

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 811 400**

51 Int. Cl.:

F28D 1/04 (2006.01)

F28D 1/047 (2006.01)

F28F 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.04.2018 PCT/PL2018/000038**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.11.2018 WO18199782**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2018 E 18729765 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2020 EP 3479042**

54 Título: **Una unidad de intercambio de calor para dispositivos con una bomba de calor, en particular un evaporador para fabricar y almacenar hielo**

30 Prioridad:

24.04.2017 PL 42139317
30.03.2018 PL 42509718

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.03.2021

73 Titular/es:

**MAR-BUD SPÓLKA Z OGRANICZONA
ODPOWIEDZIALNOSCIA (100.0%)
Budownictwo Sp.k, Ul. Pawla Wlodkowica 2C
03-262 Warszawa, PL**

72 Inventor/es:

**MILA, MIROSLAW y
SOCZEWKA, JAN**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 811 400 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

Una unidad de intercambio de calor para dispositivos con una bomba de calor, en particular un evaporador para fabricar y almacenar hielo

5

El objetivo de la invención es una unidad de intercambio de calor para los dispositivos con una bomba de calor, utilizada en particular como un evaporador en el dispositivo para fabricar y almacenar hielo.

10

El intercambio de calor entre corrientes líquidas de diferentes temperaturas es la base para la operación de muchos dispositivos industriales y aquellos que se usan de forma privada en la vida cotidiana. Los más comunes son los intercambiadores de calor con una partición a través de la cual se produce el intercambio de calor con un flujo cruzado de líquidos. Además de, por ejemplo, radiadores de automóviles, hornos de calderas y colectores solares, los intercambiadores se usan en refrigeración y aires acondicionados, en dispositivos con bombas de calor, realizando el ciclo termodinámico de Linde.

15

Entre muchos intercambiadores de calor conocidos, a menudo se usan soluciones con un sistema de construcción llamado "arpa". Por ejemplo, dichos intercambiadores se describen en las descripciones de patente WO 2013055519, US 20120292004 y US 20150122470. Los intercambiadores comprenden el colector de entrada y el colector de salida, incluidos en la circulación del medio termodinámico, que en una posición paralela y separada se conectan a través de los canales de flujo tubulares perpendiculares. En el intercambiador del documento WO 2013055519 los canales de flujo están conectados a la placa del radiador, que puede ser una lámina de refuerzo que tiene una pluralidad de ranuras que se adhieren firmemente a las tuberías de los canales de flujo o después de unir dos de tales láminas forman una unidad de superficie que garantiza una buena conductividad térmica.

20

25

La eficiencia del intercambiador de calor depende principalmente de la superficie de intercambio de calor y las condiciones de temperatura homogéneas en esta superficie. En el intercambiador del documento US 2012092004 - para asegurar el flujo más uniforme a través de todos los canales de flujo conectados perpendicularmente al colector de entrada y la ocurrencia simultánea de transiciones de fase similares en el mismo y en lugares específicos - se utilizó un distribuidor de boquilla tubular, un ejemplo del cual se describe en base a la Figura 6. El distribuidor se inserta longitudinalmente en el colector y tiene orificios de boquilla dirigidos coaxialmente a los canales de flujo a lo largo del costado. Hay un espacio entre los orificios de las boquillas y los orificios de los canales de flujo en la pared del colector de entrada, en el que se suprimen los remolinos de las corrientes, lo cual es importante especialmente para las boquillas en la sección inicial. Los orificios de la boquilla en la pared del distribuidor de boquillas tubulares tienen diámetros que aumentan sucesivamente desde el extremo con el suministro de medio termodinámico. La descripción incluye diagramas de velocidad de flujo en canales de flujo individuales para una modalidad ilustrativa del intercambiador. La descripción US 20150122470 muestra un concepto de distribuidor de boquilla tubular, que consiste en acortar la tubería del distribuidor a 1/3 a 3/4 de longitud del colector de entrada y con el extremo ciego que agranda el último orificio de la boquilla al mismo tiempo. De acuerdo con el solicitante, el prototipo fabricado de acuerdo con la invención mostró tasas de flujo prácticamente uniformes en canales de flujo individuales con una reducción preferida en la caída de presión a través del colector de salida, lo que, de acuerdo con el inventor, resultó en un aumento de la eficiencia del intercambiador en aproximadamente 15 % en comparación con una solución convencional.

30

35

40

45

La descripción de patente JPH 08261518 describe también un intercambiador del dispositivo para fabricar hielo. Los radiadores del intercambiador dispuestos horizontalmente y a intervalos uno encima del otro se incluyen como evaporadores en el circuito termodinámico de la bomba de calor. Los orificios que ayudan a separar el hielo con el flujo de agua caliente después de cambiar el ciclo del intercambiador con la función del evaporador en el condensador en la fase de deshielo están presentes en las placas del radiador, a ambos lados a lo largo de los agujeros de los canales de flujo serpenteantes.

50

En los intercambiadores de arpa, en particular de alta eficiencia, la transición de fase del medio termodinámico comienza en el colector de entrada, pasa a través de los canales de flujo y termina en el colector de salida, lo que resulta en el diferencial de temperatura en la superficie de intercambio de calor. Para muchos dispositivos con una bomba de calor, la uniformidad de la temperatura en toda la superficie de intercambio es muy importante para su eficiencia. Por ejemplo, además de los refrigeradores, este valor es importante en los dispositivos de agua fría y congelada para el aire acondicionado.

55

60

La unidad de intercambio de calor de acuerdo con la presente invención, como en las soluciones conocidas descritas anteriormente, comprende un intercambiador de calor tubular conectado por un colector de entrada y un colector de salida al circuito del medio termodinámico de la bomba de calor. Los colectores ubicados en paralelo y a distancia están conectados por canales de flujo tubulares perpendiculares a los mismos y están conectados entre sí por la placa del radiador mientras se mantiene la conductividad térmica. El distribuidor de boquilla tubular, que tiene muchos orificios de boquilla en el lado, dirigido coaxialmente a los canales de flujo, se introduce hacia adentro, a lo largo del colector de entrada. Los orificios de las boquillas en los distribuidores de boquillas tubulares tienen diámetros que aumentan sucesivamente desde el final del suministro de medio termodinámico. La esencia de la invención reside en el hecho de que la unidad de intercambio de calor consta de dos intercambiadores de calor idénticos incorporados simultáneamente en el circuito de la bomba de calor. Las secciones finales de las conexiones del canal de flujo a los colectores de salida

65

- se doblan del plano del radiador, que está determinado por secciones largas y rectas de los canales de flujo que salen del colector de entrada. La desviación tiene una dimensión mayor que la mitad de la suma de los diámetros exteriores de los colectores de entrada y salida. Los intercambiadores de calor se superponen de manera que las secciones largas y rectas de sus canales de flujo se alternan entre sí en el plano del radiador y están conectadas con una placa común del radiador.
- 5 En un lado de la unidad hay: un colector de entrada del primer intercambiador y el colector de salida del segundo intercambiador paralelos entre sí y en el otro lado un colector de entrada del segundo intercambiador y un colector de salida del primer intercambiador. Los distribuidores de boquillas del primer y segundo intercambiadores de calor están integrados en los extremos adyacentes de ambos colectores de entrada.
- 10 Se prefiere colocar una tira aislante entre colectores entre el colector de entrada y el colector de salida a ambos lados de la unidad, separando las tuberías con varios medios de diferente estado físico, con diferentes temperaturas.
- En condiciones de construcción con una ubicación horizontal del plano del radiador, se prefiere que los colectores de entrada en ambos intercambiadores de calor estén ubicados por encima de los colectores de salida.
- 15 En una modalidad preferida adicional, la superficie entre los colectores de salida de los dos intercambiadores está cubierta por una contraplaca que se adhiere a los canales de flujo. La solución con una contraplaca hecha de un material con un bajo coeficiente de conductividad térmica, que dirige unilateralmente la transferencia de calor, es particularmente útil para una unidad horizontal, por ejemplo, un dispositivo para hacer hielo incorporado como un evaporador en la bomba de calor.
- 20 La contraplaca hecha de un material con buena conductividad térmica es la condición para la radiación de calor de dos lados desde los canales de flujo, lo que se prefiere con la construcción vertical de la unidad.
- En la próxima mejora, los pares de colectores de entrada y colector de salida adyacentes entre sí en ambos lados de la unidad están cubiertos longitudinalmente por el aislamiento térmico lateral.
- 25 La incorporación simultánea de dos intercambiadores de arpa similares en el circuito de la bomba de calor, con los canales de flujo ubicados alternativamente en un plano y conectados con una placa de radiador común resulta en el hecho de que el medio termodinámico en canales de flujo adyacentes viaja en direcciones opuestas pero local y longitudinalmente isotermas superpuestas del campo de temperatura. Como resultado, se produce una distribución uniforme de la temperatura en toda la superficie de la placa del radiador. La alta eficiencia de la unidad de intercambio de calor afecta la reducción de las dimensiones totales. Además, en la instalación horizontal de la unidad de acuerdo con la invención, la inclinación hacia los colectores de salida de las secciones finales de los canales de flujo hace que el aceite suspendido en el medio termodinámico, introducido a través del compresor, gotee libremente en el colector, lo que, en el próximo ciclo de operación, facilita significativamente el arranque del dispositivo.
- 30 Una comprensión completa de la solución de acuerdo con la invención hace posible describir una implementación ilustrativa de una unidad de intercambio de calor que se incorpora como un evaporador en el circuito de la bomba de calor en el dispositivo para fabricar y almacenar hielo. La unidad se muestra en el dibujo, cuyas figuras muestran:
- 35 Figura 1 - diagrama de la unidad
 Figura 2 - unidad en una vista en perspectiva,
 Figura 3 - sección transversal vertical a través del eje del canal de flujo del primer intercambiador,
 Figura 4 y Figura 5 - los fragmentos intermedios de las secciones transversales verticales de dos modalidades ilustrativas de la superficie de intercambio de calor, de acuerdo con la línea A-A en la Figura 2,
 Figura 6 - una sección transversal vertical de la unidad de acuerdo con la línea C-C en la Figura 2 a través del eje del canal de flujo del primer intercambiador de calor,
 40 Figura 7 - una sección transversal vertical de la unidad de acuerdo con la línea D-D en la Figura 2 a través del eje del canal de flujo del segundo intercambiador de calor,
 Figura 8 - una sección transversal vertical del lado izquierdo de la unidad de intercambio de calor, con una contraplaca y aislamiento térmico lateral.
- 50 La unidad de intercambio de calor 1 consta de dos intercambiadores de calor tubulares similares 2 y 3 incorporados simultáneamente en el circuito del medio termodinámico de la bomba de calor. La unidad puede realizar las funciones de evaporador y condensador, trabajando en posición horizontal o vertical. Cada uno de los intercambiadores 2 y 3 con un sistema de arpa tiene un colector de entrada paralelo 7 y un colector de salida 8 separados. Los colectores 7.1 y 8.1 del primer intercambiador 2 y los colectores 7.2 y 8.2 del segundo intercambiador 3 están conectados por numerosos canales de flujo tubular 5.1 y 5.2 ubicados perpendiculares. Las secciones finales 10.1 y 10.2 de las conexiones del canal de flujo 5.1 y 5.2 al colector de salida 8.1, 8.2 se desvían por una dimensión (e) mayor que la mitad de la suma de los diámetros exteriores d1 del colector de entrada 7.1 y 7.2 y el diámetro d2 del colector de salida 8.1 y 8.2, como se muestra en la Figura 3 del dibujo. Al superponer los intercambiadores 2 y 3, el colector de entrada 7.1 del primer intercambiador 2 y el colector de salida (8.2) del segundo intercambiador 3 se ubican paralelos entre sí en ambos lados de la unidad de intercambio de calor 1 y en el otro lado el colector de entrada 7.2 del segundo intercambiador 3 y el colector de salida 8.1 del primer intercambiador 2. Los canales de flujo 5.1 y 5.2 están conectados, mientras mantienen una buena conductividad térmica, por la placa del radiador 4 hecha de un material con alto coeficiente de conductividad térmica entre los colectores de entrada 7.1 y 7.2 de ambos intercambiadores 2 y 3. Los distribuidores de boquillas tubulares 11, que tienen muchos orificios de boquilla 12 en el lado, dirigidos coaxialmente a las entradas 13 de los canales de flujo 5.1 y 5.2, se introducen longitudinalmente en el interior de los colectores de entrada 7.1 y 7.2. Los diámetros d3 de los orificios de boquilla 12
- 60
 65

aumentan sucesivamente desde el final del suministro de medio termodinámico. Las tiras aislantes entre colectores 14 que separan térmicamente las tuberías a través de las cuales fluyen fluidos de diferentes temperaturas se introducen en ambos lados de la unidad entre los colectores de entrada 7.1, 7.2 y los colectores de salida 8.1, 8.2.

5 En las condiciones que se muestran en las Figura 6 y 7 y con la instalación horizontal de la unidad de intercambio de calor, los colectores de entrada 7.1 y 7.2 en ambos intercambiadores de calor 2 y 3 están dispuestos sobre los colectores de salida 8.1 y 8.2. La Figura 8 muestra la implementación de la unidad incorporada en el circuito de la bomba de calor como un evaporador, instalado horizontalmente, donde la superficie entre los colectores de salida 8.1 y 8.2 de ambos intercambiadores 2 y 3 está cubierta por una contraplaca 6 de material térmicamente aislante. Las ranuras que incluyen los canales de flujo 5.1 y 5.2 se realizan en la contraplaca 6, lo que permite que la contraplaca 6 se adhiera a la placa del radiador 4. El uso de la unidad en el dispositivo de fabricación de hielo se complementa con la incorporación de aislamientos térmicos laterales 15, que comprenden un par de colectores de entrada 7.1, 7.2 y colectores de salida 8.2, 8.1 adyacentes longitudinalmente entre sí en ambos lados. En el funcionamiento del dispositivo, la uniformidad de la temperatura en toda la superficie del radiador, obtenida como resultado de la igualación local de la cantidad de calor suministrado al radiador por flujos contiguos a contracorriente de medios termodinámicos en las fases de transición física con una diferencia constante de parámetros, es esencial para la eficiencia de producción y la capacidad de almacenamiento del hielo en el dispositivo.

Lista de indicaciones en la figura

- 20
1. unidad de intercambio de calor
 2. primer intercambiador de calor
 3. segundo intercambiador de calor
 4. placa del radiador

25

 5. canales de flujo
 - 5.1 canales de flujo del primer intercambiador
 - 5.2 canales de flujo del segundo intercambiador
 6. contraplaca
 7. colector de entrada

30

 - 7.1 colector de entrada del primer intercambiador
 - 7.2 colector de entrada del segundo intercambiador
 8. colector de salida
 - 8.1 colector de salida del primer intercambiador
 - 8.2 colector de salida del segundo intercambiador

35

 - 9-9 plano del radiador
 10. sección final del canal de flujo
 - 10.1 sección final del canal de flujo del primer intercambiador
 - 10.2 sección final del canal de flujo del segundo intercambiador
 11. distribuidor de boquilla tubular

40

 12. orificio de boquilla
 13. entrada del canal de flujo
 14. tira aislante entre colectores
 15. aislamiento térmico lateral
 - e. la dimensión del colector de entrada desplazada con respecto al colector de salida

45

 - d1. diámetro exterior del colector de entrada
 - d2. diámetro exterior del colector de salida
 - d3. diámetro del orificio de la boquilla
 - k. la dirección del flujo del medio termodinámico

REIVINDICACIONES

1. Una unidad de intercambio de calor para dispositivos con una bomba de calor, en particular un evaporador en un dispositivo para fabricar y almacenar hielo, que comprende un intercambiador de calor (2, 3) incluido en un circuito de medio termodinámico a través de un colector de entrada (7.1, 7.2) y un colector de salida (8.1, 8.2), que en una posición paralela están conectados a través de canales de flujo tubulares perpendiculares (5.1, 5.2) y conectados con una placa del radiador (4), además, en donde un distribuidor de boquilla tubular (11), que tiene muchos orificios de boquilla (12) en el lado, dirigidos coaxialmente a los canales de flujo (5), y cuyos diámetros d_3 aumentan sucesivamente desde un extremo de un suministro de medio termodinámico se inserta longitudinalmente al interior de los colectores de entrada (7.1, 7.2), caracterizada porque la unidad consta de dos intercambiadores de calor similares (2, 3) para ser incorporados simultáneamente en el circuito de la bomba de calor, donde los canales de flujo (5.1, 5.2) tienen las secciones finales (10.1, 10.2) de las conexiones al colector de salida (8.1, 8.2) dobladas de la placa del radiador (9-9), determinada por secciones largas y rectas de los canales de flujo (5.1, 5.2) que salen del colector de entrada (7.1, 7.2), por una dimensión (e) mayor que la mitad de la suma de los diámetros exteriores (d_1 , d_2) del colector de entrada (7.1, 7.2) y de salida (8.1, 8.2), los intercambiadores de calor (2, 3) se superponen de manera que las secciones largas y rectas de los canales de flujo (5.1, 5.2) se alternan entre sí en el plano del radiador (9-9) y están conectados con una placa común del radiador (4), el colector de entrada (7.1) del primer intercambiador (2) y el colector de salida (8.2) del segundo intercambiador (3) se encuentran paralelos entre sí en ambos lados de dicha unidad y en el otro lado el colector de entrada (7.2) del segundo intercambiador (3) y el colector de salida (8.1) del primer intercambiador (2), además, los distribuidores de boquilla (11) del primer (2) y segundo intercambiador (3) están integrados en los extremos adyacentes de ambos colectores de entrada (7.1, 7.2).
2. Una unidad de intercambio de calor de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque se introduce una tira aislante entre colectores (14) en ambos lados de la unidad entre los colectores de entrada (7.1, 7.2) y el colector de salida (8.1, 8.2) de los intercambiadores (2, 3).
3. Una unidad de intercambio de calor de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque en condiciones de construcción con una ubicación horizontal del plano del radiador (9-9), los colectores de entrada (7.1, 7.2) en ambos intercambiadores de calor (2, 3) están ubicados por encima de los colectores de salida (8.1, 8.2).
4. Una unidad de intercambio de calor de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 o 3, caracterizada porque la superficie entre los colectores de salida (8.1, 8.2) de ambos intercambiadores (2, 3) está cubierta por una contraplaca (6) que se adhiere a los canales de flujo (5.1, 5.2).
5. Una unidad de intercambio de calor de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada porque en condiciones de construcción con una ubicación horizontal del plano del radiador (9-9), la contraplaca está hecha de un material con un bajo coeficiente de conductividad térmica.
6. Una unidad de intercambio de calor de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 o 3 o 5, caracterizada porque las áreas de pares adyacentes del colector de entrada (7.1, 7.2) y del colector de salida (8.2, 8.1), en ambos lados de la unidad (1), están cubiertas longitudinalmente por un aislamiento térmico lateral (15).

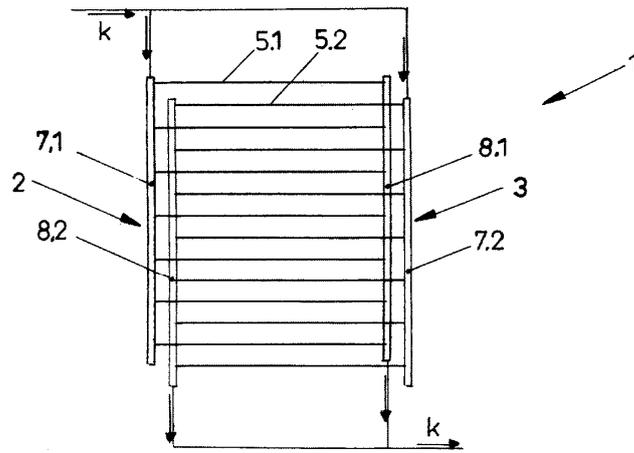


FIG.1

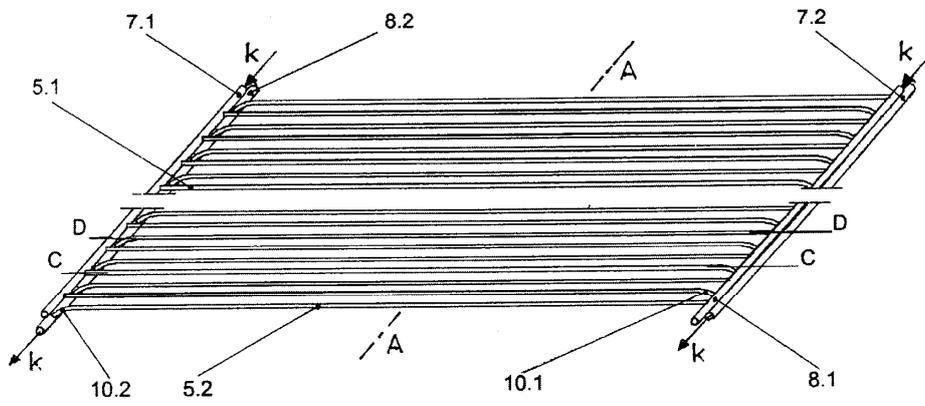


FIG.2

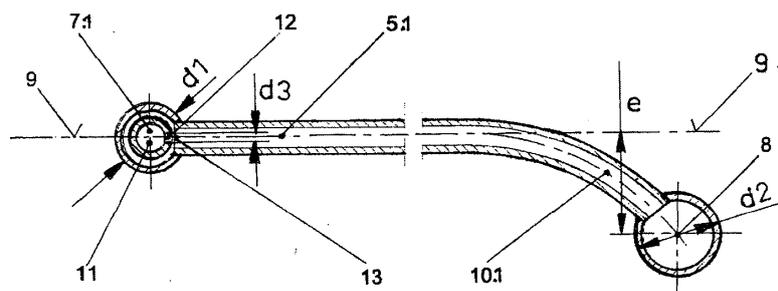


FIG.3

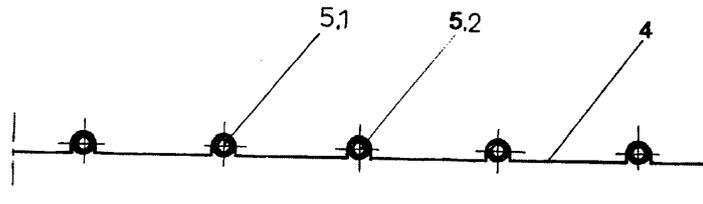


FIG. 4

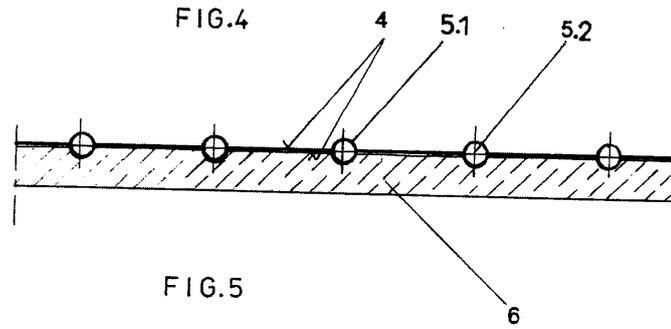


FIG. 5

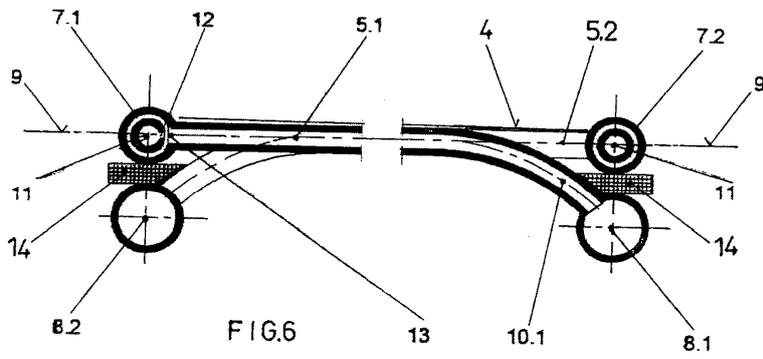


FIG. 6

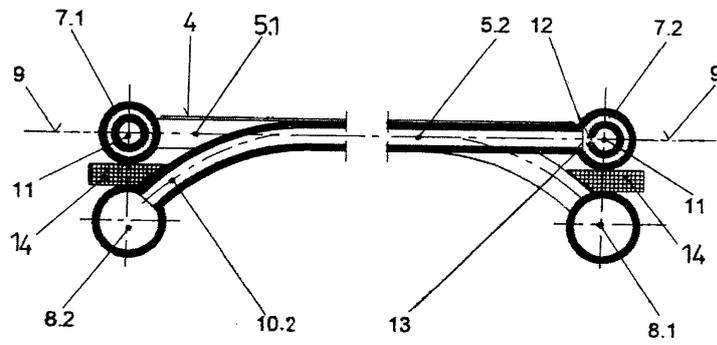


FIG. 7

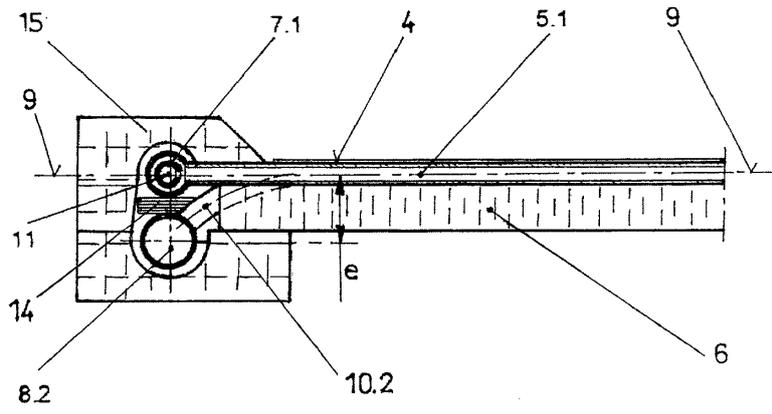


FIG. 8