

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 673 600**

51 Int. Cl.:

F17C 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.07.2015** **E 15178170 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.03.2018** **EP 3121505**

54 Título: **Dispositivo para albergar un fluido criogénico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.06.2018

73 Titular/es:
**SALZBURGER ALUMINIUM
AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Lend 25
5651 Lend, AT**

72 Inventor/es:
LIND, CHRISTOPH

74 Agente/Representante:
CONTRERAS PÉREZ, Yahel

ES 2 673 600 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

Dispositivo para albergar un fluido criogénico

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para albergar un fluido criogénico, en particular, combustible LNG, que comprende un contenedor criogénico montable en un vehículo, con un recubrimiento generalmente cilíndrico y un intercambiador de calor para evaporar el fluido criogénico conectado al contenedor criogénico, estando un conducto de salida del contenedor criogénico conectado a una entrada del intercambiador de calor y el intercambiador de calor disponiendo adicionalmente de una entrada y una salida para un medio de intercambio de calor.

10 El documento US 2011/0311928 muestra un tanque de gas licuado, en cuyo recubrimiento se dispone un elemento calentador para regular la presión interna del tanque por transferencia de calor al recubrimiento. Para ello, se extrae del tanque gas licuado en estado gaseoso para ser quemado en el elemento calentador. Asimismo, los documentos
15 US 2014/0069931 A1, FR 2 927 146 A1 y WO 2008/042710 A2 muestran tanques en los que en cada una de sus superficies de recubrimiento se dispone un elemento calentador para regular la presión interna del tanque.

El documento AT 508 360 A4 muestra un tanque para medios de operación que deben ser calentados. Para ello, un intercambiador de calor es montado en la superficie del recubrimiento, con lo que el calor de un medio de
20 intercambio de calor puede transferirse desde el intercambiador de calor al medio de operación en el tanque.

Para incrementar el contenido de energía de los portadores de energía, que en condiciones normales se encuentran en estado gaseoso, éstos son enfriados a bajas temperaturas para ser transportados y almacenados y, de este modo, al menos parcialmente licuados en un fluido criogénico, en estado al menos parcialmente líquido, y
25 almacenados en contenedores criogénicos aislados térmicamente. Para el accionamiento de vehículos se almacenan, por ejemplo, gas natural licuado ("liquefied natural gas", LNG) o hidrógeno licuado como fluido criogénico con alta densidad de energía para ser usados posteriormente en la operación de motores de combustión interna sustancialmente convencionales o pilas de combustible de los vehículos.

30 Para ello, el fluido criogénico almacenado en estado líquido es reconvertido a estado gaseoso por medio de un intercambiador de calor. Sin embargo, los intercambiadores de calor de este tipo requieren mucho espacio en el vehículo. Por ejemplo, en el documento EP 2 765 296 A1 se instala un intercambiador de calor curvado en una de las mamparas de extremo. Sin embargo, un intercambiador de calor de este tipo ocupa mucho espacio delante de la mampara de extremo, lo que limita mucho la longitud del contenedor criogénico y libera sólo un pequeño espacio
35 para los accesorios en esta zona.

La invención tiene por objeto proporcionar un dispositivo que permita utilizar mejor el espacio constructivo.

Este objeto se consigue con un dispositivo del tipo mencionado a modo de introducción que, según la invención,
40 está caracterizado por que el intercambiador de calor está localizado al menos parcialmente en una enjuta que está delimitada entre el recubrimiento y un ortoedro imaginario lo más pequeño posible que circunscribe el recubrimiento.

De acuerdo con la invención, el intercambiador de calor ya no se instala en un lado frontal del contenedor criogénico o en otra localización del vehículo – como en las construcciones conocidas –, sino en el lado longitudinal del
45 contenedor criogénico, en una de dichas "enjutas de recubrimiento". De este modo, el contenedor criogénico puede alargarse en el espacio ahorrado en los extremos del contenedor, incrementándose por tanto significativamente el volumen del combustible transportado. Por tanto, la invención hace posible de este modo una utilización mucho mejor del espacio constructivo disponible. Además, el intercambiador de calor en el lado longitudinal del contenedor criogénico es fácilmente accesible, con lo que su mantenimiento se simplifica.

50 En una forma de realización preferible de la invención, dicha enjuta está apartada del lado del contenedor criogénico que está configurado para ser montado en una ménsula de soporte del vehículo. Como consecuencia, el intercambiador de calor no dificulta el montaje del contenedor criogénico en la ménsula de soporte o en el vehículo. Además, el intercambiador de calor es accesible de forma especialmente simplificada en el caso de que el mismo se
55 extienda en el lado alejado del vehículo.

De acuerdo con otra característica preferible de la invención, para el intercambiador de calor se utiliza, en particular, la enjuta que en la posición de montaje del dispositivo se encuentra en el lado superior del contenedor criogénico, con lo que el intercambiador de calor queda mejor protegido frente al impacto de piedras.

60 Preferiblemente, el intercambiador de calor tiene forma sustancialmente de barra y se extiende paralelamente al eje de cilindro del recubrimiento en su lado exterior. Con esto, la forma exterior del intercambiador de calor puede ser también adaptada lo máximo posible a la forma de la enjuta, formada a partir de la diferencia entre ortoedro y

recubrimiento. Por forma de barra cabe entender una forma recta de cualquier sección transversal. La longitud del intercambiador de calor puede corresponder a la longitud del recubrimiento o sólo a una parte de la misma, con objeto de acomodar accesorios adicionales en la misma enjuta.

- 5 Preferiblemente, la sección transversal del intercambiador de calor es sustancialmente redonda, para poder usar intercambiadores de calor especialmente económicos y robustos.

Alternativamente, la sección transversal del intercambiador de calor está adaptada a la curvatura del recubrimiento en su lado enfrentado al recubrimiento, con lo que el intercambiador de calor puede ser fijado al recubrimiento especialmente bien. Además, así el espacio constructivo disponible puede ser utilizado todavía mejor. Para proporcionar un intercambiador de calor especialmente llano, que pueda adaptarse bien a la curvatura del lado del recubrimiento, el intercambiador de calor puede ser, por ejemplo, un intercambiador de doble tubo que tenga forma de U o de meandro, estando dirigido en torno a lado exterior del recubrimiento apoyándose sobre éste. Esto también resulta especialmente ventajoso si el dispositivo es amarrado a la ménsula de soporte por medio de bandas que se extienden alrededor del contenedor criogénico. El intercambiador de calor soporta menos tensiones con estas formas constructivas llanas.

Para que los conductos se dirijan en dirección al vehículo de forma que permitan un ahorro de espacio, un conducto que parte de una salida o una entrada del intercambiador puede – si el contenedor criogénico comprende una mampara de extremo convexa respecto a un plano de ápice – pasar por una enjuta entre la mampara de extremo y dicho plano de ápice (“enjuta de mampara”).

En una forma de realización preferible, el intercambiador de calor sobresale de la longitud del recubrimiento en al menos un extremo, tal que ahí al menos un conducto de conexión, que se extiende partiendo del intercambiador de calor de forma sustancialmente radial, puede estar dirigido hacia el vehículo. Esto hace posible conductos especialmente rectos y, por tanto, cortos y robustos que pueden estar dirigidos en este caso también directamente a través de dichas enjutas de mampara. Además, la longitud del intercambiador de calor puede ser realizada tan larga como sea posible para conseguir una alta eficiencia del intercambiador de calor.

30 Alternativa o adicionalmente, un conducto que parte de forma sustancialmente radial del intercambiador de calor puede dirigirse también en torno al recubrimiento en dirección hacia el vehículo. En este caso, el intercambiador de calor puede hacerse especialmente corto para montar al lado de éste otros accesorios.

En cualquier forma de realización, es especialmente ventajoso que el dispositivo disponga de una cubierta que cubra dicho intercambiador de calor, la cual tenga un contorno en forma de L redondeada –visto en dirección del eje de cilindro del recubrimiento. Como consecuencia, el intercambiador de calor puede quedar protegido de agentes externos como impacto de lluvia, contaminación o piedras. Adicionalmente, el dispositivo puede ser montado en las ménsulas de soporte del vehículo especialmente bien con esta configuración por medio de bandas.

40 Preferiblemente, la cubierta está localizada dentro de dicha enjuta, para utilizar lo máximo posible el espacio constructivo, sin incrementar la anchura del contenedor criogénico.

Adicionalmente, el dispositivo dispone también, preferiblemente, de una cubierta de mampara para una mampara de extremo del contenedor criogénico que está alineada con la cubierta, vista según la dirección del eje de cilindro del recubrimiento. Como consecuencia, puede obtenerse un sistema de cubierta combinado tanto para la enjuta de recubrimiento como para la enjuta de mampara.

En una forma de realización, la cubierta se superpone al intercambiador de calor con las paredes laterales normales al eje de cilindro del recubrimiento, con lo que el intercambiador de calor puede quedar encerrado completamente por el recubrimiento y la cubierta.

En otra forma de realización ventajosa de la invención, la cubierta también acomoda accesorios conectados al contenedor criogénico o al intercambiador de calor, estando dichos accesorios también localizados en dicha enjuta. Estos accesorios pueden estar dispuestos, por ejemplo, entre el contenedor criogénico y el intercambiador de calor, pudiendo ser, por ejemplo, una válvula de cierre o un manómetro, o también estar conectados aguas abajo del intercambiador de calor. Alternativa o complementariamente, los accesorios pueden conectarse al contenedor criogénico independientemente del intercambiador de calor y, por ejemplo, estar configurados como acoplamiento de reabastecimiento, conexión de válvula o válvula manual asociada.

60 En esta forma de realización es adicionalmente preferible que al menos uno de dichos accesorios sea accesible para poder operar fácilmente los accesorios. Por otra parte, las aberturas pueden estar cubiertas con tapas.

A continuación, la invención se explicará con mayor detalle con ayuda de los ejemplos de realización representados en los dibujos adjuntos. En los dibujos:

La figura 1 muestra el dispositivo de la invención según una primera forma de realización en una vista en perspectiva;

La figura 2 muestra el dispositivo de la invención según una segunda forma de realización en una vista en perspectiva;

10 La figura 3 muestra el dispositivo de la figura 2 en una vista frontal esquemática; y

La figura 4 muestra el dispositivo de la figura 1 en una vista lateral esquemática;

Cada una de las figuras 5 – 7 muestran formas de realización adicionales del dispositivo de la invención en una vista en planta (figuras 5a, 6a, 7a) y una vista frontal (Figuras 5b, 6b, 7b); y

La figura 8 muestra una forma de realización adicional del dispositivo de la invención en una vista en perspectiva.

La figura 1 muestra un dispositivo 1 con un contenedor criogénico 2 para albergar un fluido criogénico que comprende un recubrimiento cilíndrico 3 y dos mamparas de extremo 4, 5. El fluido criogénico puede ser, por ejemplo, gas natural al menos parcialmente en estado líquido a temperatura de hasta -161 °C y una presión de hasta 16 bar (gas natural licuado, LNG). Alternativamente, en el contenedor criogénico 2 puede almacenarse un fluido criogénico con las mismas características que pueda usarse en motores de combustión interna o pilas de combustible, por ejemplo, hidrógeno licuado. El dispositivo 1 se monta, por ejemplo, en el caso de los contenedores convencionales de combustible, lateralmente en el chasis o almacén 6 o debajo de la cabina del conductor de un vehículo comercial (no mostrado), por ejemplo, un camión o un automóvil, empleándose para ello sistemas de ménsula estandarizados, por ejemplo, una ménsulas de soporte 7 en forma de de L o de media luna (figura 3), fijándose a las ménsulas de soporte 7 por medio de bandas de tensión 7'.

30 Sin embargo, el fluido criogénico puede ser también un refrigerante, por ejemplo, nitrógeno líquido, con el que el sistema de refrigeración es operado en camiones de refrigeración, por ejemplo, en el transporte de alimentos. De acuerdo con esto, el dispositivo 1 puede ser usado también para almacenar tales refrigerantes en camiones o tráileres.

35 Para llevar a un estado gaseoso el fluido criogénico almacenado en el contenedor criogénico 2 en estado líquido, el dispositivo 1 dispone de un intercambiador de calor 8. El intercambiador de calor 8 está localizado en un espacio intermedio o enjuta 9a ("enjuta de recubrimiento", véase también la figura 3), que está delimitada entre el recubrimiento 3 y un ortoedro 10 imaginario lo más pequeño posible que circunscribe el recubrimiento 3. Mediante la utilización de la enjuta de recubrimiento 9a para el intercambiador de calor 8 puede conseguirse, en comparación con el estado de la técnica, una longitud mayor y, por tanto, un volumen mayor del contenedor criogénico 2.

Para una utilización del espacio eficiente, el intercambiador de calor 8 tiene forma de barra y está dispuesto paralelamente al eje de cilindro 11 del recubrimiento 3, en el exterior del mismo. Por forma de barra cabe entender una forma recta, elongada, con una sección transversal cualquiera.

45 De este modo, la sección transversal del intercambiador de calor 8 puede ser, por ejemplo, sustancialmente redonda (véase la figura 1) o adaptarse a la curvatura del recubrimiento 3 en el lado del intercambiador enfrenteado al recubrimiento 3 (véase la figura 7a y la 7b).

50 Por ejemplo, el intercambiador de calor 8 puede ser un intercambiador de calor de doble tubo, es decir, un intercambiador de calor de tubo en tubo o coaxial, que se extiende en torno al lado exterior del recubrimiento 3 en forma de U o de meandro, apoyándose en el mismo. Alternativamente, el intercambiador de calor 8 puede estar configurado, por ejemplo, como un intercambiador de calor de flujos cruzados o en contracorriente, de placas, en espiral, de carcasa y tubos, de tubo en U, de tubo con recubrimiento, de registro de calentador o de capa de flujo a contracorriente.

60 Para retirar el fluido criogénico del contenedor criogénico 2, un conducto de salida 12 del contenedor criogénico 2 está conectado con una entrada 13 del intercambiador de calor 8. Después de pasar a través del intercambiador de calor 8, el fluido criogénico puede ser conducido a través de un conducto 15 conectado a una salida 14 del intercambiador de calor 8, por ejemplo, al motor del vehículo. El intercambiador de calor 8 dispone además de una entrada 16 y una salida 17 y conductos 18, 19 conectados a las mismas para el medio de intercambio de calor, por ejemplo, refrigerante de motor. Las salidas 14, 16 y la entrada 17 desembocan en un plano normal al eje de cilindro

11 del recubrimiento, extendiéndose los conductos 15, 18, 19 en la zona del intercambiador de calor 8 paralelamente al eje de cilindro 11 en la enjuta 9a.

Como se muestra en la figura 2, el contenedor criogénico 2 puede estar provisto opcionalmente con una cubierta 20
5 removible para proteger el intercambiador de calor 8. La cubierta 20, vista según la dirección del eje de cilindro 11, tiene un contorno en forma de L redondeada, estando localizada la cubierta 20 en esta forma de realización dentro de dicha enjuta 9a para maximizar el uso del espacio constructivo disponible. La cubierta 20 puede también tener paredes laterales 21, 22 normales al eje de cilindro 11 del recubrimiento 3, las cuales se superponen, al menos parcialmente, al intercambiador de calor 8. Opcionalmente, la cubierta 20 con sus paredes laterales 21, 22, junto con
10 el recubrimiento 3, cubre por todos los lados el intercambiador de calor 8.

Una válvula manual 23 en el conducto 12, para interrumpir la conexión entre el intercambiador de calor 8 y el contenedor criogénico 2, y un manómetro 24 en el conducto 12, para indicar la presión del gas existente en el contenedor criogénico 2, son accesibles a través de las aberturas 25, 26 en la cubierta 20. Además, un acoplamiento
15 para el reabastecimiento (no mostrado), para rellenar el contenedor criogénico 2, y una salida con una válvula manual (no mostrada), para reducir manualmente la presión del gas existente en el contenedor criogénico 2, están cubiertas por la cubierta 20, la cual, para ello, puede diseñarse también, por ejemplo, de forma plegable o abrible parcialmente. El acoplamiento de reabastecimiento, la salida, así como la válvula manual, están conectados, respectivamente, a conductos del contenedor criogénico 2 y, normalmente, no conectados al intercambiador de calor
20 8.

La figura 3 muestra dicha enjuta 9a, que, en la posición de montaje del dispositivo 1, está localizada sobre el lado superior del contenedor criogénico 2 y se aparta del lado del contenedor criogénico 2 que está configurado para ser
25 montado en la ménsula de soporte 7 del vehículo. Esto es ventajoso para proporcionar una fácil accesibilidad a los accesorios 23, 24, una protección contra el impacto de piedras y un montaje sin trabas del dispositivo 1 en la ménsula de soporte 7.

Alternativamente, el intercambiador de calor 8 o la cubierta 20 pueden estar localizados en una de las otras tres enjutas 9b, 9c, 9d, pudiendo estar localizadas otras partes constructivas, a parte del intercambiador de calor 8, por
30 ejemplo, el acoplamiento de reabastecimiento o un dispositivo posa pies para entrar en la cabina del conductor del vehículo, en la enjuta 9a mencionada primeramente.

En una fijación del intercambiador de calor 8 en las enjutas 9b, 9c en la que cada enjuta está enfrentada al lado del contenedor criogénico 2 que está configurado para el montaje en la ménsula de soporte 7 del vehículo, las
35 longitudes de los conductos 15, 18, 19 pueden ser especialmente reducidas.

La figura 4 muestra la forma de realización de la mampara de extremo 4 como una mampara de extremo 4 convexa respecto a un plano de ápice 27. Los conductos 12, 15, 18, 19 mencionados que parten de una salida 14, 16 o una
40 entrada 13, 17 del intercambiador de calor 8, en esta forma de realización pasan a través de una enjuta 9e ("enjuta de mampara") que está delimitada entre la mampara de extremo y el plano de ápice 27. Esto asegura que los conductos 15, 18, 19 que parten del intercambiador de calor 8 no sobresalgan de la longitud del contenedor criogénico 2 cuando alcanzan el chasis de vehículo 6; las mismas medidas pueden ser tomadas en el lado de la mampara de extremo 5 para el conducto 12.

45 La longitud del intercambiador de calor 8 no depende de la longitud del contenedor criogénico 2 y puede ser sustancialmente tan largo como el recubrimiento 3, tal como se muestra en la figura 1, o incluso más largo, como se muestra en las figuras 5a y 5b. En la forma de realización anterior, el intercambiador de calor 8 sobresale en sus dos extremos – alternativamente sólo en uno de sus dos extremos - más allá de la longitud del recubrimiento 3. En este sentido, los conductos 12, 15, 18, 19 pueden ser dirigidos partiendo del intercambiador de calor 8 en dirección hacia
50 el vehículo y ahí atravesar las enjutas de mampara 9e. En este caso, el conducto 12 está conectado a una boquilla de conexión 25 de la mampara de extremo 4.

Las figuras 6a y 6b muestran una forma de realización en la que el intercambiador de calor 8 es más corto que el recubrimiento 3. En vez de dirigirse los conductos 12, 15, 18, 19 a través de una enjuta de mampara 9e, los mismos
55 pueden dirigirse por fuera de la enjuta 9a hacia afuera y en torno al recubrimiento 3. Opcionalmente, en este caso los conductos 12, 15, 18, 19 pueden también dirigirse a través de la enjuta 9b para ahorrar espacio constructivo. En este caso, el conducto 12 está conectado a una boquilla de conexión 25 en el recubrimiento 3.

Las figuras 7a y 7b muestran una forma de realización en la que todos los conductos 12, 15, 18, 19 se dirigen en
60 torno a una única enjuta de mampara 9e de entre las dos. En este caso, si el intercambiador de calor 8 es un intercambiador de calor de doble tubo o coaxial, dos de los conductos pueden ser dirigidos, respectivamente, en un tubo doble 26, 27.

La figura 8 muestra que al menos una de las mamparas de extremo 4, 5 puede estar provista con una cubierta de mampara 28. La cubierta de mampara 28 puede estar alineada con la cubierta 20 – vista según la dirección del eje de cilindro 11 -. En este caso, la cubierta 20 puede sobresalir del recubrimiento 3 en la dirección del eje de cilindro 11 para terminar enrasando con la cubierta de mampara 28, o bien la cubierta 20 y la enjuta de mampara 28 pueden solaparse parcialmente ahí.

El recubrimiento 3 está representado como cilíndrico en las figuras 1 - 8 pero en otras formas de realización puede ser generalmente cilíndrico. Con el término “generalmente cilíndrico” cabe entender un cilindro con una base o sección transversal cualquiera, sea circunferencial, oval, rectangular, cuadrada o cuadrada con esquinas redondeadas o de cualquier otra forma. Por tanto, en una forma de realización, el recubrimiento 3 puede tener también una forma de D, en cuyo caso sólo dos enjutas están disponibles en el lado redondeado de la D.

En consecuencia, la invención no está limitada a las formas de realización representadas, sino que incluye todas las variantes, modificaciones y combinaciones que están comprendidas en el ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

15

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para albergar un fluido criogénico, en particular, combustible LNG, que comprende un contenedor criogénico (2) montable en un vehículo, con un recubrimiento (3) generalmente cilíndrico y un intercambiador de calor (8) para evaporar el fluido criogénico, en forma sustancialmente de barra y conectado al contenedor criogénico (2), estando un conducto de salida (12) del contenedor criogénico (2) conectado a una entrada (13) del intercambiador de calor (8) y el intercambiador de calor (8) disponiendo adicionalmente de una entrada (16) y una salida (17) para un medio de intercambio de calor, **caracterizado por que** el intercambiador de calor (8) se extiende sustancialmente paralelo al eje de cilindro (11) del recubrimiento (3) en el exterior del mismo y el intercambiador de calor (8) está dispuesto, al menos parcialmente, en una enjuta (9a, 9b, 9c, 9d) que está delimitada entre el recubrimiento (3) y un ortoedro (10) imaginario lo más pequeño posible que circunscribe el recubrimiento (3).
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicha enjuta (9a, 9b, 9c, 9d) está apartada del lado del contenedor criogénico (2) que está configurado para ser montado en una ménsula de soporte (7) del vehículo.
3. Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** dicha enjuta (9a, 9b, 9c, 9d) se extiende sobre el lado superior del contenedor criogénico (2) en la posición de montaje del dispositivo (1).
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** la sección transversal del intercambiador de calor (8) es sustancialmente redonda.
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** la sección transversal del intercambiador de calor (8) está adaptada a la curvatura del recubrimiento (3) en el lado del intercambiador enfrentado al recubrimiento (3).
6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado por que** el intercambiador de calor (8) es un intercambiador de calor de doble tubo que se extiende en forma de U o en forma de meandro en torno a la superficie exterior del recubrimiento (3) apoyándose sobre el mismo.
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** el contenedor criogénico (2) comprende una mampara de extremo (4, 5) convexa respecto a un plano de ápice (27) y por que un conducto (12, 15, 18, 19) que parte de una salida (14, 17) o una entrada (16) del intercambiador de calor (8) pasa a través de una enjuta (9e) entre la mampara de extremo (5) y dicho plano de ápice (27).
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** el intercambiador de calor (8) sobresale de la longitud del recubrimiento (3) en al menos un extremo y ahí al menos un conducto (12, 15, 18, 19), que parte del intercambiador de calor (8) de forma sustancialmente radial, está dirigido en dirección hacia el vehículo.
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** al menos un conducto (12, 15, 18, 19), que parte del intercambiador de calor (8) en una dirección sustancialmente radial, está dirigido en torno al recubrimiento (3) en dirección hacia el vehículo.
10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por** una cubierta (20) que cubre dicho intercambiador de calor (8), la cual tiene preferiblemente un contorno en forma de L redondeada – visto según una dirección del eje de cilindro (11) del recubrimiento (3) -.
11. Dispositivo según la reivindicación 10, **caracterizado por que** la cubierta (20) está localizada dentro de dicha enjuta (9a, 9b, 9c, 9d).
12. Dispositivo según la reivindicación 10 u 11, **caracterizado por que** el dispositivo (1) comprende adicionalmente un techo de mampara (28) para una mampara de extremo (4, 5) del contenedor criogénico (2), estando dicho techo alineado con la cubierta (20) visto en la dirección del eje de cilindro (11) del recubrimiento (3).
13. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 a 12, **caracterizado por que** la cubierta (20) aloja adicionalmente accesorios (23, 24) conectados al contenedor criogénico (2) o al intercambiador de calor (8), estando los accesorios también localizados en dicha enjuta (9a, 9b, 9c, 9d).
14. Dispositivo según la reivindicación 13, **caracterizado por que** al menos uno de dichos accesorios (23, 24) es accesible a través de una abertura en la cubierta (20).

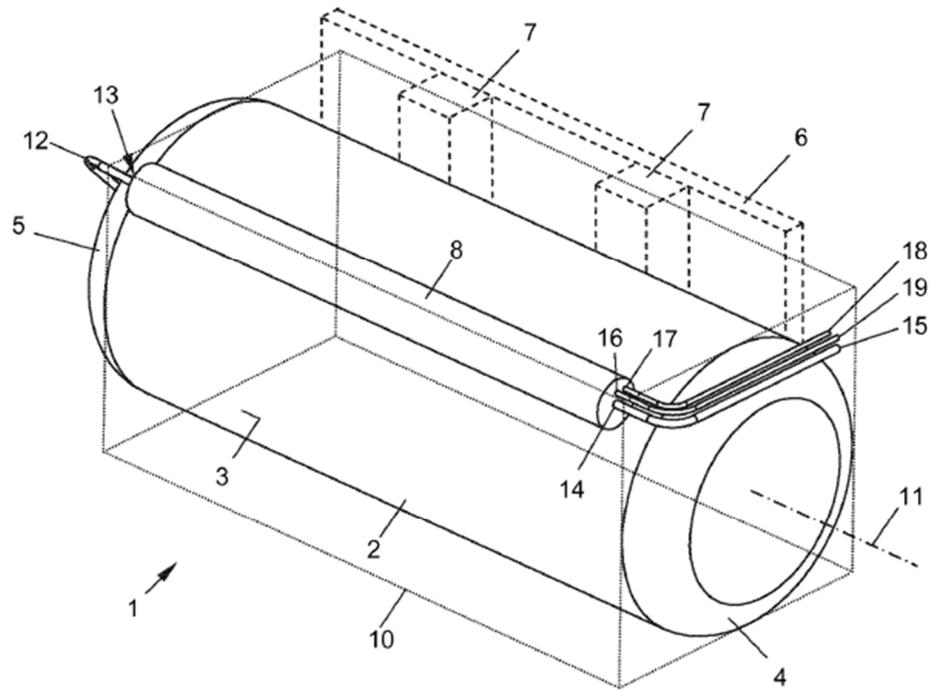


Fig. 1

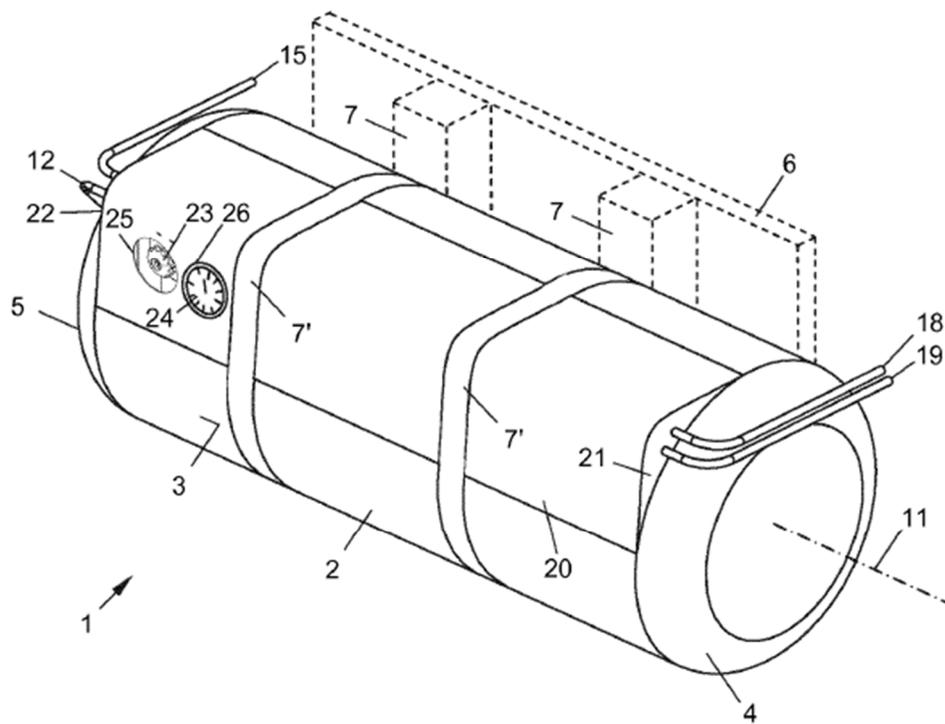


Fig. 2

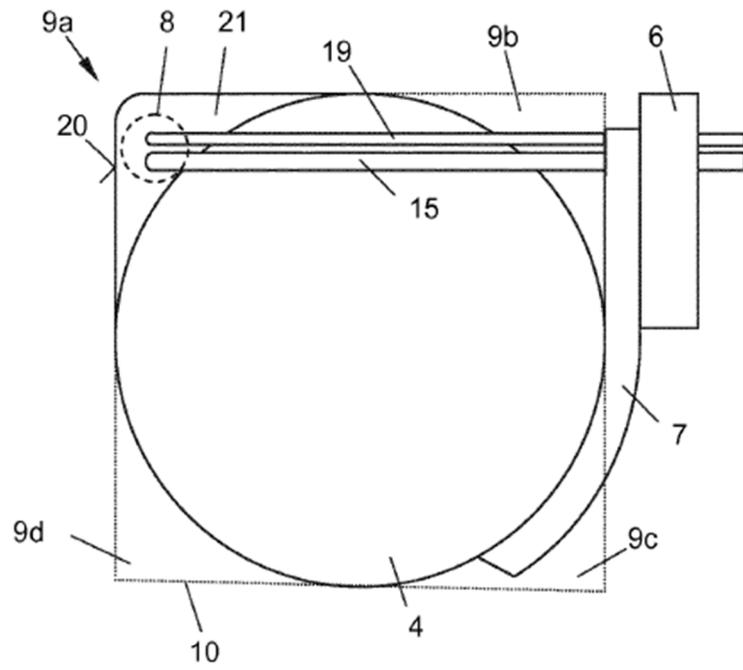


Fig. 3

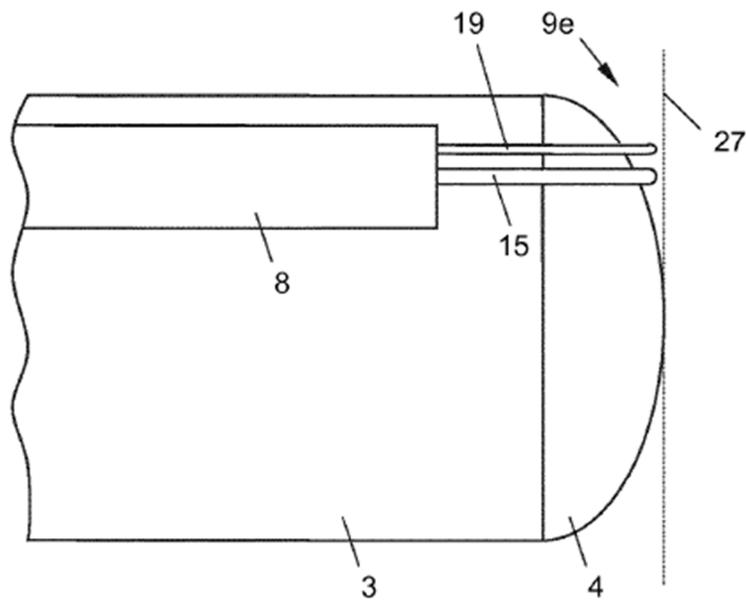


Fig. 4

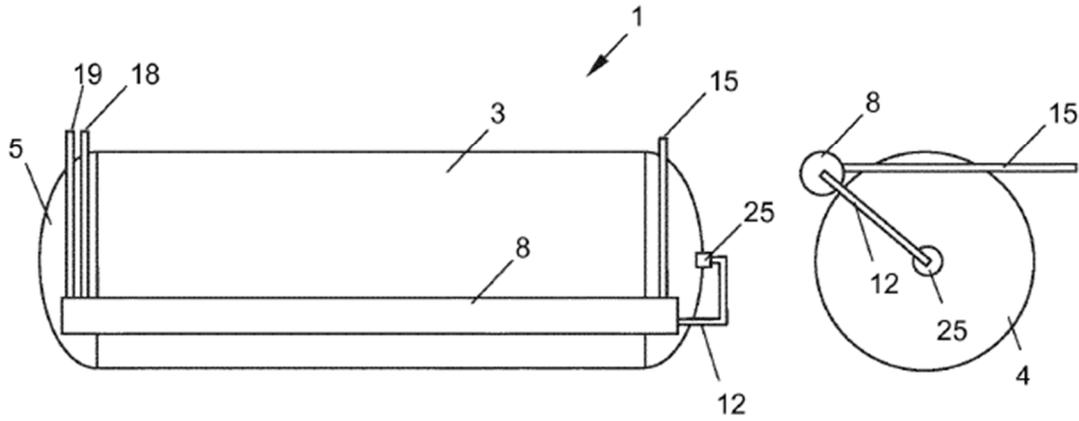


Fig. 5a

Fig. 5b

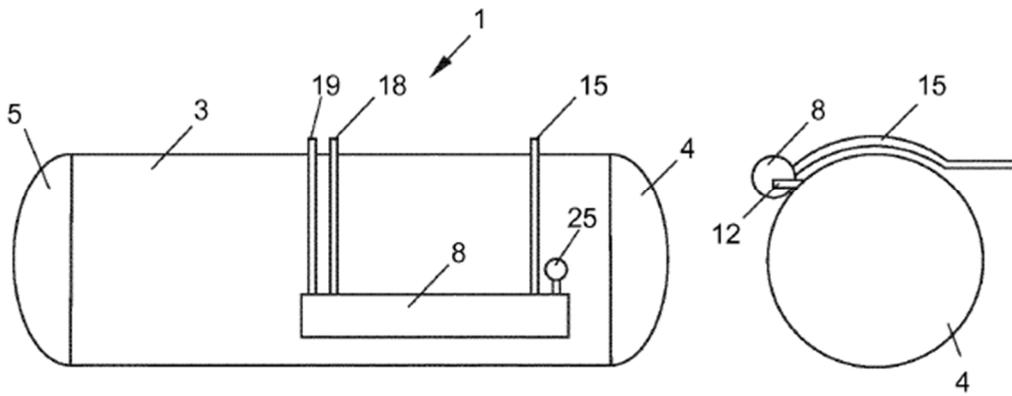


Fig. 6a

Fig. 6b

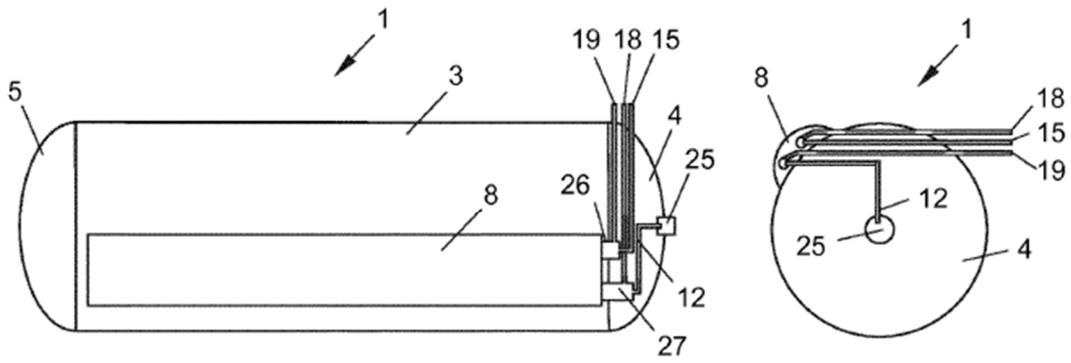


Fig. 7a

Fig. 7b

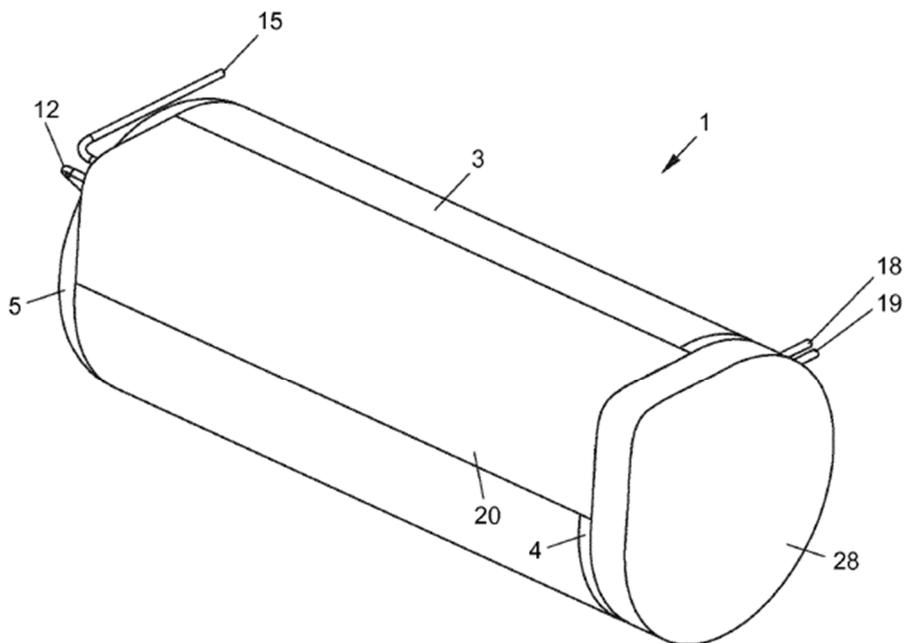


Fig. 8

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden 5 excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.

Documentos de patentes citados en la descripción

- 10 • US 20110311928 A [0002]
- US 20140069931 A1 [0002]
- FR 2927146 A1 [0002]
- WO 2008042710 A2 [0002]
- AT 508360 A4 [0003]
- EP 2765296 A1 [0005]