

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 881 451**

51 Int. Cl.:

F02M 21/02 (2006.01)

F02M 21/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2018 E 18162409 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.05.2021 EP 3376013**

54 Título: **Sistema integrado de distribución de líquido criogénico ahorrador de espacio**

30 Prioridad:

17.03.2017 US 201762472706 P

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

29.11.2021

73 Titular/es:

**CHART INC. (100.0%)
3055 Torrington Drive
Ball Ground, GA 30107, US**

72 Inventor/es:

**MURRAY, PETER;
POAG, BRIAN;
SABLE, MICHAEL y
SERENTILL, LUIS**

74 Agente/Representante:

BALLESTER INTELLECTUAL PROPERTY S.L.P.U

ES 2 881 451 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

Sistema integrado de distribución de líquido criogénico ahorrador de espacio

CAMPO DE LA INVENCION

5 **[0001]** La presente exposición se refiere generalmente a sistemas de distribución de líquido criogénico y, más especialmente, a un sistema integrado de distribución de líquido criogénico ahorrador de espacio.

ANTECEDENTES

10 **[0002]** A menudo, los sistemas de distribución de líquido criogénico deben instalarse en entornos que presentan unas limitaciones espaciales considerables. Por ejemplo, los componentes de un sistema para proporcionar gas natural licuado (GNL) al motor de un vehículo propulsado por GNL deben montarse sobre el chasis del vehículo, junto con el tanque de almacenamiento de GNL. Como resultado, a menudo resulta deseable integrar todos los componentes del sistema, un ejemplo del cual se proporciona en la Fig. 1, en un conjunto. El conjunto de componentes puede estar situado dentro de una cubierta, como se indica con el 5 en la fig. 1, que puede estar sujeta a una pared terminal o parte delantera del tanque que contiene el GNL, como se enseña en la solicitud de patente de titularidad compartida US 2014/0223924.

15 **[0003]** Se conocen otros sistemas de los documentos EP3021032A1 y EP3093178A1.

20 **[0004]** El sistema de la técnica anterior de la fig. 1 incluye un tanque criogénico 6 que contiene un producto criogénico, como GNL. Un manómetro 12 y el sistema de medición de nivel 8 indican el estado del producto criogénico del tanque. Se proporciona un receptáculo de llenado 10 para llenar el tanque y una válvula antirretorno 11 para impedir el retroceso del caudal. Más en concreto, durante el llenado, el GNL entra en el receptáculo 10, se desplaza a través de la válvula antirretorno 11 hasta el conducto de llenado 16 para salir al espacio cabezal del tanque 6.

[0005] Se utilizan dispositivos de alivio de presión, como las válvulas 17 y 19, para evitar la presión excesiva del tanque 6. La válvula de purga 20 junto con el receptáculo de purga 14 permiten la despresurización del tanque en caso de ser necesario para fines de abastecimiento o mantenimiento.

25 **[0006]** Un conducto de recogida de combustible 18 presenta una apertura inferior en comunicación con el líquido del fondo del tanque 6. Durante el uso normal del sistema, es decir, durante el suministro o distribución de GNL vaporizado, la válvula de cierre de líquido o combustible 22 está abierta, mientras que la válvula de purga manual 20 está cerrada. Para suministrar GNL, o distribuirlo al motor del vehículo o a otro dispositivo de uso, se abre la válvula de distribución automática 24. Debido a la presión en el espacio cabezal del tanque, cuando la válvula 24 se abre, el GNL sube por el conducto 18 y atraviesa el conducto 26, incluyendo la válvula 22. A continuación, el GNL circula a través del vaporizador 28, que vaporiza el GNL a una fase de vapor, que después fluye hacia el dispositivo de uso a través de la válvula 24.

30

35 **[0007]** Existen una o varias características en caso de fractura o rotura del conducto de combustible. Puede haber una válvula de exceso de caudal 30 para detectar directamente un flujo de GNL a través del conducto 26 que exceda las características operativas normales, en cuyo momento se cierra la válvula 30. De manera alternativa, o junto con la característica anteriormente mencionada, un interruptor de baja temperatura 32 puede detectar la temperatura del combustible aguas abajo del vaporizador 28 y puede señalar el cierre de la válvula automática 24 en caso necesario. Esta última protección protege frente a fallos tales como la rotura del conducto de combustible entre el tanque 6 y el dispositivo de uso y frente a averías del propio vaporizador 28, incluyendo un flujo insuficiente de líquido de intercambio de calor, dando como resultado ambas condiciones una baja temperatura del combustible aguas abajo del intercambiador de calor.

40

[0008] Se puede utilizar un regulador de presión de distribución 34 para limitar la distribución de presión del gas al dispositivo de uso si la presión máxima permitida del dispositivo de uso excede la configuración de presión de la válvula de alivio primaria 17.

45 **[0009]** En función de la presión del sistema, se puede expulsar vapor del tanque 6 a través del regulador economizador 36 que está conectado al conducto de recogida de combustible 18 a través del conducto 38 y se comunica con el espacio cabezal del tanque a través de los conductos 40 y 42. Cuando la presión del vapor en el espacio cabezal del tanque excede un nivel predeterminado, el regulador economizador 36 se abre para que el vapor del espacio cabezal circule a través de los conductos 42, 40 y 38 hacia los conductos 18 y 26, y finalmente fuera del tanque a través del regulador 34.

50

[0010] Mientras que, como se ha indicado anteriormente, la válvula de purga manual 20 está normalmente cerrada, puede estar abierta durante el llenado para reducir la presión o expulsar gas de vuelta a la estación de combustible. La válvula de cierre de líquido o combustible manual 22 se puede cerrar para fines de mantenimiento.

5 **[0011]** Los sistemas de la técnica anterior que presentan los componentes de la fig. 1 normalmente colocan la válvula de purga manual 20 y la válvula de cierre de combustible 22 de manera que estén de cara a la parte posterior o trasera abierta de la cubierta 5.

[0012] Sigue existiendo el deseo de desarrollar sistemas de distribución de líquido criogénico con una mayor eficiencia del espacio, accesibilidad de la válvula y facilidad de instalación del sistema.

SUMARIO

10 **[0013]** Existen varios aspectos del presente objeto que pueden plasmarse por separado o juntos en los dispositivos y sistemas descritos y reivindicados más adelante. Estos aspectos pueden usarse solos o en combinación con otros aspectos del objeto aquí descrito, y la descripción de estos aspectos juntos no pretende impedir el uso de estos aspectos por separado o la reivindicación de dichos aspectos por separado o en diferentes combinaciones como se expone en las reivindicaciones adjuntas a la presente memoria.

15 **[0014]** De acuerdo con la invención, un sistema integrado de distribución de líquido criogénico incluye un tanque adaptado para contener un suministro de líquido criogénico y que presenta una pared terminal. Una cubierta está situada en la pared terminal y presenta una primera pared lateral, una segunda pared lateral y una pared inferior. Un intercambiador de calor de calandria está situado en la cubierta e incluye una carcasa que define una cámara de líquido de calentamiento. La carcasa presenta una entrada de carcasa y una salida de carcasa en comunicación
20 fluida con la cámara de líquido de calentamiento. Un número de bobinas de líquido criogénico están situadas dentro de la cámara de líquido de calentamiento y están en comunicación fluida con un puerto de entrada de líquido criogénico y un puerto de salida de líquido criogénico. Una válvula de cierre de combustible presenta una entrada en comunicación fluida con un lado líquido del tanque y una salida en comunicación fluida con el puerto de entrada de líquido criogénico del intercambiador de calor. Una válvula de purga manual presenta una entrada en
25 comunicación fluida con un espacio cabezal del tanque y una salida. Tanto la válvula de cierre de combustible como la válvula de purga manual presenta un pulsador que es accesible a través del primer o segundo lateral de la cubierta.

30 **[0015]** El sistema comprende además un panel de conexión o una pluralidad de paneles de conexión sobre los cuales está situada una pieza de conexión de salida de combustible que está en comunicación fluida con el puerto de salida de líquido criogénico, una pieza de conexión de purga manual en comunicación fluida con la salida de la válvula de purga manual, una pieza de conexión de entrada de fluido de calentamiento en comunicación fluida con la entrada de carcasa y una pieza de conexión de salida de fluido de calentamiento en comunicación fluida con la salida de carcasa. El panel de conexión o pluralidad de paneles de conexión pueden estar situados en un lateral de la cubierta opuesto a las válvulas de purga manual y de cierre de combustible.

35 **[0016]** Según la invención, la cubierta presenta unas aberturas a través de las cuales pasa el panel de conexión o la pluralidad de paneles de conexión.

[0017] Las bobinas de líquido criogénico pueden estar enrolladas en paralelo.

[0018] Según la invención, el primer o el segundo lateral de la cubierta puede estar provisto de al menos una abertura para acceder a los pulsadores de la válvula de cierre de combustible y la válvula de purga manual.

40 **[0019]** En algunas formas de realización, la pared inferior de la cubierta es plana y el intercambiador de calor está montado en la pared inferior.

[0020] Los pulsadores para la válvula de purga manual y la válvula de cierre de combustible están situados en un mismo lateral de la cubierta de forma que ambos pulsadores sean accesibles desde el primer o segundo lateral de la cubierta.

45 **[0021]** Muchas otras variaciones de formas de realización de la invención resultarán evidentes para los expertos en la materia, y dichas variaciones están contempladas en el alcance amplio de la presente invención tal y como se define en las reivindicaciones. Por tanto, cabe apreciar que determinadas características de la invención, que por claridad se describen en el contexto de formas de realización separadas, pueden proporcionarse en combinación en una sola forma de realización. A la inversa, diversas características de la invención, que por brevedad se describen en el contexto de una sola combinación, también pueden proporcionarse por separado o
50 en cualquier subcombinación adecuada.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0022]

La fig. 1 es una vista esquemática de un sistema de distribución de líquido criogénico de la técnica anterior;

5 La fig. 2 es una vista elevada trasera de una forma de realización del sistema integrado de distribución de fluido criogénico de la exposición;

La fig. 3 es una vista en perspectiva trasera izquierda del sistema de la fig. 2;

La fig. 4 es una vista en perspectiva trasera derecha del sistema de las figs. 2 y 3;

La fig. 5 es una vista transversal del intercambiador de calor de las figs. 2-4 con un plano de corte vertical tomado a través del eje longitudinal del intercambiador de calor.

10 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE FORMAS DE REALIZACIÓN

[0023] Las formas de realización del sistema de la exposición aquí descrita proporcionan un sistema integrado de distribución de gas natural licuado (GNL) de un tanque de almacenamiento a un dispositivo de uso, como un motor de un vehículo propulsado con gas natural. Cabe entender que la invención se puede utilizar de manera alternativa para distribuir o suministrar otros tipos de líquidos criogénicos.

15 [0024] Una forma de realización del sistema integrado de suministro de líquido criogénico de la exposición se indica en general con el 10 en las figs. 2-4. El sistema incluye una cubierta 12 que puede incluir una pared inferior 14 por lo general plana. Preferiblemente, la cubierta está montada en la pared terminal o parte delantera de un tanque 15, y puede presentar una parte superior con una curvatura que coincide con la curvatura de la parte superior y paredes laterales del tanque.

20 [0025] Un intercambiador de calor 16 está montado en la pared inferior, como por ejemplo mediante unos pernos en U 18a y 18b. Pueden usarse otras disposiciones conocidas en la técnica para fijar el intercambiador de calor 16 en la cubierta 12, y pueden seleccionarse otras ubicaciones de montaje en la cubierta.

25 [0026] Como se ilustra en las figs. 2 y 3, la cubierta puede estar provista de una abertura 26 a través de la cual se extienden unos paneles de conexión verticales 30 y 32. Un número de piezas de conexión están montadas en los paneles de conexión 30 y 32, cuya funcionalidad se explicará más adelante. Una disposición de montaje de este tipo permite un fácil acceso a las piezas de conexión durante la instalación del tanque y el sistema en un vehículo u otro entorno con un espacio limitado.

30 [0027] El intercambiador de calor 16 es preferiblemente un intercambiador de calor de calandria en el que la carcasa recibe un líquido de calentamiento, como el líquido de refrigeración del motor de un vehículo, a través de un puerto de entrada de la carcasa 24. Después de pasar por la carcasa, el líquido de calentamiento refrigerado sale del intercambiador de calor a través de un puerto de salida de la carcasa 22. El puerto de entrada de la carcasa 24 está sujeto a una pieza de conexión 42 de entrada del fluido de calentamiento 42 (fig. 3) a través de un conducto 44, que puede estar aislado. El puerto de salida de la carcasa 22 está sujeto de forma similar a una pieza de conexión 34 de salida del fluido de calentamiento a través de un conducto 36, que también puede estar aislado.

35 Las piezas de conexión 34 y 42 pueden estar conectadas a una fuente de líquido de calentamiento, como el sistema de refrigeración de un vehículo de modo que la pieza de conexión 42 recibe el líquido de calentamiento del sistema de refrigeración del vehículo, y la pieza de conexión 34 devuelve el líquido de calentamiento refrigerado al sistema de refrigeración del vehículo. Como resultado, el líquido de refrigeración del vehículo circula por la carcasa del intercambiador de calor 16.

40 [0028] Cabe entender que el término «conducto» en el sentido en que usa en la presente memoria se refiere a cualquier tipo de tubería, tubo o canal a través del cual puede fluir un líquido.

45 [0029] En referencia a la fig. 2, el intercambiador de calor 16 presenta un puerto de entrada de líquido criogénico 46 y un puerto de salida de líquido criogénico 48. El conducto 106 sale del tanque 15 a través de una pieza de conexión articulada 54 y está en comunicación fluida con un lado líquido del tanque a través de un tubo inmersor de líquido (como 18 en la fig. 1) situado dentro del tanque. Como se ilustra en las figuras 2-4, el conducto 106 lleva a la entrada de una válvula de cierre de combustible 102, que presenta un pulsador 104. Cuando la válvula de cierre de combustible 104 está abierta, debido a la presión del espacio cabezal en el tanque 15, el GNL circula desde el tanque, a través del conducto 106, pasa por la válvula 102 y después por el conducto 62 y hasta el intercambiador de calor a través del puerto de entrada 46, donde se vaporiza. El vapor resultante sale del

intercambiador de calor a través del puerto de salida de líquido criogénico 48 (fig. 2). El líquido que sale fluye por los conductos 66 y 68 hasta la pieza de conexión de la salida de combustible 72 (fig. 3) del panel de conexión 30.

[0030] Una válvula automática (74 en la fig. 2) está situada entre unos conductos 66 y 68 y se comunica, a través de una pieza de conexión eléctrica 76 (figs. (2 y 3), con un interruptor de baja temperatura (como el 32 en la fig. 1) que puede detectar la temperatura del combustible aguas abajo del intercambiador de calor 16. Si el interruptor de baja temperatura detecta una baja temperatura del combustible, que podría indicar, por ejemplo, una avería del intercambiador de calor 16 o una rotura del conducto que lleva desde el sistema 10 al motor del vehículo (u otro dispositivo de uso), la válvula automática 74 se cierra.

[0031] Un circuito economizador incluye un regulador 76 (figs. 2-3) que presenta una entrada que se comunica con el espacio cabezal del tanque 15 a través de un conducto 52 y una salida que se comunica con un conducto 78, que a su vez se comunica con un conducto 106. En caso de que la presión en el espacio cabezal del tanque 15 sobrepase la configuración de presión del regulador 76, el regulador se abre y se distribuye vapor de GNL desde el espacio cabezal del tanque hasta el conducto 78 a través del conducto 52 de forma que el vapor de GNL se desplace hasta el conducto 106 y no sea necesario purgarlo. Si la presión en el interior del espacio cabezal del tanque 15 sube hasta un nivel así de alto y es necesaria una purga inmediata, se abre la válvula de escape 92. Cuando se abre la válvula de escape 92, el vapor del conducto 88 (que se comunica con el espacio cabezal del tanque) es dirigido a través del conducto 84, el cual lleva a la pieza de conexión de purga 86 (fig. 3) montada en el panel de purga 32. Como resultado, el espacio cabezal del tanque es purgado a través del conducto 88 cuando la válvula 92 está abierta sin pasar por el regulador 76. Un manómetro 90 se comunica con el conducto 88, y por consiguiente con el espacio cabezal del tanque 15, a través del conducto 93. El conducto 52 también está provisto de una válvula de purga 82 (fig. 2).

[0032] Una válvula de purga manual 56 (fig. 3) presenta un pulsador 58 (fig. 4). Un conducto 55 lleva desde el espacio cabezal del tanque (tras pasar por la pieza de conexión articulada 54 a través del conducto 52) hasta la entrada de la válvula 56. La salida de la válvula de purga manual 56 se comunica con la entrada de una unión 108 a través del conducto 112. La unión 108 presenta una salida que se comunica con una pieza de conexión de purga manual 114 (fig. 3) a través del conducto 116. Una válvula de receptáculo de purga 122, que usa una boquilla adaptadora, también se encuentra en comunicación fluida con una salida de la unión 108. Cuando la válvula de purga manual 56 está abierta, si la presión en el espacio cabezal del tanque 15 es excesiva, se acciona la válvula de receptáculo de purga 122.

[0033] Como se ilustra en la fig. 4, el pulsador 104 de la válvula de cierre de combustible y el pulsador 58 de la válvula de purga manual son accesibles preferiblemente a través de una abertura 107 formada en el lateral de la cubierta 12.

[0034] El sistema puede estar construido de forma que los laterales que presentan los paneles de conexión 30 y 32 (fig. 3) y las manivelas de válvula 58 y 104 (fig. 4) puedan ser invertidos.

[0035] En referencia a la fig. 3, se dispone una pieza de conexión de entrada de relleno del tanque en el 124. La pieza de conexión de entrada de relleno está provista de una unión 126 (fig. 4) que presenta una primera salida que se comunica con el conducto de relleno 128. Como se muestra en la fig. 2, el conducto de relleno 128 conduce a una válvula antirretorno 132. Cuando una fuente de GNL presurizado está conectada a la pieza de conexión de entrada de relleno 124, el GNL fluye por el conducto 128 a través de la válvula antirretorno 132 y la pieza de conexión 54 y hasta el tanque 15. La unión 126 presenta una segunda salida que se comunica con el conducto 134 que conduce a una válvula de purga 136.

[0036] Se proporcionan detalles adicionales para el intercambiador de calor 16 de las figs. 2-4 la fig. 5. Como se ilustra en la fig. 5, el intercambiador de calor es un intercambiador de calor de calandria en el que la carcasa presenta un cuerpo principal cilíndrico 204 y unas paredes terminales o cabezales 206a y 206b que cooperan para definir la cámara de fluido de calentamiento del intercambiador de calor, que recibe un fluido de calentamiento, como el líquido de refrigeración del vehículo, a través del puerto de entrada de la carcasa 24. Como se ha descrito anteriormente, el líquido de calentamiento sale de la cámara de fluido de calentamiento de la carcasa a través del puerto de salida de la carcasa 22.

[0037] Un par de bobinas de líquido criogénico 202a y 202b (los tubos del intercambiador de calor de calandria 16) están enrollados en paralelo y se conectan en unos extremos de entrada al puerto de entrada de líquido criogénico 46 y en unos extremos de salida a un puerto de salida de líquido criogénico 48. Como resultado, el líquido criogénico del tanque 15 (de las figs. 2-4) circula por las bobinas paralelas 202a y 202b en un intercambio de calor de flujo paralelo con el líquido de calentamiento que fluye por la cámara de líquido de calentamiento de carcasa.

[0038] Aunque se ilustran un par de bobinas de líquido criogénico 202a y 202b, el intercambiador de calor puede incluir un número alternativo de bobinas.

[0039] Únicamente a modo de ejemplo, la carcasa (204, 206a y 206b) está construida preferiblemente de acero inoxidable, mientras que las bobinas 202a y 202b también están construidas preferiblemente de acero inoxidable.

5 **[0040]** El sistema de la exposición es particularmente adecuado para usuarios que precisen un montaje sencillo y un espacio de embalaje mínimo. Además, los usuarios de lugares con climas fríos se pueden beneficiar de este.

10 **[0041]** Las formas de realización del sistema pueden incluir componentes con una geometría y/o funciones combinadas poco tradicionales. Las válvulas de mano de cierre de combustible y de purga manual, al estar situadas en el lateral de la cubierta, proporcionan un fácil acceso, y las válvulas pueden estar situadas en cualquiera de los dos laterales de la cubierta. Asimismo, las formas de realización anteriores permiten aumentar la longitud del tanque en la ubicación de instalación deseada en el vehículo, puesto que las válvulas de mano están situadas en el lateral. Ello da lugar a la capacidad de proporcionar al usuario un tanque de mayor capacidad que proporcione un rango de conducción mayor al tiempo que siga siendo fácil acceder a las válvulas de mano. Las formas de realización anteriores permiten un diseño de fontanería interna que facilita la ubicación de racores de interfaz que serán usadas por el usuario. Situar las piezas de conexión en paneles verticales permite una entrada de tuberías horizontal directa que da lugar a una instalación más sencilla del tanque en el vehículo.

15

REIVINDICACIONES

1. Sistema integrado de distribución de fluido criogénico que comprende:
 - a. un tanque (15) adaptado para contener un suministro de líquido criogénico y que presenta una pared terminal;
 - 5 b. una cubierta (12) situada en la pared terminal, presentando dicha cubierta (12) una primera pared lateral, una segunda pared lateral, una parte superior con una curvatura y una pared inferior plana (14);
 - c. un intercambiador de calor de calandria (16) situado a lo largo de la pared inferior (14) en la cubierta (12), incluyendo dicho intercambiador de calor (16):
 - 10 i) una carcasa que define una cámara de líquido de calentamiento y que presenta una entrada de carcasa (24) y una salida de carcasa (22) en comunicación fluida con la cámara de líquido de calentamiento;
 - 15 ii) una pluralidad de bobinas de líquido criogénico situadas dentro de la cámara de líquido de calentamiento en comunicación fluida con un puerto de entrada de líquido criogénico (46) y un puerto de salida de líquido criogénico (48);
 - d. una válvula de cierre de combustible (102) que presenta una entrada en comunicación fluida con un lado líquido del tanque (15) y una salida en comunicación fluida con el puerto de entrada de líquido criogénico (46) del intercambiador de calor (16);
 - 20 e. una válvula de purga manual (56) que presenta una entrada en comunicación fluida con un espacio cabezal del tanque (15) y una salida;
 - f. un panel de conexión (30,32) o una pluralidad de paneles de conexión (30, 32) situados en la primera o la segunda pared lateral de la cubierta (12) y sobre los cuales está situada una pieza de conexión de salida de combustible (72) que está en comunicación fluida con el puerto de salida de líquido criogénico (48), una pieza de conexión de purga manual (114) en comunicación fluida con la salida de la válvula de purga manual (56), una pieza de conexión de entrada de fluido de calentamiento (42) en comunicación fluida con la entrada de carcasa (24) y una pieza de conexión de salida de fluido de calentamiento (34) en comunicación fluida con la salida de carcasa (22).

30 donde la válvula de cierre de combustible (102) y la válvula de purga manual (56) cada una presenta un pulsador (104, 58) que es accesible a través de al menos una abertura (107) formada en la primera o la segunda pared lateral de la cubierta (12), **caracterizado por que** el panel de conexión (30, 32) o la pluralidad de paneles de conexión (30, 32) están situados en un lateral de la cubierta (12) opuesto a las válvulas de cierre de combustible (102) y de purga manual (56).

 - 35 2. Sistema según la reivindicación 1, donde la cubierta presenta unas aberturas (26) a través de las cuales pasa el panel de conexión (30, 32) o la pluralidad de paneles de conexión (30, 32).
 3. Sistema según la reivindicación 1 o 2, donde las bobinas de líquido criogénico están enrolladas en paralelo.
 - 40 4. Sistema según las reivindicaciones 1 a 3, donde los pulsadores para la válvula de purga manual (104) y la válvula de cierre de combustible (58) están situadas en un mismo lado de la cubierta (12) de forma que ambos pulsadores están accesibles desde un primer o segundo lado de la cubierta (12).
 5. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde la primera pared lateral y la segunda pared lateral son planas y se extienden entre la pared inferior plana (14) y la parte superior.
 - 45 6. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además una válvula automática (74) configurada para comunicarse con un interruptor de baja temperatura capaz de detectar la temperatura de combustible aguas abajo del intercambiador de calor (16).
 - 50 7. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además un circuito economizador que comprende un regulador (76), donde el regulador (76) presenta una entrada en comunicación fluida con un lado líquido del tanque (15) y una salida en comunicación fluida con la válvula de cierre de combustible (102).

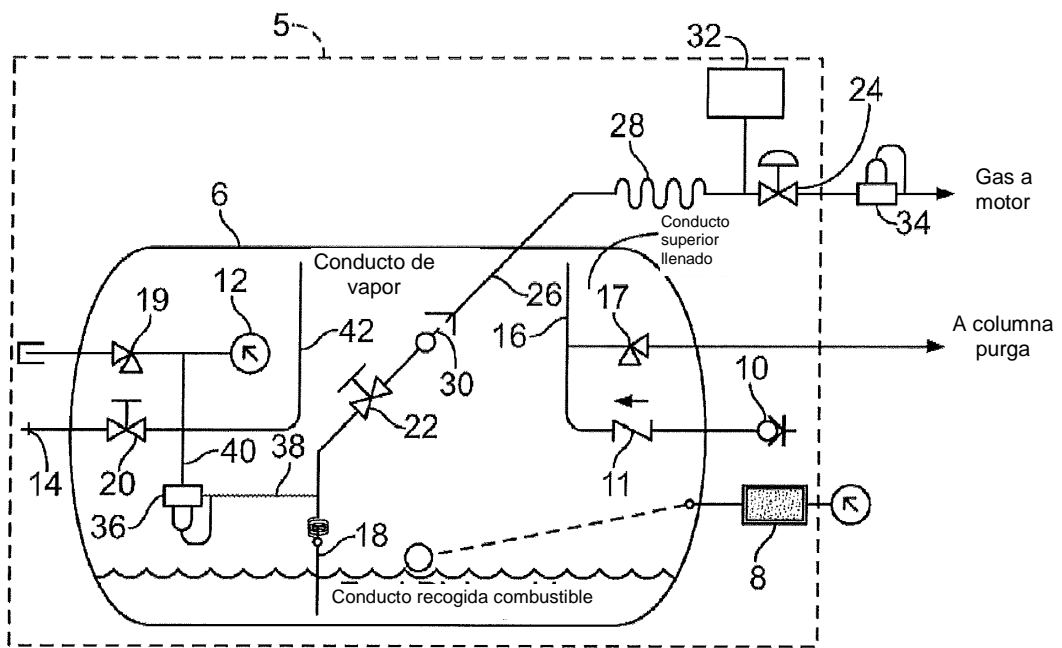


FIG. 1

Técnica anterior

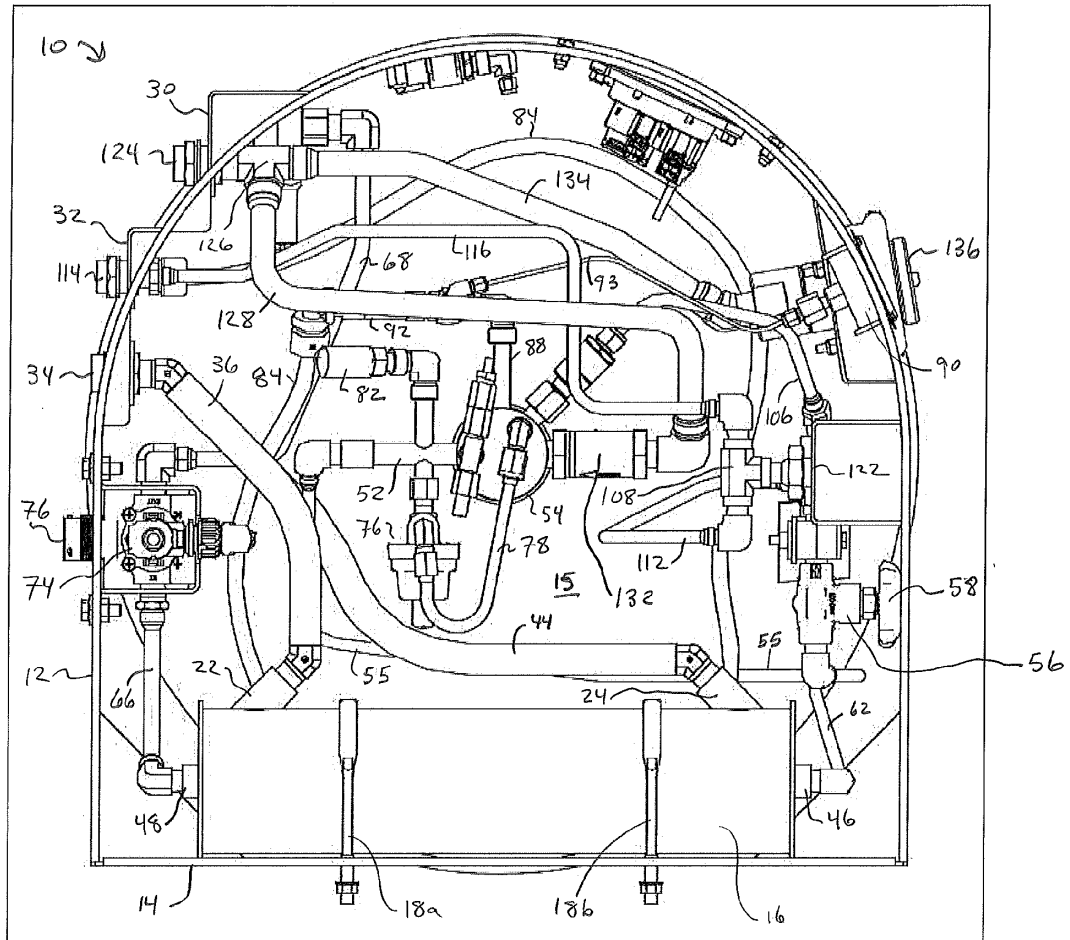


Fig. 2

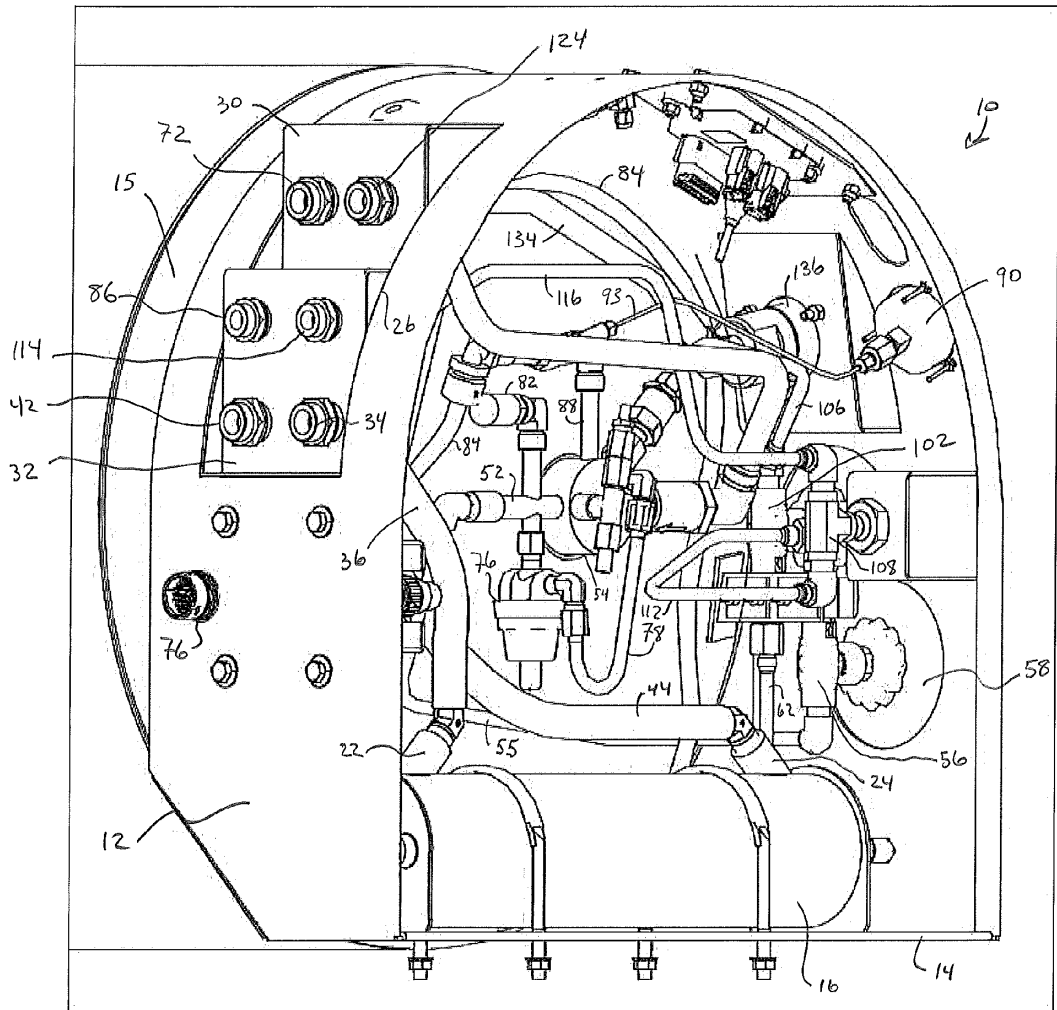


Fig. 3

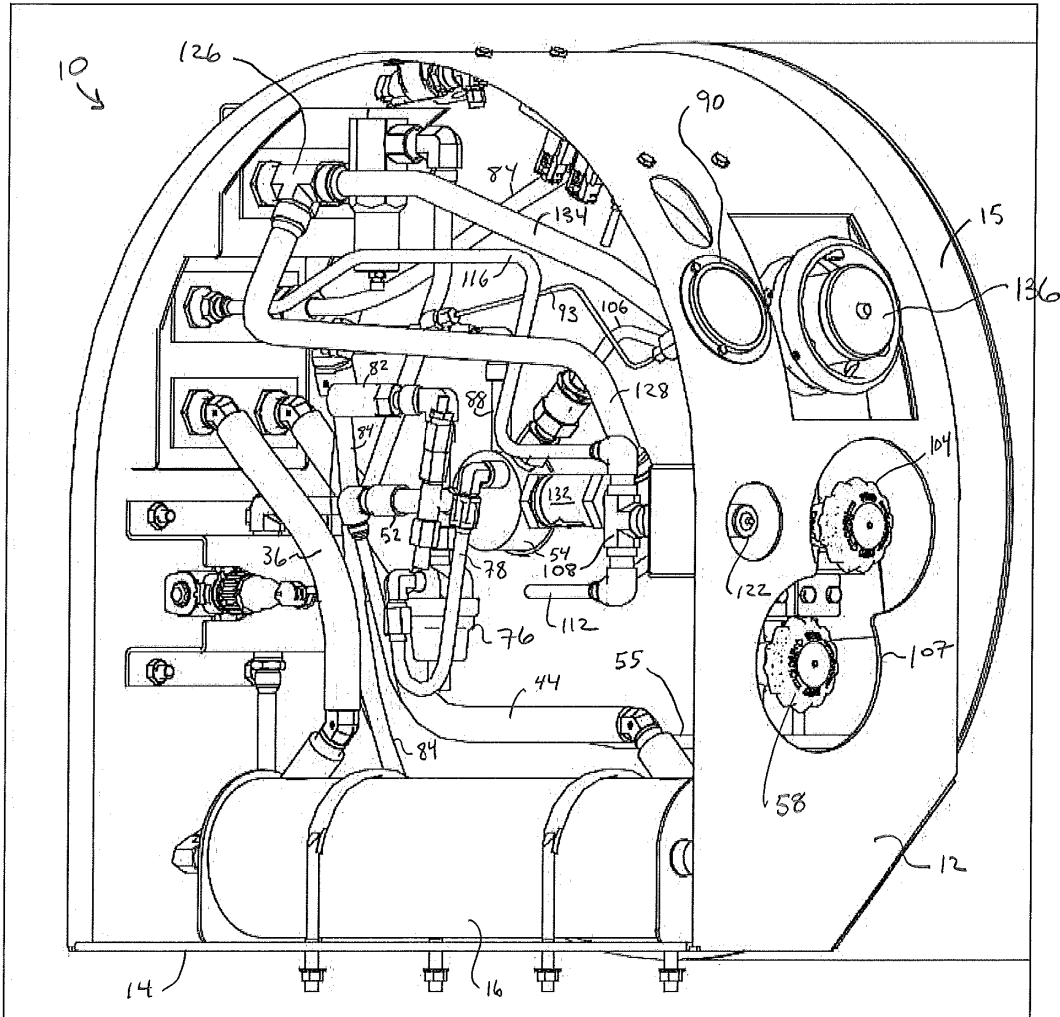


Fig. 4

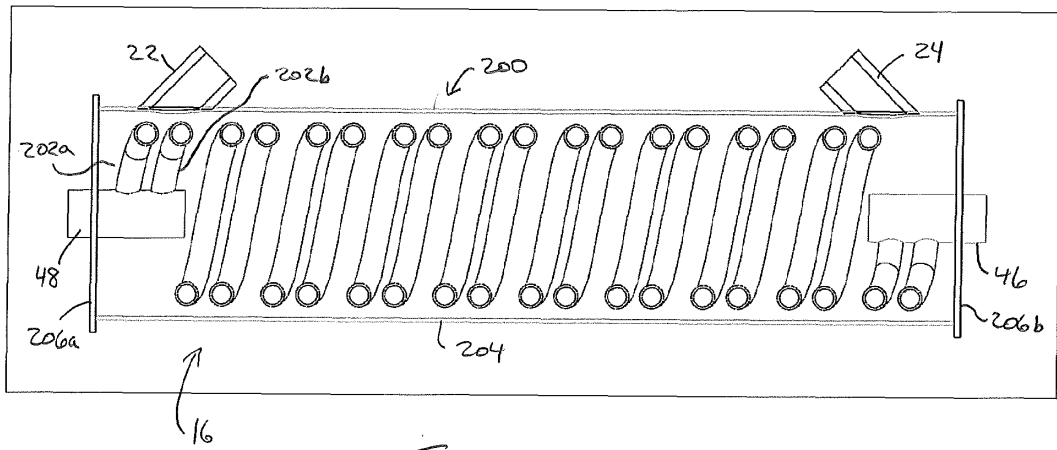


Fig. 5