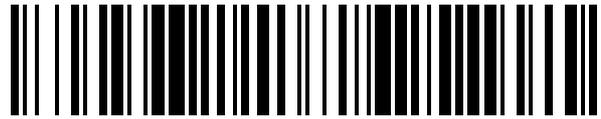


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 240 084**

21 Número de solicitud: 201931815

51 Int. Cl.:

**B60K 15/04** (2006.01)

**B60R 16/08** (2006.01)

**F17C 13/02** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**05.11.2019**

30 Prioridad:

**09.11.2018 IT 102018000010216**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**24.01.2020**

71 Solicitantes:

**IVECO MAGIRUS AG (100.0%)  
Nicolaus Otto Str. 27  
89079 ULM DE**

72 Inventor/es:

**SCHMIDT, Jahn y  
COUTEAU, Pascal**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

54 Título: **DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE CON SISTEMA DE CONTROL DE DERRAME**

ES 1 240 084 U

## DESCRIPCIÓN

Depósito de combustible con sistema de control de derrame

### 5 **Campo técnico**

La presente innovación se refiere a un depósito de combustible, en particular, a un sistema de control para controlar el derrame de combustible de un depósito de combustible en un vehículo a gas, en particular, para un depósito de gas natural licuado.

10

### **Antecedentes de la innovación**

Los vehículos a gas utilizan un gas para alimentar el motor de combustión interna a fin de producir potencia mecánica para el uso del vehículo; un gas conocido que se utiliza en vehículos a gas es el gas natural licuado (GNL), por ejemplo, metano, que se suele almacenar en un depósito en fase líquida.

15

Dentro de dicho depósito, el GNL se almacena tanto en fase líquida, en una porción inferior del depósito, como en una fase gaseosa, por encima de la fase líquida. Dicha fase gaseosa se genera mediante el fenómeno de ebullición del gas en fase líquida. De hecho, debido a un puente térmico que se realiza desde el entorno externo al gas licuado a través de las paredes del depósito, el gas en fase líquida, que está a muy baja temperatura, tiende a ponerse en ebullición y genera dicho gas en fase gaseosa que está en equilibrio dinámico con el gas en fase líquida.

20

El gas en fase gaseosa debido a la ebullición aumenta la presión dentro del depósito y el gas en fase gaseosa es utilizado directamente por el motor sin pasar por un evaporador, es decir, un dispositivo configurado para permitir el cambio de fase de líquido a gaseoso del gas licuado.

25

El derrame de gas en fase gaseosa se permite hasta un umbral de presión predefinido, de hecho, el derrame de gas en fase gaseosa disminuye rápidamente la presión dentro del depósito, ya que se necesita un gran volumen de gas para alimentar el motor. Bajo el umbral de presión mencionado anteriormente, el gas en fase líquida se derrama y la presión en el depósito se mantiene sustancialmente constante, ya que se necesita un bajo volumen de gas licuado para alimentar el motor.

30

35

Para lograr el control mencionado anteriormente del derrame de gas respecto del depósito, se

utiliza un sistema de control que comprende dos líneas de combustible separadas y un par de válvulas de control. En particular, una primera línea de combustible conecta de manera fluida gas en fase gaseosa dentro del depósito con el motor del vehículo y una segunda línea de combustible conecta de manera fluida gas en fase líquida dentro del depósito a un evaporador y  
5 luego al motor del vehículo.

Una válvula de rebose se interpone de manera fluida en la primera línea y permite el paso de gas en fase gaseosa solo por encima del umbral de presión predefinido y una válvula de retención no permite el paso de gas en fase líquida cuando se permite que el gas en fase gaseosa fluya al  
10 motor; en cambio, cuando la presión de gas está por debajo de la presión predefinida, la válvula de rebose no permite el paso de gas del depósito al motor y, por lo tanto, el gas líquido puede fluir hacia el evaporador y luego al motor.

Sin embargo, la válvula de rebose funciona en un área criogénica y, por lo tanto, es muy costosa  
15 o necesita un sistema de calentamiento dedicado para evitar su congelación. Asimismo, dicha válvula de rebose es difícilmente ajustable y el umbral de presión establecido no puede mantenerse estable durante los usos continuos de la válvula de rebose. Además, es bastante común que la válvula de rebose dé fallos, lo que evita de ese modo el uso del depósito de combustible.

20 Por lo tanto, se siente la necesidad de proporcionar un sistema de control de derrame de gas licuado contenido en un depósito adecuado que pueda abordar el inconveniente mencionado anteriormente de los sistemas conocidos.

25 Un objetivo de la presente innovación consiste en satisfacer las necesidades mencionadas anteriormente de una manera optimizada y rentable.

### **Sumario de la innovación**

30 El objetivo mencionado anteriormente se alcanza mediante un depósito que define un volumen cerrado configurado para albergar un gas natural licuado, GNL, definiendo dicho GNL en dicho volumen cerrado un gas en fase líquida y un gas en fase gaseosa por encima de dicho gas en fase líquida, comprendiendo además dicho depósito un primer conducto configurado para conectar de manera fluida dicho gas en fase líquida con un conducto de alimentación, y un  
35 segundo conducto configurado para conectar de manera fluida dicho gas en fase gaseosa con dicho conducto de alimentación, siendo este último externo con respecto a dicho depósito y

conectando de manera fluida dichos conductos a un motor de gas/evaporador de un vehículo, comprendiendo además dicho depósito un sistema de control de derrame que comprende medios sensores y medios de válvula, estando configurados dichos medios sensores para detectar un valor físico relacionado con la presión de dicho gas en fase gaseosa y estando  
5 dispuestos dichos medios de válvula de manera fluida entre dichos conductos y dicho conducto de alimentación y configurándose para permitir el flujo de dicho GNL desde dicho primer conducto o bien, como alternativa, dicho segundo conducto a dicho conducto de alimentación de acuerdo con el valor de dicho valor físico adquirido por dichos medios de presión, comprendiendo además dicho depósito una unidad de control eléctrico, conectándose además esta última eléctricamente  
10 a al menos dichos medios sensores y dichos medios de válvula, comprendiendo dicha unidad de control medios de elaboración configurados para adquirir dicho valor físico adquirido por dichos medios sensores, comparar dicho valor con un valor de umbral predeterminado y controlar dichos medios de válvula de acuerdo con la comparación mencionada anteriormente, en donde dicho valor de umbral lo establece dicha unidad de control electrónico y es variable de  
15 acuerdo con un mapa de control preestablecido memorizado en dicha unidad de control electrónico.

En particular, dicho medio sensor comprende un sensor de presión y dicho medio de válvula comprende una primera válvula interpuesta de manera fluida en el primer conducto y una  
20 segunda válvula interpuesta de manera fluida en el segundo conducto, siendo dichas válvulas de dos vías – de dos posiciones.

En una realización, dichas válvulas son válvulas de cierre y son válvulas de accionamiento mecánico, donde ventajosamente dicho accionamiento mecánico está dado por un motor  
25 eléctrico.

En consecuencia, dicha unidad de control eléctrico está conectada eléctricamente a dicho motor eléctrico, controlando dicha unidad de control el movimiento de dicha válvula a través de dichos  
30 motores eléctricos.

Más preferentemente, dicha unidad de control es la ECU de dicho vehículo.

La invención se refiere, además, a un vehículo de gas que comprende un motor de gas y un depósito configurado para contener gas natural licuado, GNL para alimentar dicho motor de gas,  
35 tal y como se ha expuesto anteriormente.

### Breve descripción de los dibujos

Para entender mejor la presente invención, a continuación se describe una realización preferente, a modo de ejemplo no limitativo, con referencia al dibujo adjunto en donde la única  
5 figura es una vista lateral en sección esquemática de un depósito que comprende un sistema de control de derrame para derramar el gas contenido en el depósito de acuerdo con la innovación.

### Descripción detallada de la innovación

10 La figura 1 divulga un depósito 1 de tipología conocida para almacenar gas GNL para alimentar un motor de gas de un vehículo (no mostrado). Dicho vehículo puede comprender además un evaporador o un intercambiador de calor similar (no mostrado) para permitir el paso de fase de líquido a gaseoso de gas en fase líquida contenido en el depósito 1 o para aumentar aún más la temperatura del gas en fase gaseosa para alimentar adecuadamente el motor de gas.

15 Por lo tanto, el depósito 1 puede comprender una pared interior 2 que define un volumen interior cerrado 3 en el que se almacena GNL y una pared exterior 4 que aloja y encierra la pared interior 2 y define un volumen intermedio 5 con esta última. En particular, tal y como se conoce, el volumen intermedio 5 se mantiene a un valor conocido de baja presión para reducir el intercambio  
20 térmico entre el volumen interior 3 y el entorno externo fuera de la pared exterior 4.

El GNL en el volumen interior 3 comprende un gas en fase líquida 6 que se posiciona en una porción inferior del volumen interior 3 y un gas en fase gaseosa 7 que se posiciona en una porción superior del volumen interior 3 por encima de la fase líquida 6. Tal y como ya se ha indicado  
25 anteriormente, el gas en fase gaseosa 7 está en equilibrio dinámico con el gas 6 en fase líquida y se genera por ebullición del gas en fase líquida 6, que está a bajas temperaturas, por ejemplo, comprendidas entre -112 y -127 °C, preferentemente -125 °C, debido a la energía térmica que atraviesa las paredes exterior e interior 2, 4 y el volumen 5.

30 El depósito 1 comprende además un par de conductos 8, 9 configurados para permitir el derrame del gas 6, 7 en fases líquida y gaseosa respectivamente respecto del volumen interior 3. En particular, un primer conducto 8 conecta de manera fluida la porción inferior del volumen interior 3, es decir, la porción que contiene el gas en fase líquida 6, con el motor de gas/evaporador y el segundo conducto 9 conecta de manera fluida la porción superior del volumen interior 3, es decir,  
35 la porción que contiene el gas en fase gaseosa 7, con motor de gas/evaporador.

De acuerdo con la innovación, un sistema de control de derrame 10 para el depósito 1 está interpuesto de manera fluida en los conductos 8 y 9 aguas abajo con respecto al depósito 1 y aguas arriba con respecto al motor de gas/evaporador del vehículo. El sistema de control 10 está configurado para detectar un valor de presión de gas en fase gaseosa 7 y permitir el paso de gas en fase gaseosa 7 alternativamente a través del conducto 8 o gas en fase líquida 6 a través del conducto 9 desde el depósito 1 hasta el motor/evaporador a través de un conducto de alimentación común 13.

De acuerdo con la realización ejemplar mostrada en la figura 1, el sistema de control 10 comprende medios sensores 11 configurados para detectar un valor de una cantidad física relacionada con la presión del gas en fase gaseosa 7 y medios de válvula 12 configurados para permitir el paso alternativo mencionado anteriormente desde el depósito 1 hasta el motor/evaporador de gas en fase gaseosa 7 o gas en fase líquida 6 en función del valor de la cantidad física detectada por los medios sensores 11.

En particular, el medio sensor 11 comprende un sensor eléctrico de presión conocido 14 que al menos se puede posicionar en el conducto de alimentación común 13 aguas abajo con respecto a los medios de válvula 12, volumen interior 3 o bien en el segundo conducto 9 aguas arriba con respecto a los medios de válvula 12. En la realización divulgada, el sensor de presión 14 se posiciona en el conducto de alimentación común aguas abajo de los medios de válvula 12.

Los medios de válvula 12 pueden comprender válvulas de cierre primera 15 y segunda 15' de dos vías - dos posiciones interpuestas respectivamente en los conductos primero y segundo 8, 9. En particular, las válvulas primera 15 y segunda 15' y 1 pueden ser válvulas de accionamiento mecánico gracias a los respectivos motores 16, 16' configurados para impartir un movimiento a la cuchara de las válvulas 15, 15' de modo que puedan permitir o no el paso del fluido desde el conducto respectivo 8, 9 al conducto de alimentación común 13. Las válvulas 15, 15' pueden calentarse opcionalmente, para evitar cualquier bloqueo por congelación, por ejemplo, eléctricamente o usando agua de enfriamiento del motor.

De acuerdo con la configuración descrita anteriormente, el sistema de control 10 comprende además una unidad de control electrónico 17 conectada eléctricamente, por ejemplo, por cable o electromagnéticamente, al medio sensor 11 y a los motores 16, 16' y que comprende medios de elaboración configurados para recibir datos relacionados con la presión del gas en fase gaseosa 7, elaborar este último y comparar con un valor de umbral de presión predefinido y controlar los motores 16, 16' para permitir el paso de gas alternativamente en fase gaseosa o

líquida desde el conducto 8 o 9 al conducto de alimentación 13.

El valor del umbral de presión puede establecerse de manera diferente para cada tipología de motor-vehículo; en particular, la unidad de control 17 puede memorizar un mapa de control que  
5 comprende valores de umbral de presión memorizados variables que pueden optimizarse de acuerdo con la tipología del motor de gas.

La unidad de control electrónico 17 puede estar ventajosamente conectada eléctricamente al motor/evaporador del vehículo y dicho valor de presión puede imponerlo directamente la unidad  
10 de control del motor/evaporador de acuerdo con la solicitud del motor. Preferentemente, dicha unidad de control electrónico 17 es la ECU del vehículo.

El funcionamiento del depósito 1 que comprende un sistema de control 10 de acuerdo con la innovación es el siguiente.

15 En una primera condición operativa sin funcionamiento tal y como se muestra en la figura 1, la unidad electrónica 17 controla los motores 16, 16' para que ambas válvulas estén en una primera posición cerrada y, por lo tanto, no pueda fluir gas en fase gaseosa o líquida desde el depósito 1 hasta el motor/evaporador del vehículo. En particular, cuando el motor está apagado, un  
20 elemento elástico tal como un resorte, puede proporcionarse adicionalmente para evitar la apertura de tales válvulas.

Cuando el motor/evaporador requiere gas, la unidad de control electrónico 17 controla el motor 16' de modo que la válvula 15' permita el paso del gas en fase gaseosa 7 a través del conducto  
25 9 al conducto de alimentación común 13. De este modo, el sensor de presión 14 puede medir el valor de presión de dicho gas en fase gaseosa 7, dichos datos son adquiridos por la unidad de control electrónico 17. Esta última comparará dicho valor adquirido con el valor del umbral de presión y, si dicho valor es mayor, continúa el flujo del gas en fase gaseosa 7; de lo contrario, o de manera similar, dado que el sensor de presión 14 detecta de forma continua e  
30 instantáneamente el valor de presión cuando dicho valor adquirido disminuye por debajo del valor de umbral de presión, la unidad electrónica controlará el motor 16' para que la válvula 15' cambie su posición y evite el paso del gas en fase gaseosa 7 y el motor 16 para que la válvula 15 cambie de posición y permita que el paso del gas en fase líquida 7 fluya a través del conducto 8 al conducto de alimentación común 13.

35 De acuerdo con lo expuesto anteriormente, se puede prever un método para controlar el derrame

de GNL desde un depósito 1 para alimentar un motor de gas en un vehículo de gas tal y como se ha descrito anteriormente y que comprende las siguientes etapas:

- adquirir un valor de cantidad física relacionado con la presión del gas en fase gaseosa

7;

5 - comparar el valor mencionado anteriormente con un valor de umbral; y

- controlar el estado de apertura de los medios de válvula 12 para permitir el flujo de GNL desde el primer conducto 8 o, como alternativa, el segundo conducto 9 al conducto de alimentación 13.

10 Tal y como se ha expuesto anteriormente, la cantidad física puede ser directamente la presión del gas en fase gaseosa 7. El valor de umbral puede estar predeterminado, fijarse o ser variable.

La unidad de control eléctrico 17 puede configurarse para ejecutar el método mencionado anteriormente de forma automática gracias a sus medios de elaboración, que incluyen

15 preferentemente medios de memorización.

En vista de lo anterior, las ventajas de un depósito 1 que comprende un sistema de control de derrame 10 de acuerdo con la innovación resultan evidentes.

20 En primer lugar, la solución propuesta permite mantener constante el umbral de presión establecido durante las operaciones continuas de derrame de gas respecto del depósito 1; asimismo, dicho umbral de presión puede regularse fácilmente gracias a la unidad electrónica 17 y puede ser variable de acuerdo con la implementación de un mapa de control en función de la tipología del motor de gas.

25 El accionamiento de las válvulas 15, 15' a través de los motores 16, 16' de acuerdo con el control mediante la unidad electrónica 17 resulta rápido y preciso.

Además, las válvulas propuestas son más baratas que las válvulas de rebose conocidas y tienen  
30 una mejor durabilidad y un control más simple.

Adicionalmente, dado que la presión se controla continuamente por los medios sensores 11, dicho valor puede leerlo el vehículo del usuario, por ejemplo, mediante el uso de medios de visualización conocidos y el umbral de presión puede regularse por consiguiente durante la  
35 conducción por parte del usuario, si fuese necesario.

Además, en condición de no funcionamiento del vehículo, por ejemplo, motor apagado, todas las válvulas están cerradas y no pueden, ni por accidente, permitir el paso de gas. Está claro que se pueden realizar modificaciones en el depósito 1 descrito que comprende un sistema de control de derrame 10 que no se extiendan más allá del alcance de protección definido por las  
5 reivindicaciones.

Por ejemplo, los medios sensores 11 pueden comprender un sensor mecánico que puede controlar los medios de válvula 12 de una manera diferente.

10 Además, los medios de válvula 12 pueden comprender diferentes tipologías de válvulas 15, 15' o incluso una sola válvula de cuatro vías - dos posiciones u otra tipología de válvulas, tales como válvulas de cierre proporcionales. Tal y como se ha expuesto, su control puede ser directamente eléctrico o realizarse, por ejemplo, hidráulica o neumáticamente.

15 Obviamente, el depósito 1 puede realizarse de cualquier forma, forma y comprendiendo cualquier número de pared interpuesta entre el entorno externo y un volumen cerrado que contiene gas GNL.

**REIVINDICACIONES**

1. Depósito (1) que define un volumen cerrado (3) configurado para albergar un gas natural licuado, GNL, definiendo dicho GNL en dicho volumen cerrado (3) un gas en fase líquida (6) y un  
5 gas en fase gaseosa (7) por encima de dicho gas en fase líquida (6), comprendiendo además dicho depósito (1) un primer conducto (8) configurado para conectar de manera fluida dicho gas en fase líquida (6) con un conducto de alimentación (13), y un segundo conducto (9) configurado para conectar de manera fluida dicho gas en fase gaseosa (7) con dicho conducto de alimentación (13), siendo este último externo con respecto a dicho depósito (1) y conectando de  
10 manera fluida dichos conductos (8, 9) a un motor de gas/evaporador de un vehículo, comprendiendo además dicho depósito (1) un sistema de control de derrame (10) que comprende medios sensores (11) y medios de válvula (12), estando configurados dichos medios sensores (11) para detectar un valor físico relacionado con la presión de dicho gas en fase gaseosa (7) y estando interpuestos dichos medios de válvula (13) de manera fluida entre dichos conductos (8,  
15 9) y dicho conducto de alimentación (13) y configurándose para permitir el flujo de dicho GNL desde dicho primer conducto (8) o bien, como alternativa, dicho segundo conducto (9) a dicho conducto de alimentación (13) de acuerdo con el valor de dicho valor físico adquirido por dichos medios de presión (12), caracterizado por que dicho depósito comprende una unidad de control eléctrico (17), conectándose esta última eléctricamente a al menos dichos medios sensores y  
20 dichos medios de válvula (12), comprendiendo dicha unidad de control (17) medios de elaboración configurados para adquirir dicho valor físico adquirido por dichos medios sensores (11), comparar dicho valor con un valor de umbral predeterminado y controlar dichos medios de válvula (12) de acuerdo con la comparación mencionada anteriormente, en donde dicho valor de umbral lo establece dicha unidad de control electrónico (17) y es variable  
25 de acuerdo con un mapa de control preestablecido memorizado en dicha unidad de control electrónico.

2. Depósito de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que dicho medio sensor (11) comprende un sensor de presión (14).

30 3. Depósito de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que dicho medio de válvula (12) comprende una primera válvula (15) interpuesta de manera fluida en el primer conducto (8) y una segunda válvula (15') interpuesta de manera fluida en el segundo conducto (9), siendo dichas válvulas (15, 15') de dos vías – de dos posiciones.

35 4. Depósito de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que dichas válvulas (15, 15')

son válvulas de cierre.

5. Depósito de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, caracterizado por que dichas válvulas (15, 15') son válvulas de accionamiento mecánico.

5

6. Depósito de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que dicho accionamiento mecánico está dado por un motor eléctrico (16, 16').

7. Depósito de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que dicha unidad de control eléctrico (17) está conectada eléctricamente a dicho motor eléctrico (16, 16'), controlando dicha unidad de control (17) el movimiento de dicha válvula (15, 15') a través de dichos motores eléctricos (16, 16').

8. Depósito de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicha unidad de control (17) es la ECU de dicho vehículo.

9. Vehículo de gas caracterizado por que comprende un motor de gas y un depósito (1) configurado para contener gas natural licuado, GNL para alimentar dicho motor de gas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

20

FIG. 1

