

20 JUL. 1978

Concedido el Registro de acuerdo
con los datos que figuran en la pre-
sente descripción y según el con-
tenido de la Memoria adjunta.

(11) NUMERO	(10) A1
(21) 465983	
(22) FECHA DE PRESENTACION	



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
7700404-2	14-1-77	SUECIA

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F28D	

(64) TITULO DE LA INVENCION

"DISPOSITIVO PARA USAR CON LOS CAMBIADORES DE CALOR PARA LA TRANSFERENCIA DEL CALOR SENSIBLE Y/O LATENTE".

(71) SOLICITANTE (ES)

La Compañia Sueca:
AKTIEBOLAGET CARL MUNTERS

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Industrivägen 2 - S-191 47 SOLLENTUNA (Suecia)

(72) INVENTOR (ES)

Per Norbäck, sueco.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

D. Francisco GARCIA CABRERIZO

S/Ref.: M 1374
N/Ref.: O.G. 33.674/AV

La presente invención se refiere a un dispositi--
 vo para usar con los cambiadores de calor para la transfe--
 rencia de calor sensible y/o latente entre un medio gaseoso
 y un medio líquido a los que se les hace fluir a través de
 5. los correspondientes juegos de pasos separados por láminas
 esencialmente paralelas provistas de prominencia, preferi--
 blemente corrugaciones, teniendo las láminas que limitan --
 los pasos para el líquido una entrada y una salida para el
 líquido que están separadas de los pasos de gas y, preferi--
 10. blemente, están selladas individualmente alrededor de sus -
 periferias. Si bien la invención no se limita a la misma, -
 una aplicación importante de la invención es un cambiador de
 calor para ventilación, en el que el aire de alimentación -
 y el aire de evacuación que entran y salen respectivamente
 15. de los locales interiores intercambian su contenido calorí-
 fico por mediación de un líquido que circula en un sistema
 cerrado. Con tal fin, se pasan las dos corrientes de aire a
 través de unidades cambiadoras independientes donde son --
 puestas en contacto de intercambio calorífico con el líqui-
 20. do, que circula en un sistema de tuberías entre dichas unida-
 des cambiadoras.

La invención se propone hacer disponible un dispo-
 sitivo del tipo que tiene pasos anchos para el gas, lo que
 constituye una ventaja desde el punto de vista del ensucia-
 25. miento y la limpieza.

Otro objeto es hacer disponible un cambiador de -
 calor que, aunque tiene grandes pasos para el aire, es de -
 forma compacta y permite la utilización de tabiques realiza-
 dos en materiales de baja conductividad térmica. Otro objeto
 30. es hacer disponible un cambiador de calor de alta capacidad

- y/o eficiencia que sea al mismo tiempo sencillo y barato -- de fabricar. Es un objeto específico de la invención hacer disponible un cambiador de calor que soporte una presión -- de líquido relativamente alta en los pasos de líquido sin --
5. sufrir deformación que pudiera romper el patrón de flujo incluso si el espesor de las láminas es pequeño. Los rasgos -- esenciales de la invención son: que las láminas se acoplan entre sí en pares, gracias a sus prominencias que se ajustan entre sí, para formar pasos de líquido estrechos de anchura sustancialmente uniforme, mientras que los pasos de --
10. gas son de anchura considerablemente mayor; y que la anchura de los pasos de fluido es determinada por elementos distanciadores colocados a corta distancia de poca altura en relación con la de las prominencias y previstos con el fin de
15. ofrecer una resistencia al flujo que fomente la distribución del líquido sobre el área superficial de los pasos de líquido. En el diseño con láminas corrugadas, las corrugaciones de las láminas que limitan los pasos de líquido son paralelas, mientras que las de los pasos de gas interyacentes
20. se cruzan entre sí y se apoyan unas sobre otras directa o indirectamente. Otro rasgo característico de la invención -- es que las láminas que limitan los pasos de líquido están rígidamente unidas entre sí por medio de elementos de espaciamento. Los elementos de espaciamento están formados --
25. preferiblemente por prominencias, es decir en forma de ranuras o acanaladuras paralelas, en las láminas mismas, que -- pueden ser formadas además con el fin de dar rigidez a las láminas y permitir el flujo del líquido en muchas direcciones.
30. La invención permite dimensionar las anchuras de

los pasos para el líquido y para el gas tomando en consideración la gran diferencia existente entre las capacidades caloríficas específicas de los respectivos medios, es decir que los pasos de líquido son estrechos en comparación con los pasos de gas, pero a pesar de ello se asegura la distribución del líquido sobre toda la superficie de las láminas. Las áreas de transferencia térmica en el lado de gas y en el lado de líquido pueden realizarse aproximadamente iguales y las láminas que separan a los pasos de gas de los pasos de líquido pueden hacerse delgadas.

La invención será descrita a continuación con referencia a los ejemplos de realizaciones ilustradas en los dibujos adjuntos, y más rasgos característicos de la invención resultarán evidentes en el curso de la descripción.

La figura 1 es una perspectiva de parte de un conjunto cambiador de calor diseñado de acuerdo con la invención.

La figura 2 es otra perspectiva, a escala muy ampliada, de parte de las dos láminas que limitan entre sí un paso de líquido.

La figura 3 muestra una vista de costado del cambiador de calor.

La figura 4 muestra una sección por la línea IV-IV de la figura 3, a escala mayor.

La figura 5 y 6, finalmente, muestran perspectivas del borde de una unidad de lámina que forma un paso de líquido, en dos realizaciones.

En los dibujos, 10 es usado generalmente para designar las unidades que forman los pasos de líquido individuales del cambiador de calor, estando compuesto cada uno

por dos láminas 14, 16 que están formadas ambas con pliegues o corrugaciones 18 de profundidad relativamente grande, tal como comprendida entre 5 mm y 15 a 25 mm. Las corrugaciones 18 de ambas láminas son paralelas y se adaptan entre sí con el fin de que formen las láminas entre ellas un paso de líquido 20 que sigue sustancialmente al mismo contorno ondulado que las láminas mismas. Adicionalmente, las láminas están provistas de ondas o ranuras finas 22 y 24, como se ha ilustrado más claramente en la figura 2 y también según se ha sugerido en las figuras 5 y 6. La profundidad y el espaciamiento de las ranuras son solamente una fracción de las dimensiones correspondientes de las corrugaciones más grandes 18. Así pues, si la profundidad de las corrugaciones grandes 18 es de 12 mm, la de las ranuras no debería ser preferiblemente mayor de 1 mm a 2 mm. La profundidad de las ranuras debería estar comprendida preferiblemente entre 0,5 mm y 3 mm, o no ser mayor que un cuarto a un tercio de la profundidad de las corrugaciones grandes. La anchura de los pasos de líquido 20 se conserva pequeña, ya que ello tiene un efecto favorable sobre la resistencia al flujo en el lado de gas, a la vez que los pasos de líquido estrechos ofrecen suficiente resistencia a la corriente de líquido para asegurar una distribución satisfactoria del líquido circulante, y una de las funciones de las ranuras es actuar como elementos de espaciamiento, manteniendo a las láminas 14 y 16 a una distancia apropiada una de otra. Las ranuras 22 y 24 contribuyen también de manera importante a la resistencia de las láminas, permitiendo a estas últimas soportar una presión interna relativamente alta en los pasos de líquido sin sacrificar la anchura uniforme de los citados pa-

5. sos de líquido en los cambiadores de calor, lo que constituye un hecho de vital importancia con el fin de asegurar una distribución y cadencia de flujo uniformes del líquido en los pasos estrechos.

5. Las corrugaciones o acanaladuras finas 22, 24 se extienden en forma de crestas continuas a través de los fondos y laderas de las corrugaciones grandes 18, y preferiblemente también a través de sus cimas. Adicionalmente, en la realización ilustrada, las ranuras 22 y 24 se cruzan entre sí, y las ranuras, 22 ó 24, de por lo menos una de las láminas, 14 ó 16 respectivamente, forman un ángulo oblicuo con las corrugaciones grandes, siendo esto último esencial si las láminas han de ser capaces de reposar unas sobre otras en los puntos de intersección de las ranuras y al mismo tiempo ofrecer un paso libre al líquido en cualquier dirección.

20. La libertad del líquido para fluir en todas las direcciones es especialmente importante en la forma de realización ilustrada en la figura 3, en la que el líquido debe ser capaz de fluir tanto paralela como perpendicularmente a la corriente de aire, y en todos los ángulos intermedios.

25. Gracias a este diseño de las láminas, las mismas pueden ser fabricadas en material delgado, tal como plástico o aluminio, y ser además capaces de soportar una presión interna considerable en los pasos de líquido. Así pues, una lámina plástica puede tener un espesor comprendido entre solamente unas pocas décimas de milímetro y 1 mm o más. La resistencia de las láminas a este respecto, proporcionadas por el diseño antes citado, es mejorada especialmente si las ranuras finas de las unidades de lámina 10 son unidas entre

si en los puntos 26 de las corrugaciones (figura 2). Se consigue preferiblemente esto último mediante la aplicación de disolvente y/o cola a las cimas de las ranuras. De este modo las unidades de lámina 10 pueden ser dotadas de una

5. resistencia suficiente para soportar una presión de líquido interna de 5 m de carga de agua (50.000 Pa) o más sin sufrir deformación que altere sensiblemente la distancia entre las dos láminas que forman cada unidad.

Si bien las corrugaciones 18 de las láminas 14, 10. 16 son paralelas y congruentes en el lado del líquido, las corrugaciones de dos unidades adyacentes cualesquiera 10 que forman un paso de gas 28 se cruzan entre sí. Las corrugaciones 18 forman un ángulo agudo con la corriente de aire, como puede verse más claramente por la figura 3. Este ángulo

15. puede estar comprendido entre 15° y 30° a 60°. Si todas las unidades 10 son del mismo diseño, las intersecciones se obtienen girando 180° las unidades alternas. Las unidades 10 se apoyan entre sí en las intersecciones de las corrugaciones grandes 18. Como consecuencia de ello, la distancia entre las dos láminas que limitan un paso de gas varía en todas las direcciones desde cero a dos veces la profundidad de la corrugación, lo que crea unas condiciones favorables para la transferencia del calor entre el gas y la superficie de la lámina. Así pues, si las corrugaciones 18 son de 12 mm

20. de profundidad, como se ha mencionado más arriba, la anchura de los pasos de gas estará comprendida entre 0 y 24 mm, lo que da una media de 12 mm.

Las ranuras finas 22, 24 son también naturalmente aparentes en el lado de gas, aunque aquí son de importancia

30. subordinada para la anchura de los pasos. En el lado de lí-

quido, no obstante, la anchura de los pasos de líquido es determinada por la profundidad de las ranuras, por lo que si se realiza las ranuras con 2 mm de profundidad, la anchura de los pasos de líquido variará entre 0 y 4 mm, con un valor medio de 2 mm. Dado que la presión del gas, tal como aire, dentro de los pasos de gas 28 es despreciable, las unidades 10 sólo precisan apoyarse unas sobre otras en las intersecciones de las corrugaciones grandes 18, aunque aquí, igualmente, también sería posible tener las láminas rígidamente unidas.

Los pasos de gas 28 están abiertos para permitir el paso del gas, tal como aire, a través de todo el conjunto de láminas como se ha indicado por la flecha 30 en la figura 1. Si se usa los cambiadores de calor por ejemplo en cambiadores de ventilación, la instalación incluirá dos conjuntos cambiadores, siendo soplado el aire fresco exterior por medio de ventiladores a través de uno de los conjuntos, mientras que el aire interior viciado es soplado a través del otro. El intercambio calorífico entre las corrientes de aire es efectuado por mediación de un líquido que circula a través de tubos que corren entre los pasos de líquido de dos cambiadores de calor.

Los pasos de líquido 20 están sellados alrededor de los bordes puesto que las dos láminas 14, 16 que forman la unidades individuales 10 están unidas entre sí, siendo la junta impermeable al líquido. Tal junta puede ser realizada si una tira a lo largo del borde de la lámina 32 no está corrugada sino plana, permitiendo así la unión de dichas tiras de borde de las dos láminas mediante soldadura o encolado. Con el fin de reducir el gradiente de presión cuando en

tra y sale el gas de los pasos de gas, las corrugaciones grandes 18 pueden estar biseladas en estos puntos, como se ha mostrado por 34 en la figura 6. No obstante, también sería posible permitir a las corrugaciones 18 que continuaran hasta el borde y unir las entonces con una costura soldada 5. 36 o una junta similar siguiendo el contorno de las corrugaciones. En este caso el gradiente de presión al pasar el aire por el borde de las láminas es todavía más reducido.

Todos los pasos de líquido 20 comunican con una entrada 38 y salida 40 comunes. Con tal objeto, las unidades de lámina 10 están provistas de anillos 42 previstos directamente uno detrás de otro y que tienen aberturas centrales 44 coaxiales con la entrada 38 y la salida 40 respectivamente. Los anillos actúan como elementos de espaciamento que tienen una dimensión axial igual a la profundidad de las corrugaciones grandes 18. Las láminas están provistas de aberturas para los anillos, extendiéndose las dos láminas 14, 16 que forman un paso de líquido 20 sobre cada una de las caras planas del anillo y apoyándose sobre las citadas caras. Unos agujeros radiales 46 permiten la comunicación entre los pasos de líquido 20 y los conductos centrales 44 de los anillos. Los anillos pueden tener un saliente cónico central 48 en el lado que se ajusta dentro de una cavidad cónica correspondiente 49 del otro lado para facilitar el emplazamiento mutuo y la estanqueidad entre los anillos. Las unidades de lámina 10 deben ser selladas entre sí de manera que sean estancas al agua, lo que se consigue preferiblemente aplicando una fuerza de empuje a los anillos exteriores de una unidad cambiadora. Se tiene la precaución en este caso de asegurar que los anillos estén diseñados de tal mo-

do que la fuerza de empuje se aplique a través de las caras planas de los anillos, y no a través de los salientes cónicos, de manera que las láminas interyacentes de dos unidades de lámina adyacentes queden comprimidas entre sí. También es posible introducir un elemento de estanqueidad de algún material apropiado, por ejemplo caucho, entre las láminas plásticas comprimidas.

Los pasos de líquido quedan así conectados a través de los anillos 42 con una tubería de distribución de entrada común y una tubería de distribución de salida común. Estas tuberías tiene un extremo conectado con el racor de entrada 38 y el racor de salida 40 respectivamente, mientras que el otro extremo (no ilustrado) está sellado. Para distribuir la corriente de líquido sobre toda la extensión de los pasos de líquido estrechos, y conseguir de este modo un intercambio óptimo del calor con el gas en los pasos de gas, las dos láminas 14, 16 que limitan un paso de líquido pueden ser unidas a lo largo de tiras que se extiendan desde bordes opuestos alternativamente en parte de la anchura de las láminas, de tal modo que el líquido siga un recorrido en zigzag entre la entrada 38 y la salida 40, como se sugiere por las flechas 52 en la figura 3. Las unidades de lámina 10 pueden estar provistas de agujeros de ventilación 54 para permitir el escape del aire entre las tiras 50 y la evacuación de todo el aire ocluido entre las citadas tiras. La ruta tomada así por el líquido, resultante en un contacto repetido de corriente cruzada, consigue un efecto similar al contacto en contra-corriente entre las corrientes de líquido y aire.

El líquido puede ser agua, al que puede añadirse

agentes anticongelantes si el cambiador ha de trabajar bajo condiciones de baja temperatura de gas, tales como temperaturas de aire exterior.

- La invención no se limita, desde luego, a la realización ilustrada, sino que puede ser variada en muchos aspectos dentro de los términos de su idea básica. Así pues, los cambiadores de calor pueden ser usados también en torres de enfriamiento, es decir para el enfriamiento del agua por medio de una corriente de aire, tal como en las plantas de acondicionamiento. En este caso se puede fabricar las paredes de los pasos de gas con superficies absorbentes del agua de un modo en sí conocido y las citadas superficies pueden mantenerse húmedas por la alimentación intermitente de agua. Al pasar la corriente de aire a través de los pasos de gas el agua se evapora, reteniendo así el calor y enfriando el líquido o agua que circula dentro de los pasos de líquido. El cambiador de calor puede ser accionado entonces durante el período frío del año como una torre de enfriamiento del tipo llamado seco, en cuyo caso no se introduce agua dentro de los pasos de gas. Una torre de enfriamiento que funcione de este modo poseerá la ventaja especial de estar desprovista de neblina, puesto que el aire calentado que abandona los pasos de gas no habrá sufrido un cambio en su humedad absoluta. Los cambiadores de calor pueden ser diseñados también para el secado de gases, tal como aire, en cuyo caso serán provistas las paredes de los pasos de gas de una capa que tenga propiedades higroscópicas. Esta capa será preferiblemente de carácter absorbente, y estará impregnada de un líquido higroscópico tal como una solución de cloruro de litio. Al pasar el aire húmedo a través de los pasos

de gas, parte de la humedad que contiene el mismo será recogida por la sustancia higroscópica, pudiendo ser controlada al mismo tiempo la temperatura del citado aire, por ejemplo reducida, por el líquido que circula a través de los pasos de líquido. Para regenerar la sustancia higroscópica, es - decir eliminar la humedad que ha recogido, se puede hacer - pasar a un líquido caliente, tal como agua, intermitentemente a través de los pasos de líquido con el fin de secar la capa higroscópica. Con el fin de que sea satisfactorio el - efecto de secado, la corriente de aire que pasa a través de los pasos de gas durante el secado debe fluir en la dirección opuesta a la corriente de aire que desprende la humedad, y desechado en la atmósfera o un condensador.

Para el rendimiento termodinámico de las dos últimas realizaciones - el elemento de la torre de enfriamiento enfriado por evaporación, y el secador - es de máxima importancia que las láminas 14, 16 que separan los pasos de líquido y los pasos de gas presenten una baja resistencia al paso del calor, puesto que las cantidades de energía a transferir en estas aplicaciones son considerablemente mayores - que las transferidas en los cambiadores de ventilación.

Es especialmente importante que no se permita a - la resistencia térmica de la lámina 10 rebasar en mucho a la resistencia térmica entre el gas y la superficie de la lámina.

Las corrientes de gas y líquido han de ser, por - supuesto, separadas. En ciertos casos, es innecesario sellar los pasos de líquido de las unidades individuales 10 en todos sus lados, pero los mismos pueden estar abiertos en su cima y su fondo para que corra el agua verticalmente a través.

vés de ellos, mientras que el aire pasa horizontalmente a través de los pasos de gas sin ponerse en contacto con el agua.

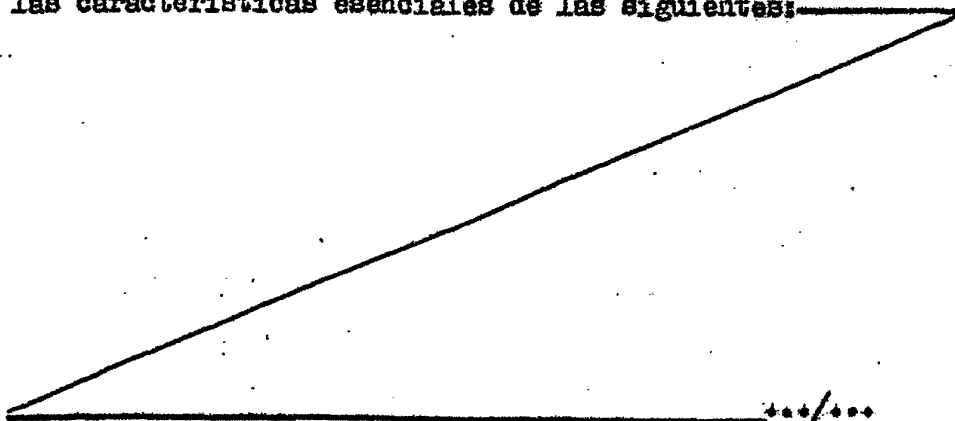
- Ha de preferirse la forma corrugada o plegada de las láminas, aunque es posible darles la forma abombada requerida por ejemplo mediante elevaciones en forma de cubilete espaciadas sobre la superficie de las láminas de tal modo que las láminas puedan adaptarse entre sí por pares en el lado líquido, a la vez que producen un flujo turbulento en el gas y/o sirven de elementos espaciadores en el lado de gas. Como puede verse más claramente por la figura 3, el gas de los pasos de gas pasa directamente sobre las tiras o salientes 50, estando aquí biseladas las corrugaciones, como en los bordes exteriores 34 de la figura 6, para evitar las pérdidas de presión en la corriente de gas.

N O T A

- La Patente de Invención que se solicita por veinte años para España, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "DISPOSITIVO PARA USAR CON LOS CAMBIADORES DE CALOR PARA LA TRANSFERENCIA DEL CALOR SENSIBLE Y/O LA LATEENTE", citándose como Prioridad la solicitud de Patente en Suecia nº 7700404-2 de fecha 14 de Enero de 1.977, según las características esenciales de las siguientes:

25.

30.



REIVINDICACIONES

- 1^a.- Dispositivo para usar con los cambiadores de calor para la transferencia del calor sensible y/o latente entre un medio gaseoso y un medio líquido a los que se les hace fluir a través de los correspondientes juegos de pasos separados por láminas esencialmente paralelas provistas de prominencias, preferiblemente corrugaciones, teniendo las láminas que limitan los pasos para el líquido una entrada y una salida para el líquido que están separadas de los pasos de gas y, preferiblemente, están selladas individualmente alrededor de sus periferias, estando caracterizado el dispositivo porque las láminas se adaptan entre sí por pares, gracias a sus prominencias que se ajustan entre sí, para formar pasos de líquido estrechos de anchura sustancialmente uniforme, mientras que los pasos de gas son de anchura considerablemente mayor, y porque la anchura de los pasos de líquido es determinada por elementos distanciadores poco espaciados, de altura pequeña en relación con la de las prominencias y dispuestos con el fin de oponer una resistencia al flujo que fomente la distribución del líquido sobre el área superficial de los pasos de líquido.

- 2^a.- Dispositivo para usar con los cambiadores de calor para la transferencia del calor sensible y/o latente, según la reivindicación 1 con láminas corrugadas, caracterizado porque las corrugaciones de las láminas que limitan los pasos de líquido son paralelas, mientras que las de los pasos de gas interyacentes se cruzan entre sí y se apoyan unas sobre otras directa o indirectamente.

- 3^a.- Dispositivo para usar con los cambiadores de calor para la transferencia del calor sensible y/o latente,

según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque los pasos de líquido están rigidamente unidos entre sí por medio de elementos de espaciamento.

4^a.- Dispositivo para usar con los cambiadores de calor para la transferencia del calor sensible y/o latente, según la reivindicación 3, caracterizado porque los elementos de espaciamento están formados por prominencias de las láminas mismas.

5^a.- Dispositivo para usar con los cambiadores de calor para la transferencia del calor sensible y/o latente, según la reivindicación 4, caracterizado porque las láminas están formadas con pliegues finos, denominados ranuras o acanaladuras, que cruzan a las corrugaciones relativamente mayores y actúan como elementos de espaciamento en los pasos de líquido, sirviendo al mismo tiempo para dar rigidez a las láminas.

6^a.- Dispositivo para usar con los cambiadores de calor para la transferencia del calor sensible y/o latente, según la reivindicación 5, caracterizado porque algunas o la totalidad de las ranuras finas de una de las láminas que limitan los pasos de líquido cruzan a las ranuras de la otra lámina.

7^a.- Dispositivo para usar con los cambiadores de calor para la transferencia del calor sensible y/o latente, según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque las áreas superficiales en contacto con los dos medios son aproximadamente iguales en los pasos del lado líquido y del lado de gas.

8^a.- Dispositivo para usar con los cambiadores de calor para la transferencia del calor sensible y/o latente,

30.)


según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, -
 caracterizado porque las láminas individuales están provis-
 tas de ranuras paralelas que cruzan a los fondos y laderas
 de las corrugaciones más grandes, y cruzando también prefe-
 5. riblemente a sus cimas.

9a.- Dispositivo para usar con los cambiadores de
 calor para la transferencia del calor sensible y/o latente,
 según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, -
 caracterizado porque los pasos de gas están abiertos a lo -
 10. largo de por lo menos dos lados opuestos, y porque las corru-
 gaciones grandes están biseladas hacia una tira de borde pla-
 na que une las dos láminas que forman el paso de líquido.

10a.- Dispositivo para usar con los cambiadores de
 calor para la transferencia del calor sensible y/o latente,
 15. según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, -
 caracterizado porque las corrugaciones, que se adaptan entre
 sí de los pasos de líquido se extienden hasta los bordes de
 las láminas, al menos en los dos lados abiertos opuestos, de
 tal modo que la costura de unión de las citadas láminas si-
 20. ga un contorno corrugado.

11a.- Dispositivo para usar con los cambiadores de
 calor para la transferencia del calor sensible y/o latente,
 según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, -
 caracterizado porque las láminas están provistas en el lado
 25. de gas de una capa que tiene propiedades higroscópicas.

12a.- Dispositivo para usar con los cambiadores de
 calor para la transferencia del calor sensible y/o latente,
 entre un medio gaseoso y un medio líquido, a los que les ha
 ce fluir a través de juegos correspondientes de pasos sepa-
 30. rados por láminas corrugadas esencialmente paralelas, te-

- niendo las láminas que limitan los pasos de líquido una entrada y una salida para el líquido que están separadas de los pasos de gas y estando selladas con preferencia individualmente alrededor de sus periferias, estando caracterizado el dispositivo porque las láminas se adaptan entre sí por pares, gracias a sus corrugaciones que se ajustan unas con otras, para formar pasos de líquido estrechos de anchura -- sustancialmente uniforme, mientras que los pasos de gas son de anchura considerablemente mayor gracias a las corrugaciones de los pasos de gas que se cruzan entre sí y se apoyan directa o indirectamente unas sobre otras.

13.- "DISPOSITIVO PARA USAR CON LOS CAMBIADORES DE CALOR PARA LA TRANSFERENCIA DEL CALOR SENSIBLE Y/O LATENTE".

15. Según queda sustancialmente descrito en la presente memoria que consta de dieciséis hojas escritas a máquina por una sola cara y acompañada de dibujos.

Madrid, 13 ENE. 1978

AKTIEBOLAGET CARL MUNDERS

P.P.

FRANCISCO GARCIA CADREIZO
E.P.

Firmado: Sr. Director de Quera

20.

Aktiebolaget Carl Munters

Знак № 1

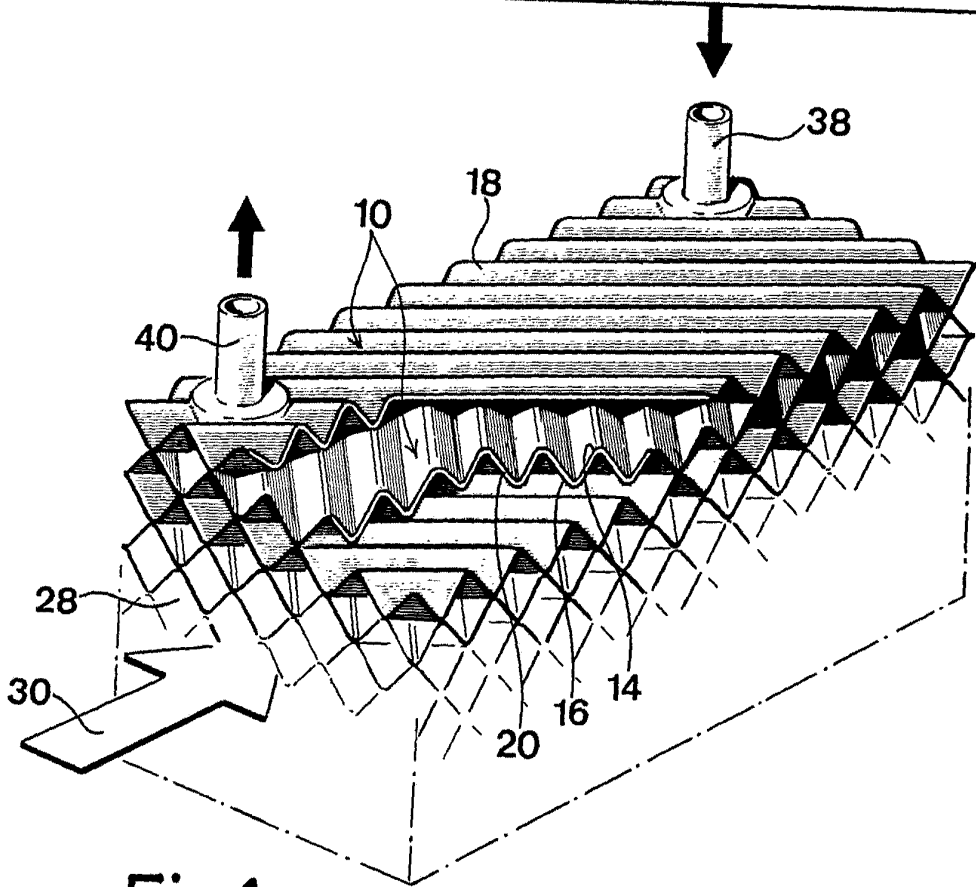


Fig. 1

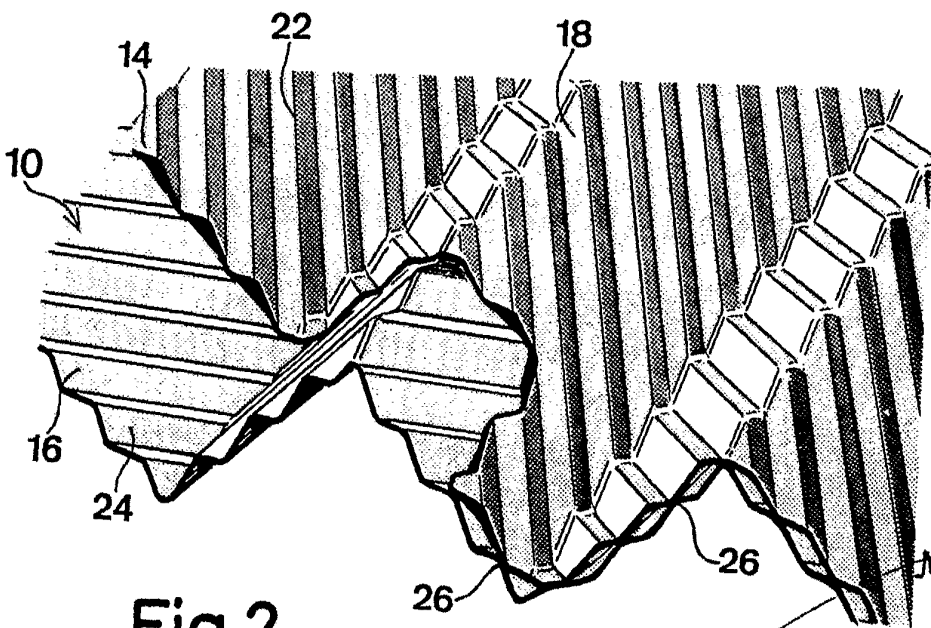


Fig. 2

Madrid
P.P.

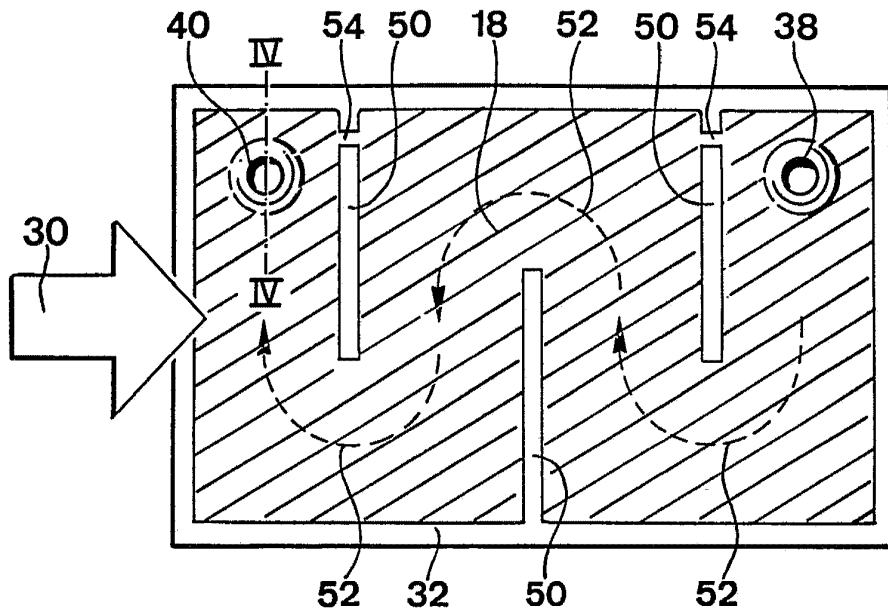


Fig. 3

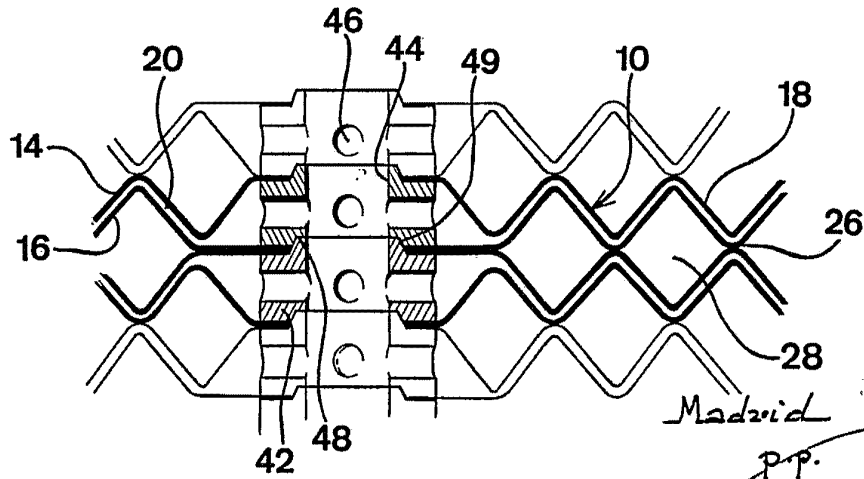


Fig. 4

Madrid P.P.
[Handwritten signature]

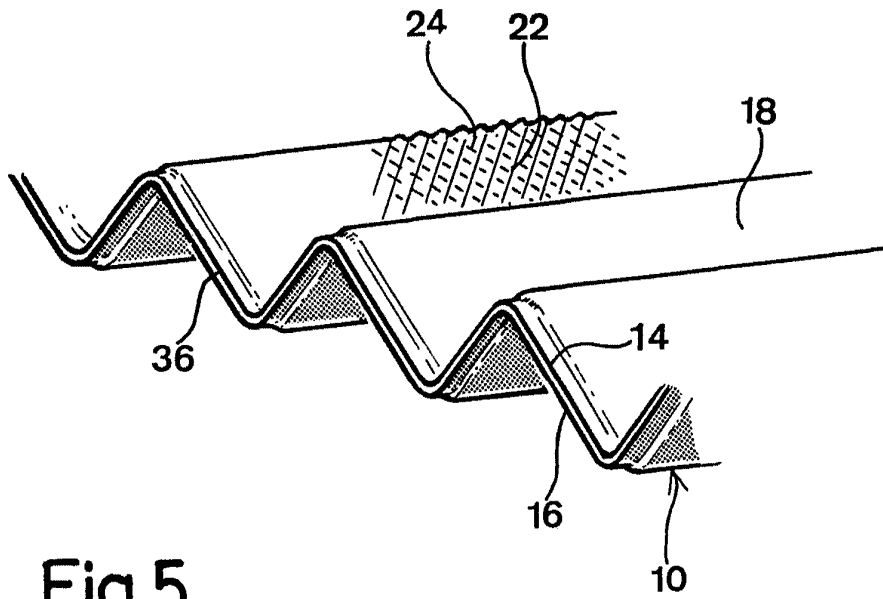


Fig.5

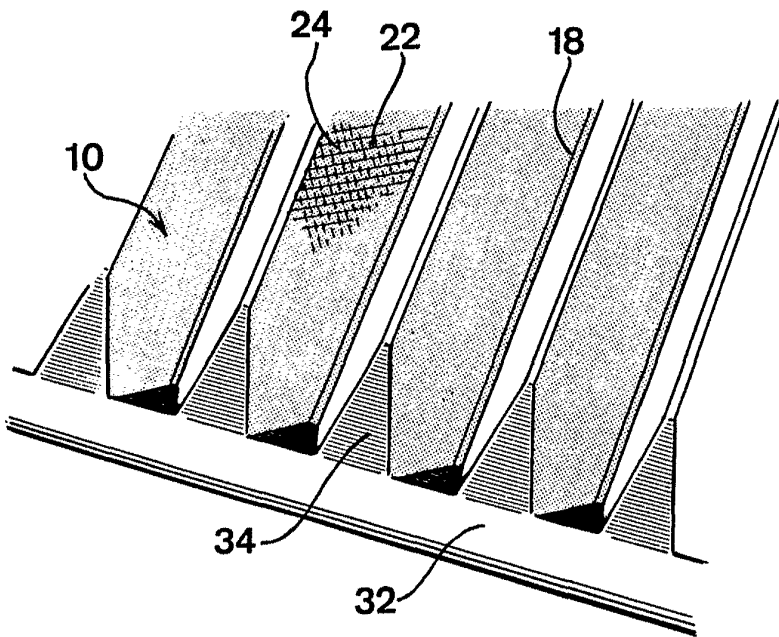


Fig.6

1953

Madrid

P.P.

ENCARGO: MARIA CARRETE
M.P.

Firmado: M.ª Dolores Jacquera