



ESPAÑA

10 ES	11 NUMERO 485.308	10 A1
12	12 FECHA DE PRESENTACION 23 Octubre 1979	

**PATENTE DE INVENCION**

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO 78 30040	32 FECHA 23 Octubre 1978	33 PAIS FRANCIA
--	-----------------------------	--------------------

**CALUCADO**  
F28 F 1/00  
F28 F 9/00

47 FECHA DE PUBLICACION	48 CLASIFICACION INTERNACIONAL	49 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
-------------------------	--------------------------------	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION " CAMBIADOR DE CALOR "
---

71 SOLICITANTE (S) BARRIQUAND, S.A.R.L.
--

DOMICILIO DEL SOLICITANTE 9 a 13, Rue Saint-Claude, 42300 - ROANNE (Francia)
---

72 INVENTOR (ES) Dn. Robert BARRIQUAND
---

73 TITULAR (ES) BARRIQUAND, S.A.R.L.
---

74 REPRESENTANTE VICTOR GIL VEGA
-------------------------------------

**POOR  
QUALITY**

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se relaciona con un nuevo tipo de cambiador de calor.

Como es sabido, existen dos grandes clases de cambiadores de calor: los cambiadores tubulares y los de placas.

Los cambiadores tubulares comprenden una serie de tubos de sección circular dispuestos sensiblemente paralelos entre sí y montados en placas terminales o de empotramiento, denominadas "placas tubulares", efectuándose este montaje mediante soldadura ordinaria estañada, soldadura con latón, encoladura o rebatimiento. En tales cambiadores, la circulación de los flúidos entre los que ha de producirse el cambio de calor tiene lugar, por una parte, en el interior de los tubos, y por otra parte, por el exterior o alrededor de los mismos, en los intervalos que separan dos tubos contiguos. Los coeficientes de cambio térmico entre los flúidos que circulan por estos cambiadores se mejoran aumentando la turbulencia, efectuando varios pases dentro de los tubos y/o al exterior de ellos. Sin embargo, aunque en general los cambiadores tubulares proporcionan una fiabilidad de funcionamiento muy satisfactoria, a pesar de que pueden dar lugar a fenómenos de vibración de los tubos, su volumen es relativamente grande y además la circulación en este tipo de cambiadores no es homogénea por el exterior de los tubos y los coeficientes de cambio son relativamente débiles. Por otra parte, en los cambiadores tubulares es difícil realizar varios pases por el circuito exterior a los

tubos.

Los cambiadores de placas están constituidos por placas unidas entre sí mediante soldadura, con estaño o latón, de sus extremos o con ayuda de juntas, permitiendo así la constitución de dos circuitos diferentes e independientes para los flúidos entre los que ha de efectuarse el cambio de calor. Tales cambiadores de placas presentan la ventaja de ofrecer una elevada potencia de cambio en un volumen sensiblemente más reducido que el de los cambiadores tubulares y además su costo es generalmente inferior al de éstos últimos, especialmente cuando se construyen con materiales nobles, tales como acero inoxidable, níquel, etc., por ejemplo. Sin embargo, la resistencia de los cambiadores de placas a las tensiones debidas a diferencias de presión entre los flúidos que circulan por los dos circuitos es menor que en los cambiadores tubulares y su resistencia a las tensiones de origen térmico es insuficiente, de modo que su seguridad y fiabilidad son inferiores a las de éstos últimos. Además, los cambiadores de placas soldados con estaño o latón presentan determinadas dificultades a la reparación, especialmente debido a su deficiente accesibilidad.

Asimismo, el montaje de los cambiadores de placas se efectúa con ayuda de soldaduras acumulativas, es decir, soldaduras por depósito de metal, o por deformación de las placas, creando así zonas de debilidad que reducen la fiabilidad de este tipo de cambiadores, y pudiéndose crear problemas resultantes de la corrosión y/o tensiones de origen térmico.

Por consiguiente, la presente invención tiene por objeto proporcionar un cambiador de calor que responda mejor a las necesidades prácticas que los anteriormente conocidos, especialmente en el sentido de combinar la seguridad y fiabilidad de los cambiadores tubulares con la compactibilidad de los cambiadores de placas y ofrezca un tipo de cambiador que elimine totalmente los inconvenientes antes citados presentes en los cambiadores de calor de la técnica anterior.

La presente invención tiene por objeto un cambiador de calor caracterizado porque comprende, combinadamente, un haz de cámaras tubulares dispuestas sensiblemente paralelas entre sí, que presentan una sección no circular, alargada, cuyo eje mayor se extiende en una parte importante de una de las dimensiones (altura o anchura) del cambiador; unas placas terminales de cualesquiera formas y espesores adecuados, que presentan unos orificios de forma no circular correspondiente a la sección de dichas cámaras, a los que se asocian estas últimas por medios apropiados, tales como soldadura con estaño o latón o bien por encoladura, y medios de refuerzo de la firmeza mecánica de aquellas cámaras, incluyéndose en un cárter de cualquier forma adecuada el conjunto constituido por las cámaras tubulares de sección no circular, las placas terminales y los medios de refuerzo mencionados.

Según un modo ventajoso de realización del cambiador de calor de acuerdo con la presente invención, la asociación de las cámaras tubulares de sección no circular con las placas terminales se realiza

mediante colocación de los extremos de aquellas cámaras dentro o sobre los orificios correspondientes dispuestos en tales placas y ulterior fijación por soldadura con estaño o latón o por encoladura.

5                   Según otro modo ventajoso de realización del cambiador de calor de acuerdo con la invención, los medios de refuerzo de la firmeza mecánica de las cámaras mencionadas están constituidos por placas intercalares dispuestas en el interior y/o exterior de  
10                   dichas cámaras.

                  Según una disposición preferida de la invención, se disponen unas aberturas en las citadas placas intercalares.

                  La utilización de placas intercalares para  
15                   mejorar la firmeza mecánica de las cámaras tubulares de sección no circular tiene además por efecto favorecer la turbulencia de los flúidos que circulan por el interior y/o exterior de aquellas cámaras, y la disposición de aberturas en dichas placas intercalares tie-  
20                   ne por objeto favorecer la agitación o removido de los flúidos circulantes, aumentando así los coeficientes de cambio y reduciendo las pérdidas de carga.

                  De acuerdo con la invención, los medios de refuerzo de la firmeza mecánica de las mencionadas cámaras están constituidos por piezas de enriostramien-  
25                   to dispuestas en el interior de las citadas cámaras y/o entre dos cámaras inmediatas y asociadas a las paredes internas y/o externas de éstas, especialmente por soldadura con estaño, soldadura con latón o enco-  
30                   ladura.

Según otro modo de realización ventajoso de los medios de refuerzo de la firmeza mecánica de dichas cámaras, aquéllos se obtienen mediante estampado o procedimiento análogo aplicado a una de las paredes de las cámaras, pudiendo concernir este modo de refuerzo por estampado a la totalidad o a una parte solamente de dichas cámaras.

Según una ventajosa disposición de este modo de realización, los puntos o líneas de contacto entre dos paredes de dichas cámaras, resultantes del estampado, se unen mediante soldadura con estaño o latón o mediante encolado.

De acuerdo con la presente invención, las cámaras tubulares de sección no circular que constituyen uno de los circuitos de cambio del cambiador de calor de la invención pueden ser de diferentes alturas, pudiendo presentar además formas y secciones diferentes y disponerse según distintos espaciamientos entre sí.

Estas posibilidades permiten una mejor ocupación del volumen del cárter y por consiguiente un aumento de las superficies de cambio y la supresión de las zonas muertas, lo cual incide muy favorablemente sobre el rendimiento del cambiador de calor de la invención.

Los cárteres en los que se incluyen, según la invención, las cámaras tubulares de sección no circular, las placas terminales con orificios de secciones no circulares correspondientes y los medios de refuerzo mencionados, pueden ser de cualquier forma, cilíndrica, paralelepípedica, poliédrica, etc., siendo generalmente

preferida la forma cilíndrica cuando en el circuito exterior a las cámaras se produce una importante presión, mientras que la forma paralelepípedica procura importantes ventajas, representadas especialmente por el hecho de que el número de pasos de un cambiador según la invención no se limita a dos, como ocurre generalmente para el circuito exterior a los tubos en el caso de un cárter cilíndrico, pudiendo ser cualquiera el número de pasos e incluso igual al número de cámara tubulares del cambiador; además, los pasos pueden ser de geometrías idénticas entre sí.

De acuerdo con la invención, puede ser ventajoso prever medios de refuerzo del cárter, los cuales pueden estar constituidos preferentemente, aunque no limitativamente, por tirantes, soldados o atornillados, por ejemplo.

De acuerdo también con la presente invención, se intercala una falsa cámara en el circuito exterior a las cámaras, en el cambiador de calor.

Se denomina "falsa cámara", dentro del marco de la presente invención, un volumen que se extiende sensiblemente paralelo a las cámaras tubulares y que puede estar constituido por un cuerpo macizo o hueco, construido de metal o de material plástico.

La disposición de una falsa cámara permite contar con un medio de refuerzo del cárter y además realizar una serie de pasos en el circuito exterior a las cámaras sin utilizar éstas últimas, es decir, sin someterlas a tensiones mecánicas ni bloquear la circulación alrededor de ellas.

Según la invención, la falsa cámara puede utilizarse, en cooperación con al menos una separación, dispuestas en las cajas de distribución de fluido, en el circuito exterior a las cámaras, para establecer una serie de circuitos exteriores a éstas.

De acuerdo también con la invención, las cámaras tubulares de sección no circular pueden presentar una sección no uniforme en su longitud, por ejemplo decreciente desde la entrada hacia la salida del cambiador, en especial sensiblemente troncocónica.

El cambiador de calor de acuerdo con la presente invención puede realizarse con cualquier material adecuado, especialmente metal o material plástico.

Además de las disposiciones anteriormente expuestas, la invención comprende otras que irán apareciendo en la siguiente descripción.

La invención se orienta más particularmente hacia los cambiadores de calor de acuerdo con las disposiciones antes expuestas, así como hacia los medios adecuados para su realización y puesta en práctica y los conjuntos e instalaciones en que se incluyen.

Se comprenderá mejor la invención con ayuda del complemento descriptivo que seguidamente se ofrece, con referencia a los adjuntos dibujos, en los cuales:

La figura 1 es una vista en perspectiva de un modo de realización de cámaras tubulares de sección no circular y de una placa terminal acoplada a tales cámaras, de acuerdo con la invención.

Las figuras 2 y 3 representan esquemáticamente vistas en sección tomadas a través de cambiado -

res de calor según la invención, presentando cámaras de alturas, formas y secciones diferentes, dispuestas a intervalos y según diferentes disposiciones.

5 La figura 4 es una vista parcial en perspectiva de una placa intercalar de acuerdo con la invención, de la cual las figuras 4a, 4b y 4c presentan modos de realización particulares.

10 Las figuras 5 a 8 representan esquemáticamente diversos modos de realización de medios de refuerzo de la firmeza mecánica de las cámaras tubulares de sección no circular de la invención, respectivamente en sección y planta.

15 Las figuras 9 a 11 representan de modo esquemático tres ejemplos no limitativos de realización de placas terminales según la invención.

La figura 12 es una vista esquemática en sección de un modo de realización de un cambiador de calor de acuerdo con la invención, equipado con medios de refuerzo del cárter.

20 Las figuras 13 y 15 son vistas en perspectiva parciales que muestran la utilización simultánea de la falsa cámara como medio de separación de pasos en uno de los circuitos del cambiador y como medio de refuerzo del cárter de éste último, mientras que la  
25 figura 14 es una vista análoga que muestra la utilización de la falsa cámara únicamente como medio de separación de pasos en el circuito exterior a las cámaras.

30 La figura 16 es una vista en perspectiva esquemática, desarticulada, de un modo de realización de un cambiador de calor según la invención, equipado

con una falsa cámara, de la cual la figura 17 representa una variante de realización; y

5 La figura 18 es una vista en perspectiva de un cambiador de calor de acuerdo con la invención, cuyo cárter ha sido retirado, con cámaras tubulares de sección no circular decreciente.

10 Debe entenderse, sin embargo, que estos dibujos y las partes descriptivas correspondientes se ofrecen únicamente a título de ilustración del objeto de la invención, del que no constituyen en modo alguno una limitación.

15 De acuerdo con la invención, el cambiador tubular representado en una vista esquemática en perspectiva y desarticulada en la figura 1 y cuyo cárter ha sido retirado a efectos de simplificación ilustrativa, está constituido por un haz de cámaras tubulares sensiblemente paralelas, de sección no circular, alargada y oblonga en el modo de realización representado, que se extiende según su eje mayor en una parte importante  
20 de la altura del cambiador, situadas y fijadas preferentemente mediante soldadura con estaño o latón o por encoladura, en el interior o sobre los orificios 3 de formas correspondiente, dispuestos a tal efecto en la placa terminal 2, evitándose así las soldaduras acumulativas y la deformación de las cámaras. Tal montaje  
25 presenta la muy importante ventaja de ser inspeccionable al 100% desde el lado del cárter, lo que no ocurre en el caso de los cambiadores tubulares convencionales, que presentan un número importante de tubos de sección  
30 circular, la mayor parte de los cuales se hallan ocul-

tados por los tubos exteriores, motivo por el cual no son inspeccionables. El cambiador de calor realizado de acuerdo con esta invención presenta por ello, respecto a los cambiadores tubulares de la técnica anterior, una mayor potencia de cambio para un volumen determinado, pero también una muy grande seguridad de empleo y una elevada fiabilidad de montaje respecto a los cambiadores de placas, facilitándose más su mantenimiento, inspección, limpieza y reparación como consecuencia de la facilidad de acceso a todos los elementos que lo constituyen.

Los tubos de sección oblonga que forman un haz de cámaras de ejes sensiblemente paralelos en el cambiador de calor según la invención pueden ser idénticos entre sí y disponerse a intervalos iguales unos respecto a otros; pero también pueden disponerse con intervalos diferentes o presentar formas y/o secciones distintas entre sí, como asimismo pueden ser de alturas diferentes (figura 2) y distribuirse en formas adecuadas, por ejemplo al tresbolillo (véase figura 3) o según otras disposiciones.

Los orificios 3 de forma correspondiente a la de la embocadura de las cámaras tubulares 1 se forman en las placas terminales 2 mediante operación de mecanizado, punzonado, etc.

Los cambiadores de calor según la invención pueden construirse tanto de metal como de material plástico y la gran diversidad de realizaciones que permiten obtener presenta un gran interés en lo que respecta a variaciones de altura, de sección, de forma,

espaciamiento, disposición, etc., especialmente en el caso en que los cambiadores hayan de aplicarse en intercambios térmicos con cambio de fases (condensadores o vaporizadores, por ejemplo).

5 Las placas terminales 2 pueden ser de cualquier espesor deseado, contrariamente a lo que ocurre con las paredes realizadas por acumulación o deformación de las placas en los cambiadores de placas de la técnica anterior, cuyo espesor difícilmente puede ser superior al de las placas constitutivas. De acuerdo con la invención, pueden utilizarse así placas terminales más gruesas que en los casos de la técnica anterior, lo que permite trabajar a presiones considerablemente más elevadas que en el pasado.

15 Es ya conocido en la técnica anterior el dotar las cámaras tubulares con placas intercalares interiores y exteriores, anovibles o no, que permiten a los tubos resistir tanto bajas como altas presiones, al tiempo que crean turbulencias en la circulación de los flúidos. Las cámaras tubulares de sección no circular según la invención pueden dotarse igual y ventajosamente de tales medios de refuerzo y de turbulencia. Sin embargo, según la invención, las cámaras tubulares de sección no circular estarán preferentemente provistas de medios de refuerzo y de turbulencia constituidos por 25 placas intercalares, anovibles o no, del tipo de la representada a modo de ejemplo no limitativo en la figura 4, que se distingue de las placas intercalares propuestas en la técnica anterior por el hecho de que presenta además de las protuberancias 5 y de los huecos 6, como 30

en dicha técnica anterior, unas aberturas de cualesquiera formas adecuadas 7 y 8, uniformes o no, recorridas por el fluido que circula en el interior de las cámaras 1, cuando las placas 4 están montadas dentro de éstas últimas, o por el fluido que circula por el circuito exterior a las cámaras, cuando las placas 4 se intercalan en los intervalos existentes entre cada dos cámaras contiguas. La disposición de tales aberturas 7, 8, etc., en las placas intercalares 4, aumenta más aún la turbulencia de los fluidos en circulación, mejorando así adicionalmente los coeficientes de cambio del aparato y reduciendo las pérdidas de carga, y favorece además la agitación del fluido en el circuito considerado, lo cual puede resultar particularmente ventajoso en el caso en que en el interior del cambiador se produzcan reacciones químicas. Se comprenderá fácilmente que las placas intercalares según la invención pueden presentar cualquier perfil adecuado al fin pretendido o bien estar constituidas, a título de ejemplos no limitativos, por una tela metálica 9 (figura 4a), una placa con aletas, una placa 10 dotada de barras 11 (figura 4b), una placa 12 provista de escudetes 13 (figura 4c), etc.

Las placas intercalares provistas de aberturas según la presente invención pueden disponerse tanto en el circuito formado por las cámaras tubulares como en el circuito exterior a tales cámaras, es decir, en los intervalos que separan dos cámaras próximas.

La firmeza mecánica de las cámaras tubulares de sección no circular según la invención puede

asegurarse igualmente mediante la disposición de piezas de sujeción 14 y 15 (véase figura 5) tanto en el interior de las cámaras 1 como al exterior de las mismas. Estas piezas de sujeción, que pueden solidarizarse con la pared de la cámara mediante, por ejemplo, soldadura de estaño o latón o encolado, pueden presentar cualesquiera formas deseadas (cilíndricas, paralelepípedicas, poliédricas, etc.) idénticas o diferentes, disponerse alineadamente o al tresbolillo, etc.

La firmeza mecánica de las cámaras tubulares de sección no circular según la invención puede obtenerse también por estampado de la pared 16 de la cámara 1 (figuras 6 a 8), pudiéndose unir ventajosamente las líneas 18 ó los puntos 19 de contacto con la pared 17 de dicha cámara 1 mediante soldadura con estaño o latón o por encolado, por ejemplo, especialmente en el caso en que la presión del fluido que circula por las cámaras 1 sea superior a la del fluido que circula por el exterior de éstas últimas.

Los diversos medios de refuerzo de la firmeza mecánica de las paredes de las cámaras 1, anteriormente descritos, pueden utilizarse aisladamente o combinados entre sí, según las necesidades de utilización de los cambiadores de calor de la invención.

El conjunto formado por las cámaras tubulares 1 de sección no circular y las placas terminales correspondientes, así como por los medios de refuerzo, se inserta en un cárter de cualquier forma adecuada y deseada, cilíndrica, paralelepípedica, poliédrica u otra, estando determinada la forma de la placa terminal 20

(figura 9), 21 (figura 10) ó 22 (figura 11), por ejemplo, por la forma del cárter. La selección de la forma del cárter se determina especialmente en función de las presiones, caudales, temperaturas y flúidos utilizados; se ha comprobado sin embargo que la selección de un cárter cilíndrico es ventajosa en el caso en que el circuito exterior a las cámaras sea asiento de una presión elevada, si bien tal selección no es en absoluto imperativa.

Puede resultar ventajoso reforzar las paredes del cárter, para permitirle resistir satisfactoriamente considerables presiones en el circuito exterior a las cámaras. Tal refuerzo se obtiene, por ejemplo, dotando las paredes 24 y 25 del cárter 23 de tirantes (véase figura 12), los cuales pueden ser soldados, como el tirante 26, a la pared 24 del cárter, o atornillados en 28, como el tirante 27, a la citada pared 24. Tal refuerzo puede obtenerse igualmente mediante la disposición de una falsa cámara 48, en el circuito exterior a las cámaras 1 (véase figura 13); esta falsa cámara, constituida por un panel macizo o hueco de metal o de material plástico, se solidariza a la tapa anovible 30 del cambiador, con ayuda de un tornillo 31 con tuerca 32. Sin embargo, la falsa cámara 48 puede desempeñar otra misión que la de refuerzo del cárter, concretamente la de separación de pasos en el circuito exterior a las cámaras. En la figura 14, en la que la falsa cámara 35 es independiente de la tapa 33 y de la junta 34, desempeña la misión de pared de separación para la realización de una serie de pasos en el circuito 36 ex-

terior a las cámaras 1, mientras que la obtención de una serie de pasos en el circuito que recorre las cámaras 1 se consigue de manera conocida, con ayuda de una placa de separación 49 (véase figura 16). Cuando la falsa cámara está llamada a desempeñar simultáneamente la misión de refuerzo del cárter y de pared de separación de pasos en el circuito exterior a las cámaras, es ventajoso adoptar las disposiciones representadas a modo de ejemplos no limitativos en las figuras 13 y 15, respectivamente; en la figura 15, una chapa 33 está sujeta mediante soldadura de estaño o latón o por encolado a la falsa cámara 39, mientras que en la figura 13 la falsa cámara 48, que puede ser solidaria de las placas terminales, se solidariza a la tapa 30 mediante atornillamiento, por ejemplo, con interposición de una junta.

En la figura 16, la falsa cámara 40 (única en el caso de dos pasos y múltiple en el caso de una serie de pasos) permite realizar una serie de tales pasos en el circuito exterior a las cámaras, en combinación con los tabiques 37 montados en las cajas 51 de distribución de fluido en el circuito considerado. En esta figura, el circuito interior a las cámaras tubulares está cerrado por la tapa 50, mientras que el circuito exterior a aquéllas está cerrado por la tapa 42, en la que se incluyen las cajas 51 de distribución de fluido en este circuito, realizándose la solidarización de las tapas 50 y 42 al cambiador propiamente dicho mediante atornillamiento o empernado, por ejemplo, con interposición de las juntas 53 y 43, pero pudiendo

se efectuar igualmente por soldadura con estaño, enco-  
lado o soldadura con latón (con supresión de las juntas).

La figura 17 representa una variante de rea-  
lización del cambiador de calor representado en la figu-  
ra 26, que permite realizar dos o más circuitos exterior-  
5 res a las cámaras, independientes entre sí. En esta va-  
riante, la independencia de los dos (o más) circuitos  $B_1$   
y  $B_2$  exteriores a las cámaras se obtiene mediante la  
disposición de cajas de distribución separadas 56 y 57,  
10 utilizando el espesor de la falsa cámara 40 para crear  
una separación entre estos dos circuitos. En esta varian-  
te, la disposición de las dos juntas 54 y 55 entre el  
cambiador propiamente dicho y la tapa 42 permite evitar  
todo riesgo de mezcla entre los dos flúidos de los cir-  
15 cuitos  $B_1$  y  $B_2$ .

La disposición según la presente invención  
puede utilizar ventajosamente en ciertas aplicaciones  
un haz de cámaras tubulares 47 de sección no circular y  
decreciente, por ejemplo desde la entrada hacia la sali-  
20 da, como se ilustra en la figura 28, o eventualmente en  
sentido opuesto, según las aplicaciones consideradas,  
pudiendo ser igualmente nista la disposición decrecien-  
te.

Se comprenderá fácilmente que el cambiador  
25 de calor según la invención puede incluir un haz de cá-  
maras tubulares de sección no circular, presentando de  
modo conocido una configuración en U, o bien estar equi-  
pado, en forma ya conocida, de juntas, de un prensaesto-  
pa, de una cabeza flotante o de un fuelle de dilatación,  
30 para eliminar las tensiones de origen térmico, cuando

las condiciones de funcionamiento del cambiador lo requieran.

El cambiador de calor según la invención se aplica a los cambios de calor entre sólidos pulverulentos/líquido y/o gas o vapor; líquido/líquido; gas/gas; líquido/gas; gas + vapor/líquido; vapor/líquido, y es por consiguiente aplicable a todos los medios, incluso con cambios de fases, no imponiéndose ninguna limitación a las presiones y a las temperaturas utilizadas.

Se desprende de la anterior descripción, que cualesquiera que sean los modos de realización y de aplicación adoptados, se obtienen cambiadores de calor que presentan, respecto a los cambiadores de la técnica anterior, importantes ventajas, entre las cuales cabe mencionar la combinación de las ventajas de los cambiadores tubulares y de los cambiadores de placas, en el sentido de que presentan una compatibilidad comparable a la de los cambiadores de placas y una fiabilidad comparable a la de los cambiadores tubulares, son totalmente inaspirables ambos circuitos, el interior a las cámaras y el exterior a las mismas, pueden ser perfectamente simétricos, el acoplamiento de las cámaras según la invención con las placas terminales se efectúa sin acumulación de material ni deformación de las cámaras, lo cual asegura una calidad de realización y una fiabilidad de funcionamiento particularmente elevadas; aseguran un notable aumento de los coeficientes de cambio y presentan una excelente resistencia a las tensiones en el tiempo, permitiendo

un trabajo a elevadas presiones y temperaturas.

Los materiales, forma y tamaño de los elementos que componen este CAMBIADOR DE CALOR, serán susceptibles de variación, siempre que ello no altere el espíritu del invento.

5

La forma en que está redactada esta memoria debe tomarse en sentido amplio, no limitativo.

REIVINDICACIONES

Se reivindica como de propia y nueva invención, a favor de BARRIQUAND, S.A.R.L., con domicilio en 9 a 13, Rue Saint-Claude, 42300 ROANNE (Francia), lo es  
5 pecificado en las siguientes reivindicaciones:

10 1A.- Cambiador de calor caracterizado porque comprende, combinadamente, un cárter de cualquier forma adecuada, en el que se incluye un haz de cámaras tubulares dispuestas sensiblemente paralelas, que presentan una sección no circular alargada, cuyo eje mayor  
15 se extiende prácticamente en la totalidad de una de las dimensiones (altura o anchura) del cambiador; unas placas terminales de cualesquiera forma y espesor adecuados, que presentan orificios de forma no circular correspondiente a la sección de dichas cámaras, a los que se asocian éstas últimas mediante colocación de sus extremos dentro o sobre dichos orificios y fijación por  
20 soldadura mediante penetración directa; unos medios de refuerzo de la firmeza mecánica de las citadas cámaras, asociados a dichas cámaras tubulares, y medios de refuerzo del cárter, así como eventualmente unos medios de separación del cambiador de calor en una serie de pasos para un circuito determinado, y/o en una serie de circuitos independientes entre sí, exteriores a las cámaras.  
25

30 2A.- Cambiador de calor según la reivindicación 1A, caracterizado porque los medios de refuerzo de la firmeza mecánica de las citadas cámaras están constituidos por placas intercalares, dispuestas en el interior y/o exterior de aquellas cámaras y en las que se

disponen unas aberturas para el paso de los flúidos circulantes.

5           3a.- Cambiador de calor según la reivindicación 2a, caracterizado porque las placas intercalares pueden estar constituidas por telas metálicas.

10           4a.- Cambiador de calor según la reivindicación 1a, caracterizado porque las cámaras tubulares de sección no circular asociadas para formar un haz en el cambiador se disponen según espaciamientos diferentes unas respecto a otras.

15           5a.- Cambiador de calor según cualquiera de las reivindicaciones 1a a 4a, caracterizado porque el cárter en el que se incluyen las cámaras tubulares de sección no circular, las placas terminales con orificios de secciones no circulares correspondientes y los medios de refuerzo mencionados presenta cualquier forma, especialmente cilíndrica, paralelepípedica o poliédrica, y porque la forma de las placas terminales está determinada por la forma del cárter.

20           6a.- Cambiador de calor según la reivindicación 5a, caracterizado porque el cárter del mismo es de forma sensiblemente paralelepípedica, estando determinada la forma de las placas terminales por la forma paralelepípedica del cárter y favoreciendo esta forma  
25           paralelepípedica la separación del cambiador en una serie de circuitos independientes, cada uno de los cuales puede estar separado ventajosamente en una serie de pasos.

30           7a.- Cambiador de calor según la reivindicación 1a, caracterizado porque los medios de refuerzo

del cárter están constituidos por tirantes solidarios de éste último.

5 8a.- Cambiador de calor según las reivindicaciones 1a a 6a, caracterizado porque el cárter está provisto por lo menos de una falsa cámara para la creación, en el cambiador, de circuitos independientes entre sí, exteriores a las cámaras, y/o de una serie de pasos en uno o varios de dichos circuitos.

10 9a.- Cambiador de calor según la reivindicación 8a, caracterizado porque la falsa cámara se utiliza en cooperación con una separación, por lo menos, dispuestas en las cajas de distribución de líquidos en los circuitos exteriores a las cámaras, para establecer una serie de circuitos independientes entre sí, exteriores a las cámaras.

15

10a.- Cambiador de calor según la reivindicación 8a y 9a, caracterizado porque la falsa cámara mencionada se utiliza además como medio de refuerzo del cárter.

20 11a.- "CAMBIADOR DE CALOR".

Tal y como se deja descrito en la memoria precedente que consta de veintiuna hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y planos de forma y tamaño reglamentarios.

25 Madrid, 23 de Octubre de 1.979

P.A. de BARRUANO, S.A.R.L.

Victor Vil Vega:

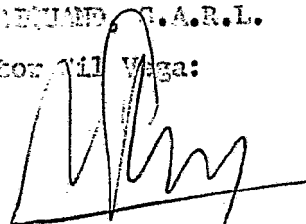


Fig. 1

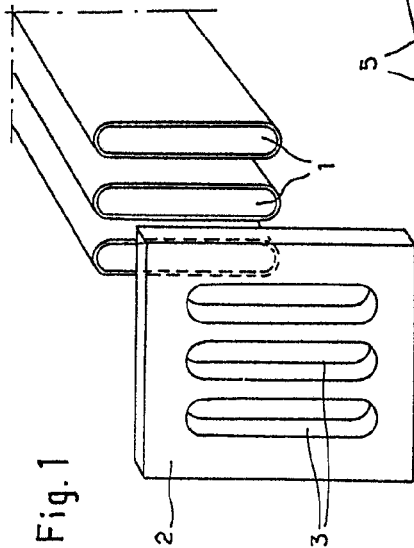


Fig. 2

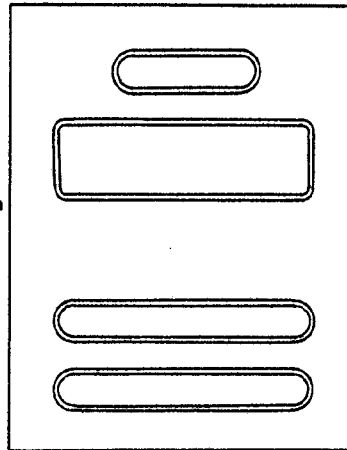


Fig. 3

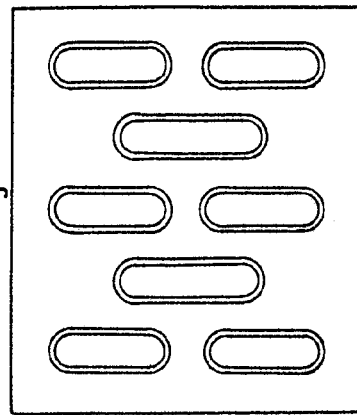


Fig. 4

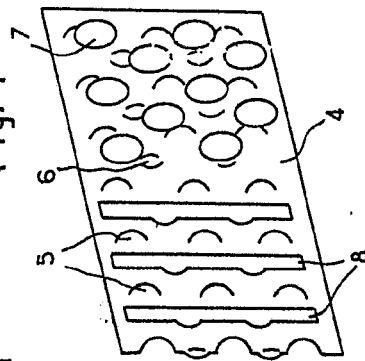


Fig. 4a Fig. 4b Fig. 4c

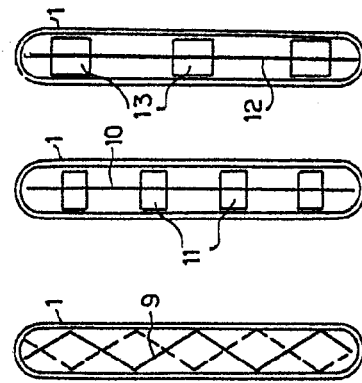
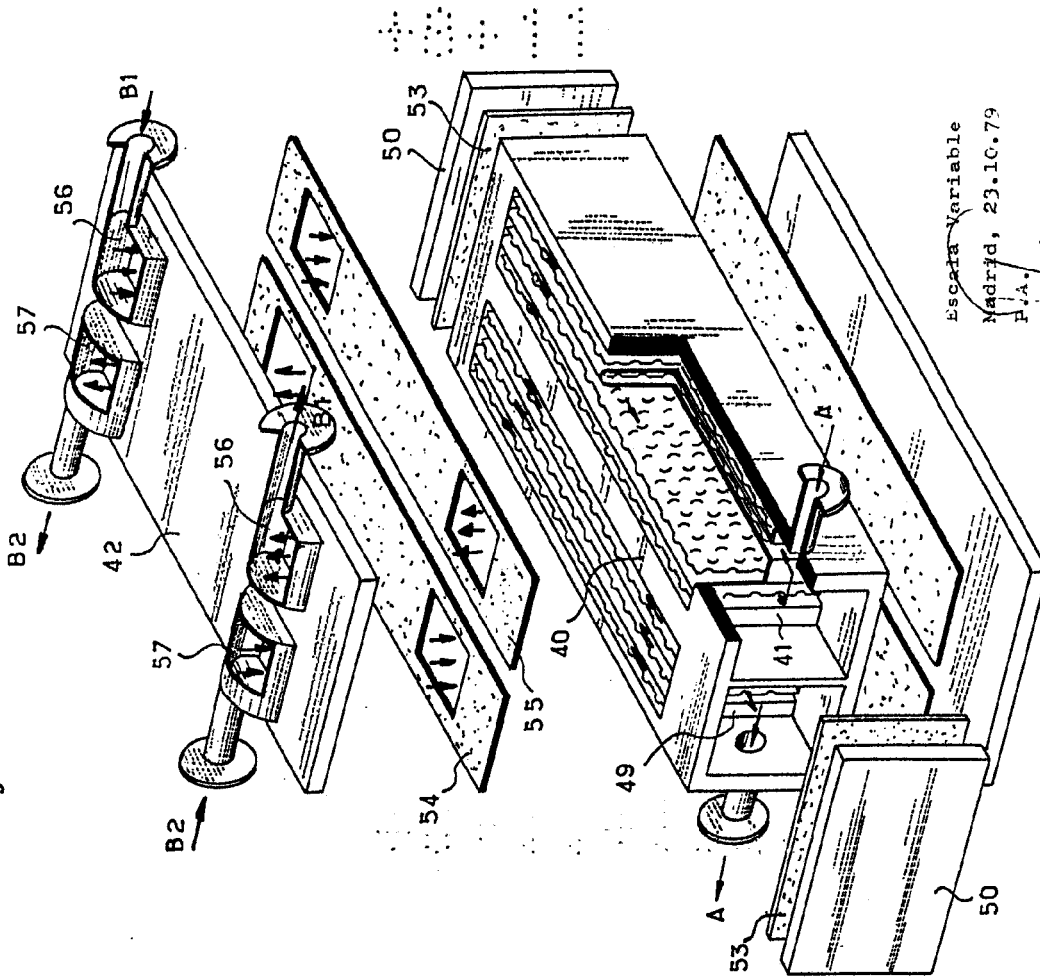


Fig. 17



Escoria Variable  
Nadredd, 23.10.79  
P.A.

Fig. 1

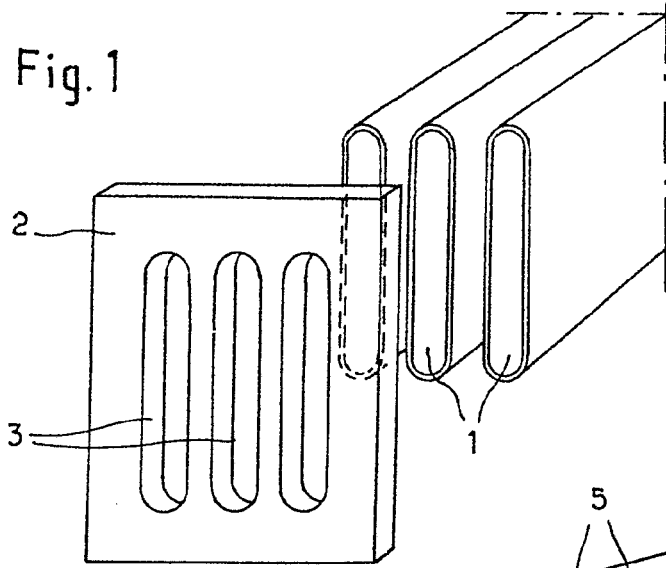


Fig. 2

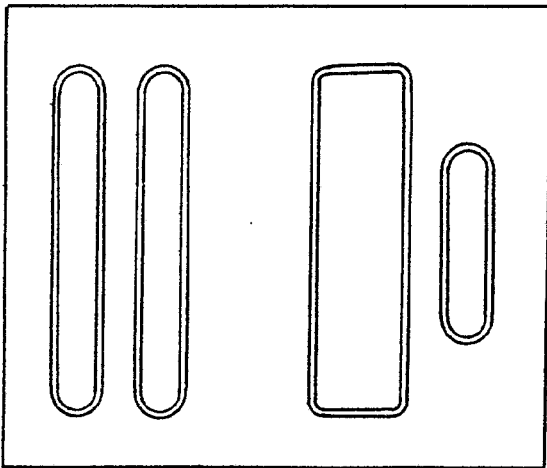


Fig. 3

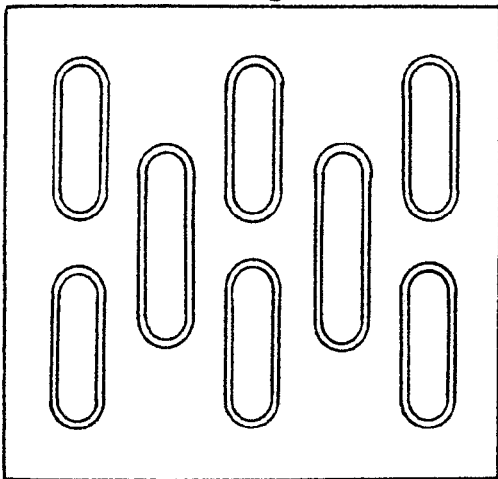


Fig. 4

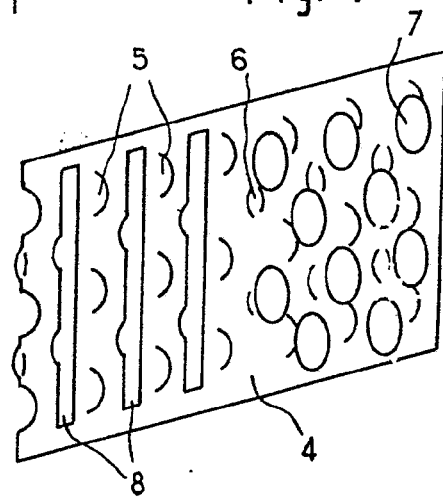


Fig. 4a



Fig. 4b

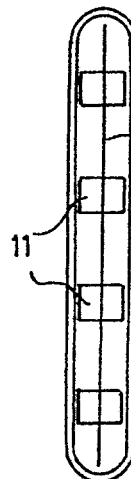


Fig. 4c

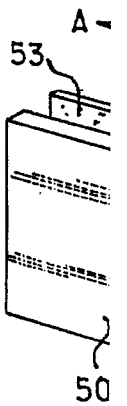
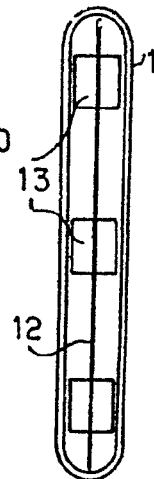




Fig.12

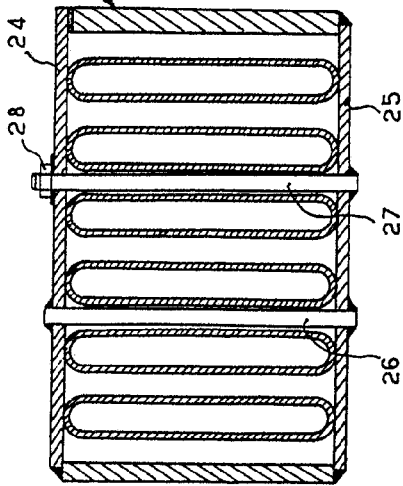


Fig.13

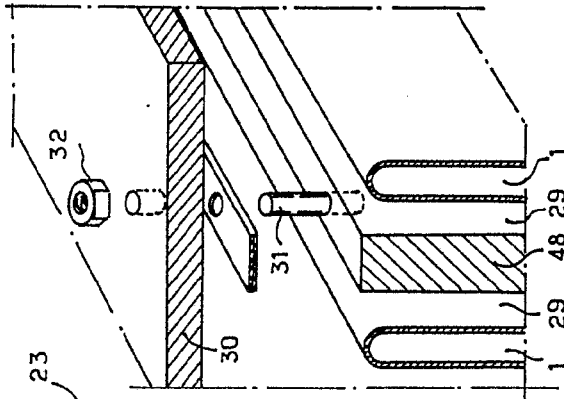


Fig.14

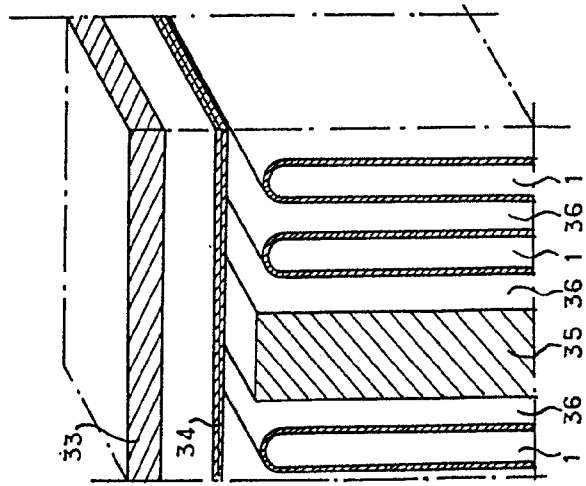


Fig.15

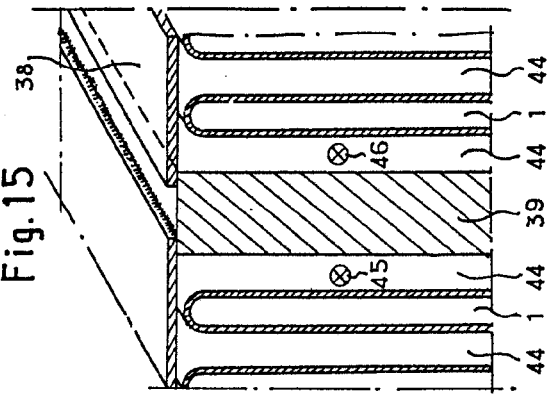


Fig.5

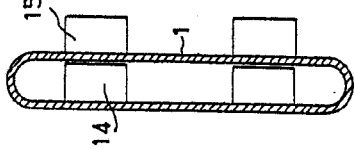


Fig.6

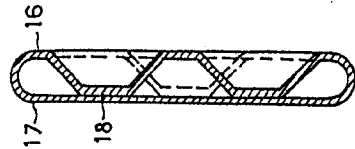


Fig.7

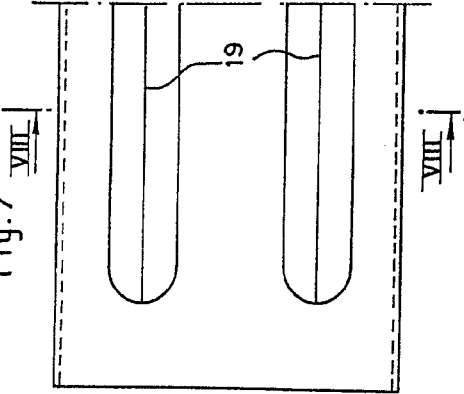


Fig.8

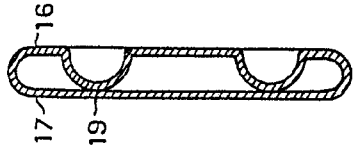


Fig.9

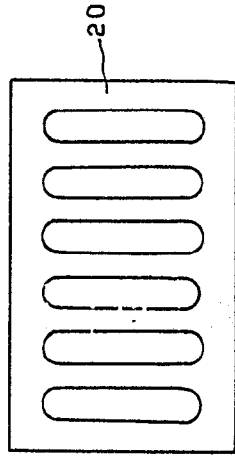


Fig.10

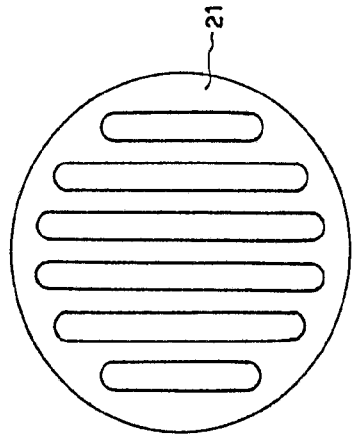
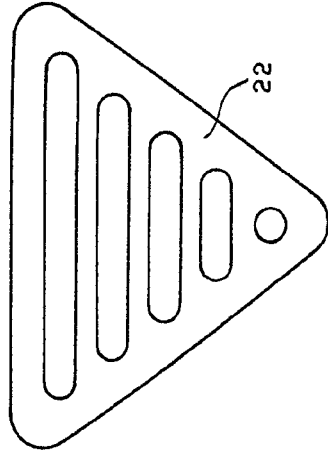


Fig.11



Escala Variable  
 Madrid, 28.10.79  
 P... *[Signature]*

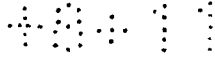


Fig. 12

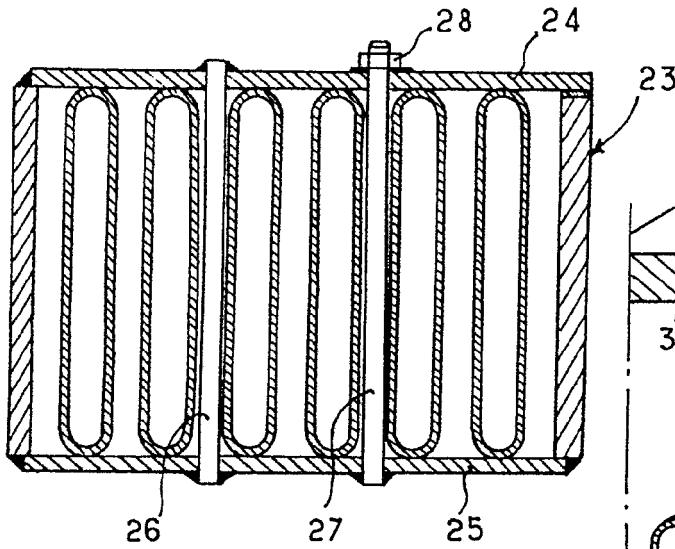


Fig. 13

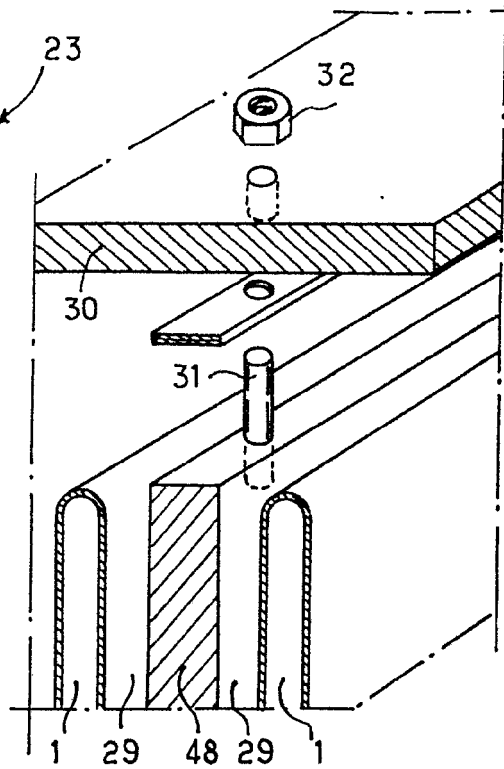


Fig. 14

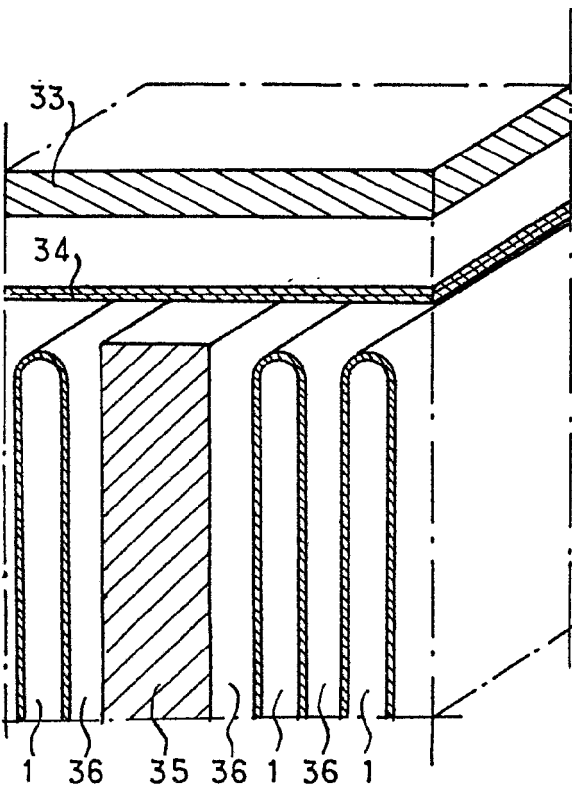
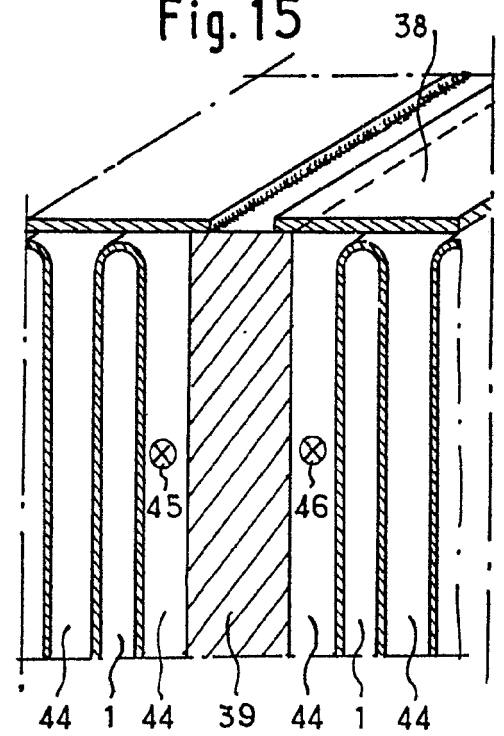


Fig. 15



Fig

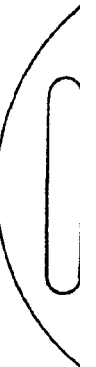
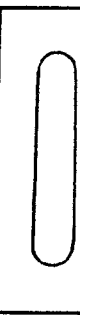
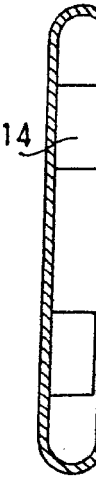


Fig. 5

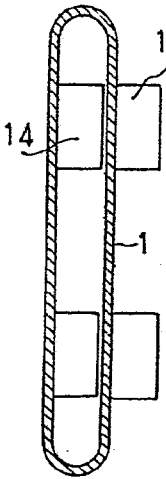


Fig. 6

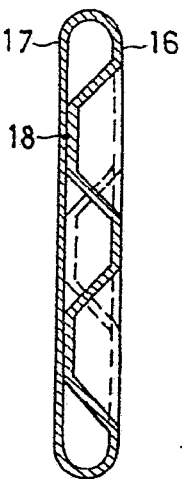


Fig. 7

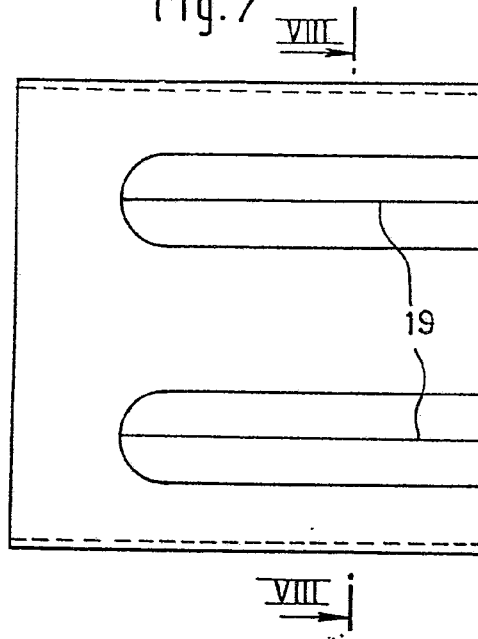


Fig. 8

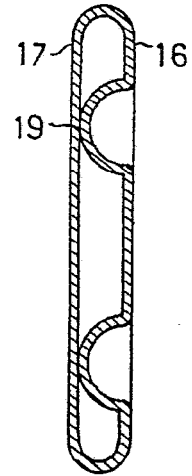


Fig. 9

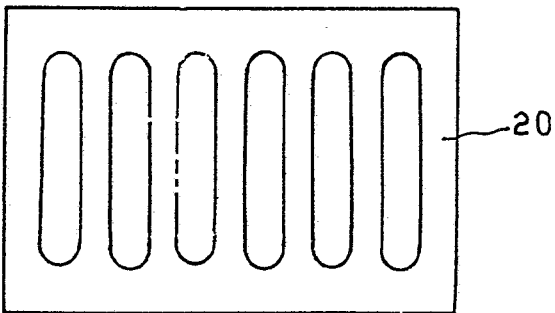


Fig. 10

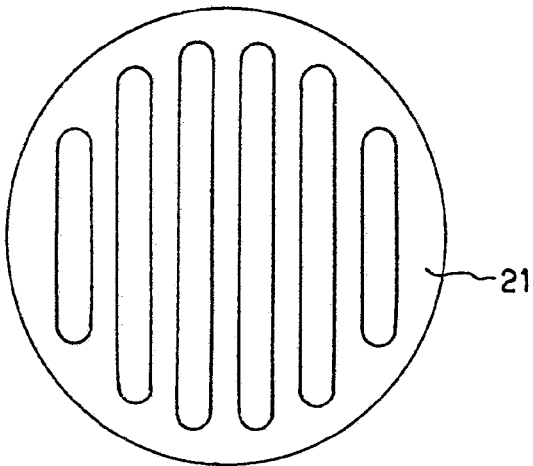
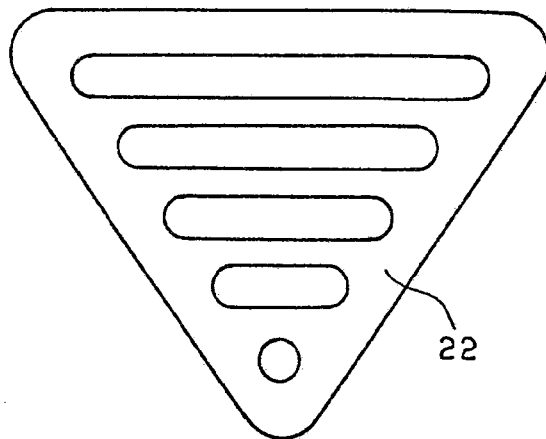


Fig. 11



Escala Variable  
Madrid, 23.10.70  
P... *[Signature]*

Fig. 18

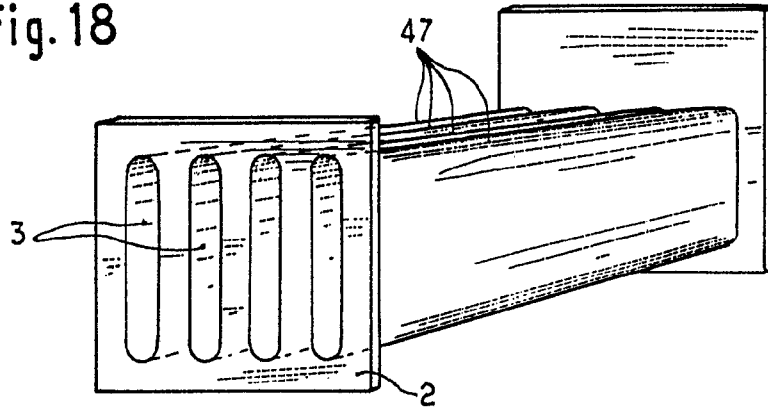


Fig. 16

