de estría de pistón de válvula piloto. Cuando el diafragma 522 es empujado por el muelle 524 de diafragma hacia la izquierda, aplicando con ello una fuerza hacia la izquierda contra el pistón 526 de válvula piloto, la sección izquierda 530 de estría de pistón de válvula piloto es empujada contra la abertura entre el orificio 496 del actuador de vacío y el orificio 498 de válvula de extremo de zona y el orificio 492 de fuente de vacío. Cualquier vacío que existiera dentro del orificio 496 del actuador de vacío es evacuado a través de la estría 528 de pistón de válvula piloto a través de una serie de orificios (no mostrados) en la base 534 del diafragma para evacuar a la atmósfera y liberar el actuador de vacío 186, cerrando con ello la válvula de corte 116 de tubería de producto.

Cuando se aplica un vacío suficiente al orificio 494 de válvula piloto como consecuencia de un nivel de vacío generado y hecho pasar por la válvula de control piloto 390 al conducto 456 de válvula piloto, este nivel de vacío impulsará el diafragma 522 hacia la derecha contra la carga de su muelle 524. Esto impulsará a su vez el pistón 528 de válvula piloto y la sección 530, 530 de estría de pistón de válvula piloto hacia la derecha. Esto cierra el respiradero de evacuación a la atmósfera a través de la base 534 del diafragma y el acoplamiento del orificio 496 del actuador de vacío al orificio 492 de fuente de vacío si la válvula de operabilidad 430 no es accionada para bloquear la trayectoria de flujo y evacuar el orificio 496 del actuador de vacío a la atmósfera. De esta manera, el nivel de vacío aplicado al orificio 496 del actuador de vacío se aplica al actuador de vacío 186, el cual abrirá a su vez la válvula de corte 116 de tubería de producto, puesto que se han establecido y están siendo mantenidos los niveles de vacío.

De ese modo, el controlador 480 de válvula de corte proporciona un método conveniente de realizar las funciones neumáticas de la válvula de operabilidad 430 y la válvula 458 de pistón en un paquete conveniente. Sin embargo, obsérvese que el controlador 480 de válvula de corte no es un requisito para realizar la presente invención.

Primer sumario alternativo de la invención y resumen

Sumario de la invención

La presente invención implica el uso de una cubeta o colector de distribuidor como una alternativa a un colector de distribuidor por debajo del suelo. De esta manera, son capturadas cualesquiera fugas que ocurran en componentes de manipulación de combustible situados por encima de la cubeta del distribuidor. Un colector en distribuidor puede ser usado para proporcionar eficazmente contención secundaria para capturar fugas para componentes de manipulación de combustible donde el proporcionar contención secundaria por otros métodos no es posible o es impracticable por razones de espacio y/o coste. El colector en distribuidor está compuesto de una placa que discurre a través de la anchura del distribuidor de combustible. La placa tiene bordes sobresalientes que se inclinan hacia arriba en los

extremos alejados de la placa para capturar fugas que ocurran por encima de la placa. La placa está inclinada hacia arriba en ambos lados de manera que cuando es capturada una fuga por la placa, se impulsará la fuga por gravedad hacia el centro de la placa.

La placa tiene orificios para la tubería interna del distribuidor de combustible para discurrir a través de la placa hacia otros componentes del distribuidor de combustible. Las tuberías están normalmente obturadas en el orificio con una masilla o compuesto epoxídico. De esta manera, cualquier combustible fugado, capturado por la placa, caerá por gravedad y será recogido en el centro de la placa sin que se escape a través de los orificios. Un sensor de nivel bajo de líquido está situado próximo al centro de la placa en el nivel más bajo para detectar cualquier presencia de combustible fugado. Un sensor de nivel alto de líquido puede situarse también de manera similar, pero en un nivel designado de líquido para detectar cuándo se acumulan las fugas hasta un cierto nivel de líquido en el colector en distribuidor como un sensor de redundancia en caso de que falle el sensor de nivel bajo de líquido. Tanto el sensor de bajo nivel de líquido como el sensor de alto nivel de líquido están acoplados para comunicación a un sistema de control para detectar las fugas.

Debido a que la placa actúa para capturar fugas, la placa también puede ser contenida de manera secundaria en el caso de que se rompa la placa o contenga una fuga con el fin de evitar que el combustible capturado alcance el medio ambiente. De ese modo, el colector en distribuidor está compuesto de una estructura de placa de doble pared. La placa principal está soportada por una placa secundaria exterior. Un espacio intersticial está formado por el espacio entre la placa principal y la placa secundaria. De esta manera, la placa intersticial contendrá cualesquiera fugas que ocurran como resultado de una rotura o fuga en la placa principal cuando haya ocurrido una fuga en un componente de manipulación de combustible situado por encima de la placa principal. Debido al espacio intersticial proporcionado, este espacio intersticial puede ser vigilado para fugas o roturas usando una fuente de generación de vacío que sea utilizada también para vigilancia de fugas en otros componentes de manipulación de combustible.

En una realización, el espacio intersticial del colector en distribuidor está acoplado para fluir al conducto de vacío, es decir conectado al actuador de vacío de una válvula de corte de tubería de producto. Una fuga en el colector en distribuidor originará una pérdida de vacío en el actuador de vacío, que a su vez hará que se cierre automáticamente la válvula de corte, evitando con ello que más combustible alcance el componente de manipulación de combustible de fuga, que está causando la fuga.

En otra realización, un sensor de líquido intersticial puede estar también acoplado para paso de fluido al espacio intersticial en distribuidor. El sensor puede proporcionar una señal electrónica a un sistema de control para detectar una fuga en el espacio intersticial de colector en distribuidor. El sistema de control puede generar una alarma y/o generar cualquier señal electrónica o neumática para hacer que el actuador de vacío cierre las válvulas de corte de tubería de producto que están suministrando combustible al componente de manipulación de combustible cuya fuga está siendo capturada por el colector en distribuidor.

Resumen

Una cubeta para fugas en distribuidor dispuesta dentro del alojamiento de un distribuidor de combustible. La cámara de recogida de fugas recoge cualquier combustible que se fugue desde componentes de manipulación de combustible situados dentro del distribuidor de combustible por encima de la cubeta. La cubeta está constituida de manera secundaria por una cubeta o recipiente exterior de tal manera que se forme un espacio intersticial entre ellas. Si existe una rotura en la parte superior de la cubeta, el combustible fugado capturado será contenido dentro por la cubeta exterior en el espacio intersticial. El espacio intersticial de la cubeta es aspirado bajo un nivel de vacío usando una fuente de generación de vacío para vigilar para la determinación de fugas. Si se detecta una fuga, un sistema de control puede generar una alarma y/o hacer que la bomba de turbina sumergible detenga el suministro de combustible, o haga que se cierren las válvulas de corte de tubería de producto del distribuidor, deteniendo con ello el flujo de combustible hacia el distribuidor de combustible individual que contiene la fuga.

Segundo sumario alternativo de la invención y resumen

Sumario de la invención

La presente invención proporciona un sensor de extremo de zona o extremo de línea situado en el extremo de una o más tuberías o redes de combustible contenidas secundariamente. El espacio intersticial de la red de tuberías está acoplado a una fuente de generación de vacío que produce un nivel de vacío en el espacio intersticial para vigilar para fugas o roturas de la red de tuberías. Los sensores de extremo de zona están acoplados al espacio intersticial en el extremo alejado de la red de tuberías y fuente de generación de vacío. Los sensores de extremo de zona actúan cuando se detecta un nivel de vacío suficiente. Un sistema de control vigila el estado de los conmutadores de extremo de zona. Si es activada la fuente de generación de vacío para producir un nivel de vacío, y los sensores de extremo de zona reaccionan para indicar que el nivel de vacío ha alcanzado el sensor, el sistema de control sabe que no existe bloqueo en la totalidad del espacio salvado por la red de tuberías, y de ese modo puede ser vigilada para fugas toda la red de tuberías.

Los sensores de extremo de zona pueden comunicar niveles de vacío detectados eléctrica, mecánica o visualmente. En una realización, los sensores de extremo de zona son conmutadores de vacío. Los conmutadores de vacío actúan cuando se detecta un nivel de vacío de umbral suficiente. Si el nivel de vacío se degrada hasta una cierta presión de umbral, se desactivarán los conmutadores de vacío.

Los sensores de extremo de zona pueden estar situados en el extremo de cualquier tubería de producto que lleve combustible o tubería de vapor que devuelva vapor recuperado al tanque de almacenamiento como parte de un sistema de recuperación de vapor de Etapa II. En cualquier caso, los sensores de extremo de zona son capaces de determinar si se ha alcanzado un nivel de vacío en el extremo de una red de tuberías.

Resumen

Un sensor de extremo de zona o línea situado en el extremo de una o más tuberías o redes contenidas de manera secundaria. El espacio intersticial de la red de tuberías está acoplado a una fuente de generación de vacío que produce un nivel de vacío en el espacio intersticial para vigilar para la determinación de fugas o roturas en la red de tuberías. Los sensores de extremo de zona están acoplados al espacio intersticial en el extremo alejado de la red de tuberías y fuente de generación de vacío. Los sensores de extremo de zona actúan cuando se detecta un nivel de vacío suficiente. Un sistema de control vigila el estado de los conmutadores de extremo de zona. Si es activada la fuente de generación de vacío para producir un nivel de vacío, y los sensores de extremo de zona reaccionan para indicar que el nivel de vacío ha alcanzado el sensor, el sistema de control sabe que no existe bloqueo en la totalidad del espacio salvado por la red de tuberías, y de ese modo toda la red de tuberías puede ser apropiadamente vigilada para fugas.

Tercer sumario alternativo de la invención y resumen

Sumario de la invención

La presente invención es un sistema y método de fuente de generación de vacío redundante, para generar y/o mantener un nivel de vacío en un componente de manipulación de combustible contenido de manera secundaria, que es vigilado para fugas. La fuente de generación de vacío está acoplada a componentes de manipulación de combustible de aguas arriba para producir un nivel de vacío en sus espacios intersticiales. Otros componentes de manipulación de combustible de aguas abajo son succionados bajo un vacío mediante derivación de los espacios intersticiales de los componentes de manipulación de combustible de aguas arriba por conveniencia. Una serie de válvulas controlan qué espacios intersticiales de componentes de manipulación de combustible de aguas arriba están acoplados a un espacio intersticial de componente de manipulación de combustible de aguas abajo. En el caso de que un componente de manipulación de combustible de aguas arriba contenga una fuga, un sistema de control puede controlar las válvulas para conmutar la generación de vacío de un componente de manipulación de combustible de aguas abajo a otro componente de manipulación de combustible de aguas arriba que no contenga una fuga de manera que se puede generar un nivel de vacío suficiente en los componentes de manipulación de combustible de aguas abajo para vigilarlos para la determinación de fugas.

En una realización, el componente de manipulación de combustible de aguas arriba es la tubería de combustible que proporciona combustible al distribuidor de combustible y está acoplada a la salida de una válvula de corte. El componente de manipulación de combustible de aguas abajo es una cubeta o colector en distribuidor, contenido de manera secundaria, que está diseñado para capturar fugas procedentes de componentes de manipulación de combustible situados por encima de la cubeta en distribuidor. El espacio intersticial de cubeta en distribuidor está acoplado al espacio intersticial de tubería de combustible. De esta manera, cuando la fuente de generación de vacío genera un nivel de vacío en la tubería de combustible, el nivel de vacío será también generado en el espacio intersticial en distribuidor.

El espacio intersticial de colector en distribuidor está acoplado espacios intersticiales múltiples de tubería de combustible para proporcionar redundancia en la fuente de vacío para el colector en distribuidor. Válvulas de pestillo bajo control de un sistema de control dictan qué espacio intersticial de tubería de combustible se acopla al espacio intersticial de colector en distribuidor. Sólo se permite una fuente de cada vez, y de ese modo sólo se abre una de las válvulas de pestillo. Si el sistema de control detecta una fuga en el espacio intersticial actual de tubería de combustible que está suministrando la fuente de vacío al espacio intersticial de colector en distribuidor, el sistema de control puede conmutar automáticamente las válvulas de pestillo para cambiar la fuente a otra tubería de combustible que no contenga una fuga. De esta manera, el colector en distribuidor puede continuar siendo succionado bajo un nivel de vacío y vigilado para fugas con independencia de una tubería de combustible particular que contenga una fuga. Si sólo una tubería de combustible fue capaz de proporcionar la fuente de nivel de vacío al espacio intersticial en distribuidor, el espacio intersticial en distribuidor puede no ser vigilado continuamente para fugas si la tubería de combustible contenía una fuga.

Resumen

Un sistema y método redundantes de fuente de generación de vacío, para generar y/o mantener un nivel de vacío en un componente de manipulación de combustible contenido de manera secundaria, que es vigilado para la determina-

ES 2 321 337 T3

ción de fugas. La fuente de generación de vacío está acoplada a componentes de manipulación de combustible aguas arriba para producir un nivel de vacío en sus espacios intersticiales. Otros componentes de manipulación de combustible de aguas abajo son succionados bajo un vacío mediante derivación de los espacios intersticiales de componentes de manipulación de combustible de aguas arriba por conveniencia. Una serie de válvulas que controlan espacios intersticiales de componentes de manipulación de combustible de aguas arriba están acopladas a un espacio intersticial de componentes de manipulación de combustible de aguas abajo. En el caso de que un componente de manipulación de combustible de aguas arriba contenga una fuga, un sistema de control puede controlar las válvulas para conmutar la generación de vacío de un componente de manipulación de combustible de aguas abajo a otro componente de manipulación de combustible de aguas arriba que no contenga una fuga, de manera que se puede generar un nivel de vacío suficiente en uno o más componentes de manipulación de combustible de aguas abajo para vigilar para determinar fugas.

Los expertos en la técnica reconocerán que se pueden introducir mejoras y modificaciones en las realizaciones preferidas de la presente invención. Todas las citadas mejoras y modificaciones se consideran comprendidas dentro de las reivindicaciones que siguen.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de válvula de corte apropiado para ser acoplado a una tubería (106, 140) de combustible que lleva combustible a un distribuidor o dispensador (10) de combustible en un entorno de estación de servicio, comprendiendo dicha válvula de corte:

un alojamiento (166) que tiene una trayectoria interna de flujo de combustible para recibir el combustible transportado por la tubería de combustible;

una válvula acoplada a la trayectoria interna de flujo de combustible;

caracterizado porque comprende además un actuador de vacío (186) acoplado a la válvula;

en el que un nivel de vacío aplicado al actuador de vacío abre la válvula para abrir la trayectoria interna de flujo de combustible.

2. El dispositivo de válvula de corte de la reivindicación 1, en el que una pérdida de nivel de vacío aplicado al actuador de vacío cierra la válvula para cerrar la trayectoria interna de flujo de combustible.

3. El dispositivo de válvula de corte de la reivindicación 1, en el que el alojamiento es un alojamiento de doble pared compuesto por:

un alojamiento interior;

un alojamiento exterior que rodea al alojamiento interior; y

un espacio intersticial formado por el espacio entre el alojamiento interior y el alojamiento exterior.

4. El dispositivo de válvula de corte de la reivindicación 3, en el que el espacio intersticial está acoplado para paso de fluido al actuador de vacío de manera que el nivel de vacío aplicado al espacio intersticial aplica también el nivel de vacío al actuador de vacío.

5. El dispositivo de válvula de corte de la reivindicación 4, en el que una pérdida del nivel de vacío en el espacio intersticial hace que el actuador de vacío cierre la válvula.

6. El dispositivo de válvula de corte de la reivindicación 4, en el que el nivel de vacío aplicado al espacio intersticial hace que el actuador de vacío abra la válvula.

7. El dispositivo de válvula de corte de la reivindicación 1, en el que el actuador de vacío está acoplado para paso de fluido a un espacio intersticial de un componente de manipulación de combustible de manera que un nivel de vacío aplicado al espacio intersticial del componente de manipulación de combustible aplica también el nivel de vacío al actuador de vacío.

8. El dispositivo de válvula de corte de la reivindicación 7, en el que una pérdida en el nivel de vacío del espacio intersticial del componente de manipulación de combustible hace que el actuador de vacío cierre la válvula.

9. El dispositivo de válvula de corte de la reivindicación 7, en el que el nivel de vacío aplicado al espacio intersticial del componente de manipulación de combustible hace que el actuador de vacío abra la válvula.

10. El dispositivo de válvula de corte de la reivindicación 7, en el que el componente de manipulación de combustible es un componente compuesto por el grupo que consiste en una tubería principal de combustible, una tubería bifurcada de combustible, una tubería interna de distribuidor de combustible, un colector de distribuidor, una bomba de turbina sumergida, un colector de bomba de turbina sumergible, un recipiente de bomba de turbina sumergible, una válvula adicional de corte y un tanque de almacenamiento de combustible.

11. El dispositivo de válvula de corte de la reivindicación 1, que comprende además, un tubo de corte acoplado al actuador de vacío, en el que el tubo de corte está diseñado para romperse para producir una pérdida de vacío aplicado al actuador de vacío en respuesta a un impacto en la válvula de corte del distribuidor de combustible.

12. Un sistema para controlar automáticamente el suministro de combustible a un distribuidor (10) de combustible, comprendiendo dicho sistema:

un dispositivo (116) de válvula de corte accionado por vacío, de acuerdo con la reivindicación 1, que contiene una trayectoria de flujo de combustible acoplada a una tubería principal (28) de combustible para transportar combustible desde la tubería principal de combustible al distribuidor de combustible, en el que se debe aplicar un nivel de vacío a la válvula de corte accionada por vacío para abrir la trayectoria de flujo de combustible;

ES 2 321 337 T3

al menos un componente de manipulación de combustible acoplado para fluido a la tubería principal de combustible, en el que el al menos un componente (72) de manipulación de combustible está contenido de manera secundaria para formar un espacio intersticial (78) de componente de manipulación de combustible; y

un sistema de control destinado a:

activar una fuente de generación de vacío (87) para generar un nivel de vacío en el espacio intersticial del componente de manipulación de combustible; y

acoplar el nivel de vacío en el espacio intersticial del componente de manipulación de combustible a la válvula de corte accionada por vacío para abrir la trayectoria de flujo;

en el que cualquier pérdida de nivel de vacío en el espacio intersticial del componente de manipulación de combustible, o una pérdida de nivel de vacío activada por el sistema de control origina que la válvula de corte accionada por vacío cierre automáticamente la trayectoria de flujo de combustible para cortar el suministro de combustible al distribuidor de combustible.

13. El sistema de la reivindicación 12, en el que la válvula de corte accionada por vacío está compuesta por un alojamiento de doble pared compuesto por:

un alojamiento interior;

un alojamiento exterior que rodea al alojamiento interior; y

un espacio intersticial de válvula de corte formado por el espacio entre el alojamiento interior y el alojamiento exterior.

14. El sistema de la reivindicación 13, en el que el espacio intersticial de válvula de corte está acoplado para paso de fluido al espacio intersticial del componente de manipulación de combustible de manera que el nivel de vacío aplicado al espacio intersticial del componente de manipulación de combustible aplica también el nivel de vacío al espacio intersticial de válvula de corte.

15. El sistema de la reivindicación 14, en el que el al menos un componente de manipulación de combustible está compuesto por una tubería interna de distribuidor de combustible, de doble pared, que tiene un espacio intersticial de tubería interna de distribuidor de combustible, en el que la tubería interna de distribuidor de combustible, de doble pared, está acoplada a la válvula de corte accionada por vacío para recibir combustible desde la tubería principal de combustible, y el espacio intersticial de tubería interna de distribuidor de combustible está acoplado al espacio intersticial de válvula de corte.

16. El sistema de la reivindicación 14, en el que la tubería principal de combustible está constituida por una tubería principal de combustible, de doble pared, que tiene un espacio intersticial de tubería principal de combustible, en el que el espacio intersticial de tubería principal de combustible está acoplado al espacio intersticial de válvula de corte.

17. El sistema de la reivindicación 12, en el que el al menos un componente de manipulación de combustible es un colector de distribuidor que contiene una válvula de flotador acoplada a la válvula de corte accionada por vacío, un flotador y un respiradero de válvula de flotador, en el que una fuga en el colector de distribuidor hace que el flotador se eleve y abra el respiradero de la válvula de flotador, acoplado a la válvula de flotador, para producir una pérdida de nivel de vacío que hace que se cierre la válvula de corte accionada por vacío.

18. El sistema de la reivindicación 17, en el que la válvula de flotador está acoplada para comunicación a un sistema de control, en el que el sistema de control no activa la fuente de generación de vacío para generar el nivel de vacío para la válvula de corte accionada por vacío hasta que se ha cerrado el respiradero de la válvula de flotador.

19. El sistema de la reivindicación 12, que comprende además un conmutador de servicio acoplado a la válvula de corte accionada por vacío y a un respiradero de conmutador de servicio, en el que el conmutador de servicio abre el respiradero del conmutador de servicio para producir una pérdida de nivel de vacío que hace que se cierre la válvula de corte accionada por vacío cuando se fija el conmutador de servicio en un modo de servicio.

20. El sistema de la reivindicación 19, en el que el conmutador de servicio cierra el respiradero del conmutador de servicio cuando se fija el conmutador de servicio a un modo de funcionamiento (run).

21. El sistema de la reivindicación 20, en el que si el conmutador de servicio se fija en el modo de funcionamiento, la válvula de corte accionada por vacío se abrirá una vez que el nivel de vacío es generado por la fuente de generación de vacío y aplicado a la válvula de corte accionada por vacío.

22. El sistema de la reivindicación 19, en el que el conmutador de servicio está acoplado para comunicación al sistema de control, en el que el sistema de control no activa la fuente de generación de vacío para generar el nivel de vacío para la válvula de corte accionada por vacío hasta que se cierra el respiradero del conmutador de servicio.

23. El sistema de la reivindicación 12, que comprende además un enclavamiento de válvula de filtro acoplado a un acoplamiento de filtro, un respiradero de válvula de enclavamiento de filtro y la válvula de corte accionada por vacío, en el que la retirada de un filtro del acoplamiento de filtro hace que se abra el enclavamiento de válvula de filtro para abrir el respiradero de válvula de enclavamiento de filtro con el fin de producir una pérdida de nivel de vacío que hace que se cierre la válvula de corte accionada por vacío.

24. El sistema de la reivindicación 12, en el que la fuente de generación de vacío es una bomba de turbina sumergible, en el que un sifón de la bomba de turbina sumergible está acoplado para paso de fluido a la válvula de corte accionada por vacío.

25. El sistema de la reivindicación 12, en el que el al menos un componente de manipulación de combustible es un componente compuesto del grupo que consiste en una tubería principal de combustible, una tubería bifurcada de combustible, una tubería interna de distribuidor de combustible, un colector de distribuidor, una bomba de turbina sumergible, un colector de bomba de turbina sumergible, un recipiente secundario de bomba de turbina sumergible, una válvula de corte y un tanque de almacenamiento de combustible.

26. El sistema de la reivindicación 12, que comprende además un controlador de válvula de corte acoplado para paso de fluido entre la fuente de generación de vacío y la válvula de corte accionada por vacío y acoplado de manera controlable al sistema de control, en el que el sistema de control controla el controlador de válvula de corte para controlar el nivel de vacío aplicado a la válvula de corte accionada por vacío.

27. El sistema de la reivindicación 26, en el que el sistema de control da instrucciones al controlador de válvula de corte para desacoplar la válvula de corte accionada por vacío del nivel de vacío para producir una pérdida de vacío aplicado a la válvula de corte accionada por vacío que hace que la válvula de corte accionada por vacío se cierre en respuesta a una condición.

28. El sistema de la reivindicación 27, en el que la condición es generada como resultado de que el sistema de control detecte una fuga de combustible, una alarma, una señal procedente de un conmutador de puerta de distribuidor de combustible, o una señal procedente de un conmutador de servicio.

29. El sistema de la reivindicación 28, en el que la fuga de combustible es causada como resultado de que el al menos un componente de manipulación de combustible contenga una fuga en el espacio intersticial del componente de manipulación de combustible.

30. El sistema de la reivindicación 26, en el que el controlador de válvula de corte está compuesto de una válvula piloto que tiene un respiradero de válvula piloto, en el que el sistema de control hace que se abra el respiradero de la válvula piloto, originando una pérdida de vacío aplicado a la válvula de corte accionada por vacío que origina el cierre de la válvula de corte accionada por vacío.

31. El sistema de la reivindicación 12, que comprende además un sensor de presión acoplado al sistema de control y al espacio intersticial del componente de manipulación de combustible, en el que el sistema de control detecta una fuga en el espacio intersticial del componente de manipulación de combustible midiendo variaciones de presión del nivel de vacío generado en el espacio intersticial del componente de manipulación de combustible.

32. El sistema de la reivindicación 29, en el que la fuga de combustible es detectada por un sensor de nivel de líquido que detecta una fuga de combustible desde el al menos un componente de manipulación de combustible, o un sensor de vacío que detecta una pérdida de vacío en el al menos un espacio intersticial del componente de manipulación de combustible, indicativo de una fuga en el componente de manipulación de combustible.

33. El sistema de la reivindicación 26, que comprende además una válvula de operabilidad acoplada a la válvula de corte accionada por vacío, en el que la actuación de la válvula de operabilidad hace que se abra un respiradero de válvula de operabilidad para originar con ello una pérdida de vacío aplicado a la válvula de corte accionada por vacío que hace que se cierre la válvula de corte accionada por vacío.

34. un método para controlar automáticamente un suministro de combustible a un distribuidor de combustible, que comprende los pasos de:

activar una fuente de generación de vacío bajo control de un sistema de control para generar un nivel de vacío;

aplicar el nivel de vacío a un espacio intersticial de componente de manipulación de combustible que rodea un componente de manipulación de combustible que recibe combustible desde un tanque de almacenamiento de combustible; y

ES 2 321 337 T3

acoplar el nivel de vacío aplicado al espacio intersticial del componente de manipulación de combustible a una válvula de corte accionada por vacío de acuerdo con la reivindicación 1 que contiene una trayectoria de flujo de combustible acoplada a una tubería principal de combustible para transportar combustible desde la tubería principal de combustible al distribuidor de combustible, en el que el nivel de vacío aplicado a la válvula de corte accionada por vacío abre automáticamente la trayectoria de flujo de combustible de la válvula de corte accionada por vacío.

35. El método de la reivindicación 34, que comprende además cerrar la trayectoria de flujo de combustible de la válvula de corte accionada por vacío en respuesta a una pérdida de nivel de vacío en el espacio intersticial del componente de manipulación de combustible.

36. El método de la reivindicación 34, que comprende además acoplar para paso de fluido un espacio intersticial de válvula de corte, que rodea la válvula de corte accionada por vacío, al espacio intersticial del componente de manipulación de combustible, de manera que un nivel de vacío aplicado al espacio intersticial del componente de manipulación de combustible aplica también un nivel de vacío al espacio intersticial de la válvula de corte.

37. El método de la reivindicación 36, en el que el componente de manipulación de combustible está compuesto por una tubería interna de distribuidor de combustible, de doble pared, que tiene un espacio intersticial de tubería interna de distribuidor de combustible, en el que la tubería interna de distribuidor de combustible está acoplada a la válvula de corte accionada por vacío para recibir combustible desde la tubería principal de combustible, y el espacio intersticial de la tubería interna de distribuidor de combustible, de doble pared, está acoplado al espacio intersticial de la válvula de corte.

38. El método de la reivindicación 36, que comprende además acoplar para paso de fluido un espacio intersticial de tubería principal de combustible que rodea la tubería principal de combustible al espacio intersticial de la válvula de corte.

39. El método de la reivindicación 34, que comprende además:

abrir un respiradero de válvula de flotador acoplado a una válvula de flotador y un flotador cuando el flotador se eleva en un colector de distribuidor indicativo de una fuga para permitir que entre aire en la válvula de flotador;

comunicar el aire que entra en la válvula de flotador a la válvula de corte accionada por vacío para producir una pérdida de nivel de vacío que hace que se cierre la válvula de corte accionada por vacío.

40. El método de la reivindicación 39, que comprende además comunicar la apertura del respiradero de la válvula de flotador al sistema de control, en el que el sistema de control no activa la fuente de generación de vacío para generar un nivel de vacío para la válvula de corte accionada por vacío hasta que se cierra el respiradero de la válvula de flotador.

41. El método de la reivindicación 34, que comprende además:

abrir un respiradero de conmutador de servicio acoplado a un conmutador de servicio cuando el conmutador de servicio es puesto en un modo de servicio para permitir que entre aire en el conmutador de servicio;

comunicar el aire que entra en el conmutador de servicio a la válvula de corte accionada por vacío para producir una pérdida de nivel de vacío que hace que se cierre la válvula de corte accionada por vacío.

42. El método de la reivindicación 41, que comprende además, cerrar el respiradero del conmutador de servicio para cortar el aire evitando que entre a través del respiradero del conmutador de servicio cuando el conmutador de servicio es puesto en un modo de marcha o funcionamiento.

43. El método de la reivindicación 42, que comprende además regenerar el nivel de vacío aplicado a la válvula de corte accionada por vacío después del paso de cerrar.

44. El método de la reivindicación 43, que comprende además que el sistema de control realice el paso de regenerar después de recibir una señal de que el conmutador de servicio ha sido puesto en el modo de funcionamiento.

45. El método de la reivindicación 34, que comprende además:

abrir un respiradero de enclavamiento de válvula de filtro acoplado a un enclavamiento de válvula de filtro cuando se retira un filtro de un acoplamiento de filtro acoplado al enclavamiento de válvula de filtro para permitir que entre aire en el enclavamiento de válvula de filtro;

comunicar el aire que entra en el respiradero de enclavamiento de válvula de filtro a la válvula de corte accionada por vacío para producir una pérdida de nivel de vacío que hace que se cierre la válvula de corte accionada por vacío.

ES 2 321 337 T3

46. El método de la reivindicación 34, en el que el paso de activar una fuente de generación de vacío comprende activar una bomba de turbina sumergible para generar el nivel de vacío usando un sifón acoplado a la bomba de turbina sumergible.

5 47. El método de la reivindicación 34, en el que el componente de manipulación de combustible es un componente compuesto por el grupo que consiste en una tubería principal de combustible, una tubería bifurcada de combustible, una tubería interior de distribuidor de combustible, un colector de distribuidor, una bomba de colector de turbina sumergible, un recipiente secundario de bomba de turbina sumergible y un tanque de almacenamiento de combustible.

10 48. El método de la reivindicación 34, que comprende además controlar un controlador de válvula de corte acoplado para paso de fluido entre la fuente de generación de vacío y la válvula de corte accionada por vacío para controlar el nivel de vacío aplicado a la válvula de corte accionada por vacío.

15 49. El método de la reivindicación 48, que comprende además dar instrucciones al controlador de válvula de corte para desacoplar la válvula de corte accionada por vacío del nivel de vacío para producir una pérdida de vacío aplicado a la válvula de corte accionada por vacío haciendo que se cierre la válvula de corte accionada por vacío en respuesta a una condición.

20 50. El método de la reivindicación 49, en el que la condición es generada como consecuencia de que el sistema de control detecte una fuga, una alarma, una señal procedente de un conmutador de puerta de distribuidor de combustible o una señal procedente de un conmutador de servicio.

25 51. El método de la reivindicación 50, en el que la detección de la fuga de combustible está además constituida por la detección de una fuga en el componente de manipulación de combustible que contiene una fuga en el espacio intersticial del componente de manipulación de combustible.

30 52. El método de la reivindicación 48, que comprende además activar para abrir un respiradero de válvula piloto en una válvula piloto del controlador de válvula de corte, originando una pérdida de vacío aplicado a la válvula de corte accionada por vacío que hace que se cierre la válvula de corte accionada por vacío.

30 53. El método de la reivindicación 34, que comprende además detectar una fuga en el espacio intersticial del componente de manipulación de combustible midiendo variaciones de presión del nivel de vacío generado en el espacio intersticial del componente de manipulación de combustible utilizando un sensor de presión.

35 54. El método de la reivindicación 51, en el que detectar la fuga comprende ya sea detectar una fuga de combustible en el componente de manipulación de combustible usando un sensor de nivel de líquido, o detectar una pérdida de vacío en el espacio intersticial del componente de manipulación de combustible, indicativo de una fuga en el componente de manipulación de combustible, usando un sensor de vacío.

40 55. El método de la reivindicación 48, que comprende además abrir una válvula de respiradero de operabilidad acoplada a una válvula de operabilidad que se acopla a la válvula de corte accionada por vacío cuando la válvula de operabilidad es accionada para producir una pérdida de vacío aplicado a la válvula de corte accionada por vacío que hace que se cierre la válvula de corte accionada por vacío.

45

50

55

60

65

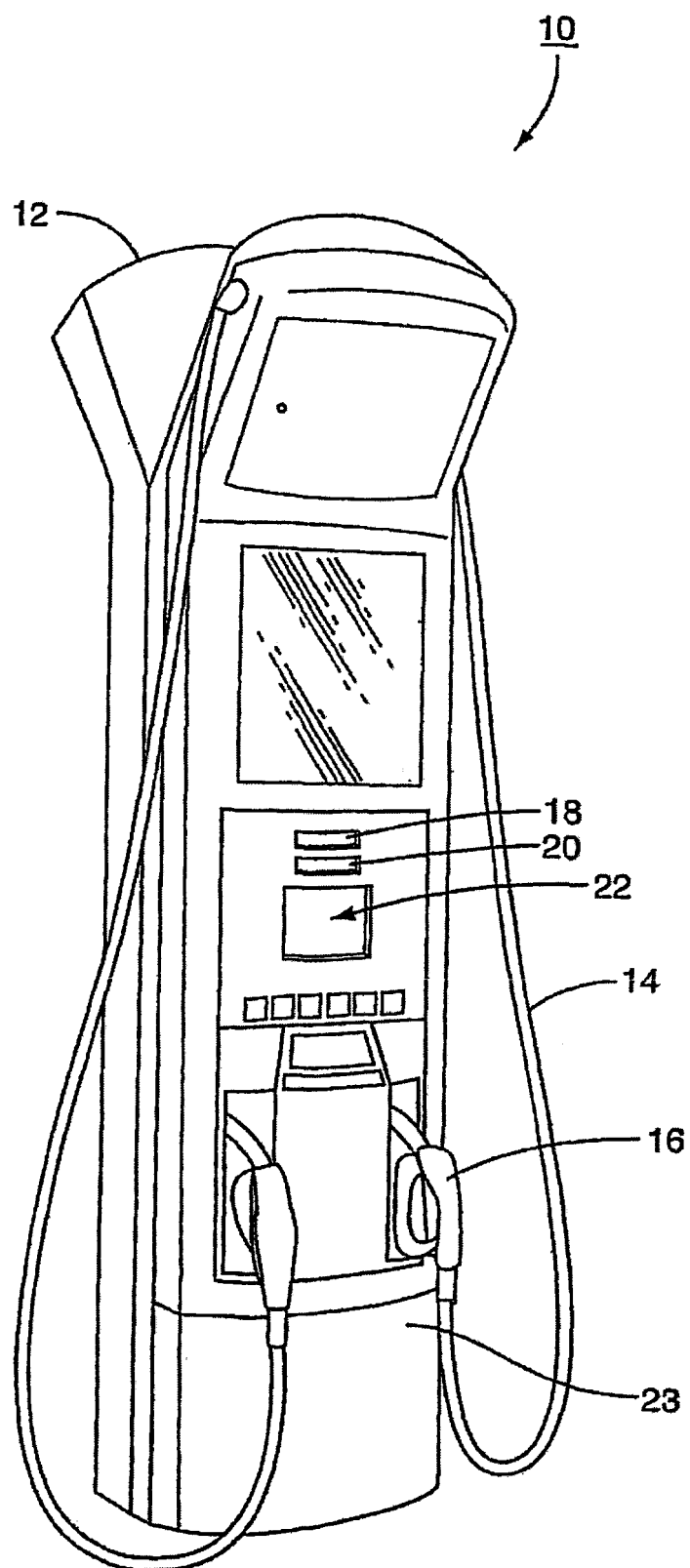


FIG. 1
TECNICA ANTERIOR

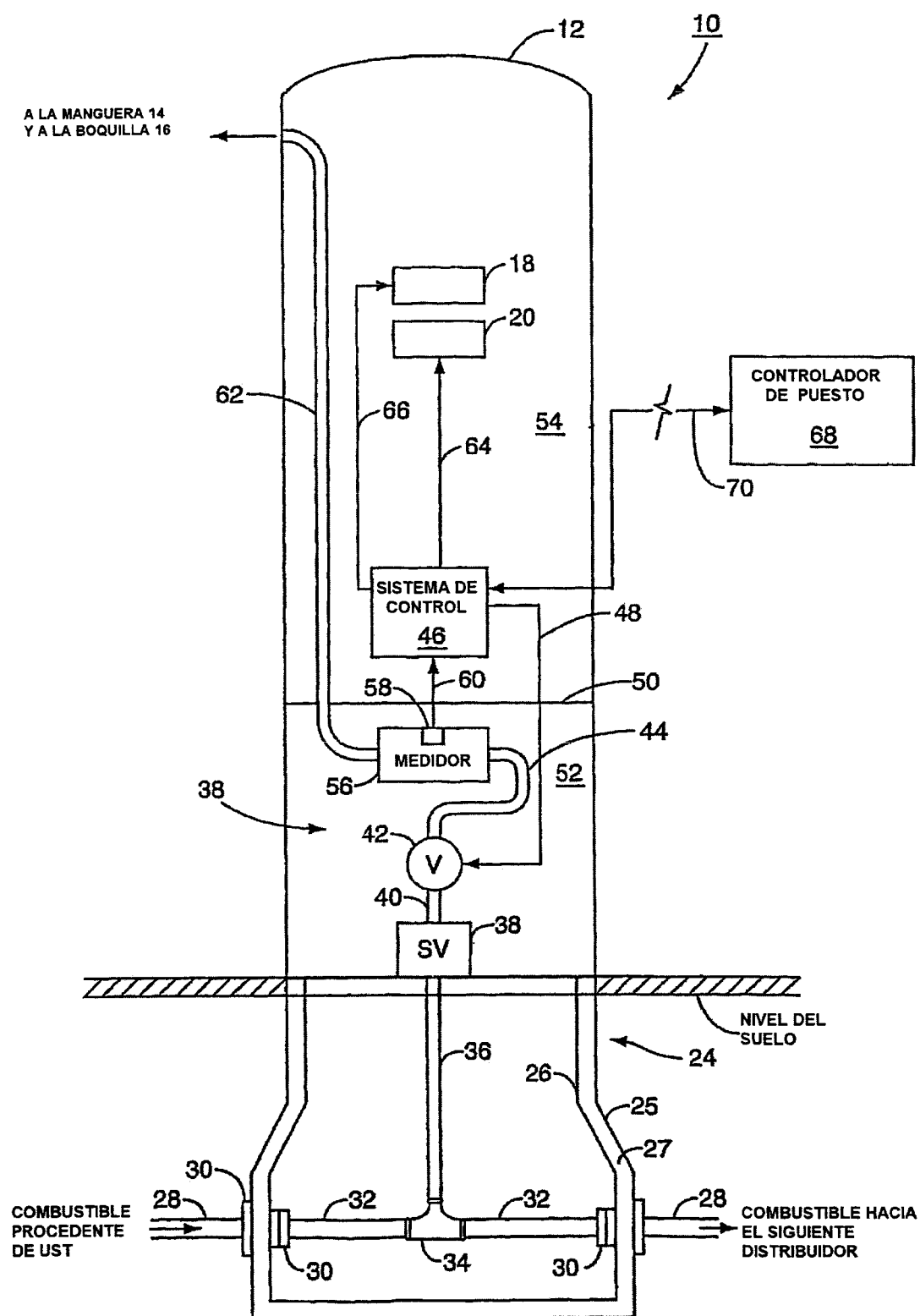


FIG. 2
TECNICA ANTERIOR

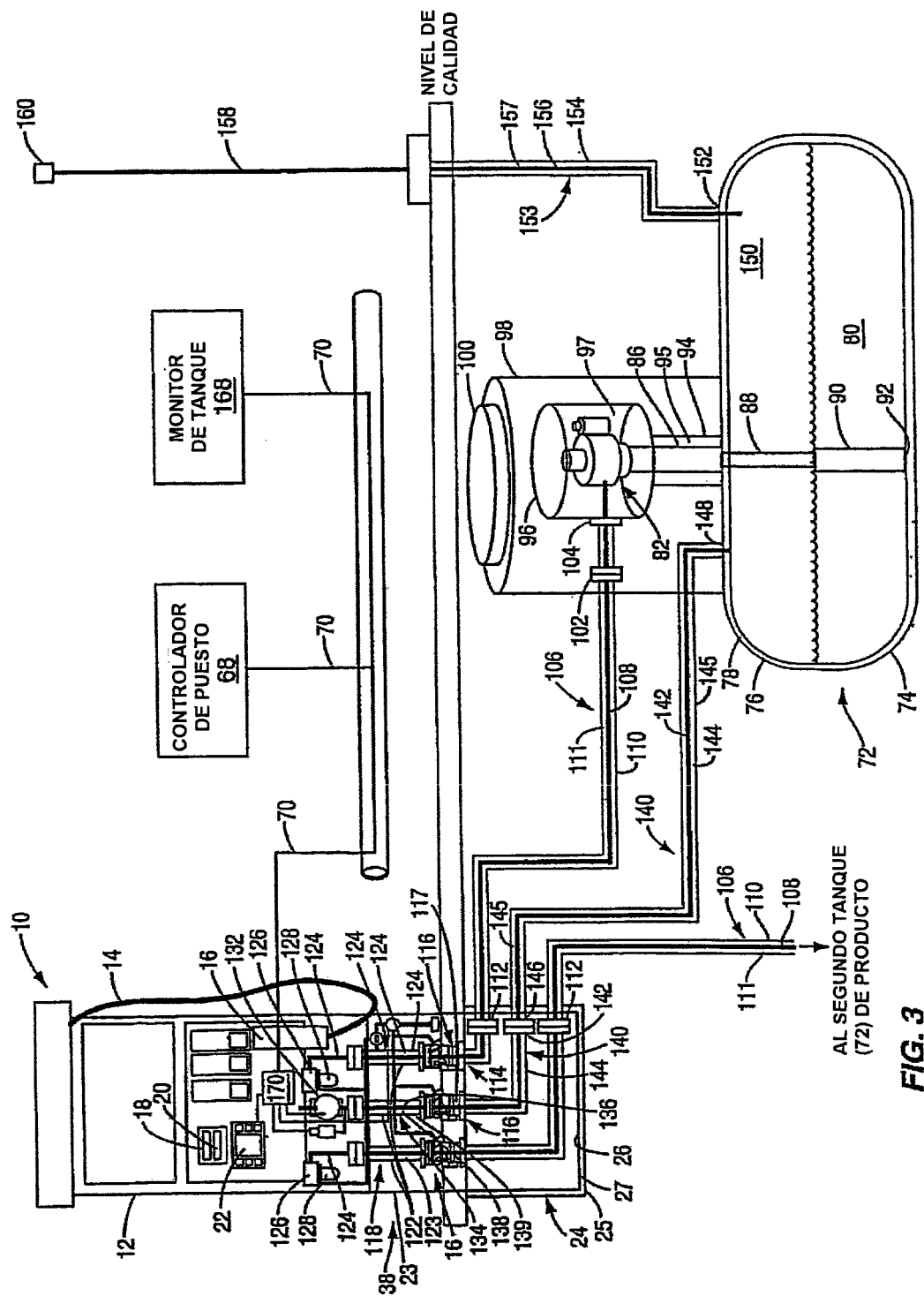


FIG. 3

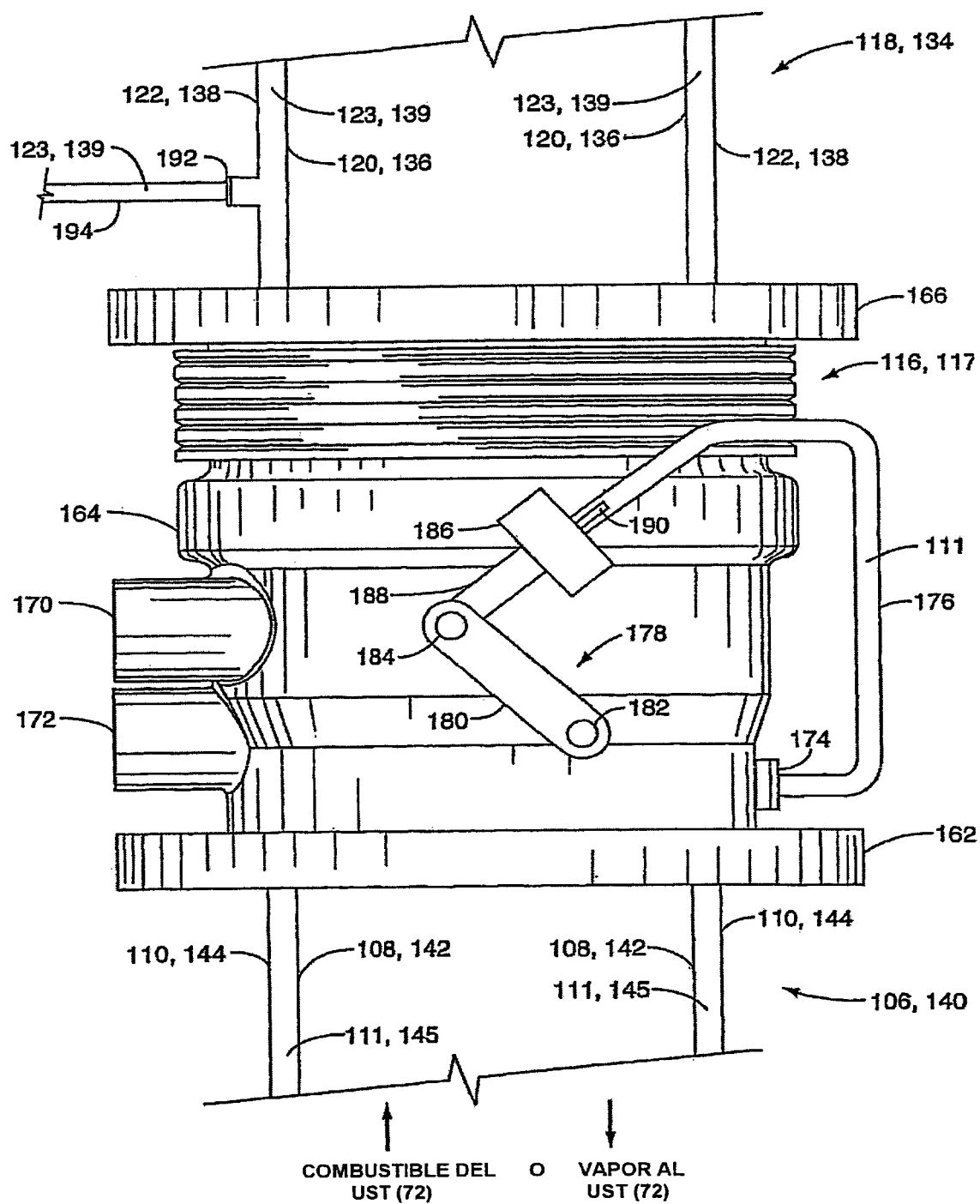


FIG. 4

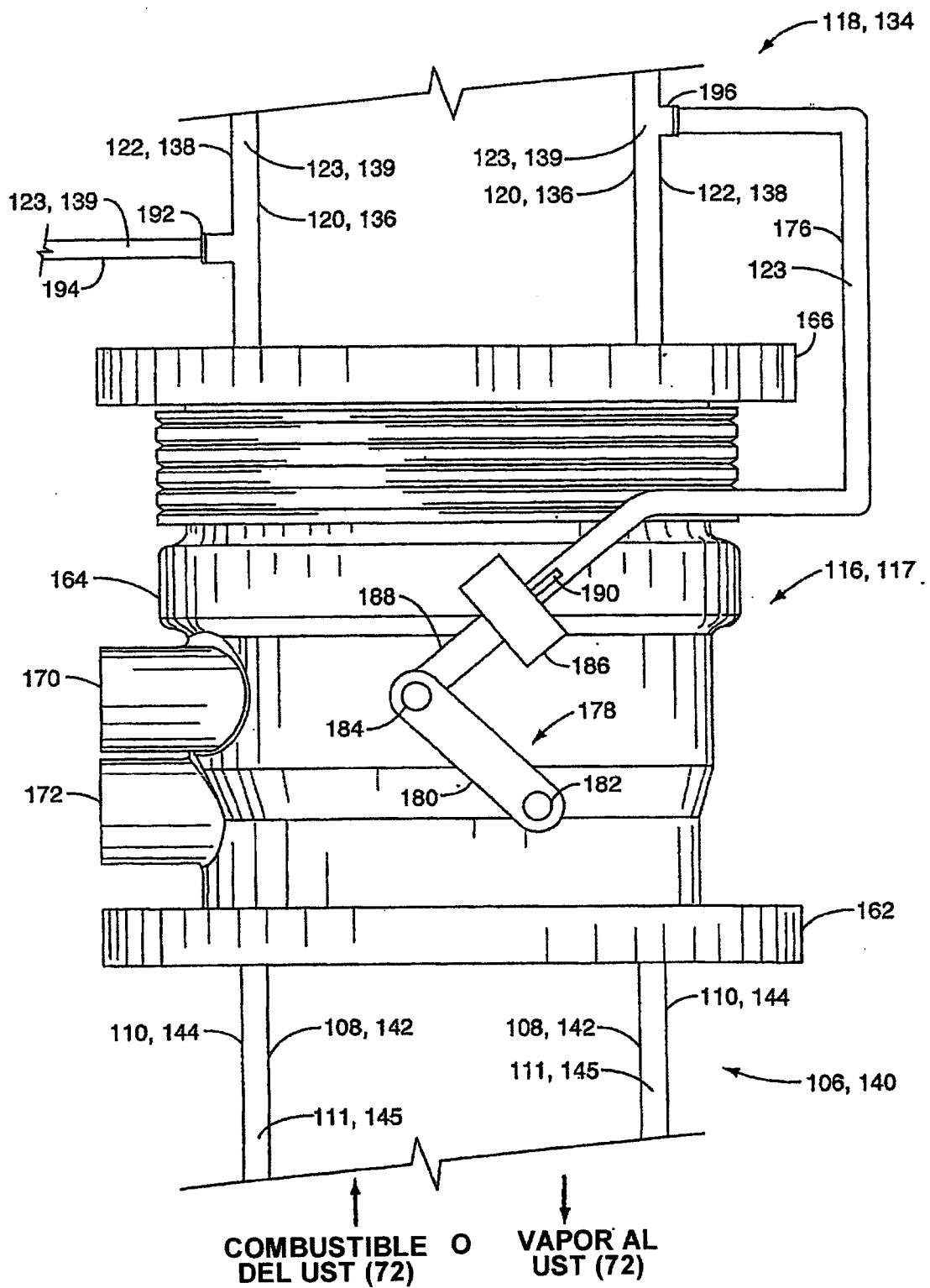


FIG. 5

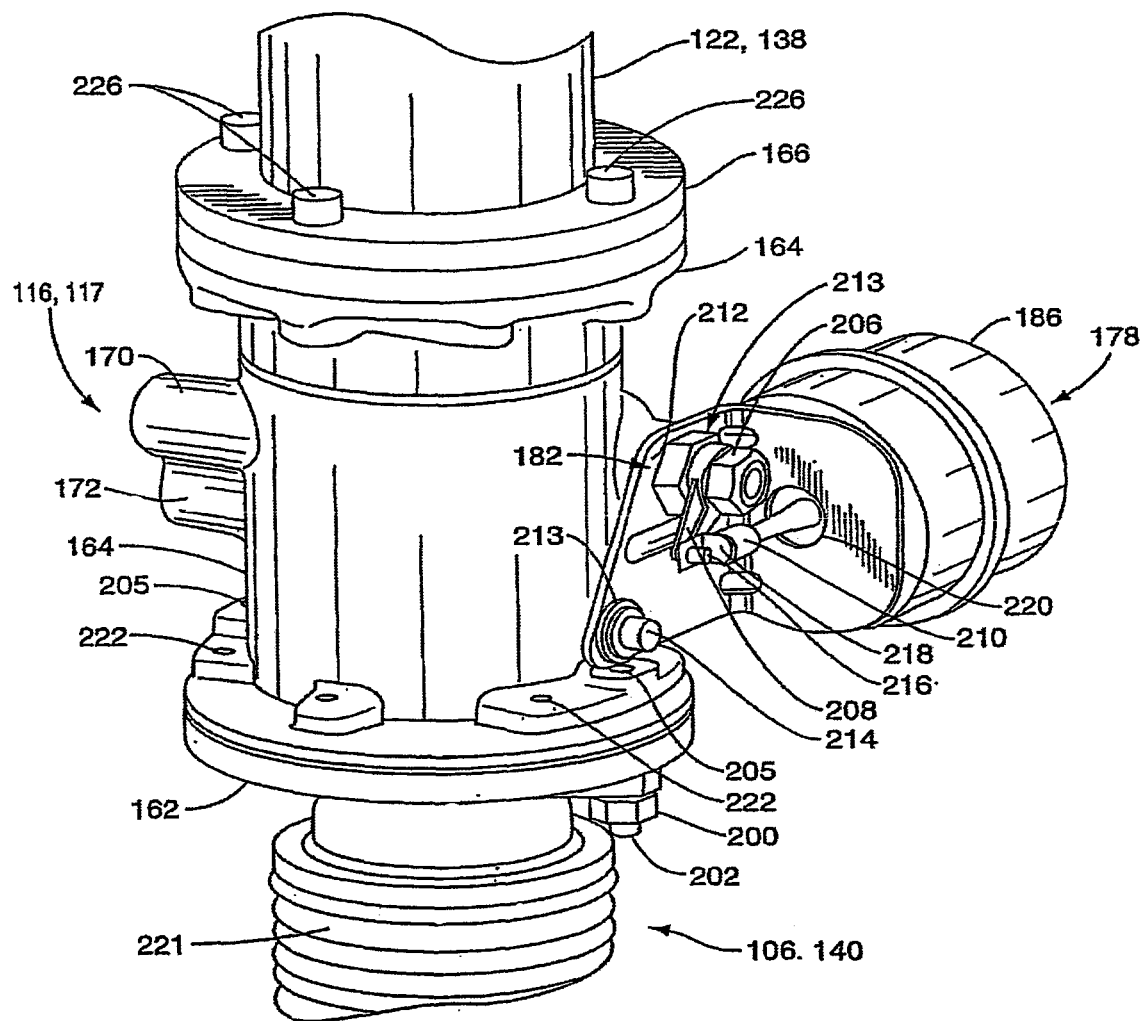


FIG. 6

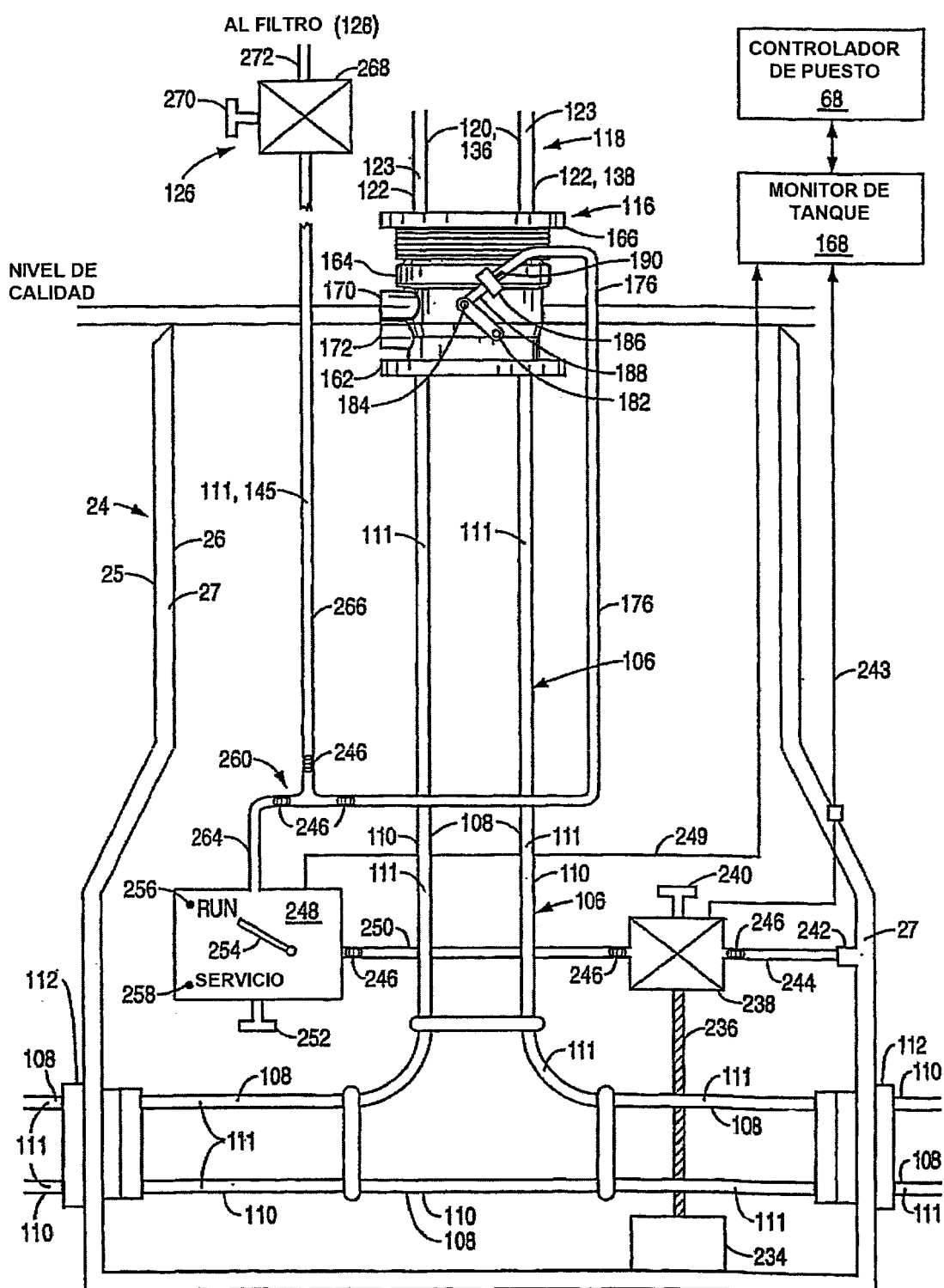


FIG. 7

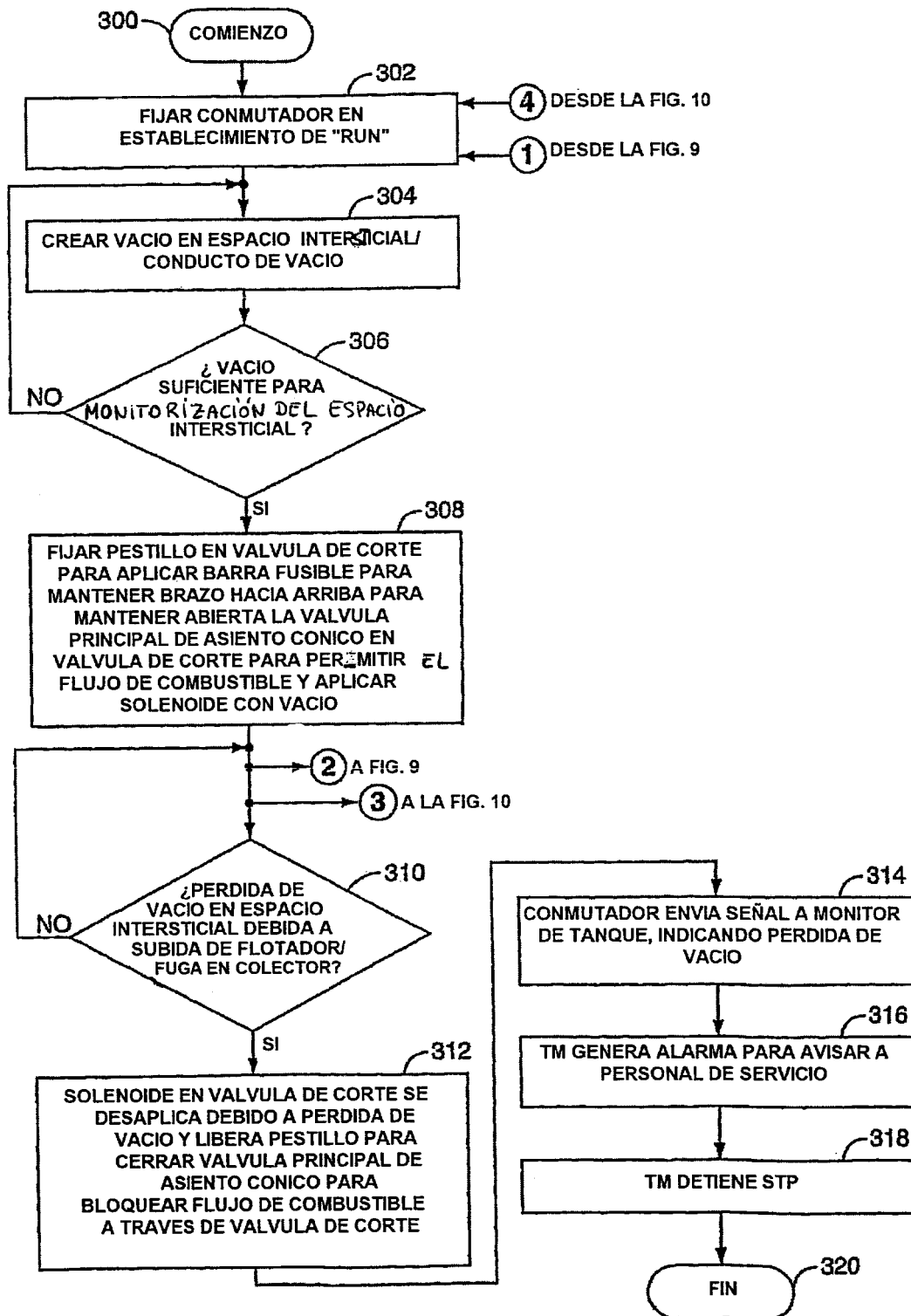
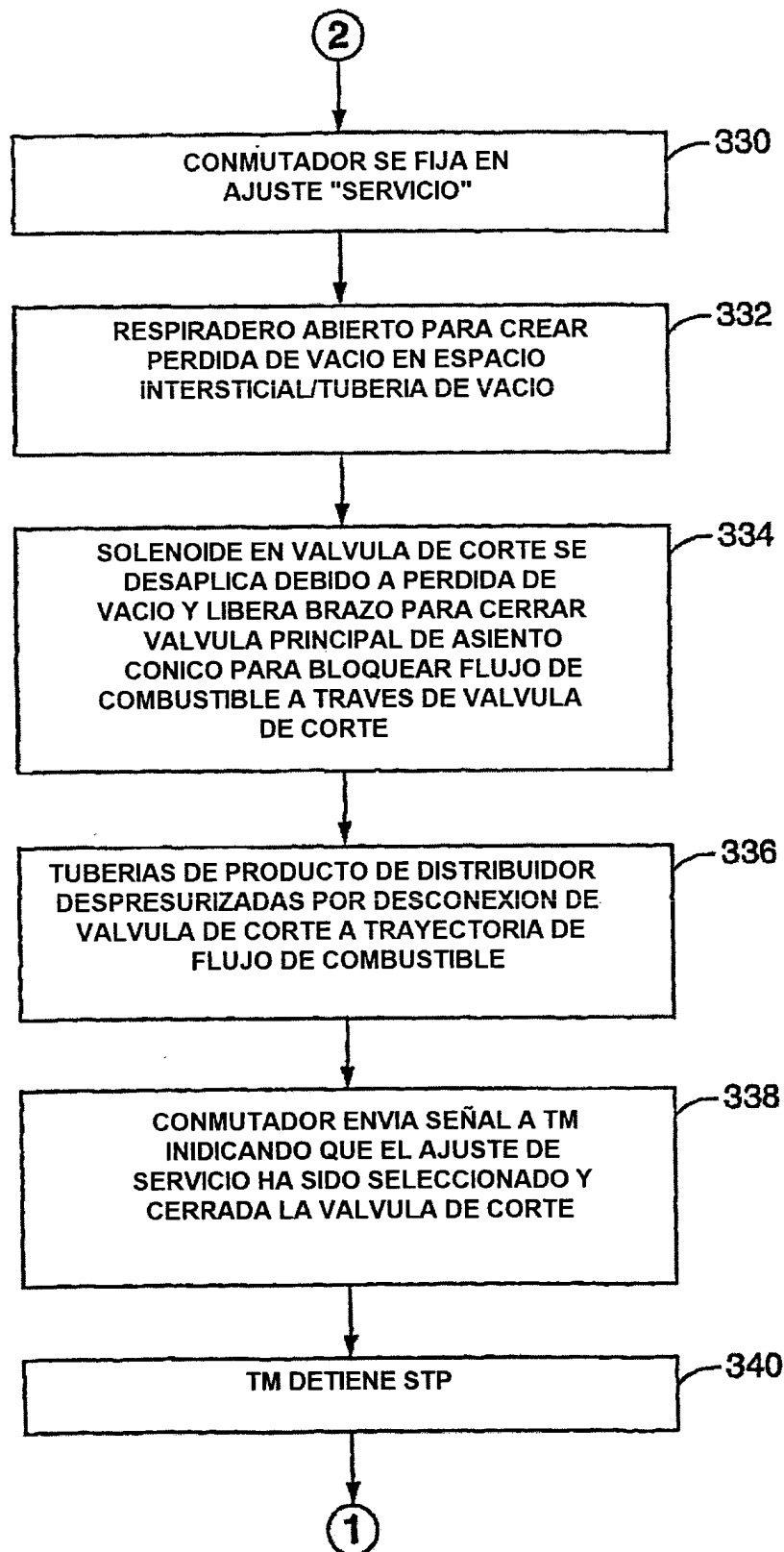


FIG. 8

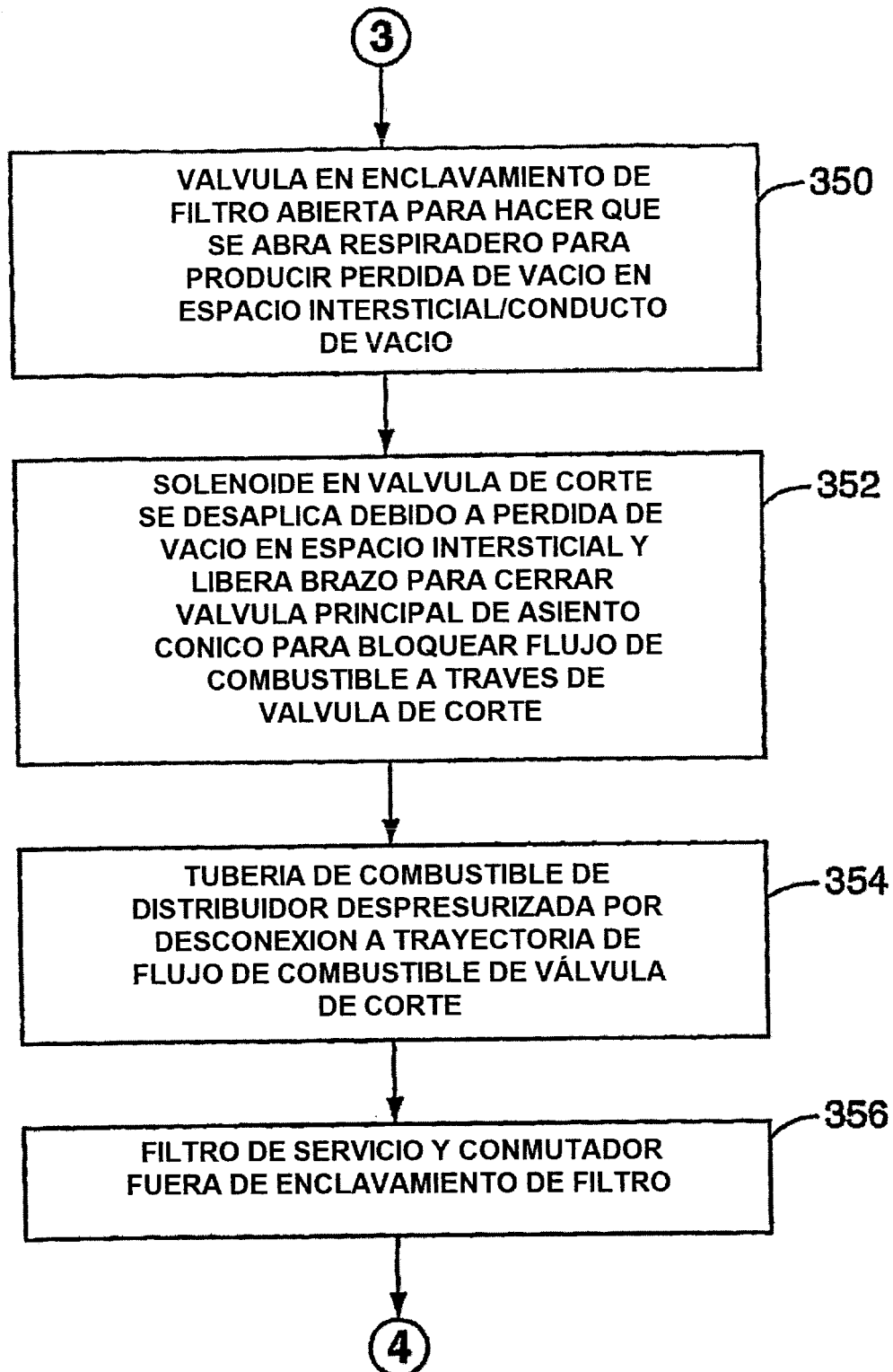
DE LA FIG. 8



A FIG. 8

FIG. 9

DE FIG. 8



A FIG. 8

FIG. 10

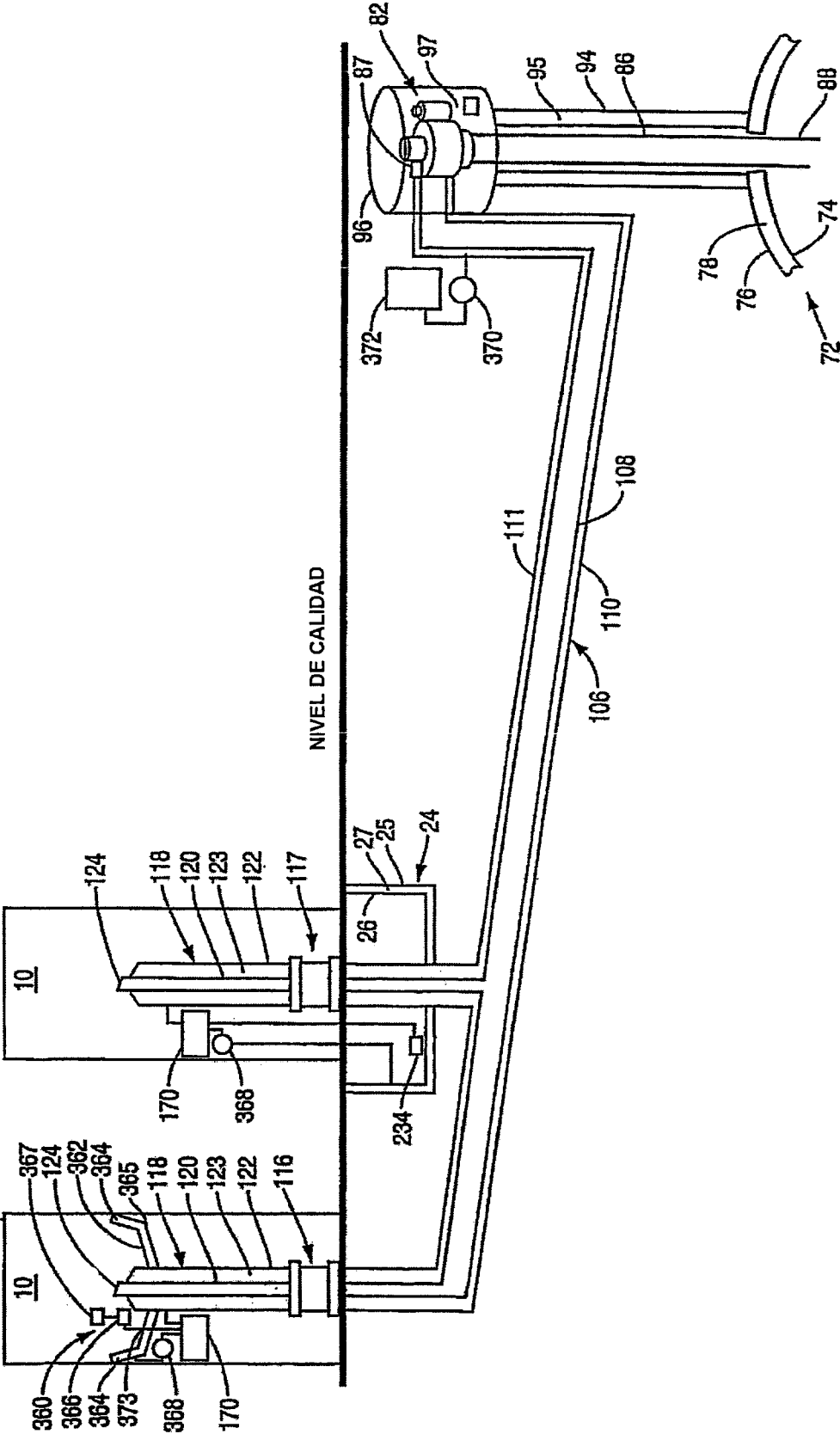


FIG. 11

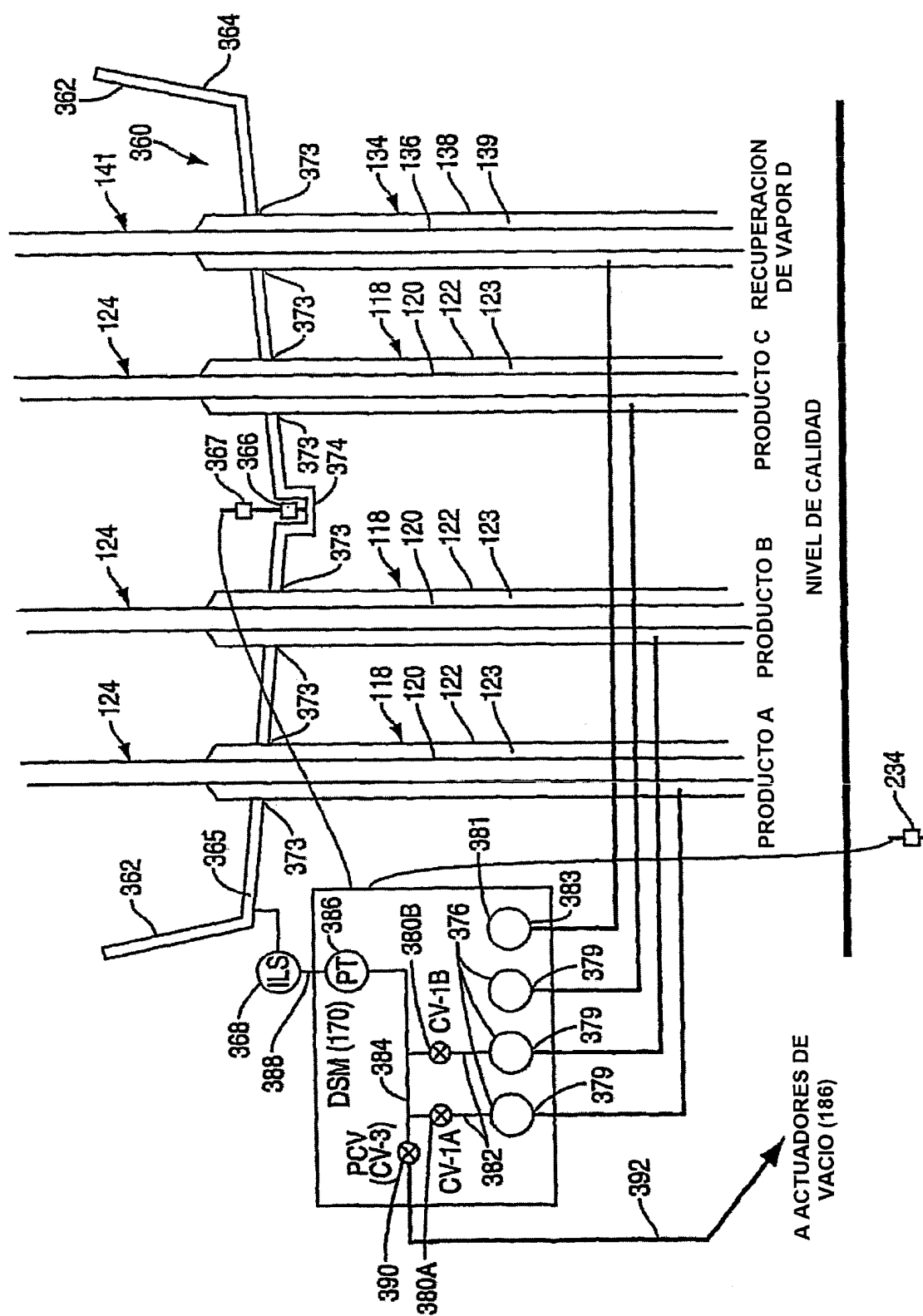


FIG. 12

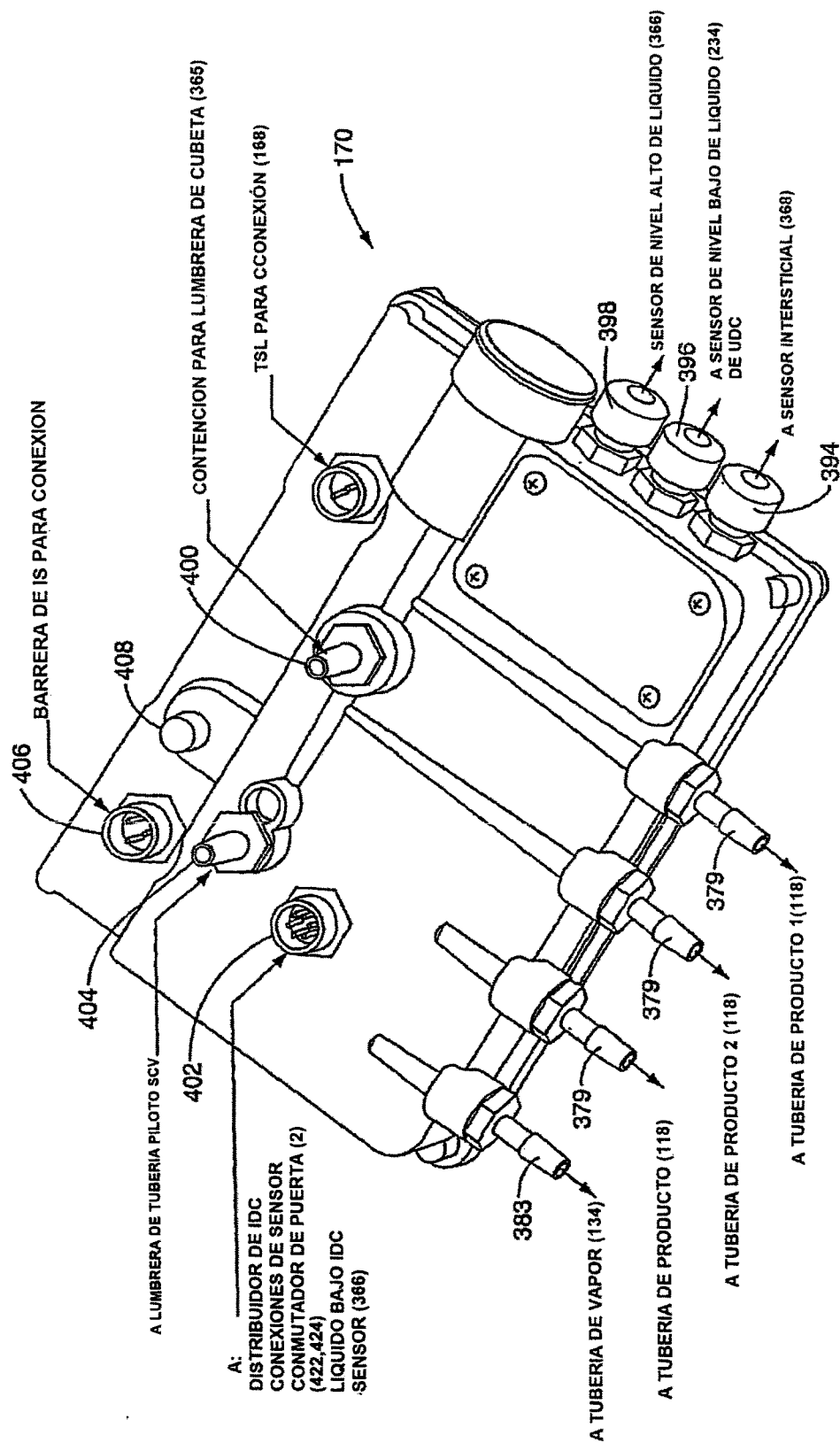


FIG. 13

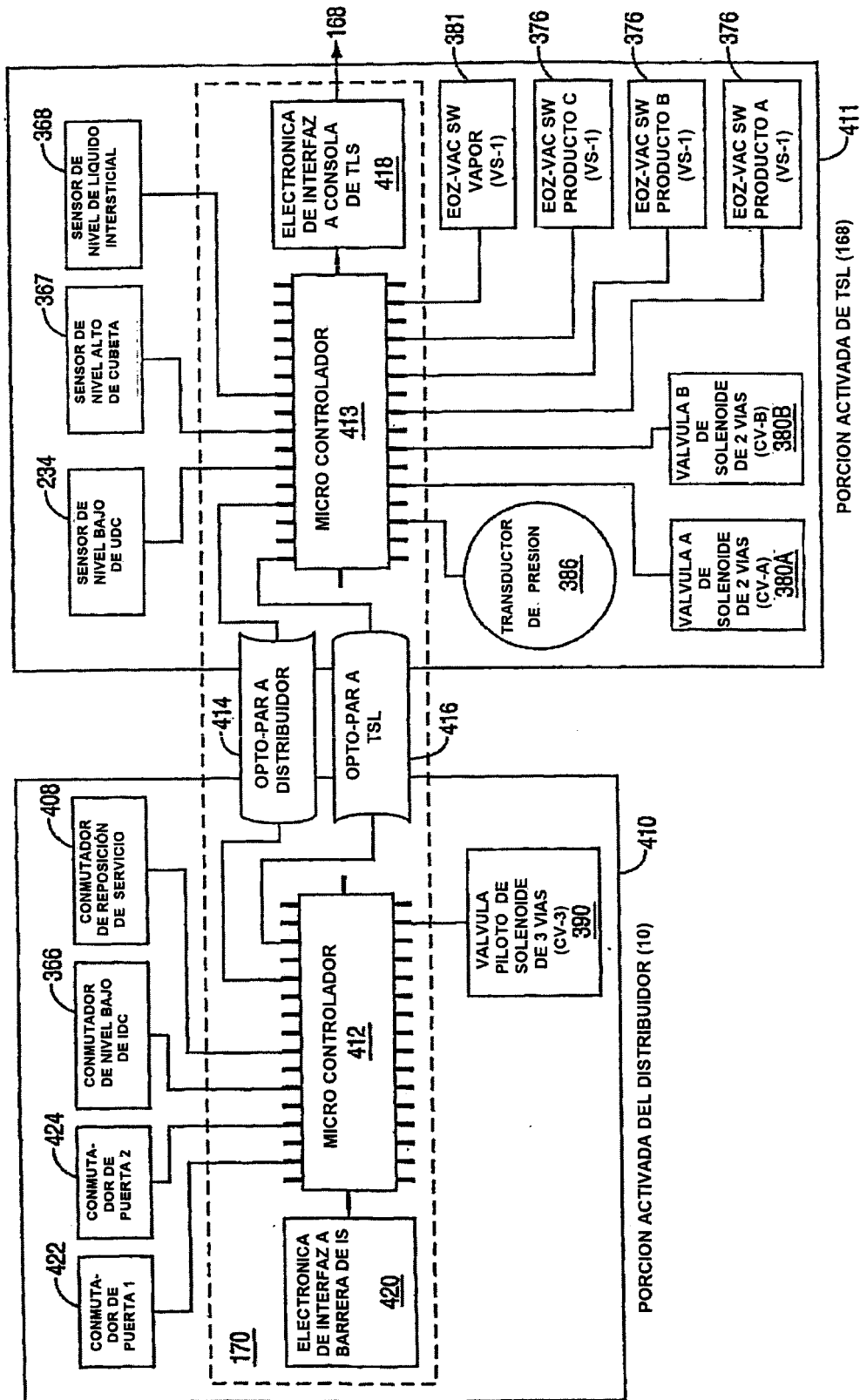


FIG. 14

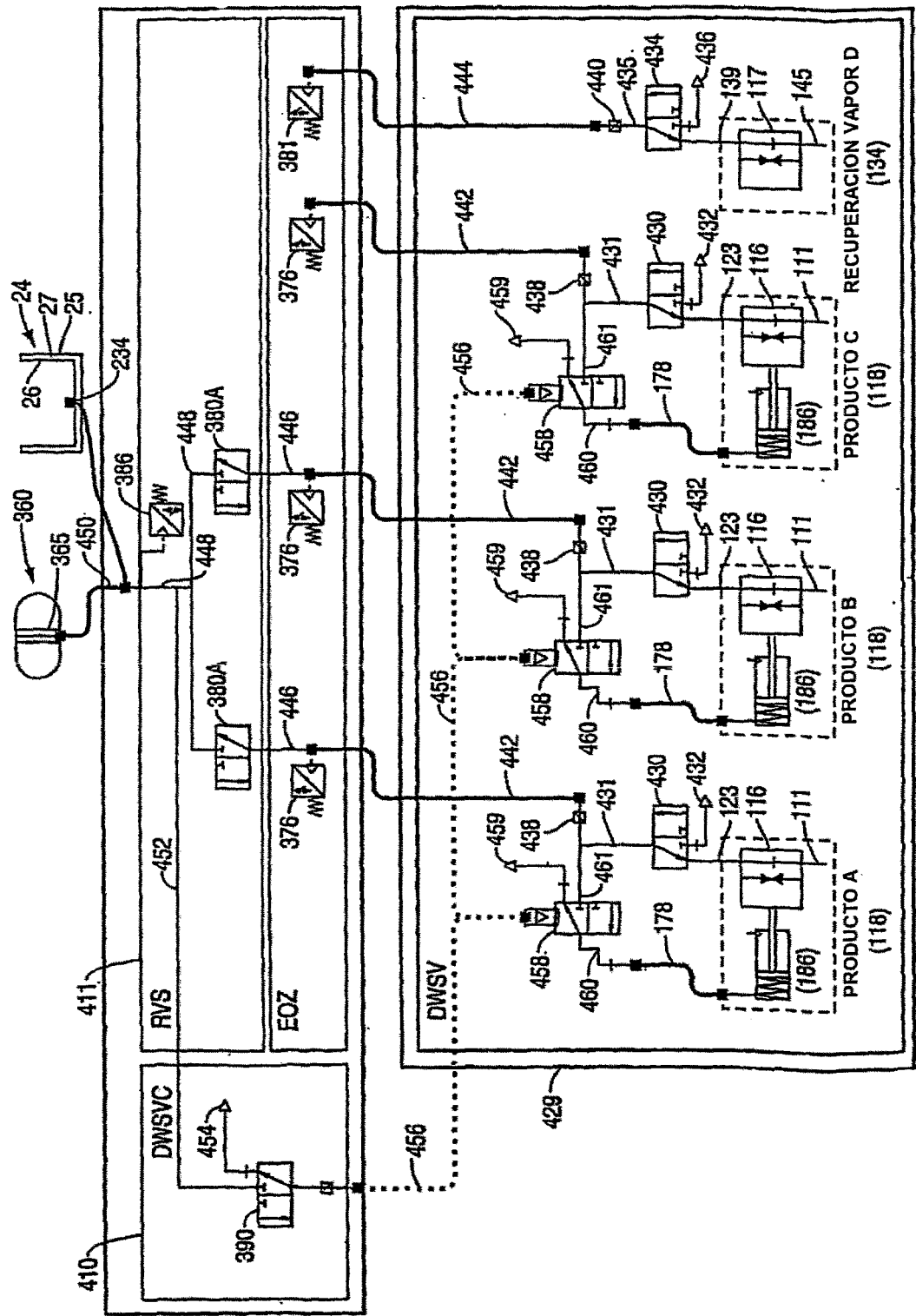


FIG. 15

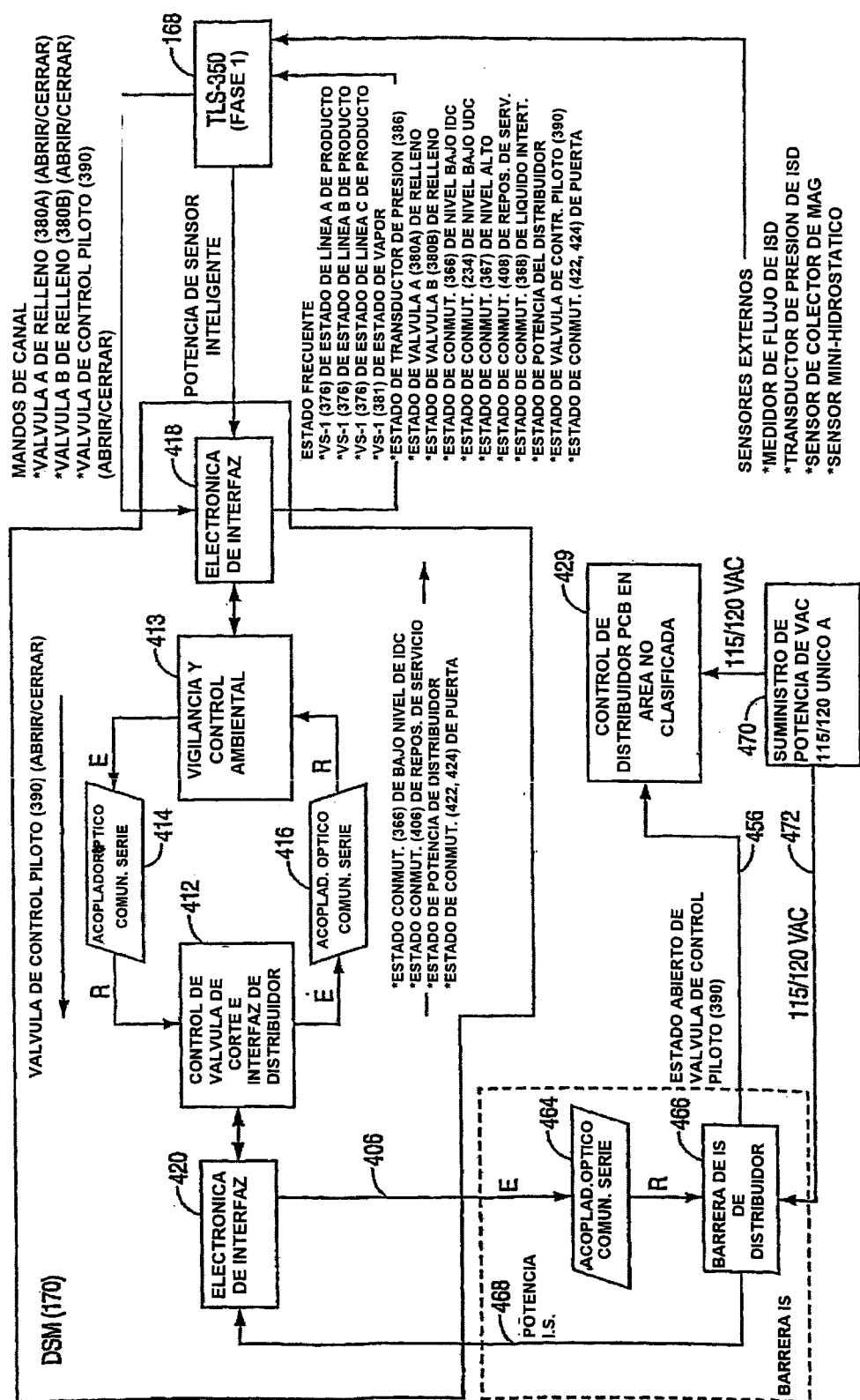


FIG. 16

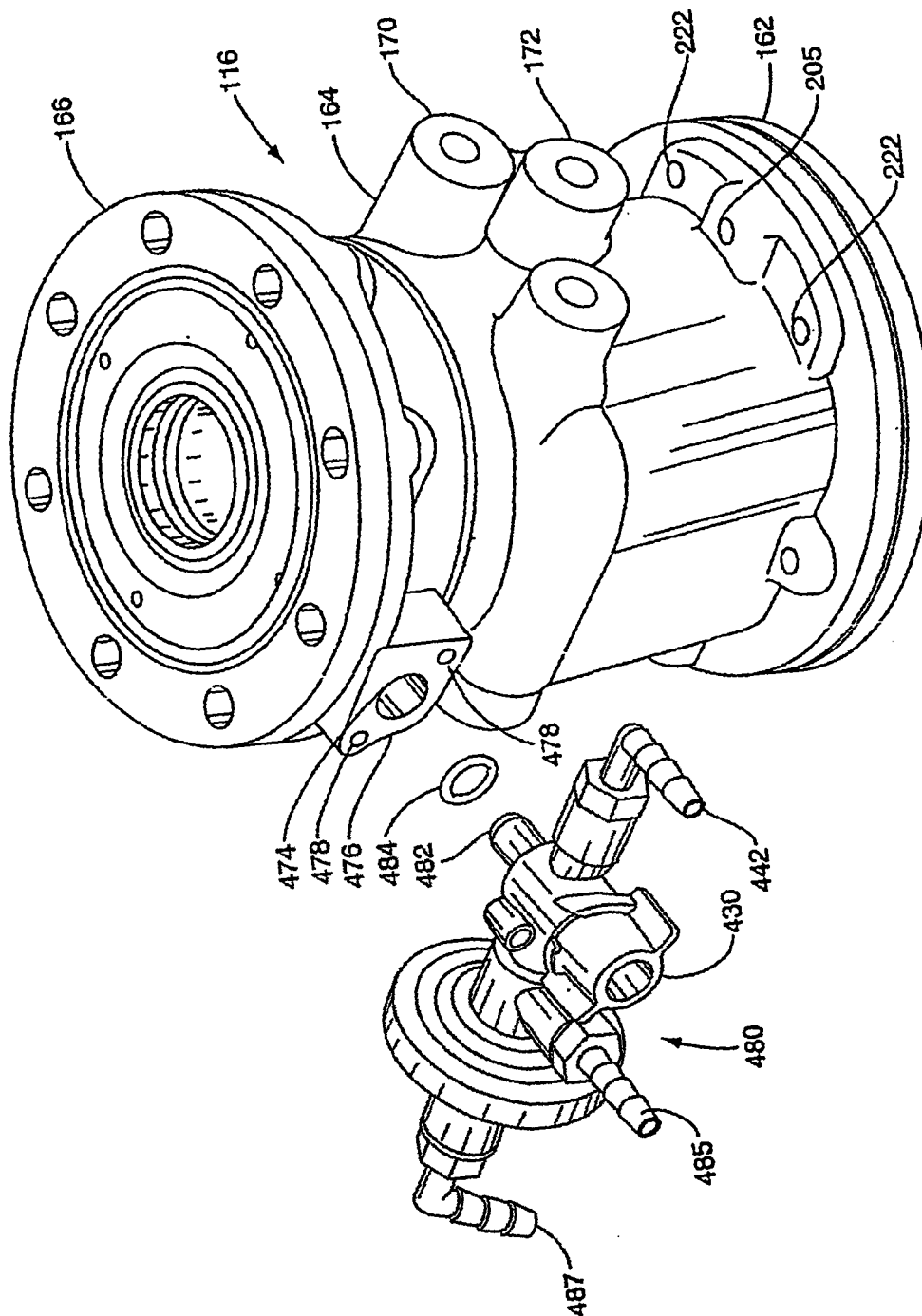


FIG. 17

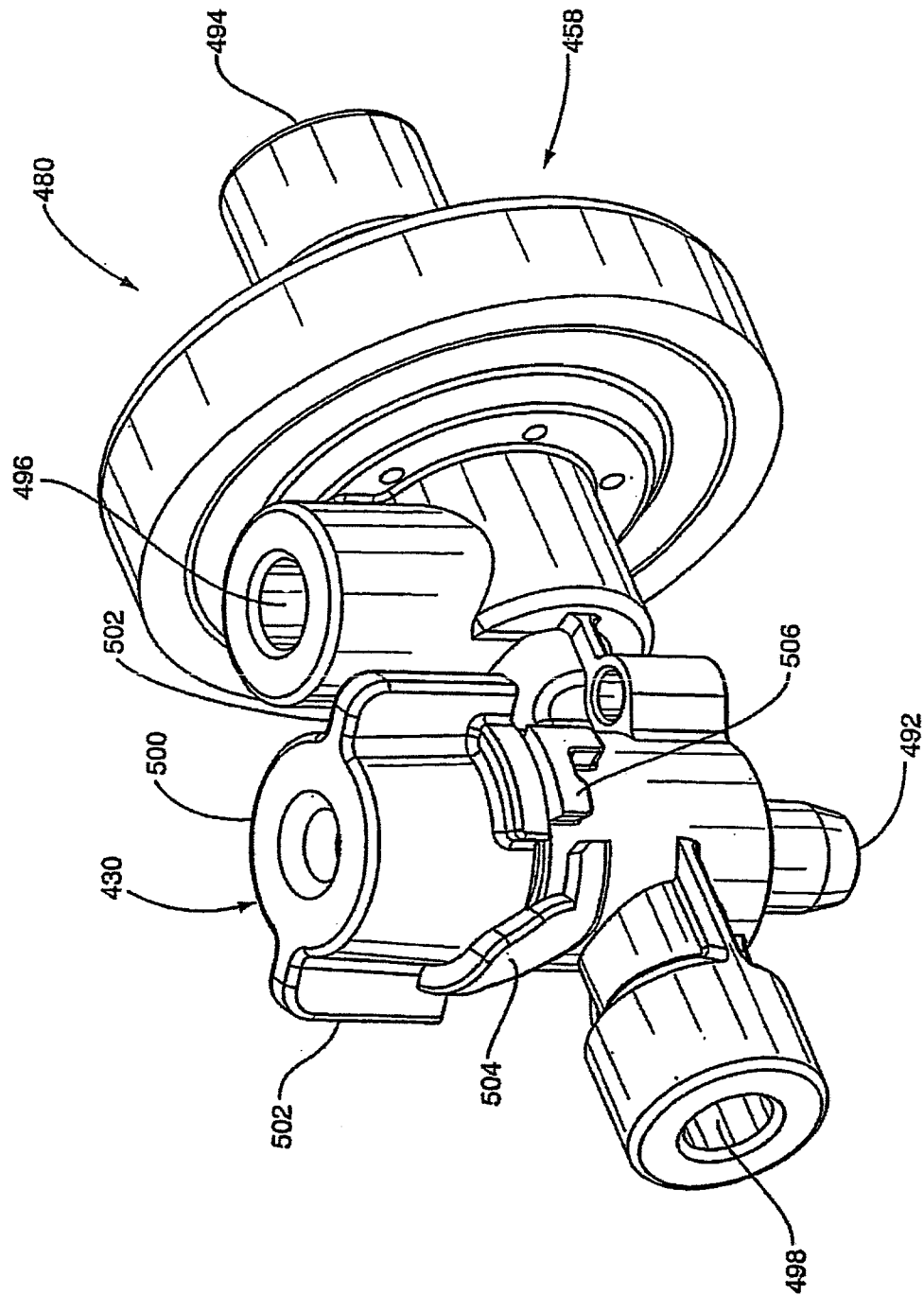


FIG. 18

