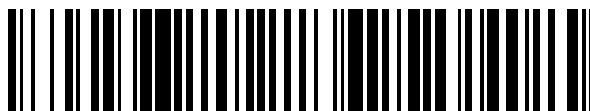


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 600 614**

51 Int. Cl.:

**F02M 21/02** (2006.01)  
**F02M 37/20** (2006.01)  
**F02M 37/00** (2006.01)  
**F02M 63/02** (2006.01)  
**F02M 55/00** (2006.01)  
**F02D 19/06** (2006.01)  
**F02M 59/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.11.2010 PCT/NL2010/050738**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **19.05.2011 WO11059316**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2010 E 10782436 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.08.2016 EP 2499349**

54 Título: **Sistema de suministro de combustible y bomba de alta presión para motor térmico de combustión**

30 Prioridad:

**12.11.2009 NL 2003791**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**10.02.2017**

73 Titular/es:

**VIALLE GROUP B.V. (100.0%)  
Leemkuil 7  
5626 EA Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**JAASMA, SERVATIUS ALFONS MARIA**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 600 614 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 de suministro de combustible y bomba de alta presión para motor térmico de combustión

5 La invención está relacionada con un sistema de suministro de combustible para suministrar un combustible tal como gas licuado del petróleo (GLP) a alta presión a una cámara de combustión. La invención también está relacionada con una bomba de alta presión para motor térmico de combustión.

El documento DE 10 2005 054 451 describe un sistema de suministro de combustible, en el que la bomba de alta presión está provista de una fuga en la parte de baja presión para refrigerar la bomba por medio del combustible suministrado, GLP, durante el uso.

10 Un problema con los sistemas de suministro de combustible conocidos es que cuando se apaga el motor térmico de combustión, y así el sistema de suministro de combustible, el GLP presente en las líneas de combustible a alta presión se puede calentar.

15 El documento JP 2003056410 describe un sistema de inyección de combustible que, como en la presente invención, usa una bomba de baja presión que se sitúa en o cerca del tanque para el combustible y una bomba de alta presión que se dispone cerca del motor térmico. En este documento japonés, se recircula combustible desde la parte de baja presión de la bomba de alta presión.

Debido a evaporación, puede ser difícil rearrancar, en particular arranque tras un corto intervalo de aproximadamente un cuarto de hora, debido al vapor que está presente. Se ha encontrado que el sistema que se describe en el documento JP 2003056410 no garantiza que un motor térmico arranque en todas circunstancias.

20 El documento EP 1 010 886 describe un conducto de alta presión conectado sobre un regulador de presión con una línea de retorno. Únicamente en condiciones de funcionamiento un flujo de retorno atravesará la línea de retorno. Además la línea de retorno comprende una desviación paralela que permite bajar la presión residual en el conducto de combustible a alta presión. Esta derivación únicamente se tiene que utilizar en el estado inactivo del sistema de combustible.

25 Un objetivo de la invención es proporcionar un sistema en el que se reduzca este problema y un motor térmico pueda arrancar directamente en todas las circunstancias.

30 Este objeto se logra según la invención con las características de la reivindicación 1. Según la presente invención, se provoca que circule fluido en la parte de alta presión de la bomba de alta presión. Se ha encontrado que la formación de gas a partir de GLP líquido no únicamente puede tener lugar en la parte de baja presión, sino también en la parte de alta presión, es decir en la cámara de alta presión de la bomba de alta presión, las líneas a los inyectores y dentro de los inyectores. Hasta ahora, se pensaba que la presión en esta parte era suficientemente alta para impedir la formación de gas ahí y así impedir el bloqueo del sistema.

Según la presente invención, se han retirado constituyentes gaseosos de la cámara de alta presión de la bomba de alta presión por su arrastre. Dicho arrastre se efectúa (parcialmente) por medio de la bomba de baja presión aguas arriba.

35 Según una realización de la invención, el sistema de suministro de combustible está provisto de una unidad de descarga para descargar combustible que está presente en el mismo, en particular vapor de combustible, entre la cámara de alta presión y la cámara de combustión. Como se puede descargar combustible de las partes de alta presión del sistema de combustible, es posible retirar vapor de combustible de esas partes con el fin de mejorar las prestaciones durante el arranque.

40 Según un aspecto, la unidad de descarga se dispone al menos para descargar combustible desde esas partes del sistema de suministro de combustible que se sitúan aguas abajo de la bomba de alta presión en un estado no operativo o sin consumo de combustible del motor térmico de combustión. La descarga tiene lugar mientras el motor térmico de combustión interna no está en marcha y no tiene lugar combustión. La descarga tiene lugar, en particular, justo antes de que el motor térmico de combustión se arranque de nuevo. En una realización, la unidad de descarga se diseña para descargar combustible vaporoso desde la cámara de alta presión al menos antes o durante el arranque.

45 En una realización particular, el dispositivo de descarga únicamente funciona temporalmente. Esto se logra por medio de una unidad de control. Es particularmente conveniente activar la unidad de descarga durante la fase de prearranque. En una realización particular, una unidad de procesamiento del sistema de combustible se conecta a la unidad de descarga con el fin de activar y desactivar la última durante la fase de prearranque. La fase de prearranque se puede determinar por medio de un accionador adecuado, por ejemplo conectado a un sistema de puerta del vehículo en el que está instalado el motor térmico de combustión interna. Cuando se abre el sistema de puerta desde el estado cerrado, esto es una indicación de que posiblemente el motor térmico de combustión interna será usado en un futuro próximo y esta indicación se puede usar para iniciar la fase de prearranque. La fase de

prearranque se puede activar durante un tiempo limitado. Según la invención, la fase de prearranque comprende descargar de la cámara de alta presión el combustible que se ha vuelto vaporoso.

5 Según un aspecto, la unidad de descarga se incorpora para descargar el combustible de la cámara de alta presión de la bomba de alta presión. Debido al hecho de que se proporciona una unidad de descarga dedicada para la descarga de vapor de combustible de la cámara de alta presión, la cámara de alta presión se puede despejar de cualquier vapor presente, que se sustituye o es arrastrado por gas licuado del petróleo. Se ha encontrado que, en particular, vapor que está presente en la cámara de alta presión lleva a problemas de arranque mencionados anteriormente y que una unidad de descarga que es adecuada para la finalidad reduce significativamente los problemas de arranque.

10 En una realización, la unidad de descarga se conecta al suministro de combustible. La unidad de descarga forma así un retorno para el combustible. El combustible vaporoso se puede alimentar de nuevo al suministro de combustible.

15 Según una realización ventajosa adicional de la presente invención, se proporciona una válvula antirretorno en la conexión entre la unidad de descarga y los diversos inyectores que funciona de tal manera que no cae la presión que se acumula aguas abajo de la unidad de descarga y la válvula antirretorno, o lo hace en un menor grado; cuando se reduce la presión en la unidad de descarga según la presente invención, como resultado de lo cual no es necesario llenar de nuevo las líneas (parte de combustible e inyectores).

20 En una realización, se incorpora la unidad de descarga para establecer de una manera controlable la resistencia de la abertura de descarga. En particular, se puede ajustar el ahogamiento de la abertura de descarga. Una realización particular comprende una abertura de descarga que se puede cerrar, que tiene como resultado una unidad de descarga ajustable que puede tener diversos modos de funcionamiento. Así, se hace posible en particular provocar que la unidad de descarga durante el arranque del motor térmico de combustión interna funcione de manera diferente que en otros momentos. En particular, la resistencia en la abertura de descarga se reduce durante o antes del arranque, en particular durante la fase de prearranque.

25 En una realización, la bomba de alta presión tiene una válvula antirretorno que se dispone aguas abajo de la cámara de alta presión, la válvula antirretorno se conecta a una unidad de control para accionar de ese modo la válvula antirretorno. En particular, es posible producir una válvula antirretorno que funcione de manera diferente durante el prearranque o el arranque del motor térmico que durante el uso normal del sistema de suministro de combustible y el motor térmico de combustión. La válvula antirretorno se incorpora para generar una cierta presión con la bomba de alta presión y únicamente permitir combustible a través, aguas abajo al conducto de alta presión, cuando se ha alcanzado la presión preestablecida, en particular por la acción de bomba en la cámara de alta presión. Según la invención, esta válvula antirretorno se puede controlar de tal manera que esta válvula se abra durante el prearranque o el arranque. Esto hace que sea posible descargar el gas presente en la cámara de alta presión.

30 En otra realización, la unidad de descarga se dispone aguas arriba de la válvula antirretorno. Como resultado de lo mismo, está presente una fuga desde la cámara de alta presión. Cualquier vapor presente se puede descargar desde la cámara de alta presión durante la fase de prearranque o el arranque.

35 También es ventajoso proporcionar una línea de retorno que se conecte a la parte de baja presión de la bomba de alta presión y se conecte al suministro de combustible. Como resultado de lo mismo, es posible proporcionar un sistema de combustible que se incorpora para suministrar un cierto volumen de combustible a la bomba de alta presión, mientras la bomba de alta presión se incorpora para bombear un menor volumen, y el volumen restante se puede descargar por medio de la línea de retorno de la bomba de alta presión.

40 En una realización particular, la unidad de descarga comprende una línea de descarga que se conecta a la línea de retorno.

45 Además es ventajoso si la unidad de descarga comprende una válvula tres/dos. La válvula tres/dos es una válvula controlable que tiene dos modos de funcionamiento. En el primer modo, se impide flujo desde la parte de baja presión al suministro de combustible y se permite flujo a través de la línea de descarga al suministro de combustible. En el segundo modo, se permite flujo desde la parte de baja presión al suministro de combustible, mientras se impide flujo a través de la línea de descarga al suministro de combustible. En particular, en el segundo modo se estrangula flujo desde la parte de baja presión. Esto tiene como resultado un sistema controlable, en el que durante, por ejemplo, la fase de arranque o fase de prearranque, es posible la descarga de vapor desde la parte de alta presión, en particular la cámara de alta presión de la bomba, mientras en el modo normal únicamente se permite la purga desde la parte de baja presión. La válvula controlable, preferiblemente la válvula 3/2, asegura que la unidad de descarga se pueda activar/desactivar. Esta activación/desactivación y la conmutación entre los modos de la válvula controlable pueden tener lugar justo antes o durante el arranque del motor térmico de combustión.

50 Según una realización adicional, la unidad de descarga comprende una abertura de fuga que se conecta a la cámara de alta presión y se incorpora para permitir un flujo continuo de vapor de líquido a través de la cámara de alta presión durante el funcionamiento del motor térmico de combustión.

Son posibles diversas realizaciones sin apartarse del alcance de la invención. El alcance de protección por ningún medio se limita a las realizaciones ilustradas.

5 Aunque la invención se describirá con referencia a las reivindicaciones adjuntas, el alcance de protección por ningún medio se limita únicamente a las realizaciones según las reivindicaciones. Otros aspectos (parciales) de las realizaciones que se han ilustrado en la presente solicitud y en las que se indica o está obviamente presente una ventaja aislada puede ser el objeto de solicitudes de patente divisionales.

La invención se describirá además con referencia a los dibujos adjuntos que muestran ejemplos de realizaciones de métodos y dispositivos según la invención, en los que:

10 La figura 1 muestra una vista esquemática de un sistema de suministro de combustible según una primera realización;

La figura 2 muestra una vista esquemática de una segunda realización de un sistema de suministro de combustible según la invención;

La figura 3 muestra una vista esquemática de una tercera realización de un sistema de suministro de combustible según la invención; y

15 La figura 4 muestra una vista en sección transversal de una realización de una bomba de alta presión según la invención.

20 La figura 1 muestra esquemáticamente un sistema de suministro de combustible 1. Por medio de líneas adecuadas, el combustible se suministra finalmente al motor térmico de combustión 2 que tiene cuatro cámaras de combustión 3-6 en la realización ilustrada. La disposición de la cámara de combustión con pistones y similares es conocida por los expertos en la técnica.

Cada cámara de combustión 3-6 se conecta al conducto de alta presión 7, ilustrado esquemáticamente, y puede comprender inyectores (no mostrados). Por medio de líneas 8 y 9, el conducto de alta presión se conecta a una salida 10 de la bomba de alta presión 11 que se ilustra esquemáticamente. El conducto de alta presión también se puede conectar directamente a la salida 10.

25 La bomba de alta presión 11 se incorpora para llevar el combustible suministrado a la entrada 12 a una alta presión adecuada, por ejemplo 40, preferiblemente 50 bar y más, y suministrarlo al conducto de AP 7 para inyección a la cámara de combustión.

30 La bomba de alta presión 11 se puede controlar mediante una unidad de control de combustible 24, tal como una ECU, de modo que se toma una cantidad adecuada de combustible al conducto de alta presión 7 y así a las cámaras de combustión 3-6. La ECU 24 se puede conectar a los inyectores. La conexión electrónica 22 se ilustra esquemáticamente.

En una realización, el caudal de la bomba de alta presión 11 es ajustable. En una realización, la presión de salida de la bomba de alta presión 11 es ajustable. En una realización, la ECU puede controlar estos parámetros de la bomba de alta presión 11.

35 Por medio de una válvula antirretorno 13 y la línea 14, la entrada 12 de la bomba de alta presión 11 se conecta a una válvula controlable 15 y, por medio de una línea adicional 16, al interior de un suministro de combustible 17 que incluye una bomba 18.

En una realización preferida de la invención, el suministro de combustible 17 es un contenedor de gas licuado del petróleo (tanque de GLP) 17 que se mantiene a presión.

40 La válvula controlable 15, por ejemplo, también se conecta a una unidad de control central 24, en este caso por medio de una conexión ilustrada esquemáticamente 23. Por medio de la misma, la cantidad de combustible a dispensar por el suministro de combustible a las cámaras de combustión 3-6 se controla según los deseos del usuario.

45 Según un aspecto de la invención, el sistema de suministro de combustible 1 ilustrado está provisto de una unidad de descarga 20 ilustrada esquemáticamente que se conecta a una parte del sistema de suministro de combustible aguas abajo de la bomba de alta presión 11, en la realización ilustrada a la línea 8, 9 entre la bomba de alta presión 11 y el conducto de alta presión 7.

50 En otra realización, la unidad de descarga 20 se puede conectar directamente a la bomba de alta presión 11 y/o ser parte de la misma, y en otra realización, la unidad de descarga 20 se puede conectar directamente y formar parte del conducto de alta presión 7.

Es posible descargar parte del combustible a la salida 10 de la bomba de alta presión 11, es decir la parte de alta presión del sistema de combustible 1, por medio de la unidad de descarga 20.

La unidad de descarga 20 se incorpora para descargar vapor de combustible.

Dicha descarga puede tener lugar, por ejemplo, temporalmente.

5 En una realización, puede haber presente vapor de combustible en la parte de alta presión del sistema de combustible 1. Esto ocurre en particular después de apagarse el motor térmico 2 y el calor presente en las partes del sistema de suministro de combustible del motor térmico de combustión evaporará por calentamiento el vapor licuado. Si entonces se hacen intentos para arrancar el motor térmico 2 de nuevo, por ejemplo tras una pausa de 10 o 15 minutos, difícilmente tendrán éxito, si acaso, debido al vapor que está presente en el conducto de alta presión 7, líneas 8, 9 y en la parte de alta presión de la bomba de alta presión 10.

10 Según la invención, preferiblemente se lleva a cabo un proceso corto, es decir que dura pocos segundos, con el fin de descargar parcialmente el vapor de combustible que está presente. La unidad de descarga 20 se enciende durante este periodo de tiempo limitado. En una realización, se toma combustible a la bomba de alta presión 11 y se transfiere por bombeo. Al mismo tiempo, se abre la unidad de descarga 20 y el combustible que está presente en las líneas 8, 9 y conducto de alta presión 7 se puede descargar por medio de la descarga 20 con el fin de ser sustituido, por ejemplo por arrastre, por combustible nuevo, líquido, desde el suministro de combustible 17.

15 En una realización, también se incorpora la unidad de descarga 20 para descargar combustible líquido desde las partes de alta presión del sistema de suministro de combustible 1.

20 Se ha encontrado que es particularmente problemático eliminar el vapor presente en la bomba 11, en particular el vapor de combustible que está presente en la parte de alta presión de la bomba de alta presión 11, durante el arranque. Especialmente se encontró que el vapor presente en la bomba de alta presión y en particular en la parte de alta presión de la bomba era difícil de arrastrar con combustible nuevo. Al proporcionar una unidad de descarga 20 por medio de la que, con baja resistencia, al vapor se le da una descarga, se puede introducir combustible nuevo a la cámara de alta presión de la bomba de alta presión 11 y luego se bombea a la parte de alta presión.

25 En una realización de la invención, la unidad de descarga 20 también se puede encender durante el funcionamiento "normal" del motor térmico de combustión interna 2 (es decir para suministrar combustible para combustión) y del sistema de suministro de combustible 1. Cuando se establece la bomba de alta presión 11 para que bombee un mayor volumen de combustible que el necesario, este exceso de combustible se puede retirar del conducto de alta presión 7 y/o líneas 8, 9 por medio de la unidad de descarga 20.

30 En una realización, la unidad de descarga 20 se conecta a un bote para contener (temporalmente) el GLP. En otra realización, la unidad de descarga 20 se conecta al suministro de combustible 17, formando así una línea de retorno. Entonces se puede retornar el vapor descargado de la parte aguas abajo de la bomba de alta presión 11.

35 La unidad de descarga 20 se conecta 21 a la unidad de procesamiento central/ECU 24, como resultado de lo cual se puede accionar la unidad de descarga 20 para funcionar en los diversos modos. La ECU, en particular, podrá detectar, por ejemplo por medio de detectores o sensores adecuados, que posiblemente hay GLP presente en el conducto de AP 7, por ejemplo debido a que la ECU 24 ha registrado que se estaba suministrando GLP al motor térmico cuando estaba apagado. A partir de estos datos, es posible determinar si dicho GLP se ha evaporado, por ejemplo debido a que el motor térmico se reencendió en menos de 5 a 30 minutos. Dado que estaba inactiva, y entonces es posible activar temporalmente la unidad de descarga 20, si se desea durante un periodo de tiempo ajustable adaptado a la cantidad de vapor que puede estar presente, con el fin de descargar dicho vapor de la parte situada aguas abajo de la bomba de alta presión.

40 La figura 2 muestra una segunda realización de un sistema de suministro de combustible 30. El sistema de suministro de combustible ilustrado es un sistema bicombustible. Se ilustra un primer suministro de combustible 31 de combustible líquido, tal como gasolina, que comprende una bomba 32 y una línea 33 que se conecta al nodo 35 por una válvula antirretorno 34. Un segundo suministro de combustible 36 se conecta de manera semejante al nodo 35, por ejemplo un suministro de vapor licuado o GLP 36 provisto de una bomba 37 que se conecta al nodo 35 por medio de una válvula controlable 38 y una válvula antirretorno 39.

45 Se puede suministrar el combustible deseado a la entrada 40 de la bomba de alta presión 41 por medio de una unidad de control adecuada (no mostrada) y por medio del nodo 35 para ser presurizado allí y luego llegar a la línea 43 y conducto de alta presión 44 por medio de la salida 42 de la bomba de alta presión 41 con el fin de llegar a las cámaras de combustión respectivas 45.

50 La bomba de alta presión 41 se puede controlar por medio de una unidad de procesamiento central (no se muestra).

55 De nuevo, una unidad de descarga 46 se conecta a la parte aguas abajo de la bomba de alta presión 41 con el fin de descargar desde dicha parte cualquier combustible, líquido o vapor, que pueda estar presente. Esto se puede controlar por medio de la unidad de procesamiento central (no se muestra). La unidad de descarga 46 se puede abrir temporalmente con el fin de descargar combustible que esté presente. En particular, se puede tomar GLP vaporizado de la parte de alta presión del sistema de suministro de combustible 31, particularmente cuando el GLP vaporizado cuando el motor térmico se detiene y el motor térmico se tiene que arrancar ahora de nuevo.

## ES 2 600 614 T3

En una realización, la activación de la unidad de descarga 46 es controlada por la unidad de procesamiento y se efectúa cuando tiene lugar la fase de prearranque o sobre la base de la fase de prearranque. La fase de prearranque puede ser iniciada, por ejemplo, por una puerta que se está abriendo de un vehículo que comprende el sistema de suministro de combustible 1 o 30.

- 5 La figura 3 muestra una tercera realización de un sistema de suministro de combustible 50. El sistema de suministro de combustible 50 se configura como un sistema bicombustible. Un suministro de combustible líquido 51 forma la parte de combustible a baja presión de un sistema de suministro de combustible. El suministro de combustible 52 puede contener GLP y así formar la parte de combustible a alta presión del suministro de combustible.

- 10 Ambos suministros de combustible se conectan a la entrada 53 de la bomba de alta presión 54 por medio de líneas y válvulas antirretorno adecuadas. La bomba de alta presión 54 tiene una primera descarga o fuga interna 55, que funciona como retorno para la bomba de alta presión. En una realización, el retorno se conecta a la parte de baja presión de la bomba de alta presión.

En otra realización, el retorno se conecta a una parte de alta presión de la bomba de alta presión 54.

En la realización ilustrada, el escape 55 se conecta a la parte de baja presión.

- 15 Una segunda descarga 56 se sitúa aguas abajo de la bomba de alta presión 54, es decir aguas arriba de la cámara de alta presión de la bomba de alta presión 54.

En una realización, la bomba de alta presión 54 está provista internamente con la descarga. Esto se ilustra con líneas discontinuas 57.

- 20 En una realización, la bomba de alta presión 54 también comprende la válvula antirretorno 59, y esto se ilustra con líneas discontinuas 60. Como resultado de lo mismo, la reducción de la presión aguas arriba de esta válvula antirretorno 59 no tendrá efecto aguas abajo.

- 25 Retorno 55 y descarga 56 se conectan a una válvula tres/dos 70. La válvula tres/dos 70 es controlable 71 y se ilustra en la figura 3 en un estado (segundo modo), en el que el retorno 55 está en comunicación abierta con el nodo 72, mientras la descarga 56 está cerrada en la dirección del nodo 72 por una válvula antirretorno 73. En el modo de funcionamiento ilustrado, el motor térmico de combustión 80 de cuatro cilindros puede trabajar normalmente y el exceso de combustible que se ha suministrado a la entrada 53 por medio del retorno 55 se puede retornar por medio de la válvula estranguladora ajustable 74 y la línea de retorno 75, por ejemplo, al suministro de GLP 52. El escape 55 está particularmente activo durante el suministro de GLP combustible.

- 30 La válvula tres/dos 70 se puede conmutar a otro estado (primer modo). En este estado, la descarga 56 se activa, ya que la descarga 56 se puede conmutar desde el estado inhibido a un estado abierto. Esto se debe al hecho de que en el otro estado de la válvula tres/dos 70, la descarga 56 se conectará al nodo 72 por medio de la línea 81 con el fin de formar una línea de retorno al suministro 52 por medio del estrangulador 74/75.

En este modo, el retorno 55 está realmente cerrado por medio de la conexión 82.

- 35 El modo de la válvula dos/tres 70, en el que la descarga 56 está activa, se puede encender durante un corto tiempo durante el arranque o durante la fase de prearranque de modo que se puede descargar el vapor presente en la parte de alta presión de la bomba 54.

En la realización ilustrada según la figura 3, no hay descarga activa conectada al conducto de alta presión 85. En otra realización, esta puede estar presente en su lugar o también estar presente.

- 40 La figura 3 muestra una realización en la que también se proporciona una ruta de cortocircuito 90 por medio de la válvula controlable 91 y una bomba 92. Esta línea de cortocircuito 90 se puede encender cuando se conmuta de combustible GLP a combustible de gasolina mientras el motor térmico de combustión 80 está en marcha. Al permitir una descarga de combustible por medio de la línea 55, el nodo 72 y la línea de cortocircuito 90, se puede vencer la relativamente alta presión del GLP en las líneas y la entrada 53 de la bomba de alta presión a pesar del hecho de que la presión en el suministro de combustible 51 y la generada por la bomba 86 es relativamente baja. Un desarrollo adicional del sistema de cortocircuito se ilustra en el documento WO2009/110792.

- 45 La figura 4 muestra esquemáticamente una sección transversal de una posible realización de una bomba de alta presión 100. No se tratarán las partes conocidas.

- 50 Por medio de un mecanismo de impulso adecuado 101, se puede impulsar un émbolo 102 con el fin de presurizar combustible presente en una cámara de alta presión 105 y suministrarlo, por medio de la descarga 106, a un conducto de alta presión que se conecta a dicha descarga 106.

La bomba de alta presión 100 comprende una válvula antirretorno 107. Aguas arriba de la válvula antirretorno 107, pero aguas abajo de la cámara de alta presión 105, se forma una descarga 110.

## ES 2 600 614 T3

El suministro 111 se conecta a un suministro de combustible, tal como un suministro de combustible de un sistema bicombustible. En la línea 112, se toma el combustible para la cámara 113 que también contiene una válvula controlable 114 que puede activar y desactivar el acceso a la cámara de alta presión 105. Cualquier exceso de combustible que se haya suministrado por medio de 111 puede llegar al retorno 115 por medio de la cámara 113.

- 5 Al permitir la purga por medio de la línea 110, el vapor presente en la cámara de alta presión 105 se puede bombear afuera de la última, por ejemplo durante una fase de prearranque o una fase poco antes del arranque del motor térmico. Esto previene problemas de arranque.

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema de suministro de combustible (1, 30, 50) para inyectar vapor licuado a alta presión, tal como gas licuado del petróleo (GLP), a una cámara de combustión (3-6) de un motor térmico de combustión, que comprende un suministro de combustible (17, 36, 52) para vapor licuado, una primera bomba de baja presión (18, 37, 52, 86) conectada a una segunda bomba de alta presión (11, 41, 54) por medio de un conducto, en donde la bomba de alta presión comprende una cámara de alta presión (105) que se incorpora para aumentar de ese modo la presión del vapor licuado, y en donde una descarga a alta presión (10, 106) de la segunda bomba de alta presión se conecta a un conducto de alta presión (7, 44, 85) que comprende uno o varios inyectores para inyectar vapor licuado a una cámara de combustión, en donde el sistema de suministro de combustible está provisto de una unidad de descarga (20/ 46) para descargar combustible vaporoso, en particular vapor de combustible, entre la cámara de alta presión y la cámara de combustión, y sustituir el combustible vaporoso descargado por combustible del suministro de combustible (17, 36, 52).
2. Sistema de suministro de combustible según la reivindicación 1, en donde la unidad de descarga se dispone al menos para descargar combustible (vapor) desde esas partes del sistema de suministro de combustible (1, 30, 50) situadas aguas abajo de la bomba de alta presión en un estado sin consumo de combustible del motor térmico de combustión interna.
3. Sistema de suministro de combustible según la reivindicación 1 o 2, en donde la unidad de descarga (20, 46) se dispone para descargar combustible desde la cámara de alta presión de la bomba de alta presión.
4. Sistema de suministro de combustible según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de descarga (20, 46) comprende una línea de descarga (56) que se conecta a la línea de retorno (75) al suministro de combustible (52).
5. Sistema de suministro de combustible según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de descarga (20, 46) tiene una válvula controlable (70), y se dispone en particular para establecer de una manera controlable la resistencia a flujo de la unidad de descarga.
6. Sistema de suministro de combustible según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende una válvula antirretorno adicional (73) que se dispone aguas abajo de la cámara de alta presión (105) como parte de una válvula tres/dos (70), que se conecta a una unidad de control (24) para accionar de ese modo dicha válvula tres/dos (70), y en la que la unidad de descarga se dispone aguas abajo de la válvula antirretorno.
7. Sistema de suministro de combustible según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la bomba de alta presión (100) tiene una válvula antirretorno (107) aguas abajo de la cámara de alta presión (105), y en la que la unidad de descarga se conecta a un conducto (110) que se sitúa en la bomba de alta presión (100) y aguas arriba de la válvula antirretorno.
8. Sistema de suministro de combustible según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la bomba de alta presión (100), aguas arriba de la cámara de alta presión (105), tiene fuga (55, 115) que se conecta al suministro de combustible (52), en particular por medio de una línea de retorno (75).
9. Sistema de suministro de combustible según la reivindicación 8, en donde una línea de retorno (75) del suministro de combustible (52) se conecta a la unidad de descarga y el escape (55) por medio de una válvula controlable (74), dicha válvula controlable se incorpora, en un primer modo, para impedir flujo desde la parte de baja presión al suministro de combustible, así como para permitir flujo a través de la línea de descarga al suministro de combustible, y, en un segundo modo, para permitir flujo desde la parte de baja presión al suministro de combustible, así como para impedir flujo a través de la línea de descarga al suministro de combustible.
10. Sistema de suministro de combustible según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el sistema de suministro de combustible (1, 30, 50) comprende una abertura (115) de fuga que se conecta a la cámara de alta presión (105) para generar un flujo continuo de vapor de líquido a través de la cámara de alta presión durante el funcionamiento del motor térmico de combustión interna.
11. Sistema de suministro de combustible según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el sistema de suministro de combustible comprende un segundo suministro de combustible (31, 51) y en donde una unidad de control puede conmutar entre los suministros del primer combustible y el segundo combustible a una entrada de la bomba de alta presión (11, 41, 54).
12. Sistema de suministro de combustible según una de las reivindicaciones anteriores, en donde, aguas abajo de la unidad de descarga (20, 46) para descargar combustible vaporoso, en la descarga a alta presión o conducto de alta presión, se instala una válvula antirretorno (59) que mantiene la presión en el conducto de alta presión.
13. Vehículo que comprende un motor térmico de combustión (2) y un sistema de suministro de combustible asociado (1, 30, 50) según una de las reivindicaciones anteriores en combinación con la reivindicación 5, que comprende una unidad de control para dicha válvula controlable (70).



14. Vehículo según la reivindicación 13, en el que la unidad de control se incorpora para abrir dicha válvula (70) durante la fase de arranque de dicho motor térmico de combustión interna (2).

15. Vehículo según la reivindicación 14, que comprende una puerta con un sensor de apertura, en el que dicha fase de arranque comprende dicho sensor que emite una señal.

Fig 1

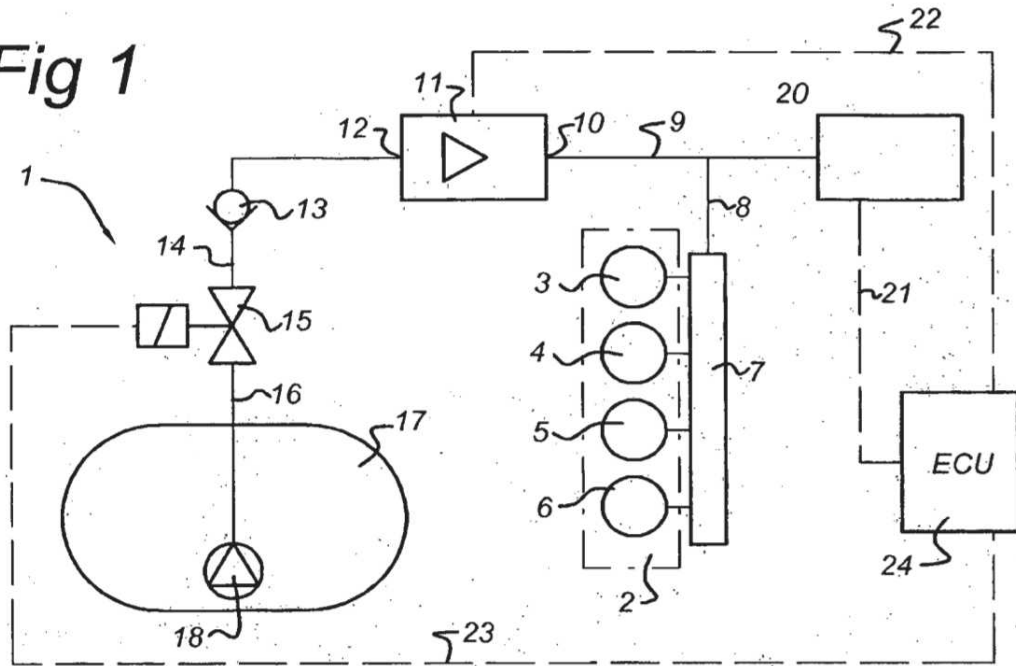


Fig 2

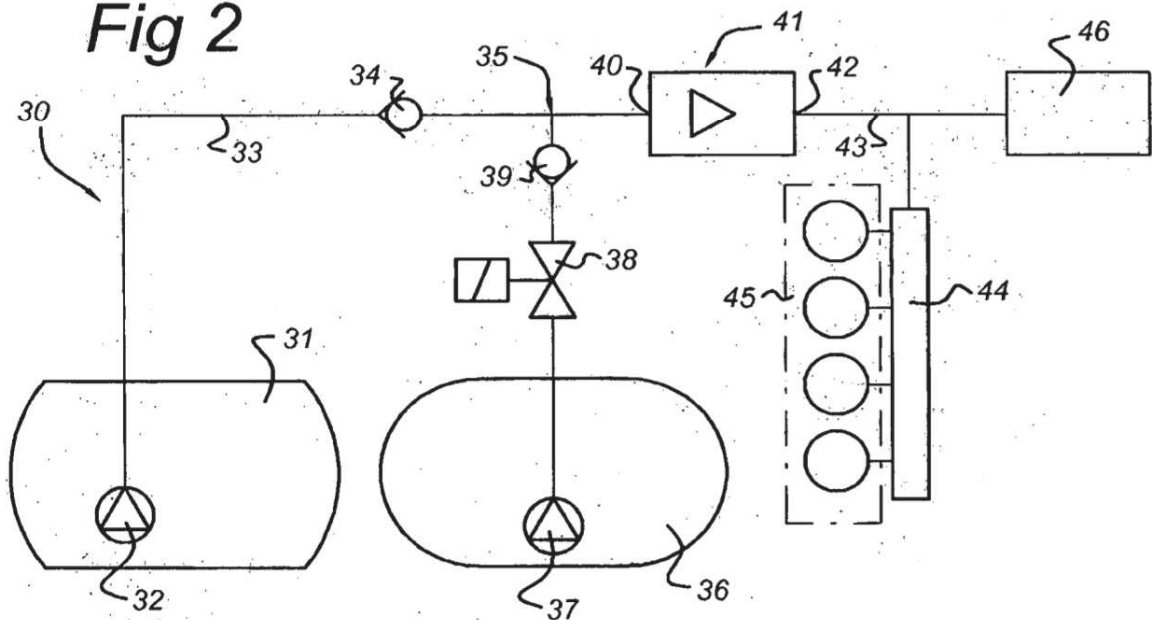


Fig 3

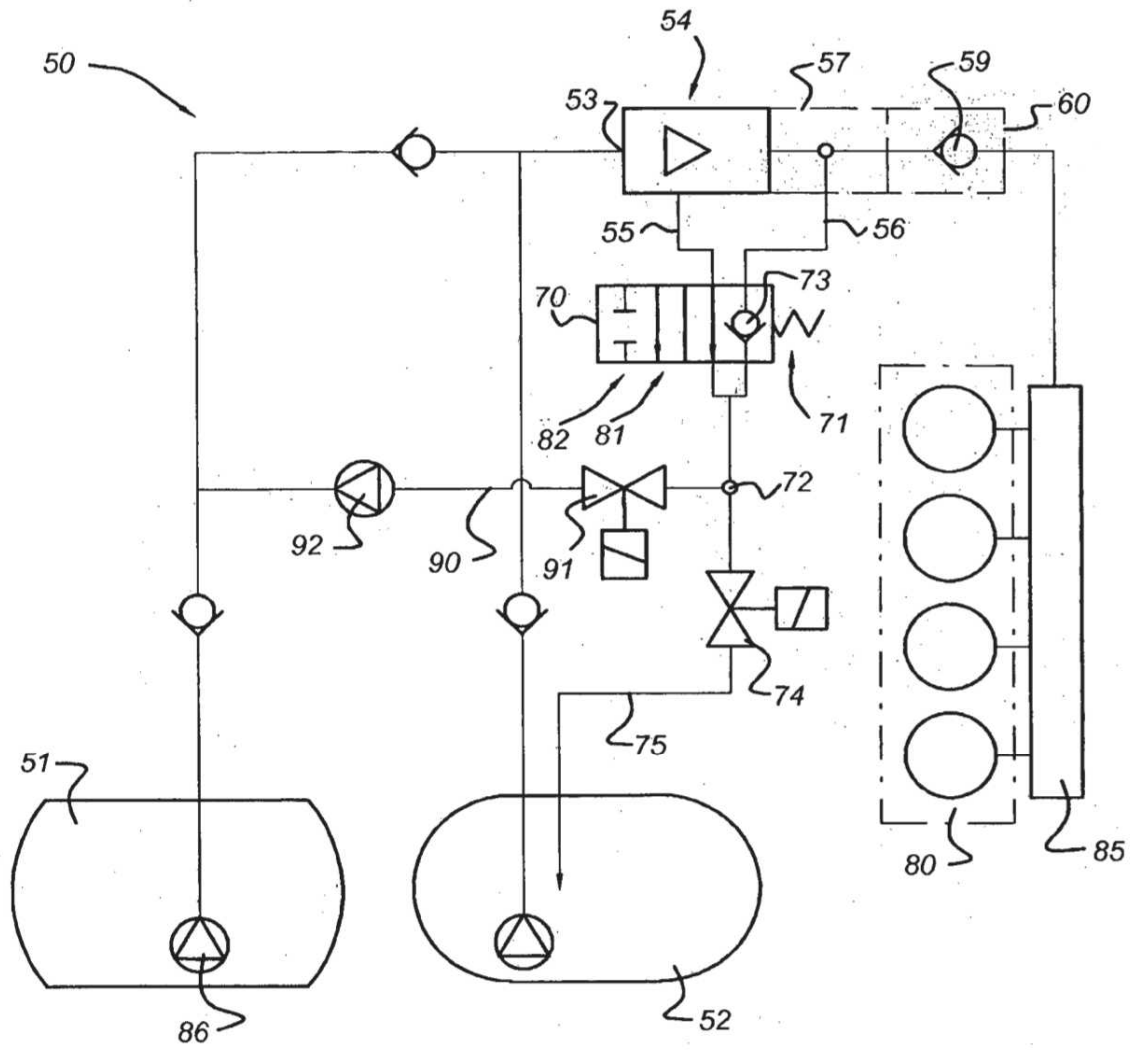


Fig 4

