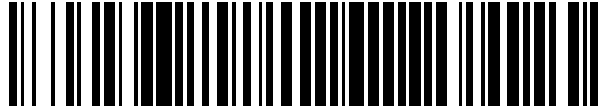


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 412 487**

51 Int. Cl.:

**F28D 20/02** (2006.01)

**F28D 1/053** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.05.2010 E 10719361 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2013 EP 2433079**

54 Título: **Dispositivo de intercambio térmico que contiene un material de almacenamiento térmico**

30 Prioridad:

**19.05.2009 FR 0902437**

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

**11.07.2013**

73 Titular/es:

**VALEO SYSTÈMES THERMIQUES (100.0%)  
8, rue Louis Lormand BP 513 La Verrière  
78320 Le Mesnil Saint Denis, FR**

72 Inventor/es:

**KARL, STEFAN;  
TAKLANTI, ABDELMAJID y  
LABASTE MAUHE, LAURENT**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 412 487 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).

**DESCRIPCION**

- Dispositivo de intercambio térmico que contiene un material de almacenamiento térmico.
- El invento se refiere al dominio de los dispositivos de intercambio térmico, particularmente a los intercambiadores de calor, principalmente para instalaciones en vehículos automóviles. Dicho dispositivo es conocido por ejemplo por el documento DE 10 2004 035 818 A1.
- Conciérne particularmente un dispositivo de intercambio térmico que incluye un haz constituido por al menos dos tubos de circulación de un fluido caloportador, un separador de intercambio térmico y un depósito de almacenaje térmico de un material de almacenaje térmico.
- En dicho dispositivo, el haz de tubos tiene como función permitir un intercambio térmico entre el fluido caloportador que circula por los tubos, y un fluido exterior que barre el haz, por ejemplo un flujo de aire.
- Los separadores, principalmente realizados con una forma ondulada, hacen el papel de aletas de intercambio térmico. Esto separadores están destinados a aumentar la superficie de intercambio térmico y a perturbar el fluido exterior que barre el haz de tubos para aumentar el rendimiento de intercambio térmico.
- Dicho dispositivo de intercambio térmico puede formar parte por ejemplo de una instalación de climatización de un vehículo automóvil. En este caso, el fluido exterior es en general un flujo de aire destinado a ser soplado en el habitáculo del vehículo, y el fluido caloportador es, de forma preferente, un fluido frigorífico. Según esta disposición, el intercambio térmico tiene como objetivo refrescar el flujo de aire soplado.
- La circulación del fluido caloportador, en el interior del circuito de climatización, es asegurada por un compresor, en general arrastrado directamente por el motor del vehículo automóvil.
- En consecuencia, cuando el motor del vehículo está parado, la circulación del fluido caloportador cesa y el intercambio térmico entre el flujo de aire y el fluido caloportador no puede operarse. El flujo de aire soplado en el habitáculo del vehículo no es entonces refrigerado.
- Esta situación es cuánto más problemática cuando existen actualmente sistemas que prevén la parada automática del motor cuando el vehículo se inmoviliza con el fin de disminuir el consumo de carburante de los vehículos automóviles.
- En consecuencia, cuando el motor está parado, el compresor ya no está accionado y el habitáculo del vehículo es entonces privado de aire fresco conllevando una sensación no confortable para los ocupantes del vehículo.
- Para remediar este inconveniente, se conoce asociar al dispositivo de intercambio térmico unos depósitos de materiales de almacenamiento térmico que almacenan calorías o frigorías cuando el fluido caloportador está en circulación en el circuito, y la restituye al fluido exterior cuando la circulación del fluido caloportador ya no está asegurada.
- Así, en el caso particular del circuito de climatización, se conoce proporcionar a un dispositivo de intercambio térmico con depósitos de un material de almacenamiento de frigorías, el cual es capaz de almacenar frigorías cuando el motor está en marcha y restituir las cuando el motor está parado y se continúa el soplado de aire en el habitáculo.
- Unos dispositivos de intercambio térmico de este tipo son conocidos principalmente según las solicitudes de patente FR2861166, FR2878613, FR2878614 Y WO2006059005.
- Sin embargo, estos dispositivos conocidos tienen principalmente como inconveniente precisar de componentes especiales y ser relativamente complejos de fabricar y ensamblar.
- Además, tratándose de la aplicación a un evaporador de climatización, los dispositivos conocidos no pueden siempre funcionar con fluidos frigoríficos a elevada presión, principalmente en el marco de la utilización del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) como fluido caloportador.
- El invento tiene principalmente como objetivo superar los inconvenientes anteriormente citados.
- Propone a este efecto un dispositivo de intercambio térmico del tipo definido en la introducción, formando los tubos y el depósito de almacenamiento térmico un grupo depósito-tubos, en el que los tubos están dispuestos según al menos dos filas de tubos, en particular estando desplazados dos a dos de una fila a otra, y tienen dos caras grandes opuestas que se extienden perpendicularmente en la dirección de extensión de las filas de tubos y constituyen respectivamente una cara de contacto del separador y una cara de contacto del depósito, y en el que el depósito de almacenamiento térmico se extiende transversalmente a las filas de tubos. El depósito de almacenamiento térmico está en contacto con un tubo de cada fila, el contacto con los tubos se realiza alternativamente sobre una primera pared del depósito de almacenamiento térmico y sobre una segunda pared del depósito de almacenamiento térmico opuesta a la primera pared.
- Así, en un conjunto depósito-tubos, el depósito de almacenamiento térmico asegura un contacto, cada vez, con un tubo de una fila, realizándose el contacto alternativamente mediante la primera pared y la segunda pared.

- Dicho de otro modo, la primera pared del depósito de almacenamiento térmico entra en contacto con una cara grande de un primer tubo cuya cara grande opuesta entra en contacto con un primer separador, y entra después en contacto con el primer separador. Del otro lado, la segunda pared del depósito de almacenamiento térmico entra en contacto con un segundo separador, y después en contacto con una cara grande de un segundo tubo, cuya otra cara grande entra en contacto con un segundo separador. Si el dispositivo incluye más de dos filas de tubos, se reproduce la misma disposición. Así, en el caso de un dispositivo con dos filas de tubos, el depósito de almacenamiento térmico presenta cada vez una forma sensiblemente en 'S' aplanado con, preferentemente, dos en ramas paralelas que rodean alternativamente el tubo de la primera fila y el tubo de la segunda fila.
- Se obtiene la ventaja de que se puede partir de un dispositivo de intercambio térmico incluyendo tubos clásicos, bajo reserva de que los tubos estén desplazados de una fila a otra para permitir la colocación de los depósitos de almacenamiento térmico, extendiéndose estos últimos sobre toda la anchura del intercambio de calor, es decir perpendicularmente a la dirección de las filas de tubos.
- La ventaja es que se pueden utilizar tubos clásicos para la circulación del fluido caloportador, particularmente tubos que resistan la presión en el caso donde el dispositivo deba constituir un evaporador recorrido por un fluido a alta presión como el CO<sub>2</sub>.
- En una forma de realización preferida del invento, el depósito de almacenamiento térmico presenta, en la primera pared, al menos una cara de contacto del tubo y al menos una cara de contacto del separador y, en la segunda pared, al menos una cara de contacto del separador y al menos una cara de contacto del tubo.
- Las caras de contacto de los tubos y las caras de contacto de los separadores están mutuamente desplazadas por una distancia correspondiente al espesor de un tubo, tal y como se define entre sus caras grandes, de manera que cada grupo depósito-tubos estén contacto, cada vez, alternativamente con dos separadores sobre una cara grande del tubo y sobre una pared del depósito de almacenamiento térmico.
- Se obtiene que cada grupo depósito-tubos ofrece, por un lado, una pared generalmente plana formada de forma alterna por unas partes de la primera pared del depósito de almacenamiento térmico y por unas caras grandes de los tubos. La misma disposición está presente en el otro lado. Esto permite realizar un excelente contacto térmico entre los diferentes componentes, es decir los tubos del haz, los depósitos de almacenamiento térmico y los separadores.
- Es ventajoso que el depósito de almacenamiento térmico aloje un separador interno realizado con la forma de una banda metálica presentando unos pliegues u ondulaciones con el fin de mejorar el intercambio térmico en el seno del depósito de almacenamiento térmico.
- Según otra característica del invento, el dispositivo de intercambio térmico incluye un conducto de llenado que comunica con el depósito de almacenamiento térmico para llenarlos de material de almacenamiento térmico.
- El depósito de almacenamiento térmico está ventajosamente formado por el ensamblaje de dos placas metálicas conformadas y unidas entre sí en su periferia mediante dos superficies de contacto respectivas, las placas metálicas forman respectivamente la primera y la segunda pared del depósito de almacenamiento térmico.
- Según también otra característica del invento, el dispositivo de intercambio térmico incluye dos colectores que comunican con unas extremidades de los tubos del haz. Según una primera variante, los dos colectores están dispuestos a ambos lados del haz de tubos. Alternativamente, los dos colectores están dispuestos del mismo lado del haz de tubos.
- Los tubos del haz son, preferentemente, unos tubos extrusionados de múltiples canales. Esto es particularmente interesante cuando el fluido caloportador es un fluido frigorífico que circula a alta presión, como el CO<sub>2</sub>.
- El invento se aplica particularmente en el caso donde el dispositivo constituye un evaporador, siendo el fluido caloportador un fluido frigorífico y siendo el material de almacenamiento térmico un material de almacenamiento de frigorías.
- Otras características y ventajas del invento aparecerán con el examen de la descripción siguiente en base a los dibujos anexados, dados a modo de ejemplos no limitativos, que podría servir para completar la comprensión del presente invento y la exposición de su realización pero también, en caso contrario, contribuir a su definición en los que:
- la figura 1 es una vista frontal de un dispositivo de intercambio térmico según el presente invento,
  - las figuras 2 y 3 son respectivamente unas vistas en sección según la línea II-II y según la línea III-III de la figura 1,
  - la figura 4 es una vista de detalle a escala agrandada de una parte de la figura 3,
  - la figura 5 es una vista análoga a la figura 4 en el caso de un dispositivo de intercambio térmico de ocho filas de tubos,
  - la figura 6 es una vista en sección análoga a la figura 4, en la que los depósitos de almacenamiento térmico incluyen unos separadores internos,

-la figura 7 es una vista en perspectiva de un separador interno,

-la figura 8 es una vista en sección análoga a la figura 4 mostrando un conducto de llenado en una primera forma de realización,

-la figura 9 es una vista análoga a la figura 8 mostrando el conducto de llenado en una variante de realización,

5 -la figura 10 es una vista en planta de un grupo depósito-tubos con un depósito de almacenamiento térmico constituido por dos coquillas.

-la figura 11 es una vista en sección del grupo depósito-tubos de la figura 10,

-las figuras 12 a 14 son respectivamente vistas en sección según la línea XII-XII, según la línea XIII-XIII y según la línea XIV-XIV de la figura 11,

10 -la figura 15 es una vista análoga a la figura 10 en una variante de realización,

-la figura 16 es una vista análoga a la figura 10 en otra variante de realización,

-la figura 17 es una vista en perspectiva esquemática de un grupo depósito-tubos comprendido entre dos separadores en el estado ensamblado,

-la figura 18 es una vista en perspectiva de despiece del grupo depósito-tubos de la figura 17,

15 -la figura 19 es una vista parcial en perspectiva de despiece que muestra una parte de las dos paredes del depósito de almacenamiento térmico,

-la figura 20 es una vista en sección transversal, de un conjunto depósito-tubos y de un separador, pasando fuera de los resaltes,

20 -la figura 21 es una vista en sección transversal, de un conjunto depósito-tubos y de un separador, pasando por dos resaltes, y

-la figura 22 es una vista en sección a nivel de los orificios de llenado del depósito de almacenamiento térmico.

El depósito de intercambio térmico 10, representado en las figuras 1 a 3, incluye un haz de tubos 12 para la circulación de un fluido caloportador  $F_1$ .

25 Según un ejemplo preferente del presente invento, el fluido caloportador  $F_1$  es un fluido frigorífico. El fluido frigorífico puede padecer un ciclo termodinámico que conlleve un cambio de fase, tal como un fluido funcionando, totalmente o en parte, en modo subcrítico o bien un fluido frigorífico que pueda padecer un ciclo termodinámico no conllevando un cambio de fase, como un fluido funcionando el módulo supercrítico. El fluido frigorífico puede estar constituido por dióxido de carbono ( $CO_2$ ). Sin embargo, el presente invento encuentra igualmente una aplicación en el marco de dispositivos de intercambio térmico 10 recorrido por todos los tipos de fluidos, principalmente los distintos refrigerantes, agua,...

30 En el ejemplo de realización y tal y como está presentado en la figura 3, los tubos 12 son tubos planos dispuestos según dos filas de tubos  $R_1$  y  $R_2$ . De forma ventajosa, las dos filas de tubos  $R_1$  y  $R_2$  de tubos 12 están dispuestas paralelamente entre sí. Los tubos 12 incluyen cada uno una pluralidad de canales internos 14, visibles en las figuras 2 y 3. Dicha ubicación en una pluralidad de canales internos 14 permite mejorar la resistencia del tubo 12 a la presión interna que reina en el tubo 12.

35 Los tubos 12 tienen dos caras grandes 16 y 18 opuestas, tal y como están presentadas en la figura 4. Las dos caras grandes 16 y 18 se extienden perpendicularmente en la dirección de extensión de las filas de tubos  $R_1$  y  $R_2$  de los tubos 12.

40 Según un modo preferido de realización del presente invento, los tubos 12 están desplazados de una fila a otra, como se puede ver en las figuras 3, 4 y 5. Los tubos 12 están por tanto situados al tresbolillo sobre las dos filas de tubos  $R_1$  y  $R_2$ .

45 El dispositivo de intercambio térmico 10 incluye igualmente un conjunto de separadores de intercambio térmico 20. Los separadores de intercambio térmico 20 presentan preferentemente una forma ondulada clásica tal como está presentada en la figura 1. Por otra parte, el dispositivo de intercambio térmico 10 incluye unos depósitos de almacenamiento térmico 22 adecuados para contener un material de almacenamiento térmico. Según el ejemplo del presente invento, el material de almacenamiento térmico permite almacenar frigorías. Alternativamente, el material de almacenamiento térmico puede tener una composición diferente que le permita almacenar calorías.

50 Los depósitos de almacenamiento térmico 22 se extienden transversalmente a las filas de tubos  $R_1$  y  $R_2$  de tubos 12, según la disposición de las figuras 3 y 4. Se forman así unos grupos depósito-tubo 24 en el que un mismo depósito de almacenamiento térmico 22 está en contacto con un tubo 12 de cada una de las filas de tubos  $R_1$  y  $R_2$  de tubos 12.

Dicha disposición es notablemente visible en la figura 3. Así cada grupo de almacenamiento térmico 24 incluye un depósito de almacenamiento térmico 22 y dos tubos 12 perteneciendo respectivamente a dos filas de tubos  $R_1$  y  $R_2$  de tubos.

En el ejemplo representado en las figuras 1 a 3, el dispositivo de intercambio térmico 10 incluye 10 grupos depósito-tubo 24 y once separadores depósito- tubos 20. El dispositivo de intercambio térmico 10 incluye además dos colectores 52 y 54 en el que desembocan cada vez las extremidades de los tubos 12 del haz y dos partes laterales de extremidad 56 y 58. Las partes laterales de extremidad 56 y 58 encuadran lateralmente el haz de tubos 12 y entran en contacto cada uno con un separador de intercambio térmico 20 situado en la extremidad del haz de tubos 12.

Tal y como está presentado en la figura 4, el depósito de almacenamiento térmico 22 incluye una primera pared 26, situada sobre el lado izquierdo del depósito de almacenamiento térmico 22 de la figura 4, y una segunda pared 28, opuesta a la primera pared 26, y situada en el lado derecho del depósito de almacenamiento térmico 22 de la figura 4.

Las caras grandes 16 y 18 de los tubos 12 forman respectivamente una cara de contacto con el separador de intercambio térmico 20 y una cara de contacto con el depósito de almacenamiento térmico 22. La primera pared 26 del depósito de almacenamiento térmico 22 incluye una cara de contacto del tubo 30 entrando en contacto con una de las caras grandes 18 del tubo 12, cuya cara grande 16 opuesta entra en contacto con un primer separador de intercambio térmico 20. La cara de contacto del tubo 30 de la primera pared 26 se conecta a una cara de contacto del separador 32, entrando en contacto con el primer separador de intercambio térmico 20.

La cara de contacto del tubo 30 y la cara de contacto del separador 32 de la primera pared 26 del depósito de almacenamiento térmico 22 están desplazadas una distancia 'e' como se indica en la figura 4. La distancia 'e' corresponde al espesor de un tubo 12, tal y como se define entre sus caras grandes 16 y 18.

Así, en el lado izquierdo del grupo depósito-tubo de la figura 4, la primera pared 26 del depósito de almacenamiento térmico 22 entra en contacto alternativamente con una cara grande 18 de un tubo 12 de la fila  $R_2$  y con un separador de intercambio térmico 20 situado a la izquierda del grupo depósito-tubo 24. Por otra parte, la segunda pared 28 del depósito de almacenamiento térmico 22 incluye una cara de contacto del separador 34 que entra en contacto con el separador de intercambio térmico 20 situado a la izquierda del grupo depósito-tubo 24 y una cara de contacto del tubo 36 que entra en contacto con una cara grande 16 de un tubo 12 de la fila  $R_1$ .

La cara de contacto del tubo 30 y la cara de contacto del separador 12 de la primera pared 26 del depósito de almacenamiento térmico 22, respectivamente la cara de contacto del tubo 36 y la cara de contacto del separador 34 de la segunda pared 28 del depósito de almacenamiento térmico 22, están unidas entre sí por una parte de unión 38, respectivamente una parte de unión 40. Además, la cara de contacto del tubo 30 de la primera pared 26 y la cara de contacto del separador 34 de la segunda pared 28, respectivamente, la cara de contacto del tubo 36 de la segunda pared 28 y la cara de contacto del separador 32 de la primera pared 26, se unen por una parte de unión 42, respectivamente una parte de unión 44. Las partes de unión 42 y 44 son generalmente paralelas entre sí.

Las caras de contacto del tubo 30 y 36, las caras de contacto del separador 32 y 34 y las partes de unión 38,40, 42 y 44 forman un volumen interno cerrado que definen el depósito de almacenamiento térmico 22.

Así, visto en sección, el depósito de almacenamiento térmico 22 presenta una sección que pertenece a la de una 'S' cuyas ramas están desplazadas y, preferentemente, paralelas. Se obtiene que el depósito de almacenamiento térmico 22 se extiende transversalmente a las filas de tubos  $R_1$  y  $R_2$  formando, cada vez, un grupo depósito-tubos 24 en el que un mismo depósito de almacenamiento térmico 22 está en contacto con un tubo 12 de cada fila  $R_1$  y  $R_2$ , realizándose el contacto con los tubos 12 alternativamente sobre la primera pared 26 y sobre la segunda pared 28 del depósito de almacenamiento térmico 22.

El modo de realización de las figuras 1 a 4 corresponde al caso de un dispositivo de intercambio de calor de dos filas de tubos  $R_1$  y  $R_2$  de tubos 12. Los depósitos de almacenamiento térmico 22 están destinados a contener un material de almacenamiento térmico  $F_2$ . En el ejemplo, el material de almacenamiento térmico  $F_2$  permite almacenar frigorías. El haz de tubos 12 así formados es apto para ser barrido por un flujo de aire  $F_3$  que circula entre los grupos depósitos-tubo 24 pasando cada vez a través de los separadores de intercambio térmico 20 como se ve en la figura 3.

En el ejemplo de las figuras 1 a 4, el haz de tubos 12 incluye dos filas de tubos  $R_1$  y  $R_2$  de tubos 12. Sin embargo, el haz de tubos 12 puede incluir un número más importante de filas de tubos 12. La figura 5 ilustra un ejemplo donde el haz de tubos 12 incluye ocho filas de tubos  $R_1$  a  $R_8$  de tubos 12. En esta configuración cada una de las primeras y segundas paredes 26 y 28 opuestas de los depósitos de almacenamiento térmico 22 incluye alternativamente una cara de contacto del tubo 30, respectivamente 36, y una cara de contacto del separador 32, respectivamente 34.

Se hace ahora referencia a las figuras 6 y 7. La figura 6 es una vista análoga a la figura 4 y presenta una variante de realización. En este modo, el depósito de almacenamiento térmico 22 aloja un separador interno 46. Ventajosamente, el separador interno 46 está realizado con la forma de una banda metálica que presenta unos pliegues u ondulaciones 48, aquí unos pliegues en zigzag. La presencia del separador interno 46 permite mejorar los intercambios térmicos entre el material de almacenamiento térmico  $F_2$  y los tubos 12 en los que circula el fluido caloportador  $F_1$  y los separadores de intercambio térmico 20 atravesado por el fluido exterior, aquí el flujo de aire  $F_3$ .

5 La figura 7 presenta una vista en perspectiva del separador interno 46. El separador interno 46 incluye unos orificios de comunicación 50 realizados en cada ondulación 48. Los orificios de comunicación 50 están repartidos sobre una o varias filas situadas a la altura del separador interno 46. Los orificios de comunicación 50 permiten relacionar las cavidades formadas por el separador interno 46 en el depósito de almacenamiento 22 y un llenado óptimo de estas cavidades por el material de almacenamiento térmico  $F_2$ . Además, los separadores internos 46 pueden asegurar un refuerzo interno de los depósitos de almacenamiento térmico 22.

10 Según el ejemplo de realización de la figura 8, un conducto de llenado 60 está dispuesto con el fin de comunicar con los depósitos de almacenamiento térmico 22 para llenarlos de material de almacenamiento térmico  $F_2$ . El conducto de llenado 60, por ejemplo de sección circular u otra, está situado en la parte superior de los depósitos de almacenamiento térmico 22 y paralelamente a uno de los colectores 52 o 54 del dispositivo de intercambio térmico 10, aquí el colector 52. El conducto de llenado 60 se extiende en el exterior del haz de tubos 12 y comunica con unas regiones de extremidad 62 de los depósitos de almacenamiento térmico 22, que sobresalen lateralmente respecto del haz de tubos 12.

15 La figura 9 muestra una alternativa de ubicación del conducto de llenado 60 de los depósitos de almacenamiento térmico 22. Según este modo de realización, el conducto de llenado 60 se extiende por el interior del haz de tubos 12 entre dos filas de tubos 12 sucesivas y comunica con unas regiones intermedias 64 de los depósitos de almacenamiento térmico 22. El conducto de llenado 60 de las figuras 8 y 9 es una pieza restituida o bien una pieza integrada en un colector 52 o 54 del dispositivo de intercambio térmico 10.

20 Se hace referencia ahora a las figuras 10 a 14. La figura 10 muestra un depósito de almacenamiento térmico 22 formado por el ensamblaje de dos placas metálicas conformadas 66 y 68 reunidas entre sí en su periferia por dos superficies de contacto 70 y 72. Las placas metálicas conformadas 66 y 68 son preferentemente unas placas embutidas, pero pueden estar también realizadas de otra forma, por ejemplo mediante moldeo.

25 La placa metálica conformada 66 define dos cavidades internas 74 y 76, visibles en la figura 11. La cavidad interna 74 situada en contacto con el separador de intercambio térmico 20 es más importante que la cavidad interna 76 situado en contacto con el tubo 12. Del mismo modo, la placa conformada 68 incluye dos cavidades internas 78 y 80, siendo más importante la cavidad interna 78 situada en contacto con el otro separador que la cavidad interna 80 situada en contacto con el otro tubo 12.

30 En el ejemplo de las figuras 10 a 14, según un ejemplo particular de realización, las cavidades internas 74 y 76 tienen profundidades diferentes, al igual que las cavidades internas 78 y 80 y las superficies de contacto 70 y 72 son coplanarias.

Las figuras 12, 13 y 14 son detalles en sección que muestran la estructura de las cavidades según las líneas XII-XII, XIII-XIII y XIV-XIV de la figura 11.

35 La figura 15 es análoga a la figura 10 mostrando una variante en la que cada una de las placas conformadas 66 y 68 no incluye más que una única cavidad a saber respectivamente una cavidad 74 y una cavidad 78 situadas en contacto con el separador de intercambio térmico 20, siendo coplanarias las superficies de contacto 70 y 72 respectivas de dos placas conformadas 66 y 68.

40 La figura 16 muestra otra variante en la que las placas conformadas 66 y 68 tienen una única cavidad, a saber respectivamente una cavidad 74 y una cavidad 78 situadas en contacto con el separador de intercambio térmico 20 como la figura 15, y en la que las superficies de contacto 70 y 72 respectivas se extienden sobre dos planos paralelos unidos entre sí por un plano oblicuo.

La forma de las cavidades está adaptada cada vez en función de la posición relativa de los tubos situados a ambos lados del depósito de almacenamiento térmico 22.

Las figuras 10, 15 y 16 muestran tres configuraciones de depósitos de almacenamiento térmico 22 de materiales de almacenamiento.

45 Cada configuración presenta un grupo depósitos-tubo de tres anchuras diferentes. En función de la anchura del conjunto, el volumen de cada depósito de almacenamiento térmico 22 es más o menos importante. Para un dispositivo de intercambio térmico 10 de una altura, una anchura y una profundidad dadas, el volumen total de los depósitos de almacenamiento térmico 22 dependerá de la anchura del separador y de la anchura del conjunto tubos-depósitos.

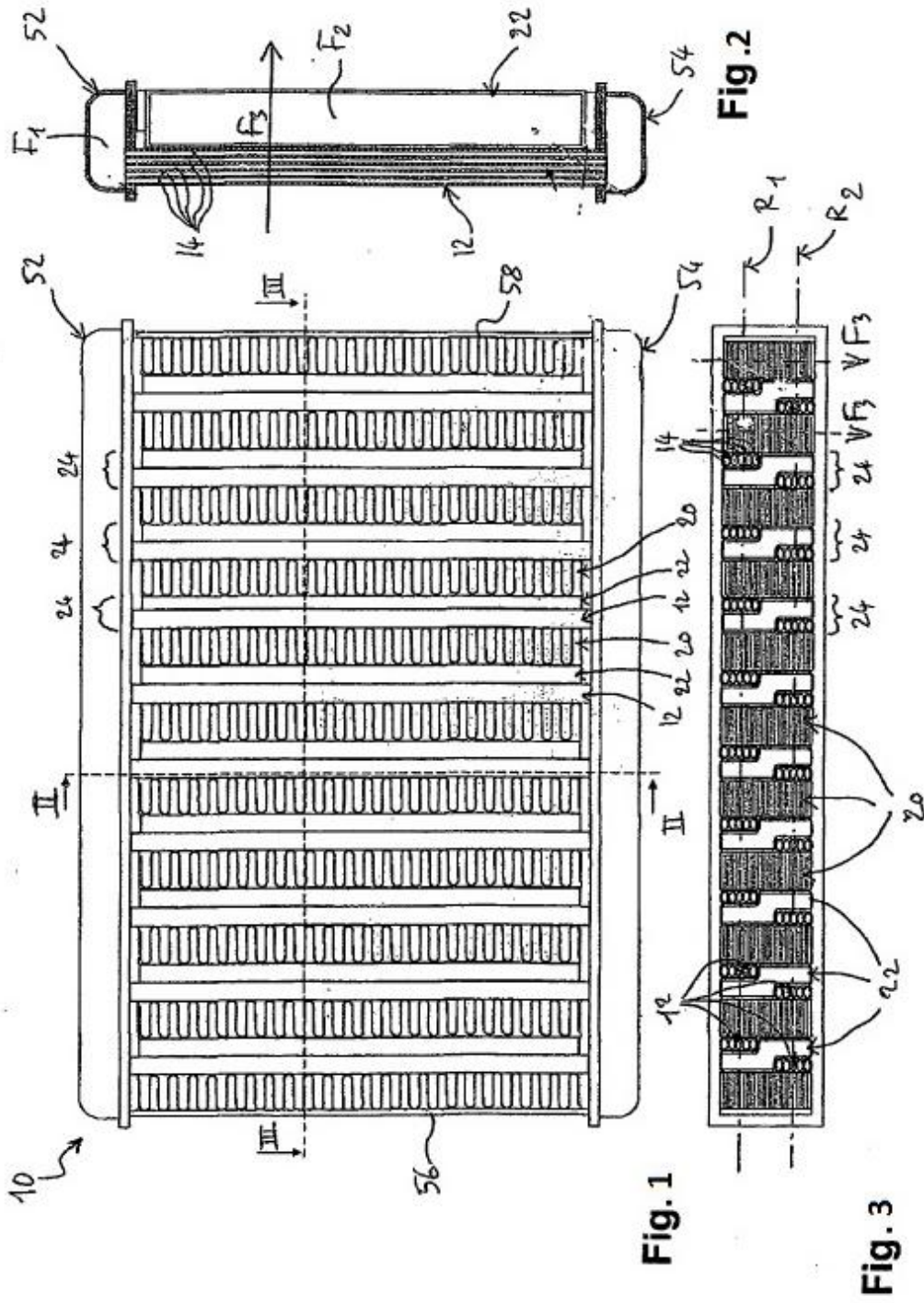
50 La figura 10 muestra una configuración donde la distancia entre los tubos 12 en la dirección de las filas de tubos, es superior al espesor de las superficies de contacto 70 y 72 del depósito de almacenamiento térmico 22 de material de almacenamiento térmico  $F_2$  constituido por las placas conformadas 66 y 68. Cada placa conformada 66 y 68 del depósito de almacenamiento térmico 22 incluye dos cavidades 74,76, respectivamente 78 y 80, de profundidad diferente. La superficie de contacto 70, respectivamente 72, de la placa conformada 66, respectivamente 68, del depósito de almacenamiento térmico 22 es plana.

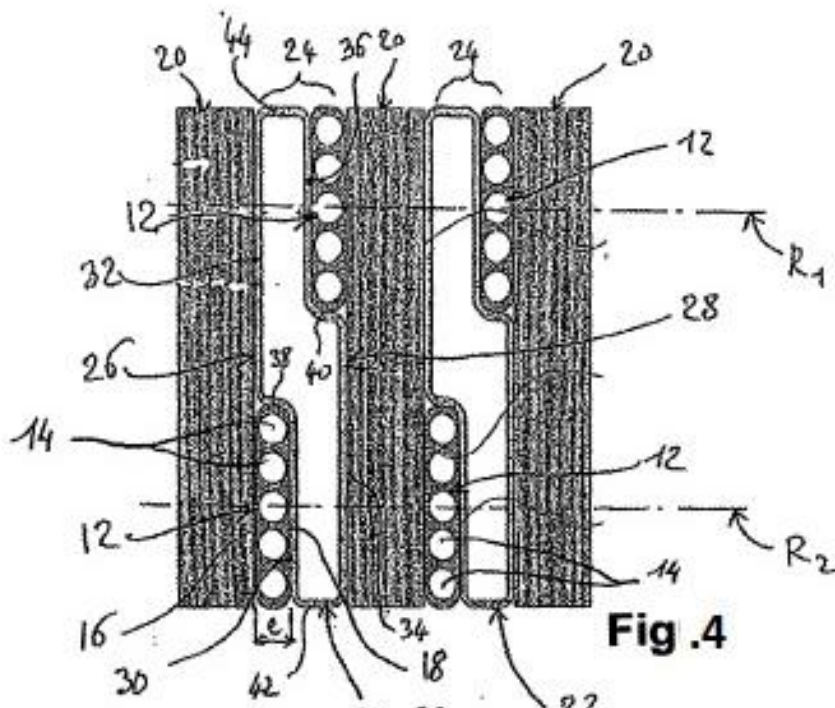
- 5 La figura 15 muestra la configuración límite donde la distancia entre los dos tubos 12 en la dirección de las filas de tubos es igual al espesor de las superficies de contacto 70 y 72 del depósito de almacenamiento térmico 22 del material de almacenamiento térmico  $F_2$  constituido por las placas conformadas 66 y 68 del depósito de almacenamiento térmico 22. Cada placa conformada 66, respectivamente 68, del depósito de almacenamiento térmico 22 está formada por una única cavidad 74, respectivamente 78. La superficie de contacto 70, respectivamente 72, de la placa conformada 66, respectivamente 68, del depósito de almacenamiento térmico 22 es plana.
- 10 La figura 16 muestra una configuración donde la distancia entre los tubos 12 en la dirección de las filas de tubos no permite tener una superficie de contacto de la placa conformada 66, respectivamente 68, del depósito de almacenamiento térmico 22 plano. La placa conformada 66, respectivamente 68, que constituye el depósito almacenamiento térmico 22, está plegada para asegurar un alineamiento parcial con los dos tubos 12, una cavidad 74, respectivamente 78, es posteriormente formada, por ejemplo embutida, en cada una de las placas conformadas 66 y 68 del depósito almacenamiento térmico 22.
- 15 La figura 17 muestra un grupo depósito-tubos comprendido entre dos separadores de intercambio térmico 20, estos últimos están representados esquemáticamente. La figura 18 muestra el mismo grupo depósito-tubos visto en perspectiva de despiece.
- 20 De forma análoga a la figura 8, cada una de las placas conformadas 66 y 68, que forman un depósito de almacenamiento térmico 22, incluye una parte de extremidad 62 que sobresale lateralmente del haz de tubos 12 e incluye un orificio 82 para el paso de un conducto de llenado 60 análogo al descrito anteriormente.
- 25 Como se ve más concretamente en la figura 19, las placas conformadas 66 y 68 tienen unos resaltes internos 84. Los resaltes internos 84 aseguran una función de refuerzo. En el ejemplo, los resaltes internos 84 tienen una forma generalmente troncónica con un fondo plano 86. En el ejemplo, cada una de las placas conformadas 66 y 68 incluye seis pares de resaltes. Los resaltes 84 de cada una de las placas 66 y 68 entran en contacto dos o dos por los fondos respectivos 86, los cuales pueden ensamblarse mediante soldadura. Esto permite reforzar la estructura del depósito de almacenamiento térmico 22.
- 30 La figura 20 es una vista en sección pasando fuera de los resaltes 84 y corresponde a la realización de las figuras 10 a 14.
- 35 La figura 21 es una vista en sección que atraviesa los resaltes 84 enfrentados. Se ve que los fondos planos 86 respectivos de los resaltes 84 están en contacto mutuo.
- 40 La figura 22 es una vista en sección tomada a nivel de las regiones de extremidad 62. Se aprecian los dos agujeros 82 destinados a recibir un conducto de llenado 60.
- 45 Las diferentes compuestos del dispositivo de intercambio térmico 10 del invento (tubos, separadores, depósitos, colectores, partes laterales, tubos de llenado,...) están ventajosamente realizados con aluminio o aleación a base de aluminio y soldados conjuntamente en una única operación.
- 50 Como ya se ha indicado, los tubos 12 utilizados en el dispositivo de intercambio térmico 10 pueden ser tubos estándar, en particular tubos que resisten la presión.
- En los modos de realización descritos anteriormente, los tubos 12 son tubos extrusionados de múltiples canales que pueden resistir a presiones elevadas, típicamente del orden de 300 bares, como las que se encuentran durante el empleo del  $CO_2$  como fluido frigorífico.
- 40 El invento se aplica concretamente a los evaporadores de climatización, en los que el fluido caloportador es un fluido frigorífico y el material de almacenamiento térmico es un material de almacenamiento de frigorías.
- Como material de almacenamiento de frigorías, se prefiere utilizar fluidos de cambio de fase cuya temperatura de fusión esté comprendida entre  $0^\circ$  y  $15^\circ$ , preferentemente entre  $4^\circ$  y  $8^\circ$ . Se puede citar como ejemplo materiales de la familia de las parafinas, sales hidratadas y compuestos eutécticos. Se puede aplicar también el invento al caso donde el material de almacenamiento térmico es un material almacenamiento de calorías.
- 45 El invento encuentra una aplicación particular en los intercambiados de calor para vehículos automóviles.
- Como es evidente, el invento no está limitado a los modos de realización descritos anteriormente y suministrados únicamente a modo de ejemplo. Engloba diversas modificaciones, alternativas y otros parientes que podría prever el experto en el marco del presente invento y principalmente todas las combinaciones de los diferentes modos de realización descritos anteriormente.

## REIVINDICACIONES

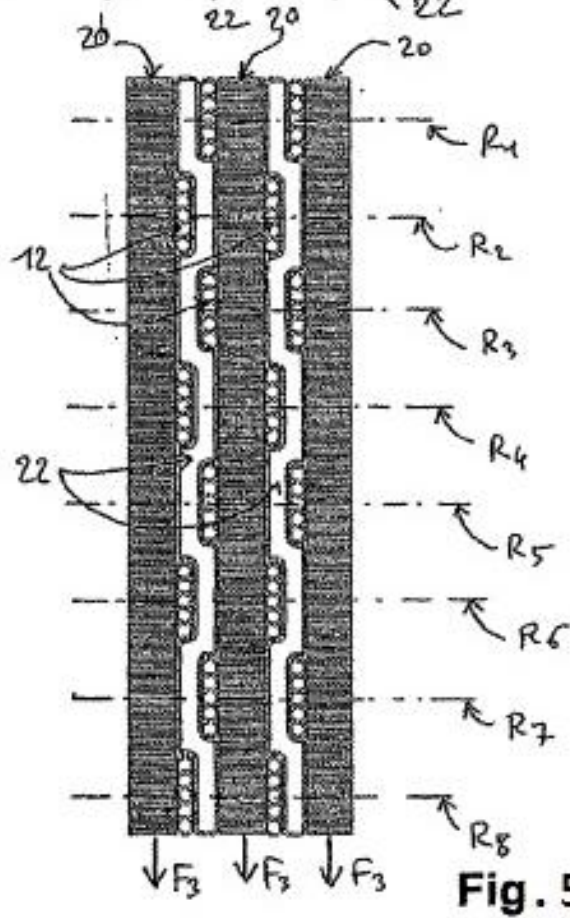
- 5 1. Dispositivo de intercambio térmico que incluye al menos dos tubos (12) de circulación de fluido caloportador ( $F_1$ ), un separador de intercambio térmico (20) y un depósito de almacenamiento térmico (22) de un material de almacenamiento térmico ( $F_2$ ), los tubos (12) y el depósito de almacenamiento térmico (22) forman un grupo depósito-tubos (24),
- 10 caracterizado por que los tubos (12) están dispuestos según al menos dos filas de tubos ( $R_1, R_2, \dots$ ) y tienen dos grandes caras (16; 18) opuestas que se extienden perpendicularmente según la dirección de extensión de las filas de tubos ( $R_1, R_2, \dots$ ) y que constituyen respectivamente una cara de contacto del separador y una cara de contacto del depósito, y porque el depósito de almacenamiento térmico (22) se extiende transversalmente a las filas de tubos ( $R_1, R_2, \dots$ ) y está en contacto con un tubo (12) de cada fila de tubos ( $R_1, R_2, \dots$ ), realizándose el contacto con los tubos (12) alternativamente sobre una primera pared (26) del depósito de almacenamiento térmico (22) y sobre una segunda pared (28) del depósito de almacenamiento térmico (22) opuesta a la primera pared (26).
- 15 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que los tubos (12) están desplazados dos a dos de una fila de tubos ( $R_1, R_2, \dots$ ) a otra.
3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que las primera y segunda paredes (26,28) del depósito de almacenamiento térmico (22) presentan respectivamente al menos una cara de contacto del tubo (30,36) y al menos una cara de contacto del separador (32,34).
- 20 4. Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado por que las caras de contacto del tubo (30; 36) y las caras de contacto de separador (32; 34) de una misma pared (26; 28) del depósito de almacenamiento térmico (22) están mutuamente desplazadas por una distancia (e) correspondiente al espesor del tubo (12) definido entre las dos caras grandes (16,18).
- 25 5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el grupo depósito- tubos (24) está en contacto con dos separadores (20) alternativamente por medio de la cara grande (16,18) de uno de los tubos (12) y por medio de la primera pared (26) o de la segunda pared (28) del depósito de almacenamiento térmico (22).
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el depósito de almacenamiento térmico (22) aloja un separador interno (46) realizado con la forma de una banda metálica que presenta pliegues u ondulaciones (48).
- 30 7. Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado por que están preparados unos orificios de comunicación (50) a través de los pliegues u ondulaciones (48) del separador interno (46) para facilitar el llenado de material de almacenamiento térmico ( $F_2$ ).
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que incluye un conducto de llenado (60) que comunica con el depósito de almacenamiento térmico (22) para asegurar el llenado de material de almacenamiento térmico ( $F_2$ ).
- 35 9. Dispositivo según la reivindicación 8, caracterizado por que el conducto de llenado (60) se extiende por el exterior de las de tubos (12) y comunica con unas regiones de extremidad (62) del depósito de almacenamiento térmico (22).
- 40 10. Dispositivo según la reivindicación 8, caracterizado por que el conducto de llenado (60) se extiende por el interior del haz de tubos (12), entre dos filas de tubos (12) sucesivas y comunica con unas regiones intermedias (64) del depósito de almacenamiento térmico (22).
11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que el depósito de almacenamiento térmico (22) está formado por el ensamblaje de dos placas metálicas (66,68) conformadas y unidas entre sí en su respectiva periferia mediante una superficies de contacto (70,72) respectivas.
- 45 12. Dispositivo según la reivindicación 11, caracterizada por que las placas metálicas (66; 68) delimitan cada una dos cavidades (74,76; 78,80) de diferentes profundidades.
13. Dispositivo según la reivindicación 11, caracterizado por que las placas metálicas (66; 68) delimitan cada una una única cavidad (74; 78).
14. Dispositivo según una de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado por que las placas metálicas (66; 68) tienen unos resaltes internos de refuerzo (84).
- 50 15. Dispositivo según una de las reivindicaciones 11 al 14, caracterizado por que las superficies de contacto (70,72) son coplanarias.
16. Dispositivo según una de las reivindicaciones 11 a 14, caracterizado por que las superficies de contacto (70,72) se extienden sobre dos planos paralelos unidos entre sí por un plano oblicuo.
- 55 17. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 al 16, caracterizado por que el dispositivo de intercambio térmico (10) incluye dos colectores (52,54) que se comunican con dos extremidades del tubo (12) del haz.
18. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizado por que el tubo (12) del haz es un tubo extrusionado de múltiples canales (14).
- 60 19. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de intercambio térmico (10) es un evaporador y porque el fluido caloportador ( $F_1$ ) es un fluido frigorífico y el material de almacenamiento térmico ( $F_2$ ) es un material de almacenamiento de frigorías.



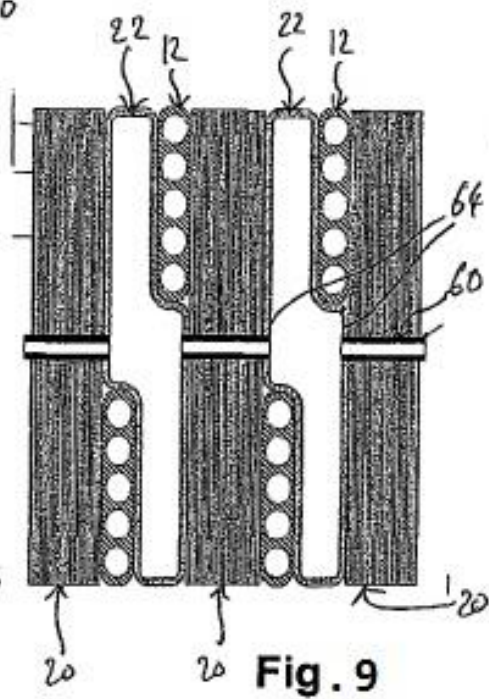
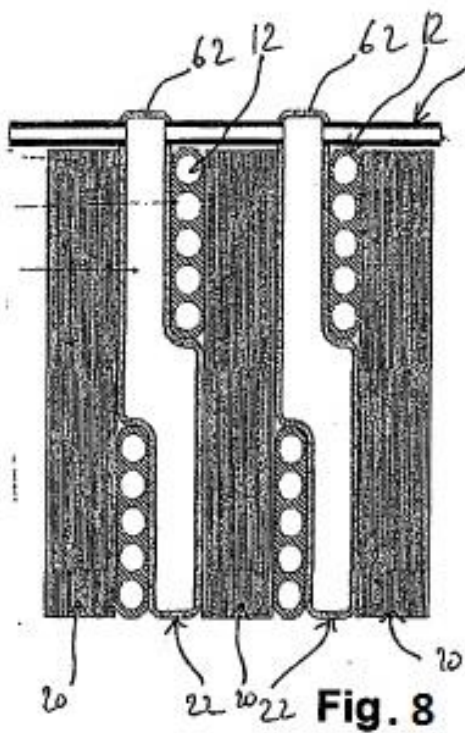
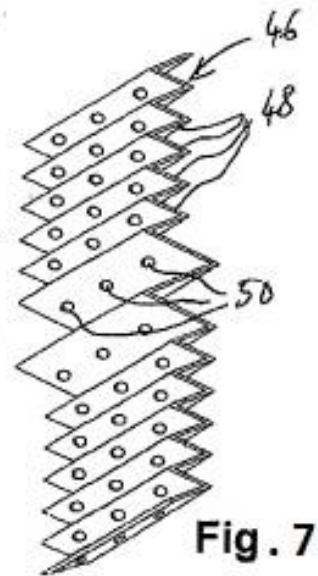
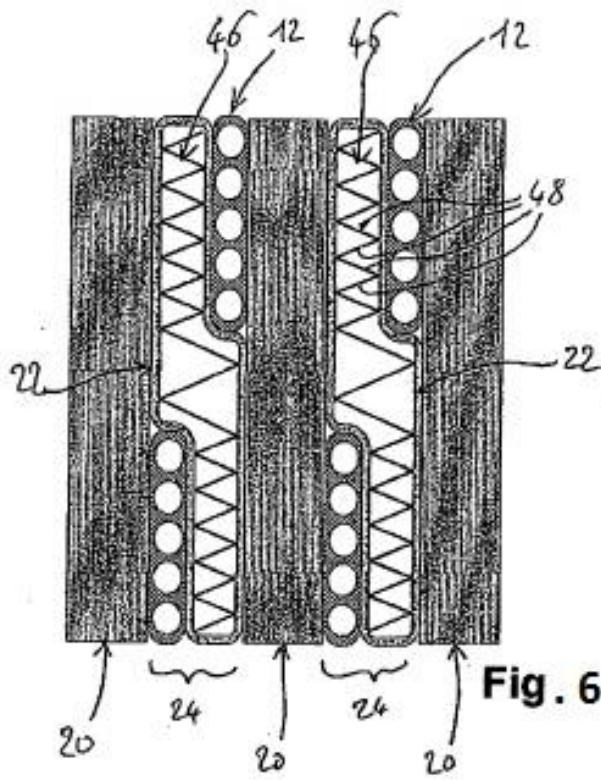


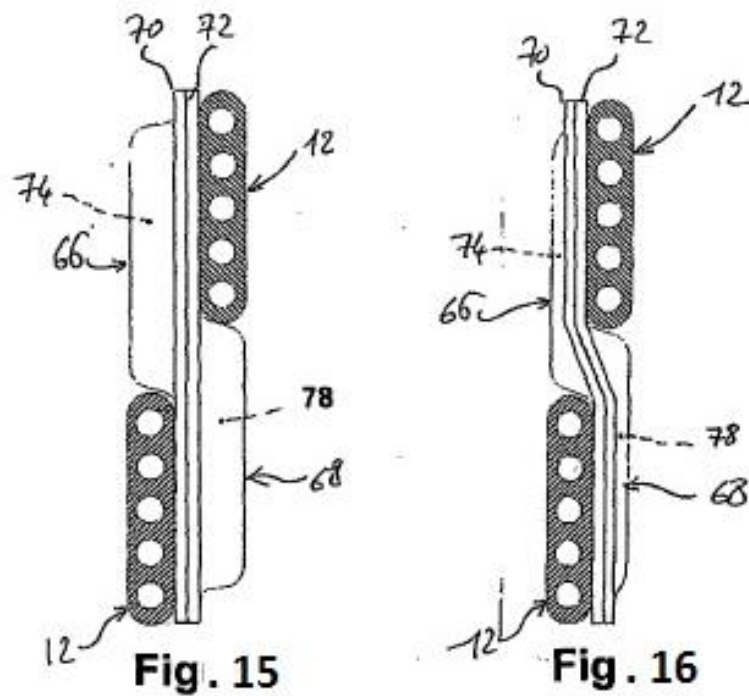
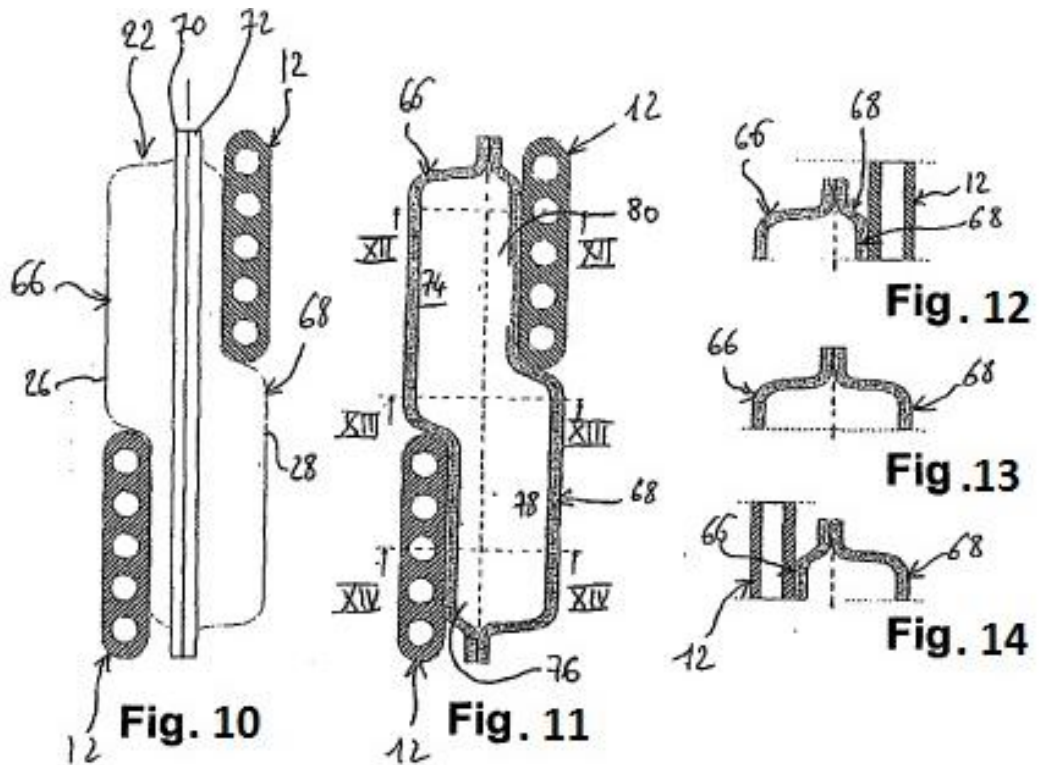


**Fig. 4**



**Fig. 5**





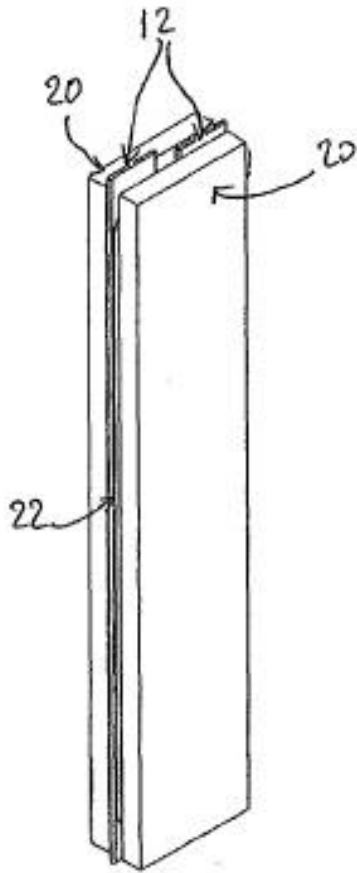


Fig. 17

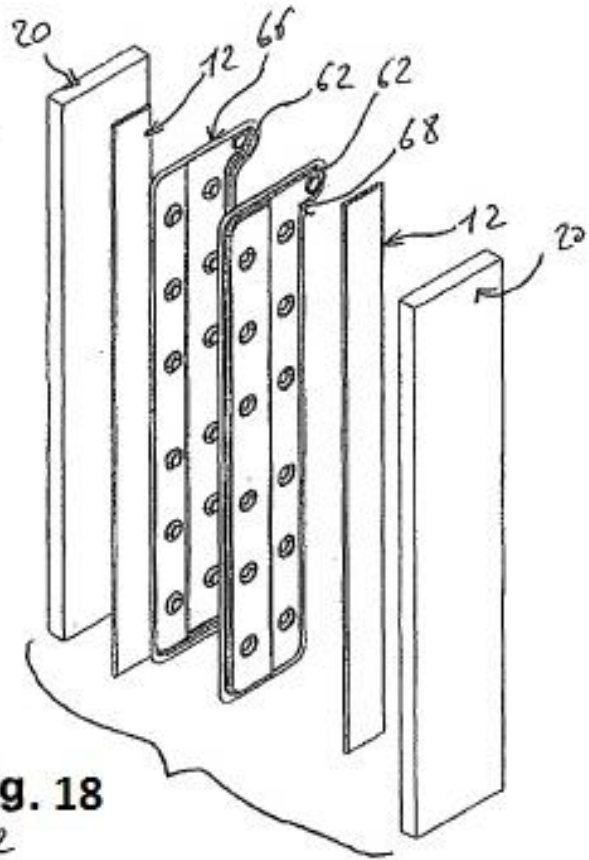


Fig. 18

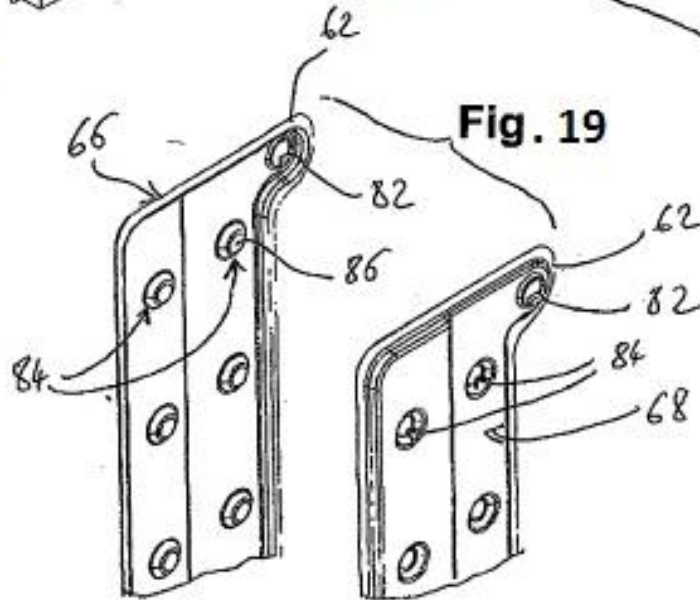


Fig. 19

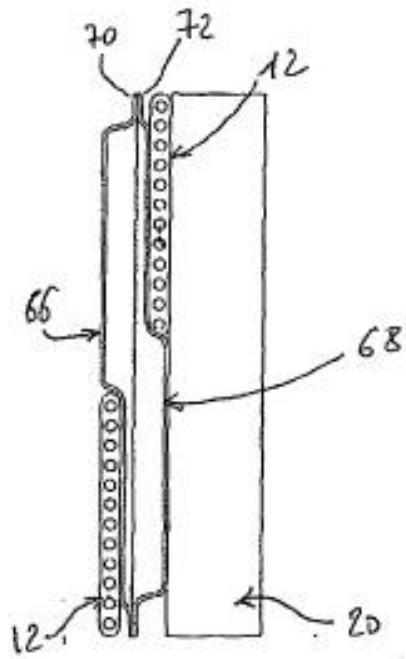


Fig. 20

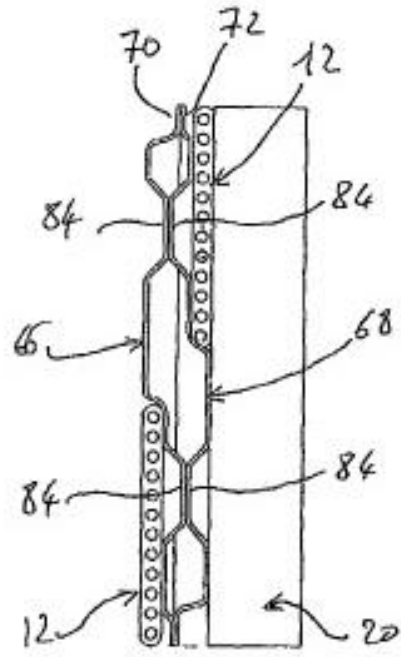


Fig. 21

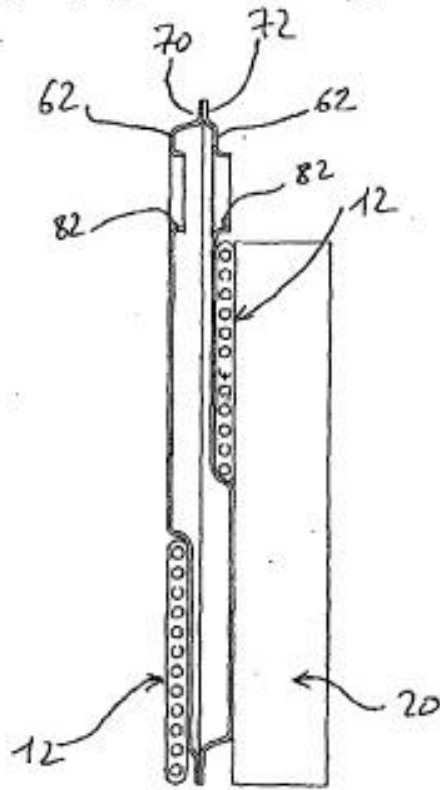


Fig. 22