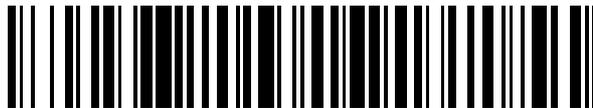


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 598 171**

21 Número de solicitud: 201630522

51 Int. Cl.:

F16L 59/14 (2006.01)

H01B 12/16 (2006.01)

F16L 53/00 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

25.04.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

25.01.2017

Fecha de concesión:

30.06.2017

45 Fecha de publicación de la concesión:

07.07.2017

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
(100.0%)**

**Calle Ramiro de Maeztu, 7
28040 Madrid (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**MARTÍNEZ-VAL PEÑALOSA, José María;
MUÑOZ ANTÓN, Javier y
GONZÁLEZ GARCÍA, Juan Manuel**

54 Título: **CANALIZACIÓN AISLADA TÉRMICAMENTE Y CON EXTRACCIÓN DE CALOR, CON INTERIOR A MUY BAJA TEMPERATURA**

57 Resumen:

Canalización aislada térmicamente y con extracción de calor, con interior a muy baja temperatura.

Dispositivo que usa fuentes criogénicas para hacer circular un fluido enfriador por unas conducciones bien adyacentes, o bien inmersas en unos recipientes longitudinales que conforman las paredes de la canalización, habiendo dentro de los recipientes, que son herméticos, un fluido que, o bien se congela, o bien se enfría por debajo de su punto triple, con la consiguiente disminución de conductividad térmica efectiva a través de dicho dispositivo, que se configura en su sección recta como una superposición de coronas circulares, estructuradas como haces seleccionados entre recipientes circulares, o recipientes abovedados.

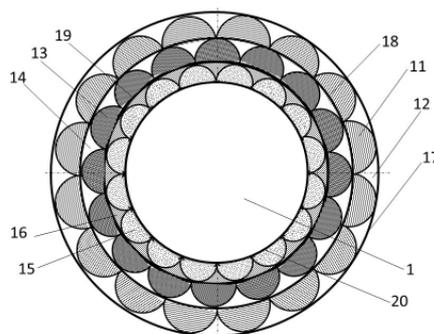


Figura 5

ES 2 598 171 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 40.2.8 LP 11/1986.

CANALIZACIÓN AISLADA TÉRMICAMENTE Y CON EXTRACCIÓN DE CALOR, CON INTERIOR A MUY BAJA TEMPERATURA

DESCRIPCIÓN

5 **Sector de la técnica**

La invención se encuadra en el campo de la ingeniería térmica, particularmente en aplicaciones que necesitan una conducción o canalización por cuyo interior circule un fluido o esté desplegado un cable que ha de mantenerse a muy baja temperatura, por ejemplo, para aplicaciones de superconductividad.

10

Problema técnico a resolver y antecedentes de la invención

El problema consiste en configurar un sistema estructural con la adecuada resistencia mecánica, que ofrezca una gran resistencia al paso del calor a su través, para conservar el interior de la canalización a temperaturas muy por debajo de la del exterior.

15

Hay un alto número de catálogos de aislantes térmicos así como documentos, tanto científicos como de propiedad industrial, que divulgan montajes con sucesivas capas, incluyendo paneles de vacío (o más propiamente, de muy baja densidad del gas interior que rellena el panel), como también existen planchas de material expandido, como poliuretano y poliestireno.

20

El problema es compaginar el aislamiento térmico con la resistencia mecánica, pues cuando se dispone una estructura muy sólida, se crean puentes térmicos y se resiente el aislamiento, dado que hay una buena conducción por dichos puentes.

25

El modelo de utilidad con número de publicación 1142732 "Panel rígido de aislamiento térmico con vacío interior" divulga una manera mecánica de hacer el vacío, por succión, totalmente distinta de lo presentado en esta invención, tanto en la disposición de elementos como en el mecanismo físico empleado en cada caso.

30

Explicación de la invención

La invención aprovecha los cambios de estado producidos por la extracción de calor para constituir una pared aislante, bien por las propiedades térmicas de la masa solidificada, o congelada, bien por la fuerte disminución de densidad que se provoca en un tubo o prisma hermético, inicialmente relleno de un gas a presión especificada, y mediante otro fluido que pasa por un conducto adyacente a temperatura por debajo de la del punto triple del fluido dicho en primer lugar.

La invención utiliza fuentes de frío, o criogénicas, que no son objeto de esta invención, y que pueden estar constituidas por una escalera o sucesión de fuentes con distintos fluidos de trabajo en su ciclo termodinámico, de tal modo que la rama caliente de un ciclo esté a temperatura unos grados Celsius por encima de la rama fría del ciclo que trabaja en el nivel inmediato superior de temperatura, hasta llegar a temperatura ambiente.

15

La invención consiste en utilizar fuentes criogénicas donde se enfría un fluido enfriador que enfría a otro fluido, llamado fluido enfriado, contenido en unos recipientes herméticos que constituyen una capa de geometría cilíndrica, o prismática, generalmente de longitud mucho mayor que su tamaño transversal, en cuyos recipientes el fluido enfriado experimenta una transformación termodinámica seleccionada entre

- congelación del fluido enfriado, inicialmente contenido en uno o varios recipientes que forman una figura geométrica con continuidad, teniendo dicho fluido la propiedad de congelarse formando un sólido continuado y con piezas que se fusionan, como es el caso del agua, al formar hielo; produciéndose dicha congelación por la acción del fluido enfriador que discurre por tuberías adyacentes o internas a los recipientes referenciados, estando el fluido enfriador refrigerado por al menos una fuente criogénica;
- solidificación parcial en el seno de los recipientes porque el fluido en ellos contenido se enfría por debajo de su punto triple, por la acción enfriadora de otro fluido, enfriador, de temperatura de su punto triple por debajo de la del fluido enfriado, estando a su vez el fluido enfriador refrigerado por al menos una fuente criogénica.

La disposición relativa entre los espacios ocupados por el fluido que se enfría por debajo de su punto triple, y el fluido enfriador, se selecciona entre

- 5 - un haz o pluralidad de recipientes cilíndricos que se disponen en forma de corona circular, adyacente cada recipiente con sus dos recipientes vecinos, siendo esos recipientes los que contienen herméticamente el fluido que se enfría por debajo de su punto crítico, y estando recorridos dichos recipientes, a lo largo, por conducciones asimismo cilíndricas por las que circula el fluido enfriador, que va desde una fuente criogénica a otra situada a cierta distancia, o va hasta el final de un tramo por unas conducciones y vuelve a la misma fuente criogénica por otras conducciones paralelas a las de ida;
- 10 - un haz o pluralidad de recipientes de forma abovedada que se disponen asimismo en forma de corona circular, estando cerrada la corona circular por el exterior por una superficie cilíndrica que es tangente al ápice de las bóvedas, y estando cerrada la corona circular por su interior por otra superficie cilíndrica en la que apoyan ambos estribos de cada recipiente abovedado, estando las bóvedas herméticamente cerradas por sus extremos, y originalmente llenas del fluido que se enfría por debajo de su punto crítico, y circulando el fluido enfriador por el extradós de las bóvedas, desde una fuente criogénica a otra, o bien en ida y vuelta, por diferentes conductos de extradós, desde una fuente criogénica a ella misma.

Las coronas circulares antedichas pueden apilarse en sentido radial, usando gases a enfriar y fluidos enfriadores, de temperaturas de punto triple respectivamente más bajas para cada corona, cuanto más interior sea ésta.

25

Cada corona circular se compone de dos semi-coronas, una inferior y otra superior, que se ajustan por geometría, pero que son independientes en recipientes herméticos y conducciones.

30

En lo que corresponde a las capas de congelación, se constituye una de éstas por una mitad inferior en forma de U y una tapadera horizontal superior con forma de losa.

Explicación de las figuras

Las figuras, en general, no están a escala, pues los tamaños relativos de los elementos son muy dispares; pero son representativas de la invención y de sus principios de funcionamiento.

La figura 1 muestra un esquema, en sección recta, de la capa generada por congelación.

La figura 2 muestra el esquema longitudinal del montaje, entre dos fuentes criogénicas que están en sus extremos.

La figura 3 muestra la sección recta de dos capas de aislante generadas por vacío parcial inducido por enfriar un gas por debajo de su punto triple, en recipientes cilíndricos.

La figura 4 corresponde a uno de los recipientes cilíndricos de la figura anterior.

La figura 5 corresponde a la sección recta de una triple capa de coronas circulares aislantes, con gas enfriado dentro de las bovedillas, y gas enfriador en el exterior de ellas.

La figura 6 es similar a la 5, con una disposición de bovedillas que permite partir en dos mitades del mismo tipo las tres coronas circulares a la vez.

Para facilitar la comprensión de las figuras de la invención, y de sus modos de realización, a continuación se relacionan los elementos relevantes de la misma:

1. Conducto central donde se mantiene baja o muy baja temperatura.
2. Recipiente en U para congelación de hielo o sustancia similar, como un eutéctico o agua salinizada.

3. Paredes de contención del líquido que se congela y se fusiona con los brazos de la U.
4. Tapa tipo losa, producida también por congelación
5. Conductos de gas enfriador.
- 5 6. Fuentes criogénicas.
7. Recipientes que contienen el gas a enfriar por debajo de su punto triple.
8. Superficie cilíndrica que es la frontera interior de la capa aislante.
9. Superficie cilíndrica que es la frontera exterior de la capa aislante.
10. Muelles helicoidales de sujeción de conducciones de líquido enfriador.
- 10 11. Bovedillas de la corona circular más exterior.
12. Conducciones del extradós de las bovedillas 11.
13. Bovedillas de la corona circular intermedia.
14. Conducciones del extradós de las bovedillas 13.
15. Bovedillas de la corona circular más interior.
- 15 16. Conducciones del extradós de las bovedillas 15.
17. Envoltura exterior de la corona exterior.
18. Envoltura entre la corona intermedia y la exterior.
19. Envoltura entre la corona interior y la intermedia.
20. Envoltura interior de la corona interior.
- 20 21. Superficie de acoplo entre las semi-coronas circulares superior e inferior.

Modo de realización de la invención

La invención tiene dos partes complementarias:

- La estructura mecánica que proporciona la estabilidad y funcionalidad de recipientes y conducciones, y que puede ser fabricada con diversos materiales, según la presión de diseño para confinar los fluidos utilizados, y las temperaturas de montaje y de operación;
- Los fluidos de trabajo, que han de cumplir requisitos muy claros en sus propiedades termodinámicas, y que son muy específicas de esta invención.

Respecto de esto último, para el caso de la congelación lo más inmediato es el hielo, que da una referencia perfecta de temperatura, y además forma una verdadera barrera no sólo contra el calor sino contra otras sustancias agresivas, como la propia agua subterránea. Para ello, alrededor del volumen (1) que es la verdadera zona útil o de canalización, se dispone un recipiente en U (2) bajo ella, que se llena del líquido a congelar, y que incorpora las canalizaciones (5) del fluido enfriador, que también se ponen en los recipientes parietales (3) y en la tapa (4). Las canalizaciones del fluido enfriador van conectadas a fuentes criogénicas (6).

10

Los recipientes de vacío parcial se pueden configurar como cilindros (7) apiñados ordenadamente dentro de unas superficies cilíndricas interior (8) y exterior (9) que delimitan una corona, y dentro de los recipientes se alojan las tuberías de fluido enfriador (5) soportadas por muelles helicoidales (10). En cada corona, las bovedillas (11, 13, 15) conforman el espacio donde está el fluido enfriado, mientras que fuera del extradós se hallan las conducciones del fluido enfriador, confinadas por fuera por las envolturas exteriores de cada corona (17,18,19). A su vez el volumen (1) queda confinado por la envoltura (20); y con objeto de que el volumen (1) sea accesible, las coronas, bien una a una, bien todas juntas, son separables en dos mitades, inferior y superior, quedando una superficie de acoplamiento entre ellas (21).

20

Para ser usados en los recipientes de vacío parcial por enfriamiento de un gas por debajo de su punto triple, hay varias posibles sustancias, que usadas dos a dos, como gas enfriado y como fluido enfriador, proporcionarían el resultado previsto en la invención.

25

Uno de los casos más ajustados es el del nitrógeno y el argón. Este último tiene un punto triple de 83,81 K; mientras que el N₂ a presión atmosférica tiene una temperatura de equilibrio líquido-vapor de 77 K.

30

Si los recipientes de argón se llenan originalmente a presión atmosférica, y con temperatura unos grados por encima de 0°C, su densidad será de unos 2 kg/m³;

y cuando se enfríe un poco por debajo de su punto triple, parte del argón solidificará, y será inútil a efectos de transmisión de calor, bajando la densidad del gas notablemente.

- 5 Si en vez de utilizar nitrógeno a 77 K se utiliza hidrógeno a 21 K, que es la temperatura de saturación líquido-vapor a presión atmosférica, la intensidad de enfriamiento sería mayor, y más cantidad de argón solidificaría.

Más aún, si se emplea hidrógeno como fluido enfriador, se puede emplear
10 nitrógeno como gas enfriado por debajo de su punto triple. Esta combinación puede emplearse en la corona más interna, dejando la de nitrógeno-argón para la siguiente corona más externa.

Para una tercera corona circular con su correspondiente haz de recipientes y
15 conducciones, el fluido enfriador puede seguir siendo el nitrógeno líquido a 77 K, y el gas a enfriar por debajo de su punto triple es el dióxido de carbono, cuyo punto triple está a 217 K.

De esta manera, el mecanismo fundamental que queda es el de conducción a
20 través del puente térmico que se forma radialmente por las paredes de los recipientes, bien sean circulares en su sección recta o abovedados.

La potencia térmica transferida por unidad de longitud de la corona, Q' , a través
25 de una corona cilíndrica maciza de material de conductividad k , y con radios interior r_i y exterior r_e , es

$$Q' = 2\pi k (T_e - T_i) / \ln(r_e/r_i)$$

siendo $\ln(r_e/r_i)$ el factor de resistencia geométrica correspondiente a integrar la
fracción (dr/r) entre el radio interior y exterior, siendo dr su diferencial. Esto se
modifica cuando, para cada radio r no existe una circunferencia completa de
30 longitud $2\pi r$, sino una longitud $2nf(r)$ donde f es la anchura de cada pata de la bovedilla y n es el número de bovedillas que hay. Para este caso el factor de resistencia geométrica pasa a ser

$$(dr/r) \cdot (2\pi r / 2nf(r))$$

Si consideramos que $f(r)$ es constante con r , la integración conduce a

$$Q' = 2nfk (T_e - T_i) / (\pi (r_e - r_i))$$

Si por ejemplo $r_e = 10$ cm y $r_i = 5$ cm, el valor original de Q' sería de

5 $9k(T_e - T_i)$

Mientras que si dicha corona estuviera compuesta por 12 bovedillas de 0,1 cm de espesor de patas ($n=12$ y $f=0,1$), el valor de Q' sería

$$0,153k(T_e - T_i)$$

Es decir, 58 veces menor.

10

Una vez descrita de forma clara la invención, se hace constar que las realizaciones particulares anteriormente descritas son susceptibles de modificaciones de detalle siempre que no alteren el principio fundamental y la esencia de la invención.

REIVINDICACIONES

1 – *Canalización aislada térmicamente y con extracción de calor, con interior a muy baja temperatura, **caracterizada** por que dispone de fuentes criogénicas donde se enfría un fluido enfriador que enfría a otro fluido, llamado fluido enfriado, contenido en unos recipientes herméticos que constituyen una*
5 *capa de geometría cilíndrica, o prismática, o en forma de U, en cuyos recipientes el fluido enfriado experimenta una transformación termodinámica seleccionada entre*

- 10 - congelación del fluido enfriado, inicialmente contenido en uno o varios recipientes que forman una figura geométrica con continuidad, teniendo dicho fluido la propiedad de congelarse formando un sólido continuado y con piezas que se unen entre sí, como es el caso del agua, al formar hielo; produciéndose dicha congelación por la acción del fluido enfriador que discurre por tuberías adyacentes o internas a
15 los recipientes referenciados, estando el fluido enfriador refrigerado por al menos una fuente criogénica;
- 20 - solidificación parcial en el seno de los recipientes porque el fluido en ellos contenido se enfría por debajo de su punto triple, por la acción enfriadora de otro fluido, enfriador, de temperatura de su punto triple por debajo de la del fluido enfriado, estando a su vez el fluido enfriador refrigerado por al menos una fuente criogénica.

2 – *Canalización aislada térmicamente y con extracción de calor, con interior a muy baja temperatura, según reivindicación primera, **caracterizada** por que la*
25 *disposición relativa entre los espacios ocupados por el fluido que se enfría por debajo de su punto triple, y el fluido enfriador, se selecciona entre*

- 30 - un haz o pluralidad de recipientes cilíndricos que se disponen en forma de corona circular, adyacente cada recipiente con sus dos recipientes vecinos, siendo esos recipientes los que contienen herméticamente el fluido que se enfría por debajo de su punto crítico, y estando recorridos dichos recipientes, a lo largo, por conducciones asimismo cilíndricas por las que circula el fluido enfriador, que va desde una fuente criogénica a otra situada a cierta distancia, o va

hasta el final de un tramo por unas conducciones y vuelve a la misma fuente criogénica por otras conducciones paralelas a las de ida;

- un haz o pluralidad de recipientes de forma abovedada que se disponen asimismo en forma de corona circular, estando cerrada la corona circular por el exterior por una superficie cilíndrica que es tangente al ápice de las bóvedas, y estando cerrada la corona circular por su interior por otra superficie cilíndrica en la que apoyan ambos estribos de cada recipiente abovedado, estando las bóvedas herméticamente cerradas por sus extremos, y originalmente llenas del fluido que se enfría por debajo de su punto crítico, y circulando el fluido enfriador por el extradós de las bóvedas, desde una fuente criogénica a otra, o bien en ida y vuelta, por diferentes conductos de extradós, desde una fuente criogénica a ella misma.

3 – *Canalización aislada térmicamente y con extracción de calor, con interior a muy baja temperatura*, según reivindicación primera o segunda, **caracterizada** por que las antedichas coronas circulares pueden apilarse en sentido radial, usando gases a enfriar y fluidos enfriadores, de temperaturas de punto triple respectivamente más bajas para cada corona, cuanto más interior sea ésta.

4 – *Canalización aislada térmicamente y con extracción de calor, con interior a muy baja temperatura*, según reivindicación primera a tercera, **caracterizada** por que cada corona circular se compone de dos semi-coronas, una inferior y otra superior, que son independientes en recipientes herméticos y conducciones.

5 – *Canalización aislada térmicamente y con extracción de calor, con interior a muy baja temperatura*, según reivindicación primera, **caracterizada** por que cada capa de congelación se constituye por una mitad inferior en forma de U y una tapadera horizontal superior con forma de losa.

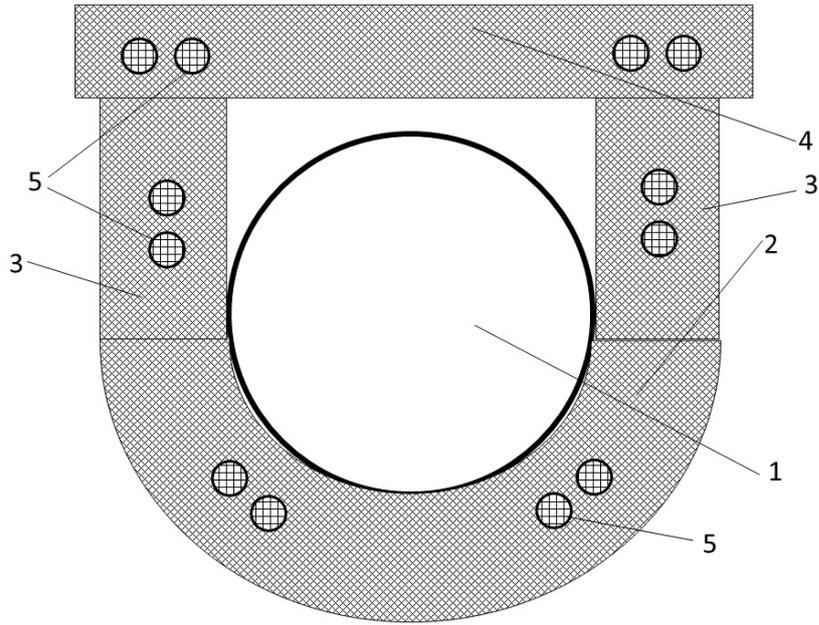


Figura 1

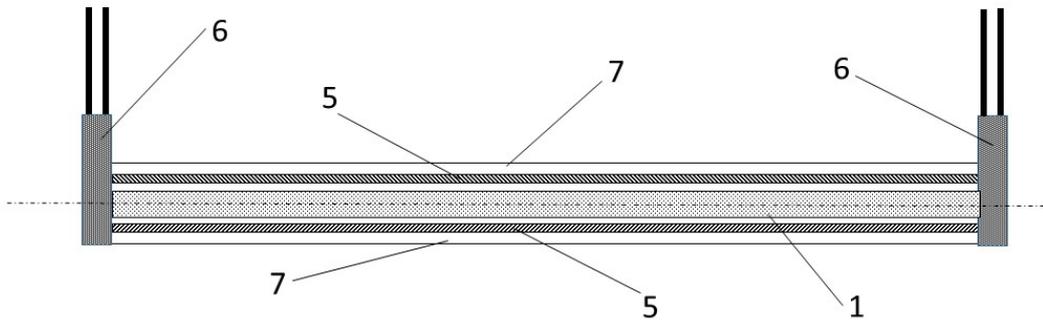


Figura 2

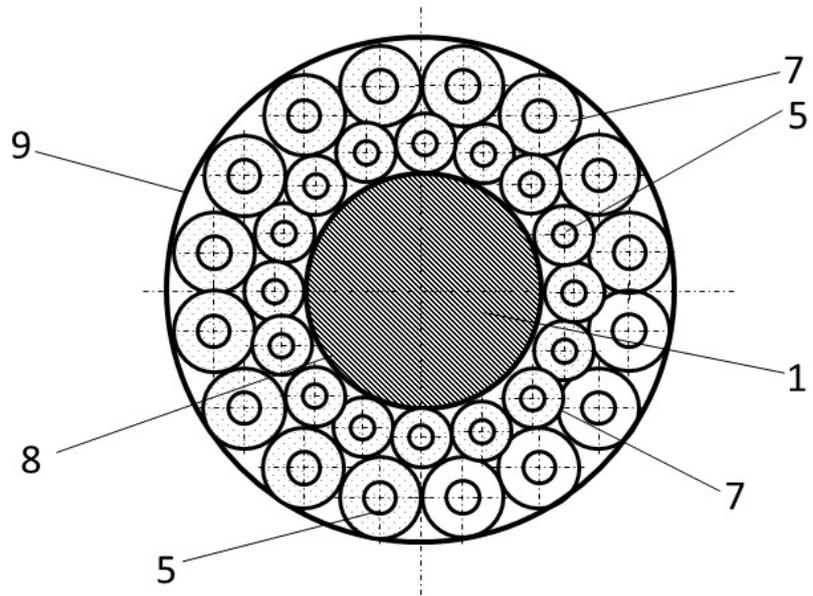


Figura 3

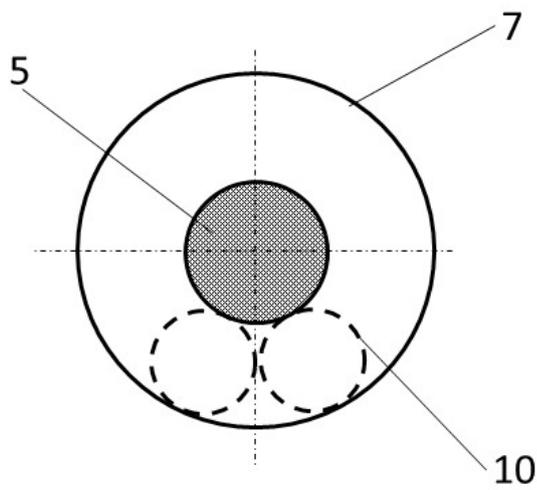


Figura 4

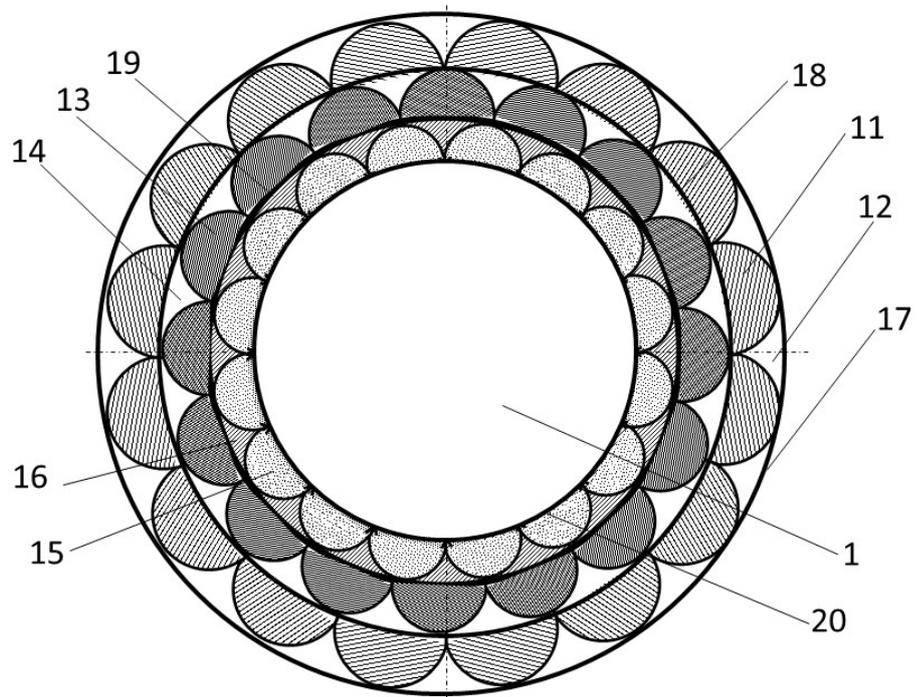


Figura 5

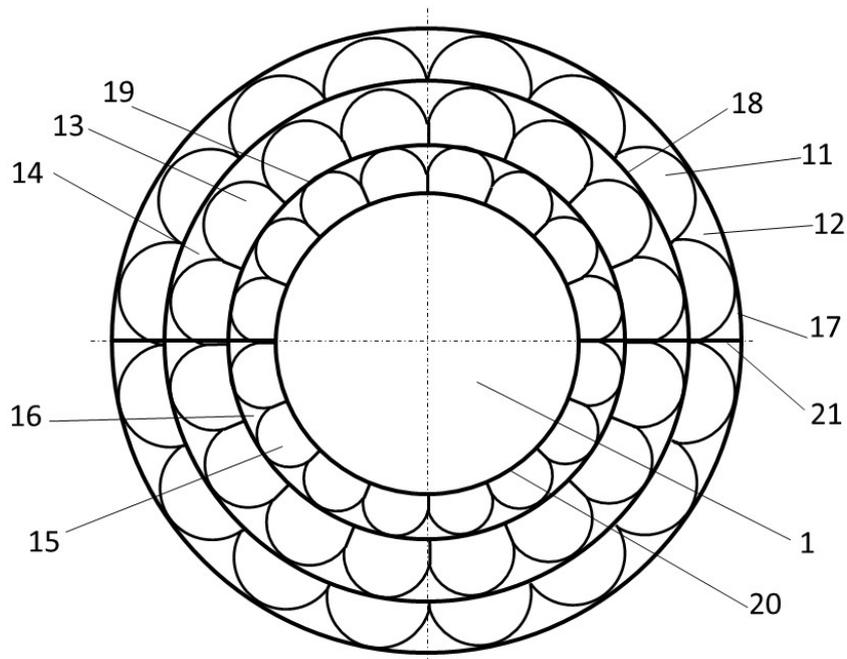


Figura 6



②¹ N.º solicitud: 201630522

②² Fecha de presentación de la solicitud: 25.04.2016

③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤¹ Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ ⁶ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	EP 1808868 A1 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 18/07/2007, Resumen; párrafos 13, 30, 31, 42, 45; figuras.	1, 2
A	US 4315098 A (DOUGHERTY JOHN J et al.) 09/02/1982, Resumen; columna 3 línea 2- columna 5 línea 21; figura 1.	1, 2
A	EP 2615614 A1 (UNIV CHUBU EDUCATIONAL FOUNDATION) 17/07/2013, resumen; párrafos 38, 39, 43, 44, 46; figuras 6, 8.	1
A	US 4241233 A (BAHDER GEORGE et al.) 23/12/1980, Resumen; columnas 1, 2 y 4; figuras.	1, 2
A	US 2014221213 A1 (FUKUDA RYOSUKE) 07/08/2014, Resumen; párrafo 176; figuras.	1, 2

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
16.01.2017

Examinador
P. Del Castillo Penabad

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

F16L59/14 (2006.01)

H01B12/16 (2006.01)

F16L53/00 (2006.01)

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

F16L, H01B

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: 16.01.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-5	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-5	SI
	Reivindicaciones	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 Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	EP 1808868 A1 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES)	18.07.2007
D02	US 4315098 A (DOUGHERTY JOHN J et al.)	09.02.1982
D03	EP 2615614 A1 (UNIV CHUBU EDUCATIONAL FOUNDATION)	17.07.2013

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

Ninguno de los documentos citados describe una canalización aislada térmicamente y con extracción de calor que dispone de fuentes criogénicas donde se enfría un fluido enfriador que enfría a otro fluido llamado fluido enfriado, contenido en unos recipientes herméticos que constituyen una capa de geometría cilíndrica o prismática o en forma de U, en cuyos recipientes el fluido enfriado experimenta una transformación termodinámica seleccionada entre:

- Congelación del fluido enfriado por la acción del fluido enfriador que discurre por tuberías adyacentes o internas a los recipientes
- Solidificación parcial en los recipientes porque el fluido en ellos contenido se enfría por debajo de su punto triple por la acción del fluido enfriador, de temperatura de su punto triple por debajo de la del fluido enfriado

El documento D01 EP1808868 (las referencias entre paréntesis se refieren a D01) describe (resumen; párrafos 13, 30, 31, 42, 45; figuras) una canalización aislada térmicamente y con extracción de calor que dispone de un fluido enfriador (11) que enfría a otro fluido llamado fluido enfriado (12) contenido en una tubería (15) y que constituye una capa de geometría cilíndrica, experimentando una solidificación parcial el fluido enfriado por la acción del fluido enfriador que discurre por el espacio que hay entre el interior de la tubería (2A) y el exterior del superconductor (1). una canalización aislada térmicamente y con extracción de calor que dispone de fuentes criogénicas donde se enfría un fluido enfriador (20) que enfría a otro fluido llamado fluido enfriado (26), contenido entre el conductor exterior (22) y el conductor interior (20) y que constituye una capa de geometría cilíndrica, experimentando una congelación el fluido enfriado por la acción del fluido enfriador que discurre por el interior del conductor interior (20). D01 no divulga varios recipientes herméticos ni el uso específico de fuentes criogénicas para enfriamiento.

El documento D02 US4315098 (las referencias entre paréntesis se refieren a D02) describe (resumen; columna 3 línea 2-columna 5 línea 21; figura 1) una canalización aislada térmicamente y con extracción de calor que dispone de fuentes criogénicas donde se enfría un fluido enfriador (20) que enfría a otro fluido llamado fluido enfriado (26), contenido entre el conductor exterior (22) y el conductor interior (20) y que constituye una capa de geometría cilíndrica, experimentando una congelación el fluido enfriado por la acción del fluido enfriador que discurre por el interior del conductor interior (20).

El documento D02 no divulga varios recipientes herméticos, y además la canalización no es independiente o interior de/a los conductos con fluidos enfriador y enfriado, sino que el propio fluido enfriador circula entre los conductores.

El documento D03 EP2615614 (las referencias entre paréntesis se refieren a D03) describe (resumen; párrafos 38, 39, 43, 44, 46; figuras 6, 8) una tubería doble aislada térmicamente y con extracción de calor que dispone de fuentes criogénicas donde se enfría un fluido enfriador que discurre por el interior (11) de la tubería y que enfría a un gas situado en la zona anular intermedia (12), de forma que este gas se congela y se genera vacío. Este documento tampoco divulga varios recipientes herméticos ni una canalización independiente para los fluidos.

No se considera obvio que un experto en la materia conciba la canalización de la reivindicación 1 de la solicitud a partir de los documentos mencionados, tomados solos o en combinación. Por lo tanto la canalización de la reivindicación 1 es nueva e implica actividad inventiva.

Las reivindicaciones 2-5 son reivindicaciones dependientes de la reivindicación 1 y como ella también cumplen los requisitos de novedad y actividad inventiva.

Por todo lo anterior las reivindicaciones 1-5 de la solicitud son nuevas e implican actividad inventiva según los artículos 6 y 8 de la Ley 11/86 de Patentes.