

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 512**

51 Int. Cl.:

F25D 19/00 (2006.01)
F25D 21/00 (2006.01)
F28F 9/02 (2006.01)
F16L 59/12 (2006.01)
F16L 9/19 (2006.01)
F28F 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.09.2014 PCT/FR2014/052464**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.06.2015 WO15079130**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2014 E 14799504 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2017 EP 3074702**

54 Título: **Elemento de soporte, circuito de fluido criogénico y procedimiento correspondiente**

30 Prioridad:

26.11.2013 FR 1361622

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.11.2017

73 Titular/es:

**L'AIR LIQUIDE SOCIÉTÉ ANONYME POUR
L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS
GEORGES CLAUDE (100.0%)
75 quai d'Orsay
75007 Paris, FR**

72 Inventor/es:

FOURNEL, JEAN-LUC

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 640 512 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

Elemento de soporte, circuito de fluido criogénico y procedimiento correspondiente

La presente invención concierne a un elemento de soporte para circuito de fluido criogénico así como a un circuito y a un procedimiento que comprenden tal elemento de soporte.

5 La invención concierne de modo más particular a un elemento de soporte para circuito de fluido criogénico que comprende una pluralidad de orificios previstos para el paso respectivamente de conductos de transferencia de fluido criogénico, comprendiendo el citado elemento de soporte al menos un camino térmico formado entre dos orificios adyacentes, comprendiendo el camino térmico un canal ciego dispuesto entre los dos orificios adyacentes, estando delimitado el canal por dos paredes espaciadas, extendiéndose cada pared entre dos extremidades según una dirección longitudinal perpendicular al plano de los orificios, estando las primeras extremidades de las paredes unidas respectivamente a los dos orificios adyacentes, estando las segundas extremidades de las dos paredes unidas entre sí a través de un fondo.

Para hacer salir y entrar gas o líquido en circuitos criogénicos es conocido utilizar caminos térmicos (denominados igualmente « barreras térmicas »).

15 Estos dispositivos mecánicos se extienden a lo largo del camino mecánico de conducción entre dos puntos unidos mecánicamente y que están a temperaturas diferentes. Estos caminos térmicos utilizan tubos soldados que disponen espaciamientos entre los dos puntos que haya que unir mecánicamente.

20 Cuando el circuito comprende varios conductos a temperaturas diferentes es así necesario prever otras tantas salidas individuales y caminos térmicos. Esto necesita prever un gran número de perforaciones en el tabique correspondiente. La resistencia mecánica del conjunto queda alterada. En efecto, la resistencia al momento de flexión de uno o de los caminos térmicos es relativamente pequeña. Elementos de soporte tales como los descritos son conocidos por los documentos US 5570723, US 3781733 y EP 1619 436.

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

25 A tal fin, el elemento de soporte de acuerdo con la invención está definido por la reivindicación 1, cuyo preámbulo corresponde al estado de la técnica conocido por el documento US 3721 101, véase la figura 9.

30 Esta arquitectura permite reagrupar los conductos (orificios correspondientes) sobre un mismo elemento de soporte por grupos de temperaturas próximas al tiempo que disminuye el número de caminos térmicos. El dispositivo permite igualmente disminuir el número de perforaciones en comparación con la técnica anterior y aumentar la resistencia mecánica del conjunto.

La solución es igualmente menos cara de fabricar, menos voluminosa. La solución permite igualmente limitar las pérdidas térmicas con respecto a las soluciones de la técnica anterior.

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

35 - el elemento de soporte comprende un segundo camino térmico, estando dispuesto el segundo camino térmico entre el segundo conjunto de orificios y un reborde periférico del elemento de soporte, estando el segundo camino térmico en unión térmica y mecánica con, por una parte, todos los orificios del segundo conjunto de orificios y, por otra, el reborde periférico del elemento de soporte.

40 - el segundo camino térmico es el único camino térmico situado entre el segundo conjunto de orificios y el reborde periférico del elemento de soporte,

- el primer camino térmico es el único camino térmico situado entre el primer conjunto de orificios y el segundo conjunto de orificios,

- el primer conjunto de orificios comprende un número de orificios comprendido entre dos y diez, comprendiendo el segundo conjunto de orificios un número de orificios entre dos y diez,

45 - las dos paredes espaciadas de cada camino térmico que se extienden según una dirección longitudinal son cilíndricas,

- el elemento de soporte comprende un agujero previsto para la comunicación de los volúmenes situados a una y otra parte del elemento de soporte,

50 - el elemento de soporte comprende o está constituido por al menos uno de los materiales entre: acero inoxidable, una aleación metálica o superaleación níquel-cromo, especialmente una aleación comercializada con la marca inconel®.

- al menos una parte del reborde periférico del elemento de soporte es solidaria de un manguito o de un anillo que forma una interfaz de montaje del elemento de soporte sobre un elemento de estructura, estando el citado elemento de soporte alojado al menos parcialmente en el citado anillo.

5 La invención concierne igualmente a un circuito de fluido criogénico que comprende una pluralidad de conductos de transferencia de los fluidos criogénicos a temperaturas respectivas determinadas, extendiéndose los citados conductos a través respectivamente de los orificios de un elemento de soporte, siendo el elemento de soporte conforme a una cualquiera de las características anteriores o siguientes.

De acuerdo con otras particularidades posibles:

10 - los conductos que se extienden a través de los orificios del primer conjunto de orificios están destinados a transportar fluidos criogénicos a temperaturas relativamente inferiores a las temperaturas de los fluidos criogénicos destinados a ser transportados por los conductos que se extienden a través de los orificios del segundo conjunto de orificios,

15 - los conductos que se extienden a través de los orificios del primer conjunto de orificios están destinados a transportar fluidos criogénicos a temperaturas próximas es decir que presenten un diferencial de temperatura comprendido entre cero y 50 K y preferentemente a temperaturas comprendidas entre 2 K y 10 K,

- los conductos que se extienden a través de los orificios del segundo conjunto de orificios están destinados a transportar fluidos criogénicos a temperaturas próximas es decir que presenten un diferencial de temperatura comprendido entre cero y 200 K y preferentemente a temperaturas comprendidas entre 80 K y 110 K,

20 - los conductos de transferencia de fluidos están alojados en un volumen al vacío delimitado por una envuelta exterior y el elemento de soporte está dispuesto transversalmente en el volumen al vacío, estando los conductos fijados al citado elemento de soporte,

- el elemento de soporte es solidario de un tabique que separa dos volúmenes mantenidos a presiones idénticas o distintas, especialmente de un tabique de una caja de refrigeración o una caja de distribución de fluido criogénico.

25 La invención concierne igualmente a un procedimiento de mantenimiento de una pluralidad de conductos criogénicos que atraviesan un tabique a través de un elemento de soporte que comprende orificios previstos respectivamente para el paso de los conductos, comprendiendo el procedimiento una etapa de reagrupamiento de un primer conjunto de conductos que transportan fluidos a primeras temperaturas en respectivamente un primer conjunto de orificios del elemento de soporte y una etapa de reagrupamiento de un segundo conjunto de conductos que transportan fluidos a segundas temperaturas en respectivamente un segundo conjunto de orificios del elemento de soporte, en el cual un primer camino térmico está dispuesto entre los primero y segundo conjuntos de orificios del elemento de soporte (1) y un segundo camino térmico común está dispuesto alrededor del segundo conjunto de orificios (2) del elemento de soporte y las primeras temperaturas son inferiores a las segundas temperaturas.

30 La invención puede concernir igualmente a cualquier dispositivo o procedimiento alternativo que comprendan cualquier combinación de las características anteriores o siguientes.

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

- la figura 1 representa una vista desde arriba y en perspectiva de un ejemplo de realización esquemático y parcial de un elemento de soporte dispuesto en un tabique de un circuito de fluido criogénico,

40 - la figura 2 representa una vista de una sección longitudinal según la línea AA del elemento de soporte de la figura 1,

- la figura 3 representa una vista en perspectiva de un corte longitudinal según la línea AA del elemento de soporte de la figura 1,

- la figura 4 representa una vista en perspectiva, esquemática y parcial, de un ejemplo de utilización de un dispositivo de acuerdo con la invención en un circuito que comprende varios conductos criogénicos aislados al vacío.

45 El elemento de soporte 1 de la figura 1 está implantado por ejemplo en un tabique 13 que separa dos volúmenes distintos (a temperaturas y presiones que pueden ser diferentes o iguales).

El tabique 13 puede ser por ejemplo un tabique de una caja de refrigeración o de una caja de distribución de fluido criogénico de un refrigerador y/o de un licuefactor o de cualquier otro aparato apropiado.

50 El elemento de soporte 1 para circuito de fluido criogénico representado en las figuras 1 a 3 comprende una pluralidad de orificios 2, 3 previstos cada uno en el paso de un respectivo conducto de transferencia de fluido criogénico (véase la figura 4). Los orificios 2, 3 están situados en un mismo plano o en planos paralelos.

ES 2 640 512 T3

De modo más preciso, el elemento de soporte 1 comprende un primer conjunto de orificios 2 centrales rodeado por un primer camino térmico 5 y un segundo conjunto de orificios 3 periféricos dispuestos entre el primer camino térmico 5 y un segundo camino térmico 4.

5 El segundo camino térmico 4 está dispuesto alrededor del segundo conjunto de orificios 3, entre el segundo conjunto de orificios 3 y un reborde periférico (por ejemplo circular) del elemento de soporte 1. Estos calificativos « primero » y « segundo » no prejuzgan un orden cronológico en las transferencias de calorías o de frigorías. Los calificativos « primero » y « segundo » para designar los caminos térmicos 5 y 4 son elegidos arbitrariamente según su orden concéntricamente (radialmente del centro hacia el exterior del elemento de soporte 1 en el plano de los orificios 2, 3).

10 El primer camino térmico 5 es común a todos los orificios 2 centrales del primer conjunto de orificios 2 y a todos los orificios 3 del segundo conjunto de orificios 3. Es decir que las dos extremidades del primer camino térmico 5 están unidas mecánicamente y térmicamente respectivamente al primer conjunto de orificios 2 y al segundo conjunto de orificios 3. « Unido mecánicamente » significa por ejemplo que el camino térmico está unido mecánicamente (directamente, por ejemplo por soldadura) a la porción de chapa provista de los orificios 2, 3 considerados. « Unido térmicamente » significa por ejemplo que es posible una conducción directamente entre el camino térmico y la porción de material provista de los orificios 2, 3 considerados.

15 Asimismo, el segundo camino térmico 4 es común a todos los orificios 3 del segundo conjunto de orificios 3. Es decir que las dos extremidades del segundo camino térmico 4 están unidas mecánicamente y térmicamente respectivamente al segundo conjunto de orificios 3 y al reborde periférico del elemento de soporte 1.

20 Esto significa que las transferencias térmicas por conducción entre cualquiera de los primeros orificios 2 centrales y cualquiera de los segundos orificios 3 periféricos transita forzosamente y únicamente por el primer camino térmico 5 (un solo camino térmico entre estos dos conjuntos). Asimismo, las transferencias térmicas por conducción entre cualquiera de los segundos orificios 3 periféricos y el exterior (la periferia) del elemento de soporte 1 transitan forzosamente y únicamente por el segundo camino térmico 4 (un solo camino térmico entre estas dos entidades).

25 Además, las transferencias térmicas entre cualquiera de los primeros orificios 2 y el exterior (la periferia) del elemento de soporte 1 transitan forzosamente por el primer 4 camino térmico y el segundo 5 camino térmico 4.

Como se ve en las figuras 2 y 3, cada camino térmico 4, 5 formado entre dos entidades comprende un canal ciego delimitado por dos paredes 14, 24; 15, 25 paralelas espaciadas y un fondo 34, 35.

30 Las dos paredes espaciadas 14, 24; 15, 25 de un mismo camino térmico se extienden entre dos extremidades longitudinales perpendicularmente al plano de los orificios 2, 3. Por ejemplo, para el primer camino térmico 5, las primeras extremidades aguas arriba (en la parte superior de las figuras 1 a 3) de las dos paredes 15, 25 espaciadas están unidas respectivamente a los dos conjuntos de orificios 2, 3 adyacentes. De modo más preciso, las primeras extremidades aguas arriba de las paredes 15, 25 pueden estar unidas respectivamente a dos placas de material (chapa por ejemplo) que comprendan respectivamente el primer y el segundo conjunto de orificios 2, 3.

35 Las segundas extremidades aguas abajo (en la parte inferior de las figuras 1 a 3) de las dos paredes 15, 25 están unidas entre sí por un fondo transversal 35.

Para el segundo camino térmico 4, las primeras extremidades aguas arriba (en la parte superior de las figuras 1 a 3) de las dos paredes 14, 24 espaciadas están unidas respectivamente a la periferia del elemento de soporte y al segundo conjunto de orificios 3 (por ejemplo a través de una placa igualmente).

40 Como está ilustrado en el ejemplo de la figura 2, la primera extremidad aguas arriba de la pared 14 longitudinal situada en la periferia puede estar unida (por ejemplo por soldadura) a un manguito o un anillo 16 exterior que rodea al elemento de soporte. Este anillo 16 (preferentemente de material del mismo tipo que el elemento de soporte) puede permitir rigidizar el elemento de soporte y especialmente puede servir de interfaz de montaje sobre una estructura de un circuito.

45 Las segundas extremidades aguas abajo (en la parte inferior en las figuras 1 a 3) de las dos paredes 14, 24 están unidas entre sí por un fondo transversal 34.

Los pares de paredes 14, 24; 15, 25 espaciadas son preferentemente cilíndricas y concéntricas. El espaciamiento transversal entre las dos paredes está comprendido por ejemplo entre 7 mm y 50 mm.

El elemento de soporte 1 y sus diferentes placas y caminos térmicos 4, 5 pueden estar constituidos de acero inoxidable o de cualquier otro material metálico u otro compatible con las temperaturas criogénicas.

50 De modo preferido y ventajoso, el primer conjunto de orificios 2 está previsto para el paso de los conductos que transportan el o los fluidos relativamente más fríos y a temperaturas próximas. Por ejemplo, el diferencial de temperatura entre los fluidos que pasan por los diferentes primeros orificios 2 está comprendido entre cero y 50 K. Por ejemplo, los primeros orificios 2 reciben conductos de fluidos a temperaturas comprendidas entre 3 K y 10 K.

ES 2 640 512 T3

El segundo conjunto de orificios 3 puede estar previsto a su vez para el paso de los conductos que transportan fluido relativamente más caliente (con respecto a los primeros orificios 2). Por ejemplo, el diferencial de temperatura entre los fluidos que pasan por los diferentes segundos orificios 3 está comprendido entre cero y 200 K. Por ejemplo, los segundos orificios 3 reciben conductos de fluidos a temperaturas comprendidas entre 80 K y 100 K.

- 5 De acuerdo con la solución propuesta, los conductos más fríos pueden estar reagrupados en el centro del elemento de soporte 1 (primeros orificios 2) mientras que los conductos relativamente más calientes están dispuestos alrededor de este centro (segundos orificios).

- 10 Así, en el elemento de soporte 1 está prevista una salida común para todos los fluidos con un reagrupamiento de las temperaturas próximas. Cada tubo o conducto periférico (segundo conjunto de orificios 3) está aislado por un camino térmico 4 (camino largo para igualar las temperaturas) que puede estar soldado a una placa soporte que reagrupa los tubos de temperaturas próximas. Esta placa intermedia periférica está a su vez montada sobre un camino térmico 5 que la une a una placa próxima central que soporta tubos de temperaturas diferentes (primer conjunto de orificios 2).

- 15 El primer conjunto de orificios 2 puede comprender un número de orificios 2 comprendido entre dos y diez (por ejemplo cinco en el ejemplo de la figura 1). Asimismo, el segundo conjunto de orificios 3 comprende un número de orificios 3 comprendido entre dos y seis (por ejemplo dos en el ejemplo de la figura 1).

Como está ilustrado en la figura 1, puede estar previsto un agujero 11 en la placa que reúne el segundo conjunto de orificios 3. Este agujero 11 no está destinado a acoger un conducto de fluido sino que puede estar previsto para permitir una comunicación entre los volúmenes situados a una y otra parte del elemento de soporte.

- 20 Como está ilustrado en la figura 4, el elemento de soporte 1 puede ser utilizado en un circuito criogénico de uno o varios conductos aislados al vacío.

- 25 El elemento de soporte 1 está por ejemplo alojado en un volumen al vacío delimitado por una envuelta 12 exterior. La pluralidad de conductos 6, 7, 8, 9, 10 de transferencia de fluidos están alojados en un volumen al vacío y unidos (preferentemente rígidamente) al elemento de soporte 1. El elemento de soporte 1 está dispuesto transversalmente en el volumen al vacío y forma un punto fijo para los conductos 6, 7, 8, 9, 10.

- 30 Al tiempo que es de estructura simple y poco cara, el elemento de soporte 1 de acuerdo con la invención permite alargar eficazmente el camino térmico entre las partes de circuito que tienen temperaturas diferentes para contrarrestar menos las temperaturas de los fluidos transportados. Además, la disposición de los conductos según su temperatura permite disponer conductos fríos (temperaturas entre 300 K y 80 K) entre por una parte la periferia caliente (por ejemplo 300 K) del elemento de soporte y los conductos más fríos de los primeros orificios 2 (temperaturas comprendidas entre 80 K y 3 K por ejemplo).

Los conductos que circulan por los segundos 3 orificios 3 pueden ser utilizados especialmente para « termalizar », es decir ceder frigorías al sistema entre la parte periférica caliente y la parte central más fría. Esto permite garantizar mejor la temperatura de los conductos mas fríos que pasan por los primeros orificios 2.

- 35 Las estructuras descritas anteriormente permiten especialmente disminuir las pérdidas térmicas con respecto a la técnica anterior.

La arquitectura permite crear una cartografía de las temperaturas con los conductos más fríos en el centro y los conductos más calientes hacia el exterior de la unión. Esto permite crear un gradiente de temperaturas que minimice los efectos negativos para los diferentes circuitos.

- 40 Además, el dispositivo tiene así una gran resistencia mecánica, especialmente una mayor resistencia a los esfuerzos axiales y al momento de flexión. Esto es debido especialmente al aumento de la inercia de las virolas (tubos) de los caminos térmicos 4, 5. Esta disposición necesita menos perforaciones en la envuelta o tabique exterior. La estructura reivindicada permite igualmente disminuir el coste de fabricación del dispositivo.

- 45 Naturalmente, la invención no está limitada al ejemplo descrito anteriormente. Por ejemplo, puede ser posible prever tres o más de tres conjuntos de orificios y de los cuales dos conjuntos adyacentes estén separados por un único o varios caminos térmicos comunes.

Asimismo, la repartición concéntrica de los diversos conductos en los orificios puede ser modificada según las necesidades por grupos de temperaturas próximas.

REIVINDICACIONES

1. Elemento de soporte para circuito de fluido criogénico que comprende una pluralidad de orificios (2, 3) previstos para el paso respectivamente de conductos de transferencia de fluido criogénico, comprendiendo el citado elemento de soporte (1) al menos un primer camino térmico (5) formado entre dos orificios (2, 3) adyacentes, comprendiendo el primer camino térmico (5) un canal ciego dispuesto entre los dos orificios (2, 3) adyacentes, estando delimitado el canal (5) por dos paredes (14, 24, 15, 25) espaciadas, extendiéndose cada pared entre dos extremidades según una dirección longitudinal perpendicular al plano de los orificios (2, 3), estando las primeras extremidades de las paredes (14, 24, 15, 25) unidas respectivamente a los dos orificios (2, 3) adyacentes, estando las segundas extremidades de las dos paredes (14, 24; 15, 25) unidas entre sí por un fondo (34, 35), estando caracterizado el elemento de soporte (1) por que el mismo comprende un primer conjunto de orificios (2) rodeado por el primer camino térmico (5) y un segundo conjunto de orificios (3), estando situados los orificios (2, 3) de los primeros y segundos conjuntos en un mismo plano o en planos paralelos, estando formados los orificios de los primero y segundo conjuntos de orificios respectivamente en dos placas de material, tales como chapas, siendo las dos placas de material que comprenden respectivamente el primero y el segundo conjunto de orificios paralelas y estando situadas en un mismo plano o en planos distintos paralelos, estando situado el primer camino térmico (5) entre el primer conjunto de orificios (2) y el segundo conjunto de orificios (3), es decir que el primer camino térmico (5) está en unión térmica y mecánica con, por una parte, todos los orificios (2) del primer conjunto de orificios y, por otra, todos los orificios (3) del segundo conjunto de orificios.
2. Elemento de soporte de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el mismo comprende un segundo camino térmico (4), el segundo camino término (4) está dispuesto entre el segundo conjunto de orificios (3) y un reborde periférico del elemento de soporte (1), estando el segundo camino térmico (4) en unión térmica y mecánica con, por una parte, todos los orificios (3) del segundo conjunto de orificios (3) y, por otra, el reborde periférico del elemento de soporte (1).
3. Elemento de soporte de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que el segundo camino térmico comprende un canal ciego dispuesto entre el segundo conjunto de orificios (3) y el reborde periférico, estando delimitado el citado canal por dos paredes (14, 24) espaciadas, extendiéndose cada pared entre dos extremidades según la dirección longitudinal perpendicular al plano de los orificios (3), estando las primeras extremidades de las paredes (14, 24) unidas respectivamente al reborde periférico y al segundo conjunto de orificios (3), estando las segundas extremidades de las dos paredes (14, 24) unidas entre sí por un fondo (34).
4. Elemento de soporte de acuerdo con las reivindicaciones 2 o 3, caracterizado por que el segundo camino térmico (4) es el único camino térmico situado entre el segundo conjunto de orificios (3) y el reborde periférico del elemento de soporte (1).
5. Elemento de soporte de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el primer camino térmico (5) es el único camino térmico situado entre el primer conjunto de orificios (2) y el segundo conjunto de orificios (3).
6. Elemento de soporte de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el primer conjunto de orificios (2) comprende un número de orificios (2) comprendido entre dos y diez y por que el segundo conjunto de orificios (3) comprende un número de orificios (2) comprendido entre dos y diez.
7. Elemento de soporte de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que las dos paredes (14, 24, 15, 25) espaciadas de cada camino térmico (4, 5) que se extienden según una dirección longitudinal son cilíndricas.
8. Elemento de soporte de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el mismo comprende un agujero (11) previsto para la comunicación de los volúmenes situados a una y otra parte del elemento de soporte.
9. Circuito de fluido criogénico que comprende una pluralidad de conductos (6, 7, 8, 9, 10) de transferencia de fluidos criogénicos a temperaturas respectivas determinadas, extendiéndose los citados conductos (6, 7, 8, 9, 10) a través respectivamente de los orificios (2, 3) de un elemento de soporte (1), caracterizado por que el elemento de soporte (1) es de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8.
10. Circuito de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por que los conductos (6, 7, 8) que se extienden a través de los orificios (2) del primer conjunto de orificios (2) están destinados a transportar fluidos criogénicos a temperaturas relativamente inferiores a las temperaturas de los fluidos criogénicos destinados a ser transportados por los conductos (9, 10) que se extienden a través de los orificios (3) del segundo conjunto de orificios (3).
11. Circuito de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por que los conductos (6, 7, 8) que se extienden a través de los orificios (2) del primer conjunto de orificios (2) están destinados a transportar fluidos criogénicos a temperaturas próximas es decir que presenten un diferencial de temperatura comprendido entre cero y 50 K y preferentemente a temperaturas comprendidas entre 2 K y 10 K.

12. Circuito de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado por que los conductos (6, 7, 8, 9, 10) de transferencia de fluidos están alojados en un volumen al vacío delimitado por una envuelta (12) exterior y por que el elemento de soporte (1) está dispuesto transversalmente en el volumen al vacío y por que los conductos (6, 7, 8, 9, 10) están fijados al citado elemento de soporte (1).
- 5 13. Circuito de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado por que el elemento de soporte (1) es solidario de un tabique (13) que separa dos volúmenes mantenidos a presiones idénticas o distintas, especialmente de un tabique (13) de una caja de refrigeración o de una caja de distribución de fluido criogénico.
- 10 14. Procedimiento de mantenimiento de una pluralidad de conductos (6, 7, 8, 9, 10) criogénicos que atraviesan un tabique a través de un elemento de soporte (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 o 3 a 8 dependientes de la reivindicación 2 que comprende orificios previstos respectivamente para el paso de los conductos, caracterizado por que el mismo comprende una etapa de reagrupamiento de un primer conjunto de conductos (6, 7, 8) que transportan fluidos a primeras temperaturas en respectivamente un primer conjunto de orificios (2) del elemento de soporte y una etapa de reagrupamiento de un segundo conjunto de conductos que transportan fluidos a segundas temperaturas en respectivamente un segundo conjunto de orificios (3) del elemento de soporte, en el cual el primer camino térmico (5) está dispuesto entre los primero y segundo conjuntos de orificios (2, 3) del elemento de soporte (1) y por que el segundo camino térmico (4) común está dispuesto alrededor del segundo conjunto de orificios (3) y por que las primeras temperaturas son inferiores a las segundas temperaturas.
- 15

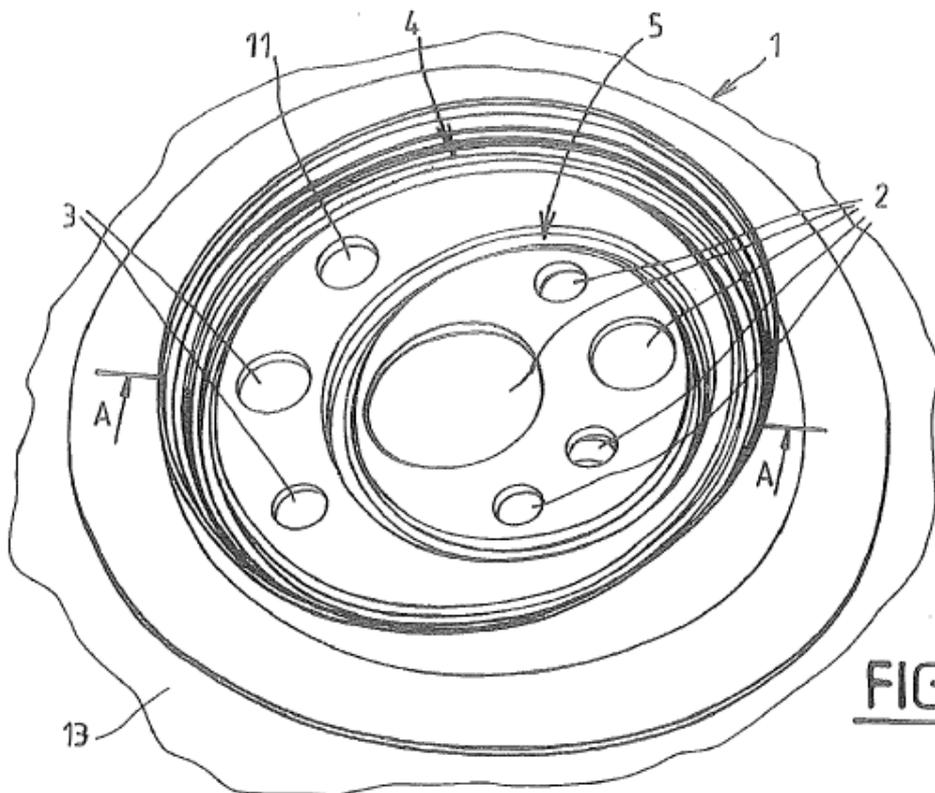


FIG. 1

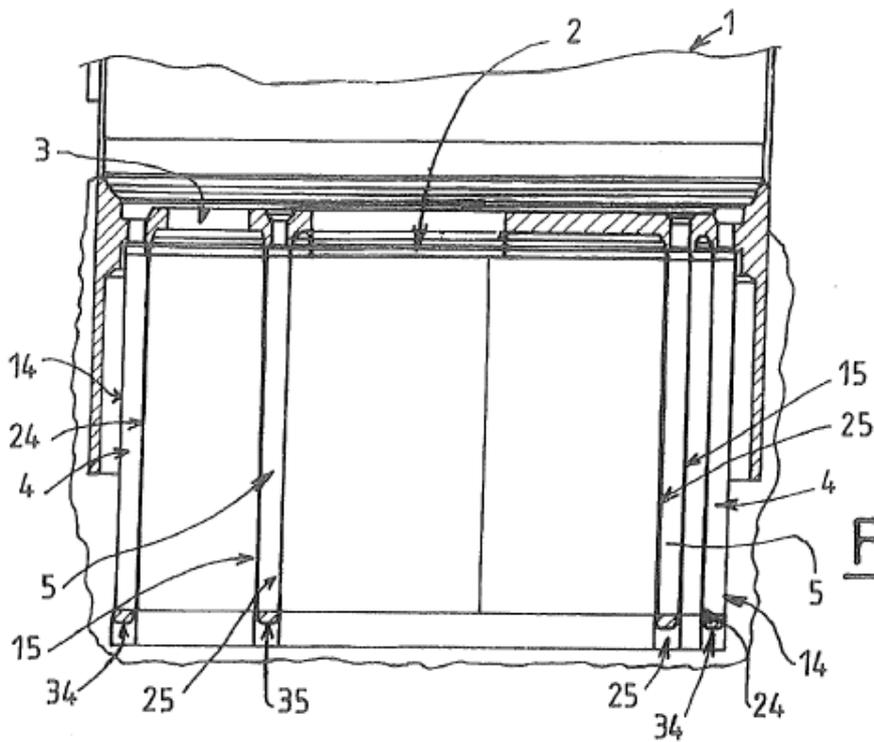


FIG. 2

