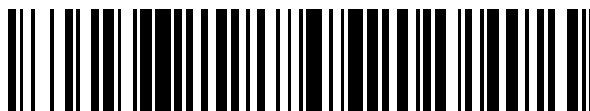


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 832**

51 Int. Cl.:

F17C 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.10.2014 E 14189609 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 2896872**

54 Título: **Estación y procedimiento de suministro de un fluido carburante inflamable criogénico**

30 Prioridad:

21.01.2014 FR 1450457

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

07.05.2019

73 Titular/es:

**CRYOLOR (100.0%)
Zone Industrielle des Jonquières, BP 7
57365 Ennery, FR**

72 Inventor/es:

VARRASSI, LUCIEN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 711 832 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

Estación y procedimiento de suministro de un fluido carburante inflamable criogénico

La presente invención concierne a una estación de suministro de un fluido carburante inflamable así como a un procedimiento de almacenamiento.

5 La invención concierne de modo más particular a una estación de suministro de un fluido carburante inflamable, comprendiendo la estación un primer depósito criogénico para almacenar carburante inflamable en forma de un líquido criogénico, un segundo depósito criogénico de almacenamiento de un gas inerte almacenado en forma de líquido criogénico, un circuito de enfriamiento en intercambio térmico con el primer depósito, comprendiendo el circuito de enfriamiento un extremo aguas arriba conectado al segundo depósito criogénico para tomar fluido criogénico del segundo depósito criogénico con miras a ceder frigorías del fluido del segundo depósito criogénico hacia el primer depósito, comprendiendo la estación un circuito de trasvase de fluido del segundo depósito.

10 El almacenamiento de un líquido criogénico en un depósito aislado al vacío está expuesto a un aumento de su presión interna. En efecto, en ausencia de trasvase de líquido regular, las entradas de calor por los soportes del depósito, las tuberías y el aislamiento recalientan el vacío entre paredes. En el interior del depósito se vaporiza líquido y debido a esto aumentará la presión hasta la apertura de una válvula de seguridad.

15 La desgasificación de gases tales como el nitrógeno, el oxígeno y el argón no plantea demasiados problemas, sin embargo, cuando el gas almacenado es inflamable (gas natural, hidrógeno...) tal desgasificación corre el riesgo de crear una nube explosiva, por tanto una « zona ATEX »

20 Una solución conocida consiste en condensar en el interior del depósito un parte de la fase gaseosa o en enfriar el líquido para evitar su vaporización (véase el documento DE19903214).

Esta solución no permite sin embargo un control preciso de la presión o de la temperatura en el interior del depósito de carburante.

25 El documento DE202010012886U1 describe un depósito de gas natural licuado enfriado, por una parte, por un primer circuito de enfriamiento provisto de un intercambiador alojado en el depósito y haciendo circular un fluido de enfriamiento y, por otra, por un circuito de inyección de fluido frío en un depósito a través de un conducto de inyección provisto de boquillas de inyección de gas natural relicuado.

Un objetivo de la presente invención es paliar todos o parte de los mencionados inconvenientes de la técnica anterior.

30 Con este fin, la estación según la invención, por otra parte conforme a la definición genérica que de la misma da el preámbulo anterior, está caracterizada esencialmente por que el circuito de enfriamiento comprende dos conductos que comprenden un extremo aguas arriba conectado al segundo depósito, estando provistos cada uno de los dos conductos de un intercambiador respectivo alojado en el primer depósito, estando situados los dos intercambiadores respectivamente en las partes superior e inferior del primer depósito.

Por otra parte, modos de realización de la invención pueden comprender una o varias de las características siguientes:

35 - el circuito de trasvase de fluido del segundo depósito está conectado fluidicamente al circuito de enfriamiento y alimentado de fluido procedente de este último,

- los primero y segundo depósitos son depósitos criogénicos de doble pared con vacío entre paredes,

- los primero y segundo depósitos están alojados en una cubierta exterior común al vacío,

- el segundo depósito está dispuesto por encima del primer depósito,

- el primer depósito contiene un carburante entre: gas natural, hidrógeno,

40 - el segundo depósito contiene un gas entre: nitrógeno, argón,

- el circuito de trasvase comprende una chimenea provista de una válvula que forma un orificio de ventilación en caso de sobrepresión determinada en el seno del citado circuito.

Según otros modos de realización posibles:

45 - la estación comprende al menos un detector de fuga de carburante del primer depósito y al menos un órgano gobernado de apertura de una porción del circuito de trasvase, siendo controlado el citado al menos un órgano de apertura automáticamente en respuesta a una detección de fuga por al menos el detector para liberar fluido procedente del segundo depósito criogénico de manera que se haga inerte un volumen en el seno de la estación,

- el detector de fuga comprende al menos uno entre: un sensor de carburante, una sonda catalítica, un sensor químico, un sensor de tipo óptico,

- el al menos un órgano de apertura comprende al menos uno entre: una llave, una válvula, una boquilla de pulverización,

- el al menos un órgano de apertura está separado del primer depósito una distancia comprendida entre cero metros y cinco metros y preferentemente entre cero metros y dos metros.,

5 - la estación contiene un armario de mando que reagrupa órganos funcionales de mando de la estación, comprendiendo el al menos órgano de apertura un extremo que desemboca al menos en parte en el interior del citado armario,

- la estación comprende dos órganos de apertura distintos separaos,

10 - la estación comprende dos órganos de apertura situados respectivamente en dos porciones distintas del circuito de trasvase conectadas respectivamente a los dos conductos distintos del circuito de enfriamiento provistos de los intercambiadores.

15 La invención concierne igualmente a un procedimiento de almacenamiento de un fluido carburante inflamable en una estación de llenado que comprende un primer depósito criogénico que almacena carburante inflamable en forma de un líquido criogénico, un segundo depósito criogénico que almacena un gas inerte a una temperatura inferior a la temperatura del fluido contenido en el primer depósito, comprendiendo la estación un circuito de enfriamiento en intercambio térmico con el primer depósito, comprendiendo el circuito de enfriamiento un extremo aguas arriba conectado al segundo depósito criogénico, comprendiendo el procedimiento una etapa de trasvase de fluido criogénico del segundo depósito criogénico, una etapa de intercambio térmico entre este fluido trasvasado y el fluido contenido en el segundo depósito criogénico para reducir o suprimir la vaporización del fluido en el primer depósito, comprendiendo el procedimiento una etapa de control de la presión y/o de la temperatura en el primer depósito, al repartir el fluido trasvasado en el segundo depósito en intercambiadores dispuestos respectivamente en las partes alta y baja del primer depósito.

Según otras particularidades posibles:

25 - los fluidos trasvasados del segundo depósito y repartidos en los dos intercambiadores situados en la parte alta y baja son distintos, es decir que el fluido que circula en uno de los intercambiadores proviene directamente del segundo depósito sin pasar antes por el otro intercambiador.

La invención puede concernir igualmente a cualquier dispositivo o procedimiento alternativo que comprenda cualquier combinación de las características anteriores o siguientes en el marco de las reivindicaciones.

Otras particularidades y ventajas se pondrán de manifiesto en la lectura de la descripción que sigue, hecha refiriéndose a las figuras, en las cuales:

30 - la figura 1 representa una vista en corte, esquemática y parcial que ilustra un primer ejemplo de realización de una estación de suministro de carburante no cubierto por las reivindicaciones,

- la figura 2 representa una vista en corte, esquemática y parcial, que ilustra un segundo ejemplo de realización de una estación de suministro de carburante según la invención.

35 La estación 1 ilustrada en la figura 1 es una estación de suministro de un fluido carburante inflamable, por ejemplo gas natural a partir de un primer depósito 2 criogénico que almacena el carburante inflamable en forma de un líquido criogénico (por ejemplo a -140 °C). De modo más preciso, el primer depósito 2 contiene una mezcla difásica líquido/gas.

La estación 1 comprende un segundo depósito 3 criogénico de almacenamiento de un gas no inflamable y especialmente un gas inerte tal como nitrógeno almacenado a una temperatura de -196 °C.

La gas inerte se almacena igualmente en forma de líquido criogénico (mezcla difásica líquido/gas).

40 Los primero 2 y segundo 3 depósitos son preferentemente depósitos criogénicos de dobles paredes con vacío entre paredes.

45 La estación 1 comprende un circuito 15 de trasvase de fluido del primer depósito 3. Este circuito 15 comprende por ejemplo un conducto de suministro de carburante líquido hacia un usuario, por ejemplo para llenar recipientes o depósitos de vehículos. Alternativamente o en combinación, el líquido trasvasado puede ser suministrado a una unidad de vaporización para alimentar gas a un usuario.

La estación 1 comprende un circuito 4 de enfriamiento en intercambio térmico con el primer depósito 2 y especialmente con el fluido en el interior del primer depósito 2. El circuito 4 de enfriamiento comprende dos conductos que tienen un extremo aguas arriba conectado al segundo depósito 3 criogénico para tomar fluido criogénico en el segundo depósito 3 criogénico.

50 En el ejemplo ilustrado los dos conductos 4, 14 tienen extremos aguas arriba (conectados al segundo depósito 3) distintos. Naturalmente, es posible considerar uno común para la conexión al segundo depósito 3.

Los dos conductos 4, 14 del circuito 4 de enfriamiento comprenden cada uno, aguas abajo, una porción 9, 10 en intercambio térmico con el interior del primer depósito 2 con miras a ceder frigorías del fluido del segundo depósito 3 criogénico hacia el primer depósito 2. Estas porciones 9 de intercambio térmico comprenden por ejemplo un serpentín, un condensador o cualquier tipo de intercambiador apropiado.

5 Además, los dos intercambiadores 9, 10 alojados en el interior del primer depósito 2 están situados respectivamente en la parte superior e inferior del primer depósito 2 para enfriar respectivamente las partes gaseosa y líquida del carburante.

10 Esta disposición permite repartir el fluido de enfriamiento procedente del segundo depósito 3 en el primero 9 y/o en el segundo intercambiador 10 para enfriar selectivamente la parte gaseosa y/o la parte líquida del fluido del primer depósito 2. Se mejora así el control de la presión y del enfriamiento de este fluido carburante.

Aguas abajo de cada intercambiador 9, 10, cada conducto 4, 14 de enfriamiento puede comprender un conducto 7 de suministro de fluido de enfriamiento recalentado a un usuario (en forma gaseosa y/o líquida).

15 Así, la parte aguas abajo 7 del circuito de enfriamiento puede formar un circuito de trasvase de fluido del segundo depósito 3. Es decir, que el circuito 7 de trasvase está conectado al circuito 4 de enfriamiento y alimentado de fluido inerte procedente de este último.

El circuito 37 de trasvase puede especialmente comprender uno o varios extremos aguas abajo de distribución, alimentados de fluido directamente a partir del segundo depósito 3 o a través de los dos conductos 4, 14 del circuito de enfriamiento.

20 Es decir, que el circuito 7 de trasvase puede tener un conducto alimentado de fluido procedente del segundo depósito 3 por uno de los conductos 4, 14 del circuito de enfriamiento. El circuito 7 de trasvase puede tener un segundo conducto distinto alimentado de fluido procedente del segundo depósito 3 a través del otro conducto 14, 4 del circuito de enfriamiento.

25 Es decir, que el o los conductos del circuito 7 de trasvase son alimentados de fluido inicialmente del segundo depósito 3, después del paso del fluido por el circuito de enfriamiento (en uno o los dos conductos 4, 14 provistos de un intercambiador de calor alojado en el primer depósito 2).

El circuito de trasvase puede especialmente comprender un conducto que comprende un extremo aguas abajo de distribución conectado aguas arriba a uno o los dos conductos 4, 14 del circuito de enfriamiento.

Este circuito 7 de trasvase puede comprender una chimenea 16 provista de una válvula que forma un orificio de ventilación en caso de sobrepresión determinada.

30 La figura 2 ilustra un ejemplo posible de realización de la invención que se distingue de la figura 1 únicamente en que la estación comprende un sistema de detección de fuga y de protección contra incendio.

Los elementos idénticos a los descritos anteriormente son designados por las mismas referencias numéricas y no se describen una segunda vez.

35 Así, en el modo de realización de la figura 2, la estación 1 comprende un detector 5 de fuga de carburante del depósito 2. El detector 5 de fuga comprende por ejemplo al menos uno entre: un sensor de carburante (especialmente un sensor de gas natural), una sonda catalítica, un sensor químico, un sensor de tipo óptico, o cualquier otro sistema apropiado.

40 Además, la estación comprende dos órganos 6, 11 gobernados de apertura de una porción del circuito 4, 7 de enfriamiento/trasvase. Los dos órganos 6, 11 de apertura distintos están preferentemente separados y alimentados respectivamente por los dos conductos 4, 14. Los dos órganos 6 de apertura son mandados automáticamente en respuesta a una detección de fuga por el detector 5 para liberar fluido procedente del segundo depósito 3 criogénico de modo que se haga inerte un volumen en el seno de la estación.

Los órganos 6, 11 de apertura pueden comprender al menos uno entre: una llave, una válvula, una boquilla de pulverización o cualquier otro dispositivo apropiado que permita liberar gas inerte en una zona determinada en respuesta a una detección de fuga de carburante.

45 Por ejemplo, al menos uno de los órganos 6, 11 de apertura está separado del primer depósito 2 una distancia comprendida entre cero metros y cinco metros y preferentemente entre cero metros y dos metros, para hacer inerte la zona directamente adyacente al primer depósito 2. En variante, uno de los órganos 6, 11 de apertura está situado a distancia, para hacer inerte una zona más alejada, por ejemplo entre dos metros y diez metros si la fuga es susceptible de producirse allí y constituye una zona de riesgo. Los dos órganos 6, 11 de apertura pueden así desembocar en zonas distintas o comunes de la estación.

50 En el caso en que la estación comprenda un armario 8 de mando que reagrupe órganos funcionales de mando de la estación (válvulas electrónica de mando, visualizadores...) al menos uno de los órganos 6, 11 de apertura puede comprender un extremo que desemboque al menos en parte en el citado armario 8 con miras a protegerle de un incendio.

5 Como ilustran las figuras y sin que esto sea sin embargo limitativo, de modo ventajoso pero no imperativo, las cubiertas que delimitan los volúmenes de almacenamiento de los primero 2 y segundo 3 depósitos pueden estar alojadas en una cubierta 12 exterior común al vacío. Es decir, que los primero 2 y segundo 3 depósitos aislados al vacío que contienen fluidos respectivos a temperaturas distintas compartan la misma cubierta exterior y el mismo vacío entre paredes.

Naturalmente, la invención no está limitada a los ejemplos descritos anteriormente, por ejemplo, la estación puede comprender solo uno o tres o más de tres órganos de apertura.

10 Se concibe por tanto fácilmente que al tiempo que es de estructura simple y poco cara, la estación 1 permite utilizar eficazmente el fluido de enfriamiento del depósito de carburante para asegurar la estación en caso de fuga de carburante. La estación puede ser fija o móvil (montada en un remolque o un vehículo).

REIVINDICACIONES

- 5 1. Estación de suministro de un fluido carburante inflamable, comprendiendo la estación (1) un primer depósito (2) criogénico para almacenar carburante inflamable en forma de un líquido criogénico, un segundo depósito (3) criogénico de almacenamiento de un gas inerte almacenado en forma de líquido criogénico, un circuito (4, 14) de enfriamiento que comprende al menos un intercambiador (9, 10) de calor en intercambio térmico con el primer depósito (2), comprendiendo el circuito (4, 14) de enfriamiento al menos un extremo aguas arriba conectado al segundo depósito (3) criogénico para tomar fluido criogénico del segundo depósito (3) criogénico con miras a ceder frigorías del fluido del segundo depósito (3) criogénico hacia el primer depósito (2), comprendiendo la estación un circuito (7) de trasvase de fluido procedente del segundo depósito (3), caracterizado por que el circuito de enfriamiento comprende dos conductos (4, 14) que comprenden cada uno un extremo aguas arriba conectado al segundo depósito (3), estando provistos cada uno de los dos conductos (4, 14) de un intercambiador (9, 10) de calor respectivo alojado en el primer depósito (2), estando los dos intercambiadores (9, 10) situados respectivamente en las partes superior e inferior del primer depósito (2).
- 10 2. Estación según la reivindicación 1, caracterizada por que el circuito (7) de trasvase de fluido del segundo depósito (3) esta conectado fluidicamente al circuito (4, 14) de enfriamiento y alimentado de fluido procedente de este último.
- 15 3. Estación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizada por que los primero (2) y segundo (3) depósitos son depósitos criogénicos de dobles paredes con vacío entre paredes.
4. Estación según la reivindicación 3, caracterizada por que los primero (2) y segundo (3) depósitos están alojados en una cubierta (12) exterior común al vacío.
- 20 5. Estación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que el segundo depósito (3) está dispuesto por encima del primer depósito (2).
6. Estación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que el primer depósito (2) contiene un carburante entre: gas natural, hidrógeno.
7. Estación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que el segundo depósito (2) contiene un gas entre: nitrógeno, argón.
- 25 8. Estación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que el circuito (7) de trasvase de fluido del segundo depósito (3) comprende una parte al menos del circuito de enfriamiento y especialmente uno (14) de los conductos provistos de un intercambiador (10) de calor, es decir que el circuito (7) de trasvase es alimentado de fluido por el citado conducto (7) del circuito (4, 14) de enfriamiento.
- 30 9. Estación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que el circuito (7) de trasvase comprende una chimenea (16) provista de una válvula que forma un orificio de ventilación en caso de sobrepresión determinada en el seno del citado circuito (7).
- 35 10. Procedimiento de almacenamiento de un fluido carburante inflamable en una estación de llenado que comprende un primer depósito (2) criogénico que almacena carburante inflamable en forma de un líquido criogénico, un segundo depósito (3) criogénico que almacena un gas inerte a una temperatura inferior a la temperatura del fluido contenido en el primer depósito (2), comprendiendo la estación un circuito (4, 14) de enfriamiento en intercambio térmico con el primer depósito (2), comprendiendo el circuito (4, 14) de enfriamiento un extremo aguas arriba conectado al segundo depósito (3) criogénico, comprendiendo el procedimiento una etapa de trasvase de fluido criogénico del segundo depósito (3) criogénico, una etapa de intercambio térmico entre este fluido trasvasado y el fluido contenido en el primer depósito (2) criogénico para reducir o suprimir la vaporización del fluido en el depósito (2), estando caracterizado el procedimiento por que comprende una etapa de control de la presión y/o de la temperatura en el primer depósito (2) al repartir el fluido trasvasado en el segundo depósito (3) en intercambiadores (9, 10) dispuestos respectivamente en las partes alta y baja del primer depósito.
- 40 11. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado por que los fluidos trasvasados del segundo depósito (3) y repartidos en los dos intercambiadores (9, 10) situados en la parte alta y baja son distintos, es decir que el fluido que circula por uno de los intercambiadores (9, 10) proviene directamente del segundo depósito (3) sin pasar antes por el otro intercambiador (10, 9).
- 45

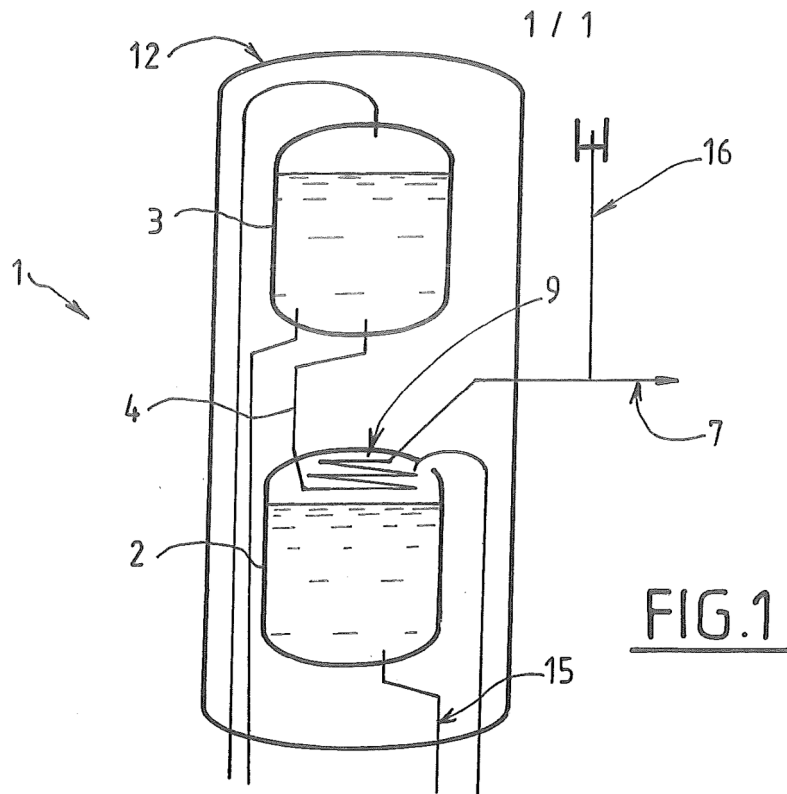


FIG. 1

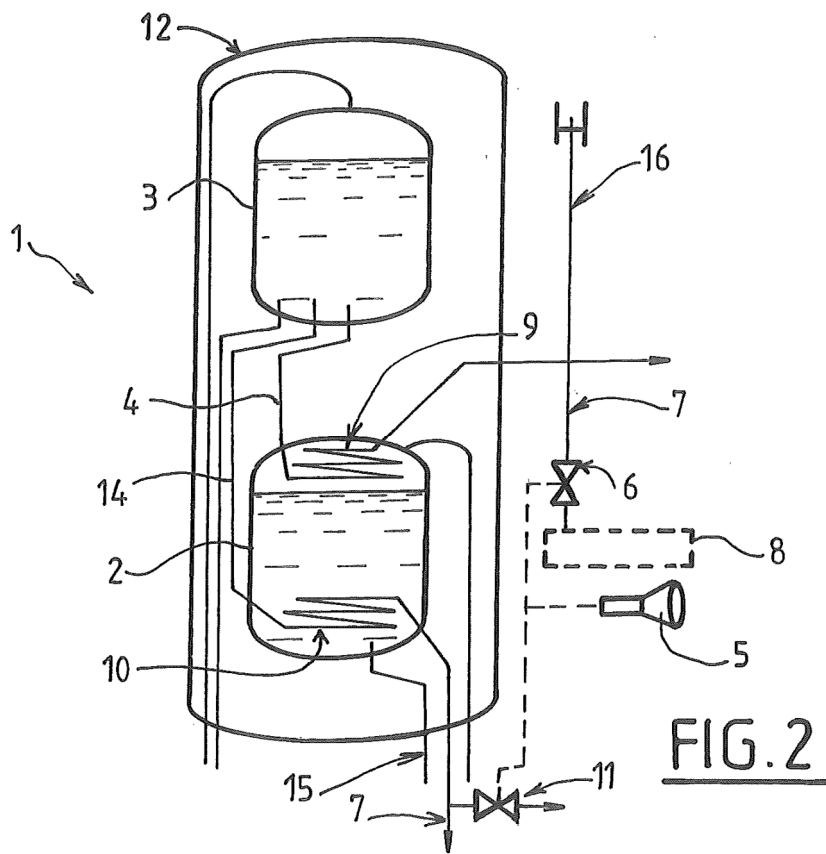


FIG. 2