

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 754 232**

51 Int. Cl.:

F17C 9/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.11.2015** **E 15194172 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2019** **EP 3026323**

54 Título: **Sistema de recuperación de gas natural y vehículo que comprende dicho sistema**

30 Prioridad:

11.11.2014 IT TO20140937

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

16.04.2020

73 Titular/es:

IVECO S.P.A. (100.0%)

Via Puglia 35
10156 Torino, IT

72 Inventor/es:

BASILE, SALVATORE y
D'EPIRO, CLINO

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 754 232 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 recuperación de gas natural y vehículo que comprende dicho sistema

Campo de aplicación de la invención.

5 La presente invención se refiere al campo de los sistemas de gas natural para vehículos y, en particular, a los sistemas de gas natural licuado de acuerdo con lo divulgado en DE102012024717, cuyas características constituyen el preámbulo de la reivindicación 1.

Estado de la técnica

10 Un tanque adaptado para almacenar LNG (gas natural licuado) tiende a liberar hacia la atmósfera una cierta cantidad de gas que depende de la presión y temperatura del gas en el tanque. En general, se estima que después de aproximadamente 180h se producen las primeras liberaciones de gases al exterior.

Esto sucede principalmente por razones de seguridad, ya que, con el tiempo, la fase gaseosa en el tanque tiende a aumentar, dando como resultado un aumento de la presión. Por lo tanto, para evitar que las presiones excedan los valores dados, el exceso de fase gaseosa se libera al medio ambiente.

15 Tal gas contribuye al cálculo de las emisiones de un vehículo, ya que el gas natural es un gas de efecto invernadero similar al dióxido de carbono.

Resumen de la invención

El propósito de la presente invención es reducir las emisiones globales de un vehículo alimentado con gas natural licuado.

20 La idea básica de la presente invención es recuperar el gas natural liberado del tanque de gas natural licuado y almacenarlo en otro tanque apropiado.

Preferiblemente, este tanque apropiado es un tanque de alta presión para gas natural comprimido. Como resultado, un primer tanque convencional para gas natural licuado se une a un segundo tanque para gas natural comprimido.

25 De acuerdo con una primera variante preferida de la invención, un sensor de presión está presente en el primer tanque y cuando mide una presión superior a un umbral predefinido, una unidad de procesamiento ordena la activación de un compresor que tiene una entrada que se comunica con el primer tanque y una salida que se comunica con el segundo tanque, para eliminar el exceso de gas del primer tanque y comprimirlo en el segundo tanque.

30 Preferiblemente, el primer tanque comprende una válvula de seguridad calibrada a una presión mayor que la presión de activación del umbral de presión predefinido mencionado anteriormente, de modo que, en caso de mal funcionamiento de cualquier componente del sistema de recuperación, el exceso de gas puede liberarse al medio ambiente sin ningún riesgo.

Preferiblemente, una válvula de retención o una válvula solenoide controlada por la unidad de procesamiento está alojada en la entrada o la salida del compresor.

35 De acuerdo con la invención, el primer tanque está conectado al segundo tanque a través de una cámara de expansión y un compresor en sucesión. Por lo tanto, el compresor tiene una entrada en comunicación con la cámara de expansión y una salida en comunicación con el segundo tanque. La conexión entre el primer tanque y la cámara de expansión se realiza mediante una primera válvula de seguridad/sobrepresión que libera el exceso de gas del primer tanque en la cámara de expansión. La cámara de expansión contiene un sensor de presión. Cuando mide una presión por encima de un umbral predefinido dentro de la cámara de expansión, una unidad de procesamiento ordena la activación del compresor que extrae el gas liberado en la cámara de expansión y lo comprime en el segundo tanque.

40 Preferiblemente, el primer tanque y/o la cámara de expansión comprende una segunda válvula de seguridad calibrada a una presión mayor que la presión de activación de la primera válvula de seguridad/sobrepresión, de modo que, en caso de mal funcionamiento de cualquier componente del sistema de recuperación, el exceso de gas puede liberarse al medio ambiente sin ningún riesgo.

Esta segunda variante, en comparación con la primera, permite prescindir del sensor de presión en el primer tanque, donde las temperaturas están por debajo de -100° C. Además, permite evitar modificar un tanque para gas natural licuado, manteniéndolo como se concibió originalmente.

50 Ventajosamente, el gas recuperado puede usarse para conducir el vehículo dando como resultado un aumento correspondiente del kilometraje total, con indudables ventajas económicas y medioambientales.

La presente invención se refiere a un sistema para la recuperación de gas natural liberado de un tanque de gas natural licuado, como se describe en la reivindicación 1.

Otro objeto de la presente invención es un sistema de suministro de gas natural que comprende el sistema de recuperación mencionado anteriormente.

- 5 Un objeto adicional de la presente invención es un vehículo terrestre equipado con un motor de combustión interna energizado por un sistema de suministro de combustible de gas natural licuado que comprende el sistema de recuperación mencionado anteriormente.

Las reivindicaciones describen variantes preferidas de la invención que forman parte integral de la presente descripción.

- 10 Breve descripción de las figuras.

Otros propósitos y ventajas de la presente invención serán claros a partir de la descripción detallada a continuación de una realización de ejemplo de la misma (y de sus variantes) y los dibujos adjuntos proporcionados simplemente a modo de ejemplo no limitativo, en donde:

- 15 La figura 1 muestra un diagrama de un ejemplo que no forma parte de la invención, pero es útil para su comprensión.

La figura 2 muestra un diagrama de la presente invención. Los numerales y letras de referencia idénticos en los dibujos se refieren a los mismos elementos o componentes.

Las características mostradas en los dibujos pueden considerarse independientemente una de otra.

- 20 En la presente descripción, el término "segundo" componente no implica la presencia de un "primer" componente. De hecho, estos términos se usan solo por claridad y no tienen la intención de ser limitantes.

Descripción detallada de realizaciones

La figura 1 muestra un ejemplo que no forma parte de la invención, pero es útil para su comprensión, en donde un primer tanque 1 es del tipo destinado a almacenar gas natural licuado.

- 25 Se introduce en el tanque 1 a muy baja temperatura, aproximadamente - 120° C, con el tiempo tiende a gasificarse, de modo que se identifican una fase L líquida y una fase G gaseosa en el tanque.

Una primera válvula V1 de seguridad coloca el tanque 1 en comunicación con al medio ambiente. Generalmente, esta válvula está conectada a una primera abertura colocada en la parte superior del tanque, para interceptar solo la fase gaseosa.

- 30 Una segunda abertura H2, diferente de la primera abertura, está conectada a una entrada de un compresor CP. La salida del compresor CP está conectada a un segundo tanque 2 destinado a almacenar gas natural comprimido.

Por consiguiente, la válvula V1 de seguridad y la línea hidráulica que conecta el primer tanque 1 con el segundo tanque 2 son independientes entre sí, véanse las figuras 1 y 2.

Se coloca una válvula CV de retención corriente arriba o corriente abajo del compresor CP, dependiendo de la dirección de circulación del gas aspirado desde el tanque 1 e introducido en el tanque 2.

- 35 Un sensor P de presión está alojado en el primer tanque 1.

Una unidad de procesamiento CPU está conectada a dicho sensor P de presión y cuando la presión medida por él excede un umbral predefinido, la unidad de procesamiento ordena la activación del compresor que aspira gas natural en la fase gaseosa desde el primer tanque 1 que lo comprime en el segundo tanque 2. Claramente, dicho umbral predefinido está apropiadamente por debajo de un umbral de activación de la primera válvula V1 de seguridad.

- 40

El primer tanque y el segundo tanque comprenden aberturas respectivas hacia el dispositivo de inyección del sistema de suministro de gas natural que alimenta el motor de combustión interna del vehículo, no mostrado.

El término inglés "to the engine" indica dicha conexión operativa entre los tanques 1 y 2 y el motor de combustión interna.

- 45 La figura 2 muestra la invención en la que están presentes el primer y el segundo tanque, como en el ejemplo anterior.

La conexión entre el primer tanque se realiza sucesivamente a través de una cámara EX de expansión y el compresor CP.

El primer tanque, como antes, comprende una primera válvula V1 de seguridad que coloca el tanque 1 en comunicación con el medio ambiente. Además, el primer tanque comprende una segunda válvula V2 de seguridad/sobrepresión que conecta el primer tanque con la cámara EX de expansión.

5 El compresor CP tiene una entrada conectada con la cámara EX de expansión y una salida conectada con el segundo tanque 2.

Se coloca una válvula CV de retención entre la cámara EX de expansión y el compresor CP, o corriente abajo de la misma, es decir, entre el compresor CP y el segundo tanque 2.

Un sensor P de presión está alojado en la cámara EX de expansión.

10 Una unidad de procesamiento de CPU está conectada a dicho sensor P de presión y cuando la presión medida por él excede un umbral predefinido, la unidad de procesamiento ordena la activación del compresor que aspira gas natural en la fase gaseosa desde la cámara de expansión comprimiéndolo en el segundo tanque 2.

Claramente, los umbrales de presión que determinan tanto la apertura de la válvula V2 de seguridad/sobrepresión y la activación del compresor están apropiadamente por debajo de un umbral de activación de la primera válvula V1 de seguridad.

15 El compresor CP es preferiblemente un electro-compresor.

Para ambos ejemplos, puede ser ventajoso introducir un segundo sensor de presión dentro del segundo tanque, para inhibir la activación del electro-compresor cuando la presión medida en el segundo tanque excede un umbral predefinido adicional.

20 Esto evita tener que activar el compresor innecesariamente, que, si fuera eléctrico consumiría electricidad sin ningún beneficio real para el sistema o que podría conducir a una presión excesiva en el segundo tanque.

El segundo tanque también, por razones de seguridad, puede estar equipado con una válvula de seguridad que no se muestra.

25 Vale la pena señalar que la implementación de un sensor de presión es completamente opcional, ya que es posible estimar el exceso de fase gaseosa en el primer tanque de diferentes maneras, por ejemplo, sobre la base de la cantidad y temperatura de la fase líquida presente en el primer tanque.

La cantidad puede determinarse indirectamente en función de la capacidad del primer tanque 1 en función del consumo de gas natural licuado.

Se pueden hacer otras estimaciones aproximadas conociendo el tiempo transcurrido desde el reabastecimiento de combustible, la temperatura ambiental, la capacidad del tanque 1 y la cantidad de gas natural licuado consumido.

30 Se pueden hacer variantes de realización al ejemplo no limitativo descrito, sin dejar de estar dentro del alcance de protección de la presente invención, como se define en las reivindicaciones adjuntas.

35 A partir de la descripción anterior, una persona experta en la técnica puede hacer el objeto de la invención sin introducir ningún detalle de construcción adicional. Los elementos y características mostrados en las diversas realizaciones preferidas pueden combinarse mientras permanecen dentro del alcance de protección de la presente solicitud, como se define en las reivindicaciones adjuntas.

Todas las características descritas en la descripción del estado de la técnica, a menos que sean específicamente impugnadas o excluidas en la descripción detallada, deben considerarse en combinación con las características de las variantes descritas en la descripción detallada.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de recuperación de gas natural para un sistema de suministro de gas natural licuado configurado para ser montado en un vehículo, el sistema de suministro comprende un primer tanque (1), destinado a almacenar gas natural licuado, una fase líquida y una fase gaseosa de dicho gas natural coexistiendo en el primer tanque, el sistema de recuperación de gas natural comprende un segundo tanque (2) destinado a almacenar gas natural comprimido, un compresor (CP), adaptado para comprimir en dicho segundo tanque (2) un exceso de fase gaseosa de dicho primer tanque, en donde dicho compresor tiene una entrada conectada operativamente con dicho primer tanque (1) y una salida conectada operativamente con dicho segundo tanque (2) y en donde el sistema comprende además, tanto en el primer tanque como en el segundo tanque, aberturas respectivas hacia el dispositivo de inyección del sistema de suministro de gas natural que alimenta el motor de combustión del vehículo, caracterizándose el sistema por comprender una cámara (EX) de expansión conectada operativamente con dicho primer tanque (1) y en donde dicho compresor tiene una entrada conectada operativamente con dicha cámara (EX) de expansión y una salida operativamente conectada con dicho segundo tanque (2).
2. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además medios (P, CPU) de estimación de dicho exceso de fase gaseosa y medios de procesamiento configurados para activar dicho compresor (CP) de manera coherente con dicho exceso de estimación de fase gaseosa.
3. El sistema de acuerdo con la reivindicación 2, en donde dichos medios de estimación de dicha fase gaseosa en exceso comprenden un sensor (P) de presión, y en donde dicho sensor (P) de presión está instalado en dicho primer tanque (1) o en dicha cámara (EX) de expansión
4. El sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho primer tanque (1) comprende una primera válvula (V1) de seguridad adaptada para colocar en comunicación dicho primer tanque (1) con el medio ambiente, cuando una presión dentro de dicho primer tanque (1) excede un primer umbral de presión predefinido y en donde dicha primera válvula de seguridad está conectada a dicho primer tanque independientemente de una interconexión entre dicho primer y segundo tanque.
5. El sistema de acuerdo con la reivindicación 4, en donde dicha cámara (EX) de expansión está conectada operativamente a dicho primer tanque (1) por medio de una válvula (V1) de sobrepresión calibrada a un valor de presión de abertura inferior a dicho primer umbral de presión predefinido.
6. El sistema de acuerdo con la reivindicación 3, en donde dicho primer tanque comprende una primera válvula (V1) de seguridad adaptada para colocar dicho primer tanque (1) en comunicación con el medio ambiente cuando se excede un primer umbral de presión predefinido y en donde los medios (CPU) de procesamiento están configurados para activar dicho compresor (CP) cuando una presión medida por dicho sensor (P) de presión excede un segundo umbral de presión predefinido más bajo que dicho primer umbral de presión predefinido.
7. El sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una válvula de retención dispuesta entre dicho compresor (CP) y dicho segundo tanque.
8. Un vehículo terrestre equipado con un motor de combustión interna y con un sistema de suministro de gas natural licuado que alimenta el motor de combustión interna, en donde dicho sistema de suministro de gas natural licuado comprende un sistema de recuperación de gas natural de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7.
9. Un método de recuperación de gas natural de un sistema de suministro de gas natural licuado en un vehículo, el método comprende proporcionar un sistema de recuperación de gas natural de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, el método comprende además un paso de recuperar un exceso de fase gaseosa de dicho primer tanque (1) y comprimirlo en un segundo tanque (2).
10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde dicho paso se realiza progresivamente a medida que se forma dicho exceso de fase gaseosa.
11. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 o 10, que comprende además un paso de adoptar dicho gas natural licuado y dicho gas natural comprimido para suministrar a un motor de combustión interna.

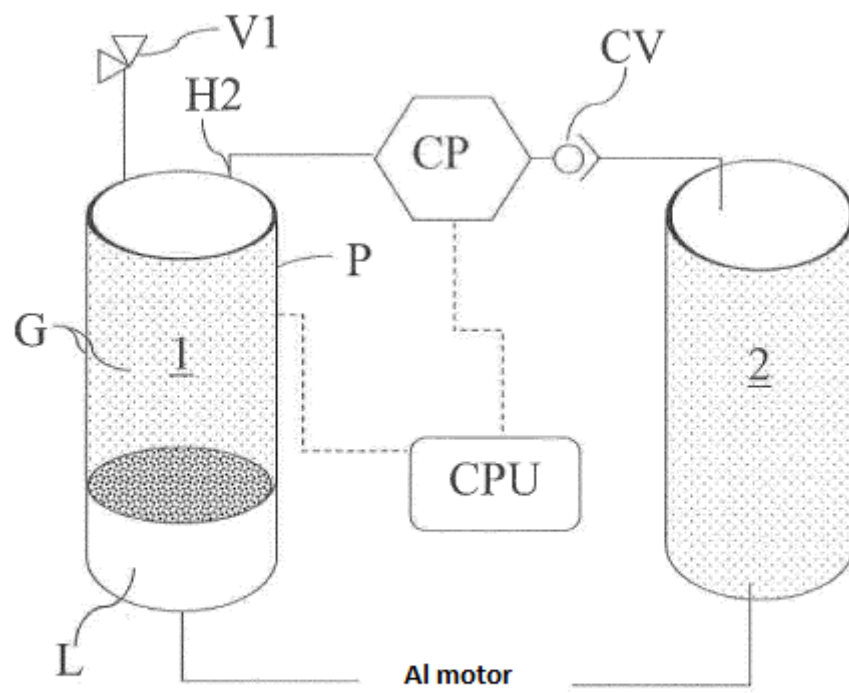


Fig.1

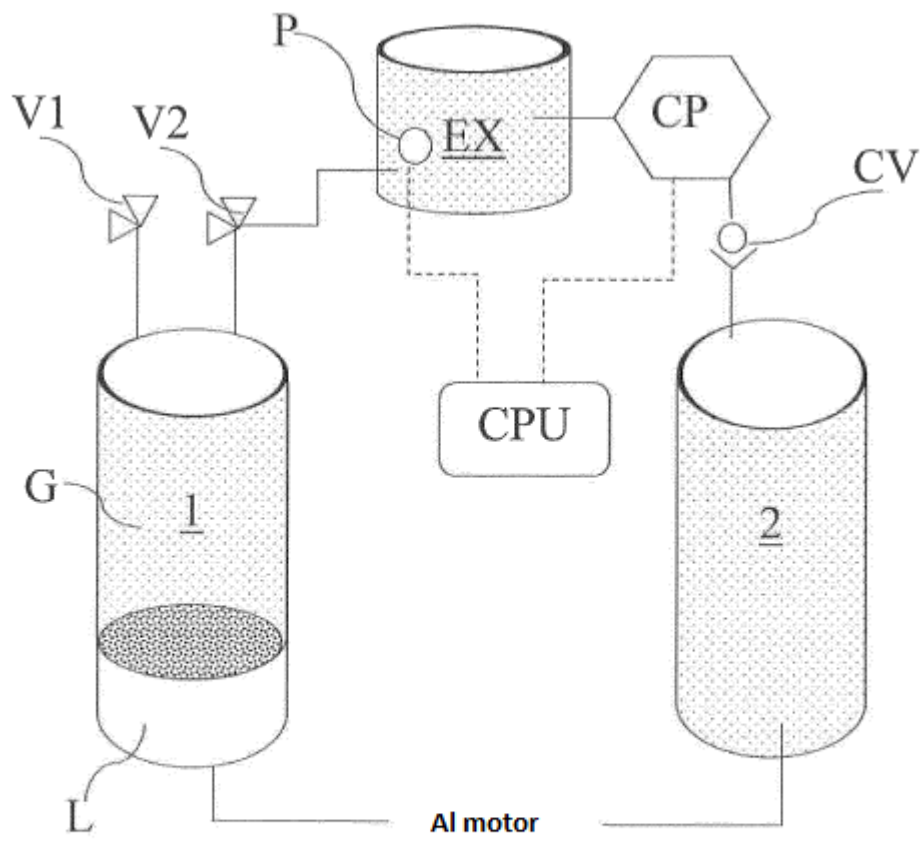


Fig.2