(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 599 077**

(21) Número de solicitud: 201531119

(51) Int. Cl.:

F17C 3/00 (2006.01)
F17C 13/00 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

28.07.2015

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

31.01.2017

(71) Solicitantes:

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID (100.0%)
Ramiro de Maeztu, 7
28014 Madrid ES

(72) Inventor/es:

GALÁN CASADO, Santos y
GUTIÉRREZ FUENTES, Jaime

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

(54) Título: **Dispositivo para reducción de pérdidas frigoríficas en tanques criogénicos**

(57) Resumen:
Dispositivo para reducción de pérdidas frigoríficas en tanques criogénicos.
Dispositivo para reducción de pérdidas frigoríficas en tanques (1) criogénicos que comprende al menos una placa (3) unida a la superficie interior del techo (2), de forma que dicha placa (3) queda extendida hacia el interior del tanque (1) para actuar como deflector de vapor. Estos deflectores (3) en forma de placas verticales o "T" invertida se pueden disponer formando anillos circulares o poligonales concéntricos o formando una retícula rectangular o triangular, de forma que las placas (3) deflectoras reducen el flujo por convección natural de los vapores acumulados en la parte superior del tanque (1), contribuyendo al aislamiento térmico del mismo, puesto que disminuyen el coeficiente de película interior.

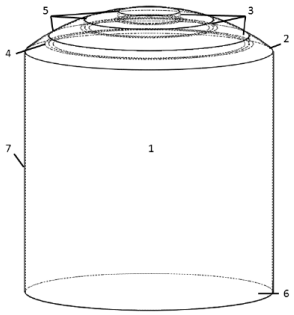

Figura 1a

ES 2 599 077 A1

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para reducción de pérdidas frigoríficas en tanques criogénicos.

Sector técnico

La invención se encuadra en el sector técnico de los gases industriales, tanto de los productores como de los grandes usuarios y otras industrias, como la del gas natural licuado, que dispongan de tanques criogénicos en sus instalaciones.

El objeto de la presente invención consiste en un dispositivo formado por un grupo de deflectores que situados en el techo de un tanque criogénico reducen las pérdidas frigoríficas, y por tanto las pérdidas económicas derivadas de ello.

Antecedentes de la invención

Los tanques criogénicos almacenan gases licuados a muy bajas temperaturas. Por ello, deben disponer de un aislamiento térmico adecuado, ya que las pérdidas de frío se traducen en pérdidas económicas y de producto.

Los aislantes habituales (perlita, vidrio celular, etc.) rodean el contenedor del fluido presentando una resistencia a la transmisión del calor desde el exterior. Típicamente, aparte de los aspectos mecánicos y constructivos, el diseño de estos equipos consiste fundamentalmente en calcular el espesor necesario para que las pérdidas frigoríficas estén por debajo de un valor determinado. Sin embargo, la resistencia térmica total está también condicionada por los movimientos de los fluidos tanto en el interior como en el exterior, caracterizados por los respectivos coeficientes de película.

Habitualmente, los tanques criogénicos operan con un volumen de líquido menor al 80% de la capacidad total, estando ocupada la parte superior por vapores. Por su baja densidad, la conductividad de los vapores es pequeña, siéndolo también la transmisión de calor si permanece inmóvil. Pero no lo está, pues las variaciones de temperatura a lo largo de la pared inducen su movimiento por las diferencias de densidad, aumentando la transmisión por convección. Esto ocurre también en el líquido, pero la mayor conductividad y viscosidad reducen la variación de las pérdidas con o sin convección.

En estas condiciones, la introducción de elementos tales como deflectores, que reduzcan adecuadamente el movimiento de los vapores inducido por la convección natural, se traduce en una reducción de las pérdidas de frío. De una forma distinta, muchos de los materiales aislantes también obtienen su capacidad del confinamiento de gases en matrices que limitan su movimiento.

La solicitud internacional WO86/06149A1 describe un calentador que utiliza una pantalla en su parte superior con el fin de evitar la mezcla producida tanto por la entrada y salida de agua como por la convección térmica. La solicitud está enfocada en estratificar el perfil de temperaturas para que la salida permanezca más tiempo a alta temperatura, con lo que, dicho objetivo y los medios empleados (una placa plana transversal al eje con una o varias perforaciones de distinta forma y tamaño), son considerablemente diferentes a los propuestos en la presente invención.

La solicitud de patente US2010/0180836A1 con un desarrollo teórico más elaborado que la anteriormente citada, presenta ciertas similitudes con ella, al disponer de nuevo de placas en una caldera donde se calienta agua. El objetivo de la presente invención consiste en mejorar la eficiencia en la transferencia de calor desde los gases calientes. Para ello, se dirigen los movimientos de convección térmica mediante la disposición de placas deflectoras en el tanque. Estas placas son de forma anular o longitudinal, considerando diferentes ángulos respecto a la pared en la que se fijan.

Aunque la solicitud de patente US2010/0180836A1, principalmente dedicada a la producción de agua caliente, también considera el almacenamiento y el transporte criogénico de gas natural líquido así como el uso de placas deflectoras, únicamente se centra en el comportamiento del líquido y sitúa los deflectores de forma que estén siempre sumergidos en dicho líquido.

El mismo inventor, en colaboración con otros, ha publicado varios artículos donde se detalla la simulación con técnicas de mecánica de fluidos computacional (CFD) o desarrolla el deflector (ahora helicoidal) para el calentador de agua, haciéndose más evidentes las diferencias con la presente invención:

- Moeini Sedeh, M., Khodadadi, J.M., “Energy efficiency improvement and fuel savings in water heaters using baffles”, (2013). Applied Energy, 102, pp. 520-533.
- Duan, Y., Hosseinizadeh, S.F., Khodadadi, J.M., “Effects of insulated and isothermal

baffles on pseudosteady-state natural convection inside spherical containers", (2010). Journal of Heat Transfer, 132 (6), pp. 1-10.

- Duan, Y., Hosseinizadeh, S.F., Khodadadi, J.M., "Effect of an insulated baffle on pseudosteady-state natural convection inside spherical containers", (2007). Proceedings of the ASME/JSME Thermal Engineering Summer Heat Transfer Conference - HT 2007, 1, pp. 369-378.

Otras publicaciones que mencionan de alguna forma el uso de deflectores o placas para influir en el aislamiento o transmisión, sin que pueda decirse que anticipe en algún modo el dispositivo presentado en este documento, son los siguientes:

- Tasnim, S.H., Collins, M.R., "Suppressing natural convection in a differentially heated square cavity with an arc shaped baffle", (2005). International Communications in Heat and Mass Transfer, 32 (1-2), pp. 94-106.
- Abu-Hijleh, B.A.K., "Natural convection heat transfer and entropy generation from a horizontal cylinder with baffles", (2000). Journal of Heat Transfer, 122 (4), pp. 679-692.
- Campo, A., Cortés, C., "Substantial reduction of the heat losses to ambient air by natural convection from horizontal in-tube flows: impact of an axial bundle of passive baffles", (2000). Heat and Mass Transfer/Waerme- und Stoffuebertragung, 36 (5), pp. 361-369.
- Kaushik, S.C., Kumar, R., Garg, H.P., "Effect of baffle plate on the performance of a triangular built-in-storage solar water heater", (1995). Energy Conversion and Management, 36 (5), pp. 337-342.

Por otra parte, el documento GB2431982A plantea la introducción de una placa entre el depósito de almacenamiento de helio líquido y un apéndice cilíndrico donde se produce calor de forma que se reduzca la entrada de gas caliente en el depósito. La solicitud trata de bloquear directamente una entrada de gas caliente desde otro recipiente, no de modificar los flujos de convección natural para mejorar el aislamiento. Asimismo, los medios empleados para ello, difieren considerablemente de los de la presente invención.

En el campo de la vivienda, el artículo de T.N. Anderson, M. Duke y J.K. Carson: "Suppression of natural convection heat transfer coefficients in an attic shaped enclosure" (International Communications in Heat and Mass Transfer 37 (2010) 984–986) estudia el efecto de una placa deflectora vertical situada en el vértice superior del interior de un ático donde las paredes tienen una fuerte inclinación, determinándose una correlación para el coeficiente de transferencia en

estos recintos triangulares con un único deflector vertical. Curiosamente, los autores encuentran que la situación en la base del deflector provoca un efecto prácticamente similar, siendo en ambos casos proporcional a la longitud del mismo, relativamente grande respecto a las dimensiones del recinto, indicando una acción de bloqueo global, independiente de la posición.

También en el caso de un ático de sección triangular, E. H. Ridouane y A. Campo en: “Effects of Attaching Baffles onto the Inclined Walls of Attic Frames for Purposes of Energy Conservation” (Heat Transfer Engineering, 28(2): 103–111, 2007) estudian el efecto de situar una placa deflectora en el centro de cada pared inclinada, con relaciones de longitud respecto a la altura del triángulo de entre 18 y 35%, observándose reducciones del orden del 20% en la transferencia de calor.

Según lo expuesto, ninguno de los antecedentes considera la oportunidad, circunstancias, localización, disposición o forma de la solución planteada por la presente invención, por lo que presenta interés en este sector técnico la incorporación en un tanque criogénico de un nuevo dispositivo capaz de reducir las pérdidas de frío con el fin de abaratar los costes asociados al mantenimiento de la temperatura del tanque.

Descripción de la invención

El dispositivo que la presente invención propone, se presenta como una mejora frente a lo conocido en el estado de la técnica puesto que consigue aumentar la resistencia a las pérdidas frigoríficas en la parte interior del tanque.

La invención comprende uno o más deflectores que se sitúan en el interior del techo del tanque criogénico. Cada deflector consta al menos de una placa unida a dicha superficie interior, de forma que dicha placa queda extendida hacia el interior del tanque para actuar como deflector de vapor.

En términos de la presente invención, una placa es una plancha, lámina o pieza de un material plano y delgado respecto de su tamaño. Al unir al menos una placa deflectora a la superficie interior del techo de forma que dicha placa queda extendida hacia el interior del tanque, la invención consigue reducir la movilidad de los vapores almacenados sobre el líquido, en la parte superior del tanque, disminuyendo con ello el coeficiente de película interior, mejorando el aislamiento del tanque y reduciendo las pérdidas de frío.

Asimismo, puesto que las pérdidas frigoríficas conllevan pérdidas de producto o de rendimiento energético de la instalación de producción, la reducción de pérdidas frigoríficas conseguida resulta en un ahorro económico.

Según una realización preferente, el extremo opuesto al extremo de unión comprende una prolongación transversal a dicho extremo. Según esta realización preferente, la placa deflectora cuenta con una sección transversal en T invertida. De esta forma, la placa deflectora reduce la movilidad de los vapores en mayor medida.

Según otra realización preferente, el extremo opuesto al extremo de unión de la placa deflectora con la superficie interior del techo dista de la base al menos 4/5 de la altura del tanque criogénico. De esta forma, la invención asegura que las placas deflectoras están principalmente comprendidas en la zona de los vapores, y que no entrarían en contacto con el líquido del tanque si éste operara con un líquido menor o igual al 80% de su volumen.

Según una realización alternativa a la anterior, el tanque contiene líquido y las placas deflectoras quedan dispuestas encima de dicho líquido. De esta forma, la invención asegura que las placas deflectoras están únicamente comprendidas en la zona de los vapores y que no entran en contacto con el líquido del tanque.

Preferentemente, la placa deflectora tiene configuración anular (circular o elíptica) o poligonal. De forma alternativa e igualmente preferente, las placas deflectoras están dispuestas para formar un anillo o polígono. De forma adicional a las dos posibles realizaciones anteriores, la superficie interior del techo puede comprender una pluralidad de placas deflectoras dispuestas de forma concéntrica respecto al centro de dicha superficie interior.

Según otra realización preferente, la superficie interior del techo comprende una pluralidad de placas deflectoras dispuestas de forma sustancialmente paralela entre sí. Además, según una realización preferente, la superficie interior del techo puede comprender de forma adicional a la realización anterior, una pluralidad de placas deflectoras dispuestas formando retículas, por ejemplo de tipo rectangular o triangular.

Según otra realización preferente, la parte superior de la pared cilíndrica incluida en la zona de

vapores incorpora deflectores horizontales o con forma de ‘T’ girada 90º, estando el ala situada hacia el interior.

Preferentemente, la placa deflectora es metálica o de plástico. Las placas deflectoras metálicas son habitualmente de menor coste y de mayor resistencia mecánica, mientras que las plásticas son más aislantes y más caras.

Respecto al tipo de unión de la placa deflectora a la superficie interior del techo, si la placa es metálica, ésta puede unirse al techo mediante puntos de soldadura o atornillado, mientras que si es de plástico, puede unirse mediante puntos de atornillado.

Descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, unos dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1.- Muestra varias vistas esquemáticas de un tanque criogénico provisto de una pluralidad de placas deflectoras de configuración anular concéntricamente dispuestas en la superficie interior del techo del tanque. La figura 1a muestra una vista esquemática en perspectiva lateral del tanque criogénico; la figura 1b una vista esquemática de una sección transversal del tanque criogénico; y la figura 1c una vista en planta del tanque criogénico.

La figura 2.- Muestra varias vistas de las placas deflectoras mostradas en la figura 1, sin mostrar el tanque. La figura 2a muestra una perspectiva superior de dichas placas deflectoras; la figura 2b una perspectiva inferior; y la figura 2c una vista en perspectiva de un corte transversal de un tramo de una de las tres placas deflectoras mostradas en las figuras 1 y 2.

La figura 3.- Muestra varias vistas de una pluralidad de placas deflectoras de configuración poligonal concéntricamente dispuestas. La figura 3a muestra una vista en planta de las placas deflectoras; y la figura 3b una vista en perspectiva superior de las mismas.

La figura 4.- La figura 4 muestra de forma esquemática una mitad de una sección transversal del

techo de un tanque criogénico cuya superficie interior comprende cuatro placas deflectoras concéntricamente dispuestas en dicha superficie.

Realización preferente de la invención

La figura 1a muestra un tanque 1 criogénico que comprende una pared lateral 7, una base 6 que cubre inferiormente el tanque 1 y un techo 2 que lo cubre superiormente. El techo 2 comprende dos superficies opuestas, una superficie exterior y una superficie interior.

De acuerdo a la presente invención, tal y como se muestra en las figuras 1a, 1b y 1c, la superficie interior del techo 2 del tanque 1 comprende al menos una placa 3 unida a dicha superficie interior, de forma que dicha placa 3 queda extendida hacia el interior del tanque 1 para actuar como deflector de vapor.

Las figuras 1a-1c muestran, correspondientemente, vistas esquemáticas de la perspectiva lateral, la sección transversal, y en planta de un tanque 1 criogénico en el que la superficie interior del techo 2 comprende tres placas 3 deflectoras de configuración anular y concéntricamente dispuestas respecto al centro de dicha superficie interior.

Además, y tal y como se aprecia con mayor detalle en la figura 1b, el extremo opuesto al extremo de unión 5 de la placa 3 deflectora con la superficie interior del techo 2 dista de la base 6 al menos 4/5 de la altura del tanque 1 criogénico. Así, la invención asegura que la mayor parte del tiempo las placas 3 deflectoras únicamente entren en contacto con los vapores encima del líquido del tanque. De esta forma, las placas 3 deflectoras consiguen confinar el vapor impidiendo su movimiento libre en la zona sin líquido, reduciendo con ello su velocidad de movimiento y la transferencia de frío al exterior.

Las figuras 2a y 2b muestran, respectivamente, una perspectiva superior y una perspectiva inferior de las tres placas 3 deflectoras mostradas en las figuras 1a-1c. La figura 2c muestra una vista de un corte transversal de un tramo de una de las placas deflectoras mostradas. En dichas figuras 2a-2c se aprecia que, en las placas 3 deflectoras, el extremo opuesto al extremo de unión 5 comprende una prolongación 4 transversal a dicho extremo, de forma que las placas 3 deflectoras cuentan con una sección transversal en T invertida. Según esta configuración la placa 3 deflectora reduce la movilidad de los vapores en mayor medida.

Las figuras 3a y 3b muestran, respectivamente, una vista en planta y perspectiva superior de tres placas 3 deflectoras concéntricamente dispuestas y de configuración poligonal, concretamente hexagonal.

Por último, la figura 4 muestra una mitad de una sección transversal del techo 2 de un tanque 1 criogénico cuya superficie interior comprende cuatro placas 3 deflectoras con sección transversal de T invertida, y concéntricamente dispuestas en dicha superficie interior. La figura 4 muestra la disposición de las placas 3 deflectoras en función del radio (R) de la envolvente del tanque 1 y de la distancia (Hr) entre la cota máxima del techo 2 y la altura máxima estimada de líquido. Según la realización preferida mostrada, el extremo opuesto al extremo de unión 5 de la placa 3 deflectora de mayor diámetro (y situada en el extremo más exterior de la superficie interior del techo 2) distará más de 0,1*Hr del líquido contenido en el tanque 1 criogénico, y las cuatro placas 3 deflectoras tendrán un radio de 0,12*R, 0,4*R, 0,65*R y 0,85*R respecto del eje de simetría del tanque.

Las medidas indicadas definen una disposición adecuada para las dimensiones de un tanque 1 criogénico industrial de almacenamiento de fracciones licuadas del aire, como nitrógeno, oxígeno, argón, etc., con una capacidad cercana a los 1000 m^3. Concretamente, para esas condiciones y según el ejemplo mostrado, la invención obtendría más de un 60% de reducción en las pérdidas por el techo.

Finalmente, a la vista de esta descripción y figuras, el experto en la materia podrá entender que la invención ha sido descrita según algunas realizaciones preferentes de la misma, pero que múltiples variaciones pueden ser introducidas en dichas realizaciones preferentes, sin salir del objeto de la invención tal y como ha sido reivindicada.

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo para reducción de pérdidas frigoríficas en tanques (1) criogénicos **caracterizado por que** comprende al menos una placa (3) unida a la superficie interior del techo (2) del tanque (1), de forma que dicha placa (3) queda extendida hacia el interior del tanque (1) para actuar como deflector de vapor.

2.- Dispositivo para reducción de pérdidas frigoríficas en tanques (1) criogénicos según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el extremo opuesto al extremo de unión (5) comprende una prolongación (4) transversal a dicho extremo.

3.- Dispositivo para reducción de pérdidas frigoríficas en tanques (1) criogénicos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el extremo opuesto al extremo de unión (5) de la placa (3) deflectora con la superficie interior del techo (2) dista de la base (6) al menos 4/5 de la altura del tanque (1) criogénico.

4.- Dispositivo para reducción de pérdidas frigoríficas en tanques (1) criogénicos según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, **caracterizado por que** el tanque (1) contiene líquido, y porque las placas (3) deflectoras quedan dispuestas encima de dicho líquido.

5.- Dispositivo para reducción de pérdidas frigoríficas en tanques (1) criogénicos según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, **caracterizado por que** la placa (3) deflectora tiene configuración anular o poligonal.

6.- Dispositivo para reducción de pérdidas frigoríficas en tanques (1) criogénicos según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, **caracterizado por que** las placas (3) deflectoras están dispuestas formando un anillo o polígono.

7.- Dispositivo para reducción de pérdidas frigoríficas en tanques (1) criogénicos según cualquiera de las reivindicaciones 5-6, **caracterizado por que** la superficie interior del techo (2) comprende una pluralidad de placas (3) deflectoras dispuestas de forma concéntrica respecto al centro de dicha superficie interior.

8.- Dispositivo para reducción de pérdidas frigoríficas en tanques (1) criogénicos según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, **caracterizado por que** la superficie interior del techo (2) comprende una pluralidad de placas (3) deflectoras dispuestas de forma sustancialmente paralela entre sí.

9.- Dispositivo para reducción de pérdidas frigoríficas en tanques (1) criogénicos según la reivindicación 8, **caracterizado por que** la superficie interior del techo (2) comprende una pluralidad de placas (3) deflectoras dispuestas formando retículas.

10.-Dispositivo para reducción de pérdidas frigoríficas en tanques (1) criogénicos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la al menos una placa (3) deflectora es metálica.

11.- Dispositivo para reducción de pérdidas frigoríficas en tanques (1) criogénicos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la al menos una placa (3) deflectora es de plástico.

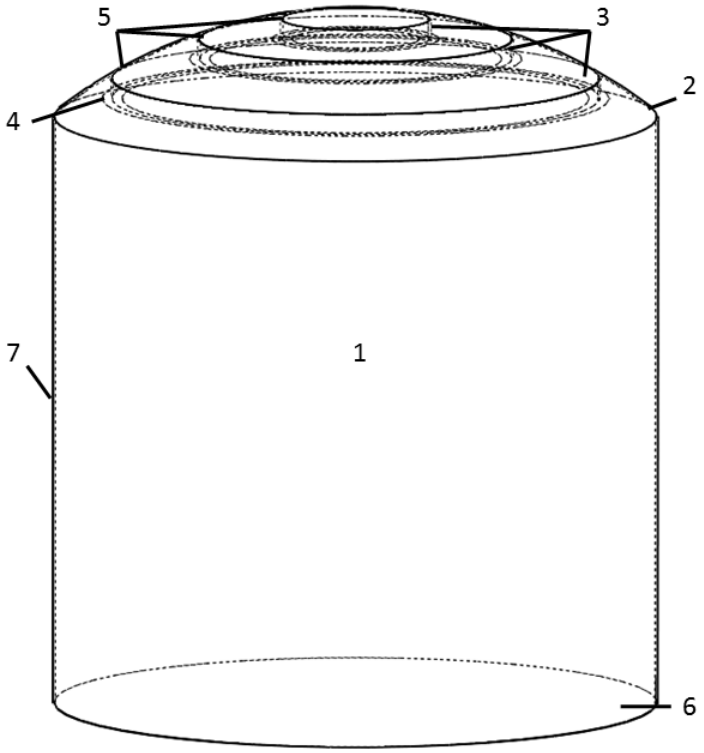

Figura 1a

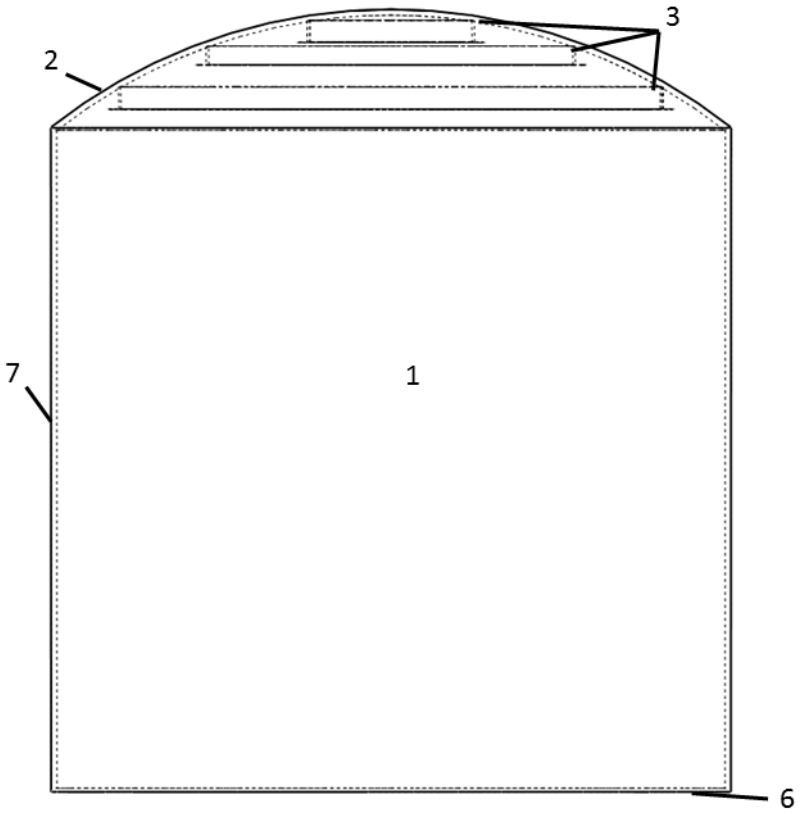

Figura 1b

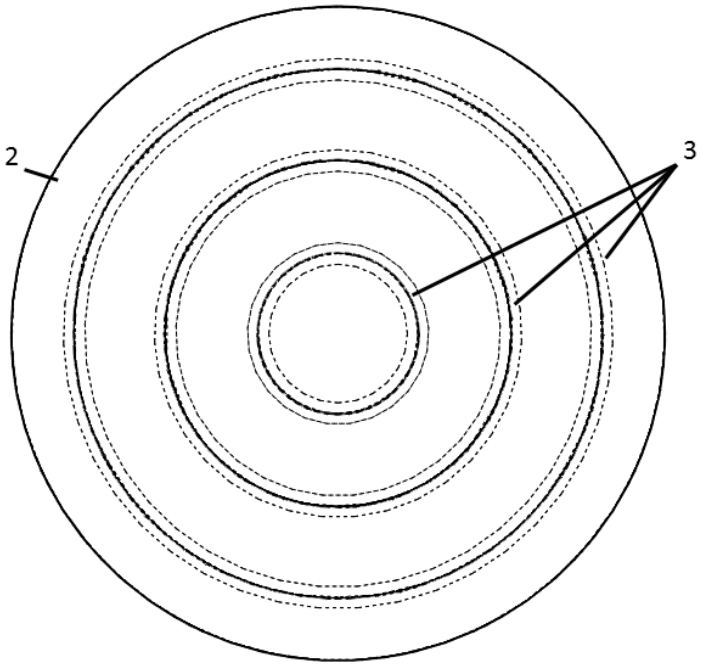

Figura 1c

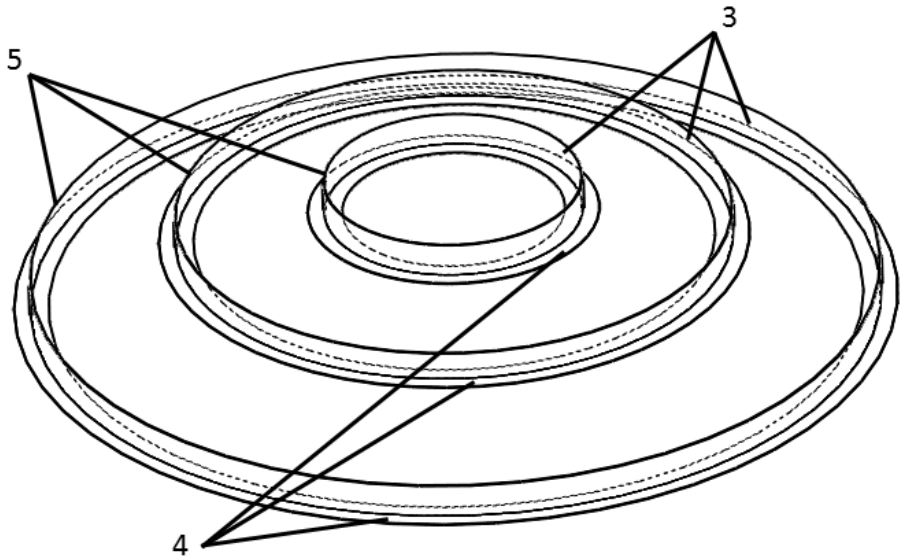

Figura 2a

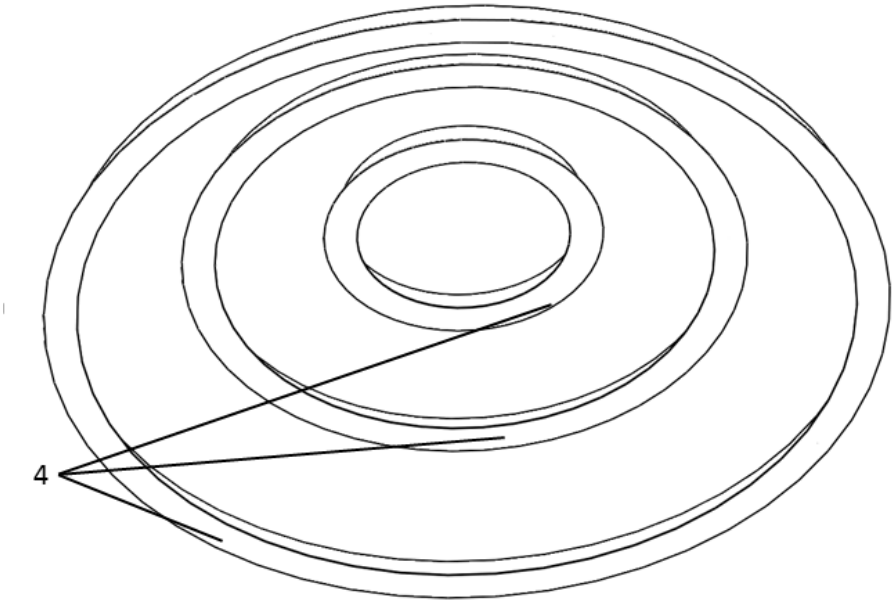

Figura 2b

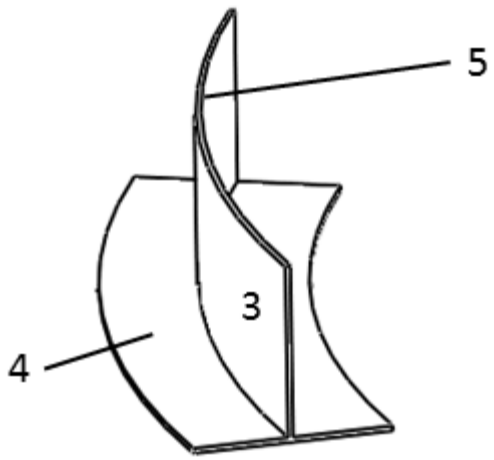

Figura 2c

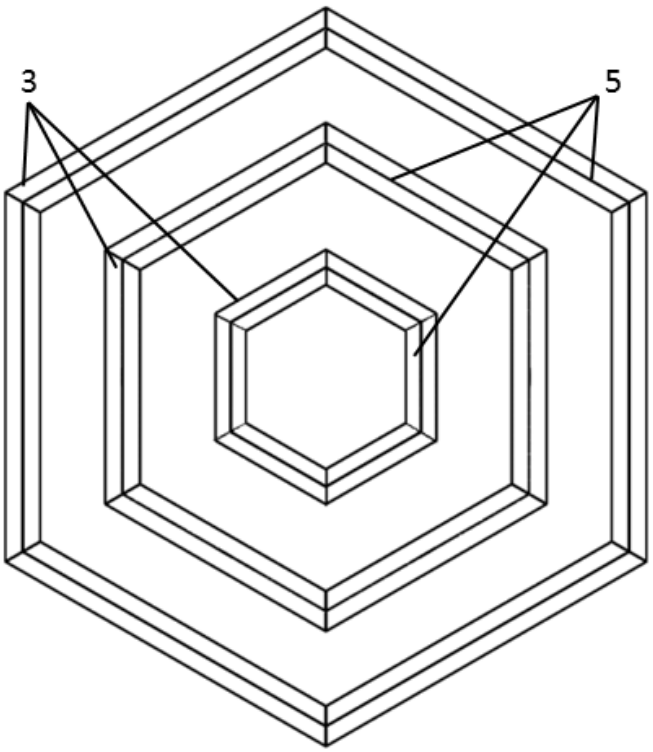

Figura 3a

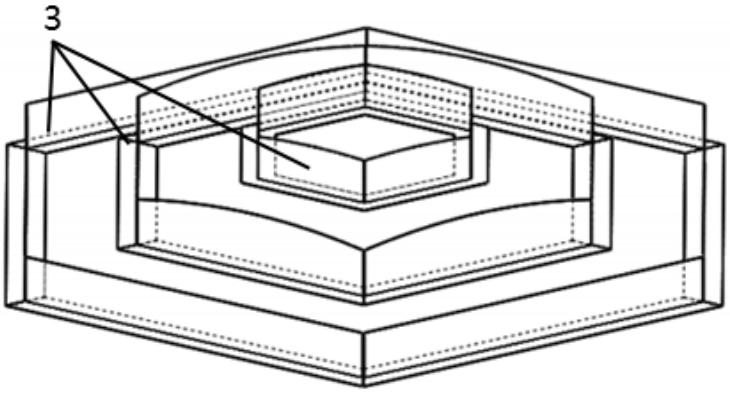

Figura 3b

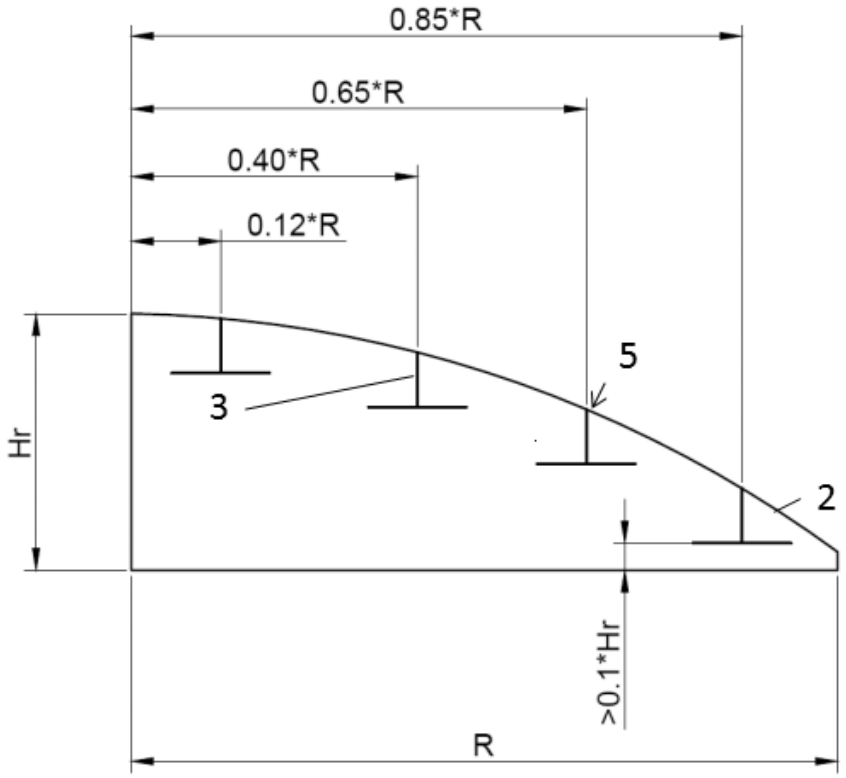

Figura 4

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201531119

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 28.07.2015

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

(51) **Cl. Int:** ***F17C3/00*** (2006.01)
F17C13/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	CN 204459750 U (GUANGDONG SOUTHCHINA SPECIAL GAS INSTALATION) 08.07.2015, párrafos [0003],[0006]-[0009],[0016]-[0018]; figuras 3-4.	1-2,4-6
A	US 20110220659 A1 (STRACK) 15.09.2011, figuras 1,2-3,4-5,6-7,8-11, especialmente figura 9A.	1-3,5-6

Categoría de los documentos citados
X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado
☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	Examinador	Página
20.06.2016	L. J. Dueñas Campo	1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F17C

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de realización de la opinión escrita: 20.06.2016

Declaración

Novedad (art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	3, 7-11	**SÍ**
	Reivindicaciones	1-2, 4-6	**NO**
Actividad inventiva (art. 8.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	3, 7-11	**SÍ**
	Reivindicaciones	1-2, 4-6	**NO**

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (artículo 31.2, ley 11/1986).

Base de la opinión.

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número de publicación o identificación	Fecha de publicación
D01	CN 204459750 U (GUANGDONG SOUTHCHINA SPECIAL GAS INSTALATION)	08.07.2015

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del reglamento de ejecución de la ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El documento D01 se considera el estado de la técnica más próximo. Dicho documento, que pertenece al mismo sector técnico, presenta, según se establece en la reivindicación principal de la solicitud, «un dispositivo para reducción de pérdidas frigoríficas en tanques criogénicos (ver D01: párrafos [0001], [0003]; figura 3), que comprende al menos una placa (elemento 2; párrafo [0006], [0016], [0017] - [0018]; figuras 3-4) unida a la superficie interior del techo del tanque (figuras 3-4), de forma que dicha placa queda extendida hacia el interior del tanque para actuar como deflector de vapor» (párrafos [0007] - [0008]; figura 4). Por ello, se considera que el documento D01 es relevante para la reivindicación 1.

En cuanto a las reivindicaciones dependientes 2, 4-6, el documento D01 también resulta relevante a la vista de las figuras 3-4 del mismo, y de los párrafos [0007] - [0009], [0017] - [0018].