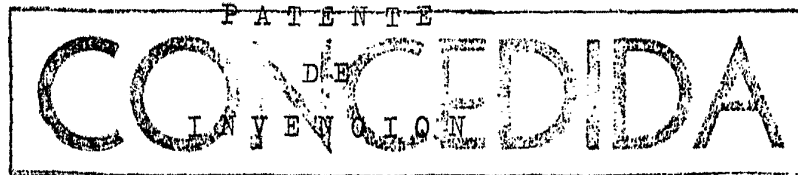
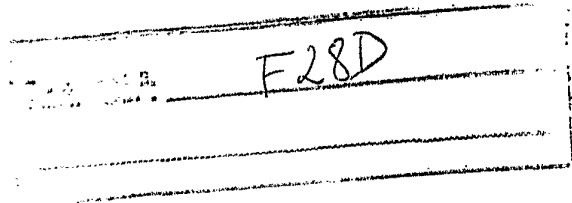


439993



-4 NOV. 1976

por "PERFECCIONAMIENTOS EN INTERCAMBIADORES TERMICOS DE PLACAS", a favor de D. GUIDO AMANDUS DE LEPELEIRE, de nacionalidad belga, residente en Waverse Bean 178 B 3030 Heverlee (Belgica).

= . =

#### MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención tiene por objeto un intercambiador térmico de placas que se caracteriza esencialmente por la geometría y el montaje particular de las placas que lo constituyen, por colectores particulares de flúidos y por procesos particulares de fabricación.

Generalmente se conocen intercambiadores térmicos de concepción muy variada, que responden a exigencias funcionales muy diversas. Se conocen intercambiadores de placas desmontables, constituidas por grupos de placas frecuentemente provistas de nervaduras con juntas de estanqueidad periféricas que conservan una distancia conve-

- niente entre estas placas. Se conocen también los intercambiadores de placas onduladas, montadas por medio de tirantes dentro de una envoltura, y fijadas por ejemplo por pegado. Las nervaduras u ondulaciones de las placas
5. acentúan la turbulencia de los flúidos en circulación, aumentando simultáneamente la rigidez constructiva de las placas. Se conocen también intercambiadores llamados de bolsas, constituidos por placas rígidas mantenidas a distancia por separadores y acabadas por soldadura, por ejemplo.
10. Se conocen además los intercambiadores de placas de superficies primarias y secundarias, constituidas por un conjunto de placas metálicas, que sirven de superficies primarias y por capas metálicas intermedias provistas de orificios de forma particular que sirven de
15. separador y al mismo tiempo de superficie secundaria, estando fijado el conjunto por soldadura o modo similar. Han sido descritas placas con realces para intercambiadores; sin embargo, hasta ahora no han sido utilizadas en la práctica, sin duda por subsistir problemas por resolver desde
20. el punto de vista del montaje y de la canalización de los flúidos.

Un intercambiador térmico según la presente invención se caracteriza por la geometría especial y el montaje particular de las placas con realces que lo constituyen y

25. que hacen del mismo un intercambiador a contracorriente compacto, rígido, de superficies de intercambio exclusivamente primarias, como se expone en el texto a continuación, con referencia a las figuras adjuntas.

Las figuras 1 a 6 representan componentes y deta-

- lles, las figuras 7,8 y 9 vistas de conjunto de intercambiadores térmicos según la presente invención. Las figuras 10 y 11 ilustran unos realces particulares, las figuras 12 a 15 representan un intercambiador térmico de placas con realces particular, cuyas placas están hechas de una sola pieza plegada en zigzag. A continuación, las figuras 16 a 19 ilustran procedimientos de fabricación.
- 5.

- Para realizar un intercambiador según la presente invención, se pueden utilizar entre otras, placas con realces que tengan realces de forma regular distribuidos sistemáticamente según un sistema adecuado, estos realces estando en relieve ya sea sobre una de las caras de la placa, ya sea, alternativamente, sobre las dos caras. Se pueden utilizar, naturalmente, distintos tipos de realce, de los cuales algunos ejemplos vienen ilustrados en las primeras figuras 1 y 2 adjuntas.
- 10.
- 15.

- Sobreponiendo - como se ilustra en la figura 3 en la cual los realces no están indicados - un gran número de placas con realces semejantes de forma PP, por ejemplo, rectangulares, de modo que sus aristas queden alineadas en planos perpendiculares a las placas, y que estas placas se toquen y apoyen una sobre otra por medio de los realces B, se obtiene un conjunto A de construcción paralelepípedica que tiene, entre las placas PP sucesivas anteriormente mencionadas, hondeduras S o pasos de fluido relativamente estrechos.
- 20.
- 25.

Recordemos que gracias a los realces adecuados tales como los descritos y a un montaje conveniente, un fluido puede circular en principio en todos los sentidos

- en cada hendidura S delimitada por dos placas sucesivas PP, PP o PP, P de un montaje A como el descrito anteriormente. Está claro sin embargo que se puede imponer un recorrido determinado a un fluido que circule en una hendidura S de esta clase rellenando parcialmente la zona periférica Z de la mencionada hendidura (la zona periférica siendo la zona próxima de los filos de las placas que delimitan la mencionada hendidura). En estas condiciones, un fluido sólo podrá entrar en la mencionada hendidura o salir de ella
5. en los puntos no rellenados. Así, por ejemplo, como lo ilustra la figura 7, se puede rellenar la periferia de la primera hendidura S1 de un grupo A excepto en dos puntos distintos donde subsisten "puertas" de entrada y de salida I1 y O1. En este caso, un fluido que atraviesa esta hendidura pasa necesariamente de una puerta a otra, por ejemplo, I1 a O1, tomando entre las dos el recorrido de menor resistencia y repartiéndose por consiguiente sobre el ancho disponible. Haciendo lo mismo para todas las hendiduras de orden impar S1 del mismo grupo A, teniendo cuidado de
10. situar puertas I1 y O1 siempre del mismo modo, éstas se alinean y pueden por consiguiente desembocar fácilmente en los colectores de entrada C11 y de salida C01 destinados a canalizar el fluido que debe ser transportado.
15. De modo totalmente análogo se pueden rellenar parcialmente las zonas periféricas de orden par S2, todo y alineando puertas de entrada I2 y de salida O2 al lado de los colectores de fluido primario C11 y C01 anteriormente mencionados. Las puertas de orden par I2 y O2 pueden entonces desembocar en colectores de fluido secundario C12
- 20.
- 25.

y CO2. Para los intercambiadores relativamente largos, como por ejemplo, se ilustra en la figura 7, basta situar las puertas y los colectores cerca o encima de las caras del grupo A constituidas por filos de las placas más cortas, para permitir un funcionamiento a contracorriente.

5.

En cambio, para los intercambiadores compactos relativamente cortos, esta disposición conduce prácticamente a un intercambiador de corrientes cruzadas, lo que reduce su rendimiento.

10.

Para obtener un funcionamiento a contracorriente en los intercambiadores de placas con realces, cortos, según la presente invención se pueden utilizar colectores múltiples, como se ilustra en la figura 8 que representa secciones y en la figura 9 que da la perspectiva de conjunto

15.

de un intercambiador de colectores múltiples. Se ve como cada hendidura S1 (por ejemplo) tiene tres puertas de entrada I1 y tres puertas de salida O1. Igualmente, cada hendidura S2 tiene tres puertas de entrada I2 y tres

20.

puertas de salida O2. Estas puertas se sitúan todas sobre dos caras opuestas del grupo de placas con realces A, que constituye el intercambiador térmico. Además, están dispuestas de tal modo que los colectores que se conectan con ellas se siguen alternándose, es decir, cada colector C11, por ejemplo, está situado al lado o entre colectores

25.

C02 y viceversa. La sección (b) de la figura 8 ilustra como por ejemplo, una pared de forma de zigzag delimita los tres colectores C11 y al mismo tiempo los colectores C02, desembocando los unos a la izquierda y los otros a la derecha. Es pues fácil agenciar colectores generales, de entrada

primaria CCIL para reunir los tres colectores anteriormente mencionados CIL y de salida secundaria CCO2 para reunir los tres colectores CO2 anteriormente mencionados. De este modo se obtiene un funcionamiento con carácter

5. de contracorriente si las dimensiones de las puertas son pequeñas en relación con la longitud a recorrer en el intercambiador.

La figura 9 representa una vista general de un intercambiador de placas con reales, provisto de colectores

10. múltiples. Se ve como una variante de construcción en relación con la disposición anterior (que comprende una pared en zigzag de pliegues no paralelos para separar los distintos colectores) permite de modo sencillo y compacto canalizar los flúidos de modo que entren y salgan paralelamente al flujo en las hendiduras del intercambiador.

15. En los colectores CIL, CO2, los flúidos circulan oblicuamente y con corrientes cruzadas.

La figura 10 ilustra el flujo posible y deseable de un flúido a través de una hendidura entre dos placas

20. sucesivas de un intercambiador térmico de colectores múltiples según la presente invención. Las líneas de flujo están señaladas con líneas de trazos.

En la zona (a) de cerca de las puertas de entrada el flúido se distribuye por todo el ancho disponible.

25. En la zona central (b) se observa un flujo sensiblemente paralelo sobre todo el ancho, en tanto que en la zona (c) el flúido debe converger para salir por las puertas de salida O1. En realidad, el intercambiador funciona a contracorriente, ya que la zona central (b) de flujo casi para-

lelo es relativamente importante. Obligatoriamente, las zonas de entrada (a) y de salida (c) implican localmente un flujo de corrientes cruzadas. Para acentuar y garantizar el carácter de contracorriente, según la presente invención, se utiliza un realzado particular, como lo ilustra la figura 11. En las zonas de entrada (a) y de salida (c) se utilizan realces de forma alargada, que se pueden llamar también aristas (R), paralelas al flujo deseado, como se ha expuesto anteriormente y ha sido ilustrado en la figura 10.

Estos realces o aristas (R) pueden obtenerse por ejemplo, por deformación ya sea en frío, ya sea en caliente, teniendo un saliente adecuado para tocar la placa vecina después del montaje. Normalmente, este saliente es igual a la distancia media (e) entre las placas sucesivas. Más adelante se propondrá una modificación local de este saliente. En las zonas anteriormente mencionadas de entrada (a) y de salida (c) se obtiene pues una conducción positiva del fluido, por ejemplo primario, que de hecho circula paralelamente en varios trayectos, cada trayecto estando delimitado, entre otras cosas, por dos aristas (R) vecinas. Naturalmente, se tendrá cuidado en trazar las aristas (R) de modo que las resistencias al flujo de todos estos trayectos situados en paralelo sean iguales entre sí. En este caso se obtiene, con una velocidad de entrada sensiblemente igual a la entrada, un reparto uniforme del fluido en la zona central (b).

Por lo demás, ésta puede ser relativamente larga por su construcción: comprende un realzado sistemático

- de saliente (e), eventualmente de salientes alargados en el sentido del flujo. Observemos que el realzado en la zona central (b) no está indicado en las figuras. Una disposición como la descrita anteriormente introduce zonas muertas (D1) sensiblemente triangulares entre las puertas de entrada I1 y entre las puertas de salida O1. Estas zonas D1 están representadas rayadas en la figura 11, que representa la situación en una hondedura por la cual circula un fluido primario. En las hondeduras vecinas - que transportan un fluido secundario - se aplica un realzado totalmente similar. Vuelven a encontrarse pues zonas muertas (D2) comparables a las zonas (D1) anteriores, pero desfasadas con relación a éstas, como lo ilustra la figura 11', que representa una vista "dospiezada" de dos placas vecinas de un intercambiador.
- 5.
  - 10.
  - 15.

- En las zonas muertas anteriormente mencionadas D1, D2, no hay circulación de fluido. Se puede pues disminuir en ellas la distancia local entre dos placas próximas sin aumentar la pérdida de carga asociada al flujo de fluido.
- 20.
  - 25.

Al contrario: si la distancia entre las placas sucesivas se reduce en todas las zonas muertas D1, D2, la distancia entre placas aumenta en las puertas de entrada y de salida I1, O1, I2, O2. Esto implica una sección incrementada disponible localmente y por consiguiente una reducción de las velocidades del fluido y de las pérdidas de carga locales en las puertas de entrada anteriormente mencionadas.

La figura 11" ilustra una disposición de esta clase según la presente invención, por medio de una sección longitudinal de las placas montadas, la sección habiendo

sido efectuada en el eje de las puertas I1, I2. Una sección en el eje de las puertas O1, O2, sería absolutamente comparable a las anteriores.

- Para asegurar en todo momento un buen contacto entre las aristas (R) y la placa vecina y, por consiguiente una colocación exacta de estas placas y una buena conducción de los líquidos, el saliente de las aristas (R) varía progresivamente de (e) (altura igual a la distancia media entre dos placas sucesivas) a dos veces este valor (e)
5. en las puertas de entrada I1 e I2. Para mejor mantener en su sitio las placas, se utilizan aristas secundarias (R') sensiblemente perpendiculares a las aristas (R) anteriormente mencionadas. (ver figura 18).

- La fijación estanca de placas vecinas en una zona donde deben subsistir orificios de entrada o de salida puede hacerse por inmersión a profundidad limitada, las aristas de las placas estando deformadas por embutido previo de modo que se toquen (ver figura 16). Si el líquido (M) tiene una viscosidad y una tensión superficial adecuada,
15. las placas en contacto serán fijadas por la solidificación del líquido (M). Al mismo tiempo, los orificios de ancho relativamente importante quedan abiertos y libres.

- Según una variante, se proyecta líquido (M) que se solidifica después, eventualmente en capas múltiples, estando mantenida la pistola en un plano perpendicular a las placas anteriormente mencionadas, en un ángulo próximo al ángulo recto, como se ilustra en la figura 17. Se procede una vez de derecha a izquierda, una vez en sentido inverso. Se ve fácilmente como según el ángulo de pro-
20. 25.

yección con la pistola y la distancia entre los pares de placas queda recubierta una zona estrecha sobre cada una de las placas. La fuerza de la gravedad hace que las películas de líquido depositado (con viscosidad y tensión superficial adecuada) se unan.

- 5.
10. Por inmersión o por proyección con pistola como ya ha sido descrito o también por medio de una combinación de los dos procedimientos se realiza un perfil de unión (U) en forma de U a lo largo de las aristas de las placas como se ilustra en las figuras 16, 17. Este perfil no estará sujeto a esfuerzos llamados de "peeling" (descascarillado) sino más bien a cargas de tracción y de corte cuando se apliquen diferencias de presión al intercambiador térmico en servicio.
15. El procedimiento de proyección de pulverización con pistola permite además utilizar flúidos de dos componentes teniendo un "pot life" (tiempo de endurecimiento) limitado, y ello con un mínimo de pérdidas. Las placas de un intercambiador térmico como el anteriormente descrito pueden ser hechas con cualquier material que convenga.
20. Para los intercambiadores con baja diferencia de presión se puede utilizar, entre otros, un material plástico, poliestireno, por ejemplo, que es soluble en ciertos disolventes volátiles. En este caso, la fijación de las placas según la presente invención puede hacerse por sencilla inmersión de las placas montadas en un baño de disolvente (sol) adecuado, que se evapora después.
25. La figura 18 ilustra esta operación, aplicada a las caras constituidas por las puertas de entrada y de salida (Il, 02)

respectivamente (O1, I2). Alternativamente, el disolvente o una solución del material básico en el disolvente - puede ser aplicado por proyección (pistola pulverizadora), por unto o por pincelado.

5. Por lo que se refiere a las caras perpendiculares a las anteriores y a las placas, caras que deben ser estancas a los flúidos transportados, se puede aplicar a las mismas el mismo sistema de fijación mediante - según la presente invención - un replegado casi en ángulo recto
10. del reborde de las placas. La altura (h) de este replegado siendo mayor que la distancia media entre las placas (e), esta cara se cierra, en el momento del montaje, como se ilustra en la figura 19. La cara cerrada así constituida por repliegues que se recubren puede ser fijada por in-
15. mersión en un disolvente adecuado, ya sea por calentamiento conveniente, por radiación o por contacto.

- Para ciertas aplicaciones en las cuales un intercambiador térmico debe soportar una diferencia importante de presión de flúidos, siendo muy severa la exigencia de estanqueidad, los procedimientos anteriormente expuestos no son suficientes. En ciertos casos se imponen la soldadura autógena o la soldadura dura. Para garantizar una rigidez y una resistencia suficiente, se puede aplicar un
20. realzado particular que sea tal, que en todo punto la placa, (plana al principio) sea más o menos estirada, geomó-
25. tricamente hablando, que no tenga ya ninguna generatriz rectilínea. Para limitar las longitudes de las soldaduras necesarias para el acabado de los intercambiadores, se pueden realizar las placas FF, destinadas a constituir el in-

- tercambiador, de una pieza lisa, partiendo de una chapa o lámina con realces continua, plegada en zigzag, como se ha esquematizado en la figura 12. Cada pliegue constituye una placa PP; dos pliegues consecutivos delimitan una hendedura
5. S1 en forma de bolsa, cerrada a lo largo del reborde inferior plegado. Utilizando un número par de pliegues de ancho uniforme, se realiza un cierto número de bolsas S1 idénticas que están cerradas por un lado (la parte inferior en la figura 12), abiertas por el lado opuesto Y (la parte superior), y que constituyen un conjunto de forma paralelepípedica A comparable a un montaje de placas rectangulares con realces individuales como las descritas anteriormente (ver figura 3). Estando los pliegues convenientemente provistos de realces y el plegado realizado de modo que los
10. pliegues sucesivos se toquen y se apoyen por medio de realces salientes según lo que se expone en el margen de las figuras 4, 5 ó 6, se ve pues que se obtiene un conjunto de superficies mantenidas a distancia constante, entre las cuales flúidos pueden distribuirse y fluir en principio en todas las direcciones.
15. 20.

- Para acabar un conjunto de esta clase obtenido por realzado y plegado, se puede, (como lo ilustra la figura 13), cubrir y cerrar la cara Y anteriormente mencionada, en la cual principalmente las bolsas S1 están abiertas,
25. por medio de una placa plana PY, provista de dos aberturas, de entrada CII y de salida COL, situadas en los extremos de esta placa PY, de modo que cada abertura CII y COL se comuniquen con cada una de las hendeduras S1 en forma de bolsa. A continuación se fija esta placa de

cobertura PY por medio de soldadura (F) de su contorno a las aristas de los pliegues exteriores que la tocan; del mismo modo se fijan y cierran herméticamente los filos de cada par de pliegues que forma una bolsa S1.

5. Alternativamente, estos filos pueden ser fijados y cerrados por medio de una colada de una masa metálica u otra.

- De este modo, por medio de relativamente pocas soldaduras, se obtiene un cuerpo estanco, hueco y compacto de gran superficie, X, que gracias a las aberturas de entrada C11 y de salida C01 anteriormente mencionadas puede transportar un fluido primario. Este cuerpo hueco X resiste fácilmente una sobrepresión exterior ya que los pliegues realzados que lo constituyen se apoyan mutuamente. Para aumentar la resistencia, entre otras cosas, se puede
10. disminuir la distancia entre los realces.
  - 15.

- Un fluido secundario, en principio, puede circular en todos los sentidos a través de las hendeduras S2 que subsisten entre las bolsas S1 anteriormente mencionadas. Este fluido secundario puede ser guiado por una envoltura
20. E que adopte la construcción paralelipipédica del cuerpo hueco anteriormente mencionado y que esté provista de aberturas de entrada C12 y de salida C02 adecuadas. Como lo ilustra la sección de la figura 4, una envoltura E de forma cilíndrica alargada puede ser utilizada para resistir mejor las fuertes presiones del fluido secundario. Un intercambiador de esta clase puede servir, entre otras cosas, de condensador de producto frigorífico contenido en la envoltura cilíndrica E a presión, el agua de refrigeración circulando a través del cuerpo hueco X montado en
  - 25.

el interior de la envoltura E. Como se ilustra en la figura 14, los colectores C11 e C01 del mencionado cuerpo hueco X están montados a través de la envoltura E que por su parte está provista de una entrada de gas en la parte superior C12 y de una salida de condensado C02 en la parte inferior.

- 5.
- 10.
- 15.
- En otros casos, como por ejemplo el intercambio térmico entre líquidos bajo fuerte presión, se puede, según la sección representada en la figura 15, utilizar un intercambiador compuesto de un cuerpo hueco X de pliegues con realces y una envoltura cilíndrica E completada por piezas de relleno R que llenan los vacíos entre el cuerpo hueco paralelepípedo anteriormente mencionado X y la envoltura cilíndrica, lo que impone una conducción conveniente del fluido secundario que debe atravesar las hendiduras S2. En este caso, se introducirá en el cuerpo hueco X, de ser posible, el fluido que esté a la presión absoluta más baja.

- 20.
- Las posibilidades de aplicación de los intercambiadores de placas o de pliegues realizados según la presente invención son muy numerosas y variadas. Algunos ejemplos acaban de ser dados e ilustrados en las figuras 14 y 15.

- 25.
- Otro campo de aplicación es el de los intercambios de calor entre gas a baja presión generalmente, y la recuperación de calor en las instalaciones de ventilación y de climatización en particular. En este último caso, se busca intercambiar calor - o frío - entre el aire viciado que debe ser expulsado y el aire puro que debe ser tratado. Aplicaciones bastante cercanas de las anteriores

- se encuentran dentro del campo de la refrigeración por evaporación de agua en el aire ambiente no saturado. En lo que se refiere a la recuperación de calor en las instalaciones de ventilación, bastará conducir el aire viciado
5. (fluido primario) y el aire fresco exterior (fluido secundario), preferentemente a contracorriente, a través de un intercambiador de placas con realces según la invención, de forma paralelipédica, provisto de una envoltura exterior eventual para resistir a las diferencias
10. de presión que, en el caso presente son relativamente débiles.

- Para realizar la refrigeración por evaporación de agua, se puede utilizar un intercambiador térmico de placas con realces según la presente invención, en todo
15. semejante al del caso anterior. Se hace circular por el mismo -- preferentemente a contracorriente -- por una parte un caudal de aire ambiente a enfriar como fluido primario y por otra parte como fluidos secundario, un caudal de aire ambiente presupuesto no saturado que, antes de su
15. entrada en el intercambiador, es saturado adiabáticamente de agua líquida, lo que reduce su temperatura a la temperatura llamada húmeda. Se aumentan los rendimientos inyectando en este caudal de aire secundario un exceso de agua pulverizada. Este exceso de agua es arrastrado por el
25. aire llamado secundario que puede pues volverse a saturar a lo largo de su recorrido a través del mencionado intercambiador térmico y por consiguiente salir prácticamente saturado del mismo, es decir, con la entalpía la más alta posible para la temperatura alcanzada.

Los intercambiadores térmicos según la presente invención ofrecen varias ventajas.

- Desde el punto de vista térmico, un realizado bien concebido da, por la turbulencia incrementada de los flúidos,
5. elevados coeficientes de transferencia térmica, de donde una superficie de intercambio y unas dimensiones relativamente reducidas. Simultáneamente, las pérdidas de carga en los líquidos en circulación son relativamente pequeñas, ya que se trata de superficies de intercambio exclusivamente primarias, sin distanciadores, y a condición de
10. utilizar un realizado adecuado que ofrezca secciones de paso sensiblemente constantes a lo largo del recorrido de los flúidos. Por otra parte, los colectores de entrada y de salida se organizan fácilmente, de modo que no imponen
15. más que pérdidas suplementarias de carga insignificantes.

- Desde el punto de vista mecánico se obtiene una rigidez y una consistencia inherente, relativamente grande gracias a los múltiples puntos de contacto entre las placas con ranuras vecinas, y esto, con materiales relativamente
20. poco resistentes y de poco grueso. En ciertos casos particulares se pueden incluso considerar películas de plástico o papel impregnado, por ejemplo. Por razón de la rigidez inherente de un intercambiador térmico de placas con ranuras según la presente invención, se le puede concebir y realizar con separaciones de placas muy reducidas,
25. lo que da unas dimensiones pequeñas.

Por lo demás, esta ventaja puede ser explotada al máximo gracias a la disposición de colectores múltiples, que permiten el funcionamiento a contracorriente, incluso

en el caso de intercambiadores compactos, por tanto cortos, de gran caudal y por consiguiente de gran superficie frontal, como los que se encuentran por ejemplo en las instalaciones de acondicionamiento de aire.

5. Desde el punto de vista económico, puede observarse que la fabricación es fácil y poco onerosa, incluso para una gama variada de capacidades y por tanto con un programa de fabricación flexible. A pesar de una inversión inicial relativamente pequeña, pueden realizarse ahorros en los gastos de explotación, considerables, por ejemplo, en el caso de recuperación de calor o de frío en las instalaciones de climatización.

10. Incluso es posible que un recuperador de esta clase quede pagado desde su instalación por los ahorros de primera inversión en los generadores de calor o de frío integrados en la misma instalación climatizadora.

= . =

#### REIVINDICACIONES =====

20. Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones.

25. 1.- Perfeccionamientos en intercambiadores térmicos de placas, entre las cuales hay hendiduras por donde pueden circular un fluido primario y un fluido, caracterizados por el hecho de que cada hendidura entre dos placas sucesivas está en comunicación con uno o varios colectores de entrada situados en paralelo, y con uno o más colectores de salida en paralelo, estando dispuestos los colectores

de fluido primario cerca de los colectores de fluido secundario o entre los mismos, siendo el ancho de cada colector relativamente pequeño en comparación con la longitud del trayecto de los fluidos a lo largo de las placas, de modo a obtener un flujo de fluidos en corrientes paralelas, incluso en el caso de que la longitud de las placas del menionado intercambiador, medida perpendicularmente al flujo de los fluidos, sea relativamente grande en comparación con la longitud de estas mismas placas, medida en el sentido del flujo de los fluidos.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, anterior caracterizados por el hecho que los colectores de entrada y de salida múltiples anteriormente mencionados - teniendo cada uno de estos colectores una sección de paso sensiblemente rectangular y ocupando un volumen prismático de base trapezoidal o triangular - imponen a los fluidos primario y secundario un flujo en corrientes cruzadas, entrando y saliendo por consiguiente estos fluidos en sentido oblicuo en comparación con el flujo en paralelo entre las placas del intercambiador térmico anteriormente mencionado.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 anterior, caracterizados por el hecho de estar provistas algunas placas de realces sistemáticamente distribuidos resaltando sobre por lo menos una de las dos caras de estas placas, de modo que placas vecinas se toquen y apoyen por mediación de estos realces para resistir a las diferencias de presión impuestas en el fluido, estando obtenido un gran número de placas consecutivas, eventualmente, partiendo de una chapa u hoja metálica de gran longitud lisa, la cual es

embutida y plegada en zigzag a continuación.

5. 4.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizados por el hecho de que dos placas próximas del mencionado intercambiador están fijadas entre ellas por inmersión a profundidad limitada en un líquido que se solidifica, por pulverización en sentido oblicuo de un líquido que se solidifica, o por una combinación de inmersión y pulverización.
10. 5.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1 ó 2, anteriores, caracterizados por el hecho de que las placas con realce que lo constituyen tienen un realce especial, teniendo una forma alargada los realces de cerca de las puertas de entrada y de cerca de las puertas de salida; estando orientados estos realces alargados según la dirección de flujo deseada de los flúidos y estando en contacto por montaje con las placas vecinas, de modo a imponer a los flúidos en circulación una conducción positiva en las zonas de entrada y de salida del intercambiador térmico anteriormente mencionado.
20. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5 anterior, caracterizado por el hecho de ser el relieve del realce en general igual a la distancia media entre las placas sucesivas, aumentando gradualmente este relieve en las zonas de entrada y de salida, para alcanzar en las puertas de entrada y de salida un valor igual a dos veces la distancia media anteriormente mencionada, estando ligeramente deformadas en este punto las placas vecinas, de modo a aumentar las secciones de paso disponibles para los flúidos que circulan por las puertas de entrada y de salida que normal-
- 25.

mente - con una distancia uniforme entre las placas - tiene una sección de paso estrangulada localmente, permitiendo esta disposición particular disminuir las pérdidas locales de carga.

5.                   7.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones anteriores caracterizados por el hecho de estar construidas las placas de un material soluble en un disolvente volátil, siendo fijadas estas placas después del montaje entre sí por cepillado, por pulverización o por inmersión en un disolvente adecuado o en una solución del material soluble anteriormente mencionado en el disolvente adecuado.

15.                   8.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones anteriores caracterizados por el hecho de que las caras de montaje de las placas que constituyen el cuerpo del intercambiador, que deben ser estancas a los flúidos en circulación están constituidas por los rebordes de las placas sucesivas doblados casi en ángulo recto, siendo mayor la altura de estos pliegues que la distancia media entre las mencionadas placas, de modo que en el montaje estos rebordes replegados se recubren parcialmente, siendo obtenida la fijación por cepillado, pulverización o inmersión, según la reivindicación anterior 4, o alternatively por calentamiento, ya sea por contacto, ya sea por irradiación.

9.- Perfeccionamientos en intercambiadores térmicos de placas.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 21 páginas foliadas y es-

= 21 =

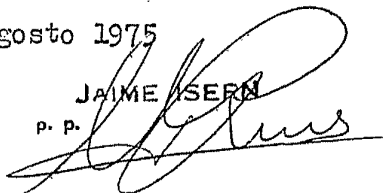
critas a máquina por una sola de sus caras y acompañadas  
de los dibujos reglamentarios.

Madrid, a 4 Agosto 1975

P.a.

JAIME ISEERN

P. P.



Firmado: JOSE L. MORA

mpc.

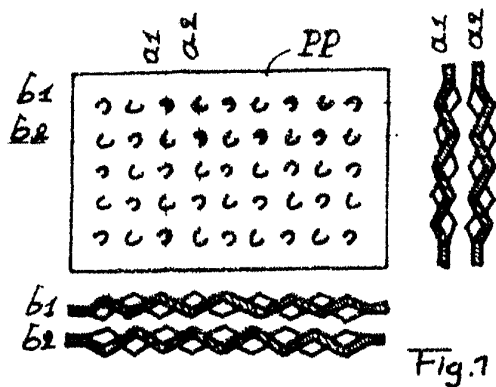


Fig. 1

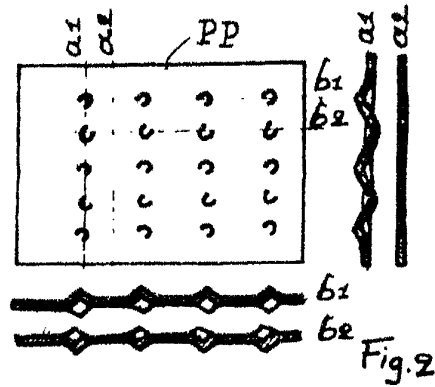


Fig. 2

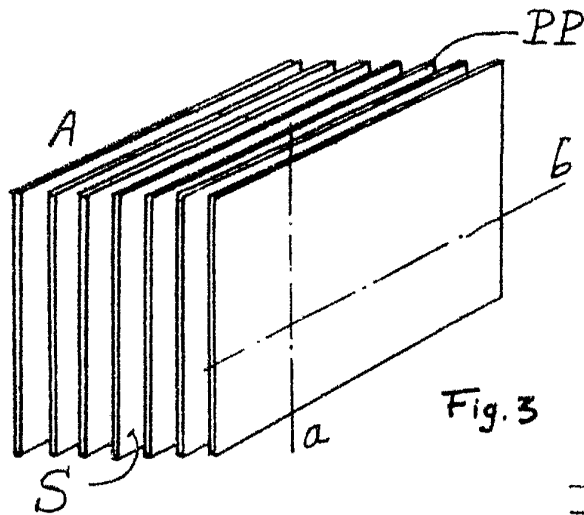


Fig. 3

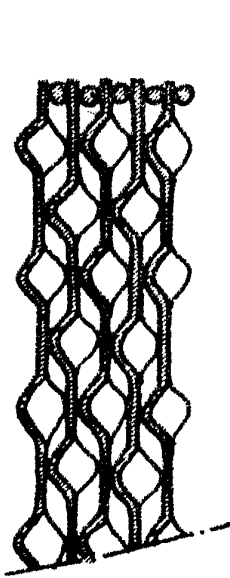


Fig. 4

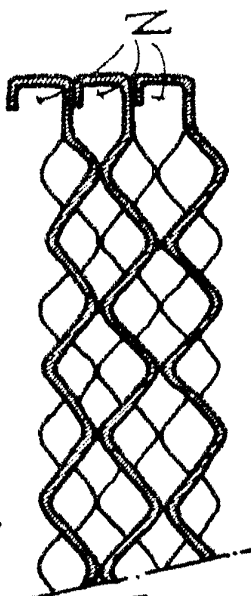


Fig. 5

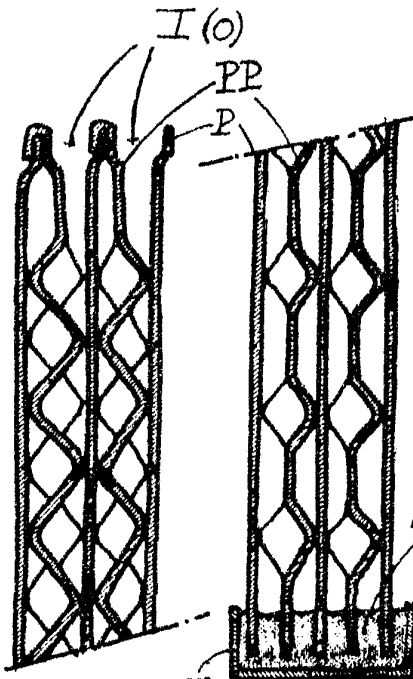


Fig. 6a

Fig. 6b

Madrid, España 4 OCT. 1975

SECRETARÍA DE ESTADO DE LA INDUSTRIA

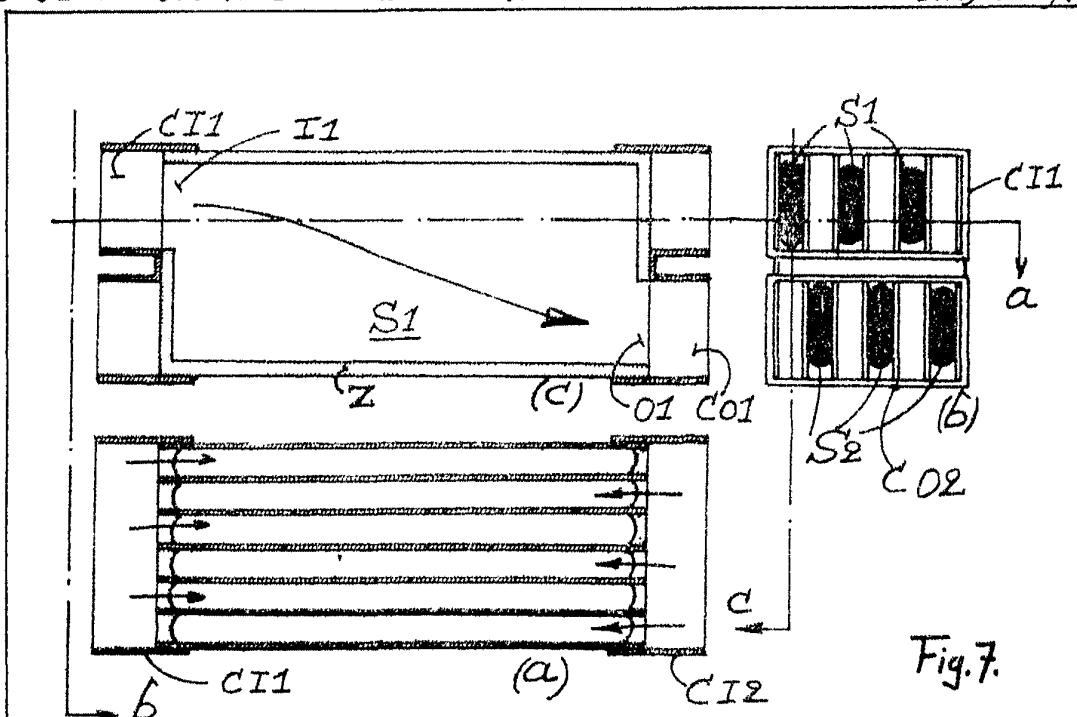


Fig. 7.

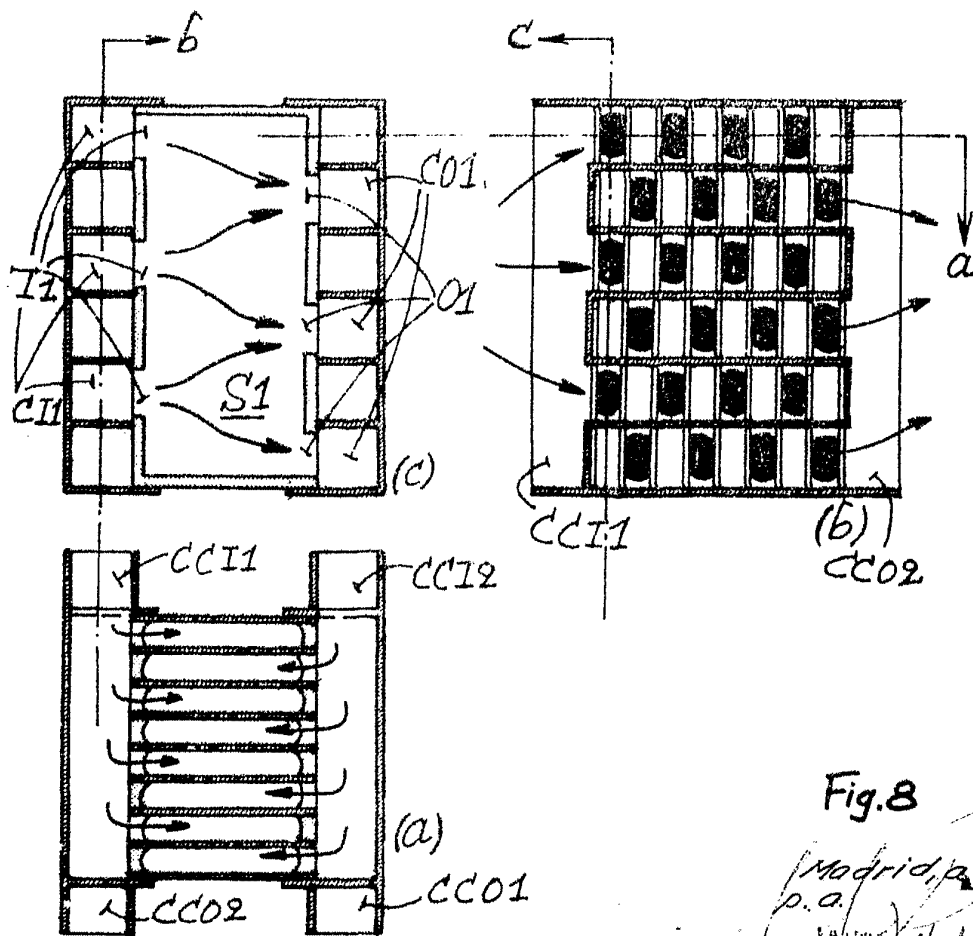


Fig. 8

Madrid, p. a. OCT. 1975  
p. a.  
Patente

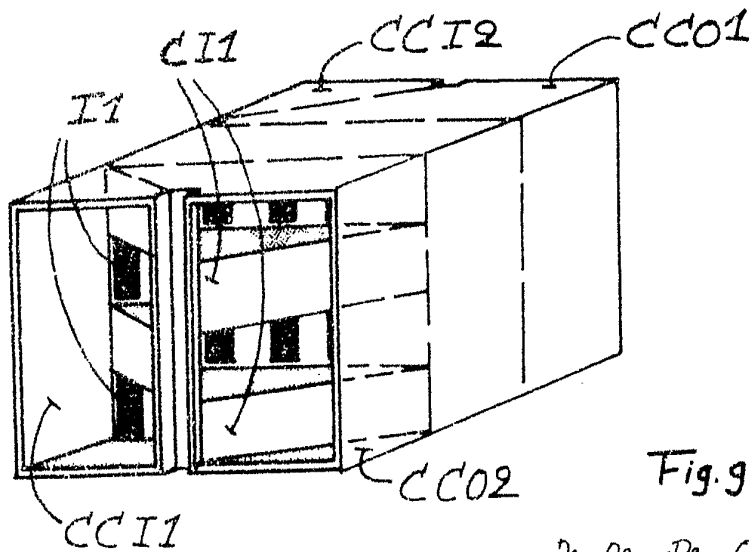


Fig. 9

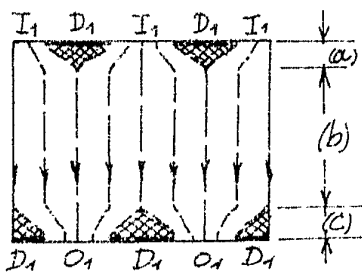


Fig. 10

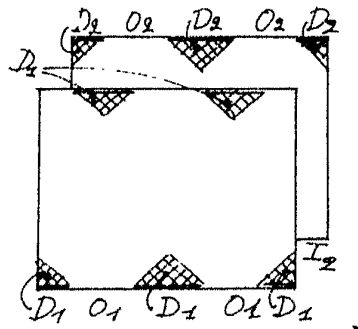


Fig. 11'

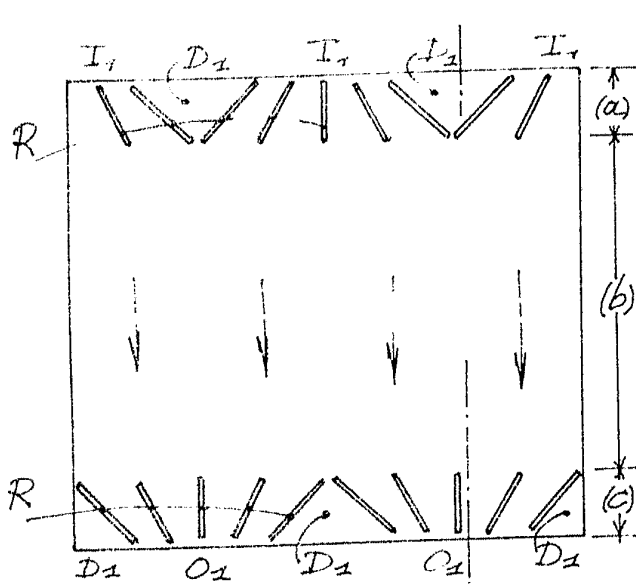


Fig. 11

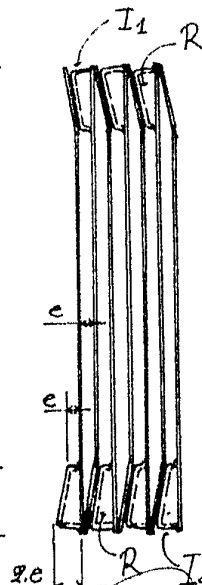


Fig. 11''

Madrid, a p.o. 4 OCT. 1975

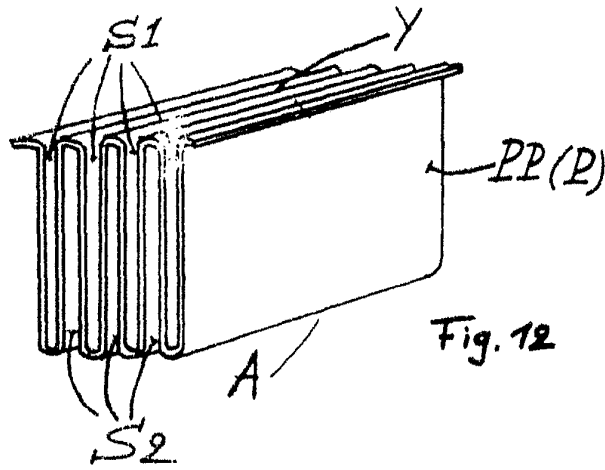


Fig. 12

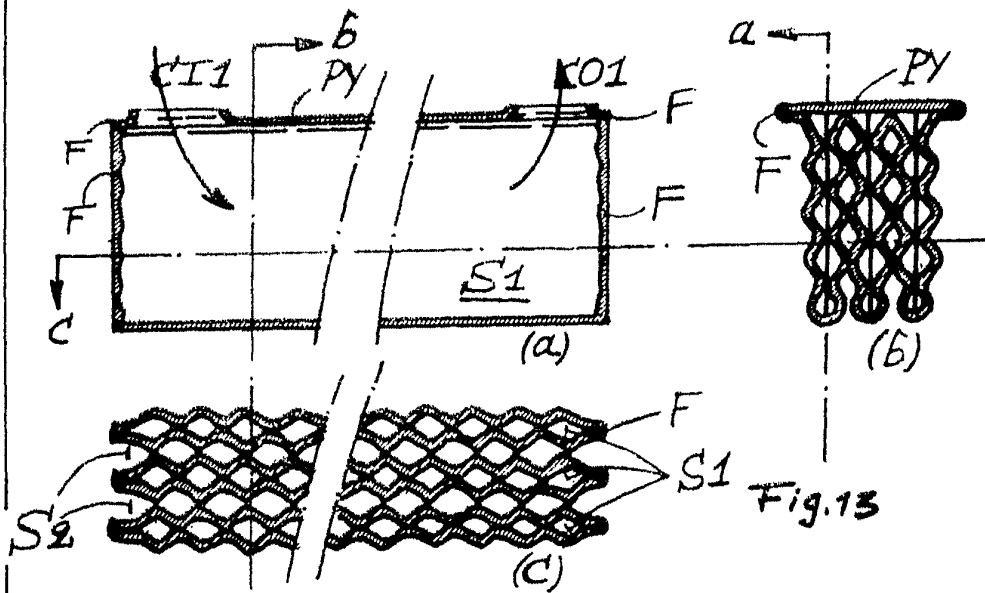


Fig. 13

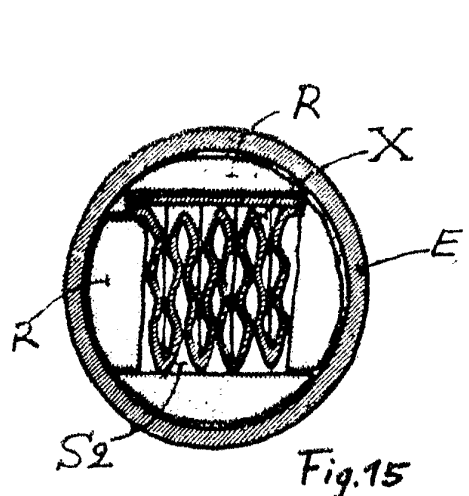


Fig. 15

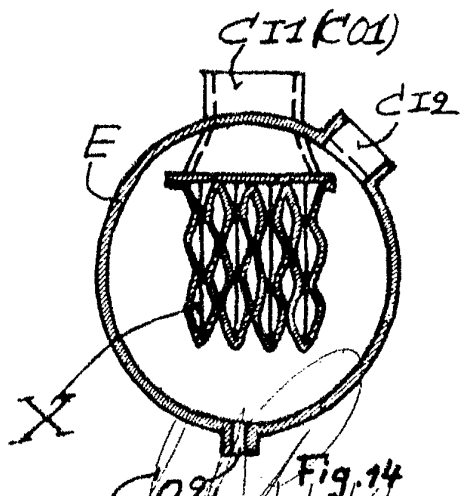


Fig. 14

Madrid

Madrid, p. b. JAIME ISENA  
 OCT. 1975

