

149773

Int. Cl.: F28C 23



149773

196673

MEMORIA DESCRIPTIVA de un Modelo de Utilidad, a nombre de: YGNIS S.A., de nacionalidad suiza, domiciliada en 74, chemin Ritter, 1700 Fribourg, (SUIZA); por: "CAMBIADOR DE CALOR CON UN ELEMENTO DE CAMBIO DE CALOR".

-----ooo000ooo-----

5

El presente invento se refiere a un cambiador de calor con un elemento de cambio de calor. El mismo tiene - por objeto la creación de un cambiador de calor que debido a favorables condiciones de transmisión del calor tiene dimensiones exteriores relativamente pequeñas y en el que tam

10

bién se han tenido en cuenta las solicitudes de corrosión. El cambiador de calor de acuerdo con el invento se caracteriza porque este elemento que se encuentra bajo presión interior comprende un tubo flexible de pared ondulada con superficie interior y exterior ondulada o en forma de nervios huecos, y porque las superficies interior y exterior del tubo, cambiadoras del calor, son aproximadamente iguales, y porque para la limitación de la dilatación del tubo flexi-



196673

ble están previstos medios de sujeción de modo que bajo esfuerzos de dilatación longitudinal el tubo queda sujeto sin apartarse del eje longitudinal y deformándose exclusivamente dentro del alcance de elasticidad.

5 Un ejemplo de realización del invento se explica a continuación con ayuda de los dibujos que muestran lo siguiente:

Figure 1 una representación esquemática de un cambiador de calor en sección longitudinal,

10 Figure 2 un recorte del cambiador de calor a escala 1 : 1,

Figure 3 una sección transversal del cambiador de calor siguiendo la línea I - I de la Figure 1, pero sin la tapa abridada,

15 Figure 4 un diagrama del valor de transferencia térmica K en dependencia de la velocidad del agua alrededor del tubo cambiador, para tres tubos diferentes,

Figure 5 un corte longitudinal de un cambiador de calor con elemento de guía helicoidal para el agua y una camisa de soporte de plástico,

20 Figure 6 un corte longitudinal de otra forma de realización de un cambiador de calor,

Figure 7 un corte longitudinal con la vista parcial de un tercer cambiador de calor,

25 Figure 8 una sección transversal del elemento cambiador de calor de acuerdo con la línea VIII - VIII de la Figure 7.

Dentro de un recipiente 1, a cuya camisa exterior 2

196673



esté unida por soldadura en un extremo una brida 3 y en el otro extremo un fondo abovedado 4 con una tubuladura de salida 6 y una tubuladura de descarga 8, se encuentra un elemento interior de calefacción 10. Este elemento interior 10, unido a una tapadera 12, está fijado por medio de los tornillos 14 en la brida 3. El elemento interior de calefacción 10 comprende un tubo metálico delgado 16 enrollado en forma helicoidal, con superficie interior y exterior ondulada, por ejemplo a modo de una manguera de metal o de un tubo elástico, el cual está rodeado en forma suelta por un tubo de plástico 18. El mismo está unido fijamente en un extremo a una tubuladura 20 para la entrada de agua caliente y en el otro extremo a una tubuladura 22 para la salida de agua caliente.

Este elemento interior tiene una tubuladura de entrada 24 para un segundo medio de cambio de calor, en la cual por medio de una brida 26 está fijado el tubo de plástico 18, Una camisa de soporte 30, por ejemplo en forma de un tubo, y un arco de sujeción 32 tienen por objeto limitar la posibilidad de dilatación del tubo metálico enrollado 16. La camisa de soporte 30 está preferentemente dividida y se mantiene unida y apretada contra las espiras 31 del tubo por medio de los tornillos 34 que están distribuidos uniformemente a lo largo de la camisa 30. Además se atornilla la camisa 30 en su perímetro por medio de las eclisas 36 unidas por soldadura a la brida 3. Aparte de esto un extremo 23 del tubo de plástico 18 descansa sobre una chapa de apoyo 38 (Figura 3).

El cambiador de calor que se acaba de describir, con

196673



5 su pieza interior de calefacción 10 de alta eficiencia, cons-
tituida por un tubo metálico enrollado en forma de un tubo
elástico o de una manguera metálica, sirve no solamente pa
ra el cambio de calor indirecto de dos medios en circuitos -
cerrados, sino también para la producción de agua caliente de
uso corriente, para lo cual el lado de consumo de agua desem-
boca en un depósito. Las superficies de cambio de calor de
los tubos o mangueras tienen practicamente igual magnitud in-
terior- y exteriormente por ser el grueso de su pared pequeño.

10 Semejantes tubos metálicos, preferentemente alea-
dos, delgados, interior- y exteriormente ondulados o en for-
ma de nervios huecos, se emplean para compensadores y, provig
tos de una tela metálica, también para tuberías flexibles so-
metidas a presión interior, para lo cual la tela metálica cum
15 ple el objeto de impedir la dilatación longitudinal y con esto un
esfuerzo excesivo del delgado tubo metálico. Puesto que un
tubo metálico del tipo mencionado sin envoltura de tela y -
tratándose de diámetros economicamente tolerables resiste ya
solamente una presión de regimen de pocas décimas de atmósfe-
20 ra sin deformarse en dirección longitudinal, y como por otro
lado un tubo metálico provisto de una tela metálica estrecha
mente ajustada es ineficiente como elemento cambiador de ca-
lor, hay que situar este tubo metálico en el sentido arriba
descrito en forma helicoidal con la menor elevación posible
25 en un limitador de la dilatación que rodea firmemente las -
distintas espiras y tiene la forme de una camisa de soporte.
Con esto se consigue limitar cualquier dilatación longitudi-

196673

- 5 -



73

nal e impedir un deslizamiento lateral, es decir una desviación del eje longitudinal (elevación auto-frenante). Una deformación del tubo o de la manguera se produce por lo tanto exclusivamente dentro del alcance elástico.

5 Por medio de ensayos se hizo constar que durante la puesta en marcha y la parada de la bomba del agua de calefacción o al abrir y cerrar de las válvulas de toma se producen golpes de presión que mueven algunas ondulaciones del delgado tubo metálico. Por consiguiente existe el peligro de
10 que la fricción mutua entre la pared de la camisa 30 y el punto de ondulación radialmente exterior del tubo metálico 16 deteriore con el tiempo al delgado tubo metálico. Además existe la posibilidad de una formación de elemento entre los dos materiales. Por este motivo en la superficie interior de
15 la camisa de soporte dirigida hacia el tubo metálico se coloca preferentemente una capa de plástico, o, según se ve en el dibujo, se dispone un tubo de plástico 18 entre el tubo metálico y la camisa de soporte, el cual tubo sirve al mismo tiempo para guiar el medio de caldear pero que no perjudica
20 la circulación del medio en el lado exterior del tubo o de la manguera metálica 16.

25 Pero los mencionados golpes de presión producen también una auto-limpieza, ya que asientos de cal y suciedades son desprendidos por los movimientos originados y arrastrados por el medio de flujo.

Puesto que el tubo 18 no se somete a ningún esfuerzo de presión por parte de los medios del flujo, si se emplea

190673

- 6 -



el plástico como material del tubo puede realizarse el calentamiento sin consecuencias perjudiciales hasta cerca del punto de ablandamiento del plástico.

5 En la Figura 4 está representado el desarrollo del valor de transferencia térmica K en $\text{kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$ en dependencia de la velocidad alrededor de un tubo con velocidad constante dentro del tubo para agua.

La curva a) vale para un tubo interior- y exteriormente ondulado en estado extendido y las siguientes
10 Dimensiones: $D_e = 31,5 \text{ mm}$, $D_i = 25 \text{ mm}$, $s = 0,15 \text{ mm}$, $F = 0,26 \text{ m}^2$
Material: acero Cr Ni Mo (18/8/2,5)

La curva b) vale para un tubo recto con aletas mecizas con las siguientes

15 Dimensiones: $D_e = 31,5 \text{ mm.}$, $D_i = 22 \text{ mm}$, $D_{\text{nucleo}} = 24,5 \text{ mm}$, (diámetro exterior más pequeño en el arranque de las aletas)
 $F = 0,27 \text{ m}^2$ $s = 1,25 \text{ mm}$
Material: Cu Ni 10 Fe

La curva c) vale para un tubo corriente de las siguientes
20 Dimensiones: $D_e = 26,9 \text{ mm}$, $D_i = 21,6 \text{ mm}$, $F = 0,26 \text{ m}^2$, $s = 2,65 \text{ mm}$
Material ST 35

Significados: D_e = diámetro exterior

D_i = diámetro interior (luz)

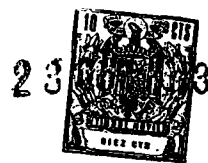
s = grueso de pared

25 F = superficie cambiadora de calor

Abscisa: Velocidad del agua alrededor del tubo siendo la velocidad del agua dentro del tubo constante, a saber $1,12 \text{ m/s}$

120673

- 7 -



Temperatura del agua alrededor y dentro del tubo, en término medio Δt_m 35°C,

agua de calefacción: entrada $t_E = 90^\circ\text{C}$

salida $t_A = 55^\circ\text{C}$

5

agua de uso: entrada $t_E = 10^\circ\text{C}$

salida $t_A = 60^\circ\text{C}$

10

15

20

25

Según muestra la Figura 5, se encuentra dentro de un depósito 50 un elemento interior de calefacción 55. Este elemento interior 55 comprende como piezas de construcción esenciales un delgado tubo de metal 58 elástico y transmisor del calor, un tubo de aletas 60 en forma de espiral siendo de plástico, una brida 62 de plástico y un tubo de plástico 64 aplicado por contracción sobre el tubo de aletas o tubo helicoidal 60 así como una brida de fijación 66 con las tubuladuras necesarias para el acoplamiento del agua de calefacción 68 y 70 y el agua de uso 72 y 74. El tubo de plástico 64 aplicado por contracción forma junto con el tubo de aletas 60 un canal 65 de trayectoria helicoidal para la conducción del medio acalentar. El tubo de plástico 64 tiene al mismo tiempo el cometido de sostener hacia fuera y lateralmente al tubo flexible de calefacción 58 que se encuentra dentro del canal 65. El tubo de plástico 64 y el tubo de aletas 60 forman un limitador de la dilatación, el cual tiene el efecto de que el tubo flexible de calefacción tampoco puede desviarse lateralmente, quiere decir fuera de la línea helicoidal, y que el mismo pueda dilatarse o deformarse exclu-

196673

- 8 -



sivamente dentro de su alcane elástico.

El elemento interior de calefacción 80 representado en la Figura 6 consta de una brida de fijación 82, de las tubuladuras 84 y 86 que conducen el agua de uso, de un tubo de metal elástico 88 transmisor del calor y de un resorte de acero helicoidal 90 recubierto de plástico y con sección transversal por ejemplo circular. El resorte helicoidal 90 tiene el cometido de sostener al tubo de metal elástico 88 que está sometido a presión interior y por lo tanto inestable en sentido radial. Para que al cambiar el esfuerzo de presión no se pueda producir una fricción metálica, el resorte helicoidal 90 se recubre con plástico, por ejemplo con una manguera de plástico 92 aplicada por contracción. Con esto se impide también una eventual formación de elementos electro-químicos.

En las Figuras 7 y 8 está representada una vista parcial de un cambiador de calor 100 con cámaras de agua 102 y 104 formadas por las paredes de limitación 106, 108, 110, 112, 114 y un tubo de metal elástico 116 cambiador de calor. El tubo de metal elástico 116 de pared delgada está unido a las cámaras de agua 102 y 104 por medio de dos boquillas soldadas 118 a las cámaras de agua 102 y 104. El medio de calentamiento se encuentra en el espacio 119. Para impedir con seguridad una desviación lateral del tubo metálico 116 de pared delgada que se encuentra bajo sobrepresión, se introduce en cada tubo 116 una pieza 120 en forma de estrella. En los bordes de la pieza 120 se fija un perfil 122 en forma -

196673

- 9 -



de U de goma o de plástico, al objeto de evitar todo contacto metálico con el tubo 116.

5 Los limitadores de la dilatación en forma de los tubos 60, 64, de un resorte 90, de las barras perfiladas 120 o de elementos similares, hacen posible el empleo de tubos y mangueras flexibles de pared delgada con presiones interiores que se usan especialmente en cambiadores de calor para agua a utilizar en estado caliente.

- REIVINDICACIONES -

10 1.- Cambiador de calor con un elemento de cambio de calor, caracterizado porque este elemento que se encuentra bajo presión interior, comprende un tubo flexible de pared delgada con superficie interior y exterior ondulada o en forma de nervios huecos, y porque las superficies interior
15 y exterior cambiadoras de calor tienen más o menos igual extensión, y porque para la limitación de la dilatación del tubo flexible están previstos medios de sujeción, de tal modo que bajo esfuerzos de dilatación longitudinal el tubo se sostiene sin desviación de su eje longitudinal y deformándose
20 exclusivamente dentro del alcance de su elasticidad.

2.- Cambiador de calor, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el mencionado tubo está configurado como tubo elástico o manguera metálica y enrollado en forma helicoidal auto-frenante.

25 3.- Cambiador de calor, de acuerdo con reivindi-

196673



caciones anteriores, caracterizado porque el tubo o la manguera tiene una protección, por ejemplo un tubo de plástico, que no perjudica el flujo libre del medio en el lado exterior del tubo o de la manguera.

5 4.- Cambiador de calor, de acuerdo con reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios de sujeción comprenden una camisa sujetadora para la protección del tubo con una capa protectora, por ejemplo de plástico.

10 5.- Cambiador de calor, de acuerdo con reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cada onda o nervio hueco del tubo flexible está apoyado exteriormente.

6.- Cambiador de calor, de acuerdo con reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cada onda o nervio hueco está apoyado a lo sumo en una parte de su perímetro.

15 7.- Cambiador de calor, de acuerdo con reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios limitadores de la dilatación constan de plástico o de metal.

20 8.- Cambiador de calor, de acuerdo con reivindicaciones anteriores, caracterizado porque estos medios comprenden un tubo y un tubo helicoidal o de aletas.

9.- Cambiador de calor, de acuerdo con reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el tubo helicoidal está fijado en el tubo por ejemplo por contracción.

25 10.- Cambiador de calor, de acuerdo con reivindicaciones anteriores, caracterizado porque estos medios comprenden un resorte helicoidal recubierto preferentemente de plástico y que está dispuesto en el interior del tubo de metal elástico.

14:11:73

196673



5 11.- Cambiador de calor, de acuerdo con reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el elemento comprende un tubo elástico recto, en cuyo interior, apoyado - preferentemente en varios sitios de la pared del tubo, está introducido un sujetador de la forma o limitador de la dilatación por ejemplo de sección en forma de estrella.

10 12.- Cambiador de calor, de acuerdo con reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las superficies de apoyo están recubiertas de plástico.

15 13.- Cambiador de calor, de acuerdo con reivindicaciones anteriores, caracterizado porque por medio de golpes de agua dentro del sistema se pone en movimiento el tubo flexible, de tal manera que este se limpia por si solo de sedimentaciones, habiéndose previsto que los golpes de presión se realizan mediante el transporte del agua, por ejemplo por medio de una bomba.

14.- "CAMBIADOR DE CALOR CON UN ELEMENTO DE CAMBIO DE CALOR".

20 Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva, que consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 23 OCT. 1973

CARLOS E. CANDELA
P.P.



1800 F 03

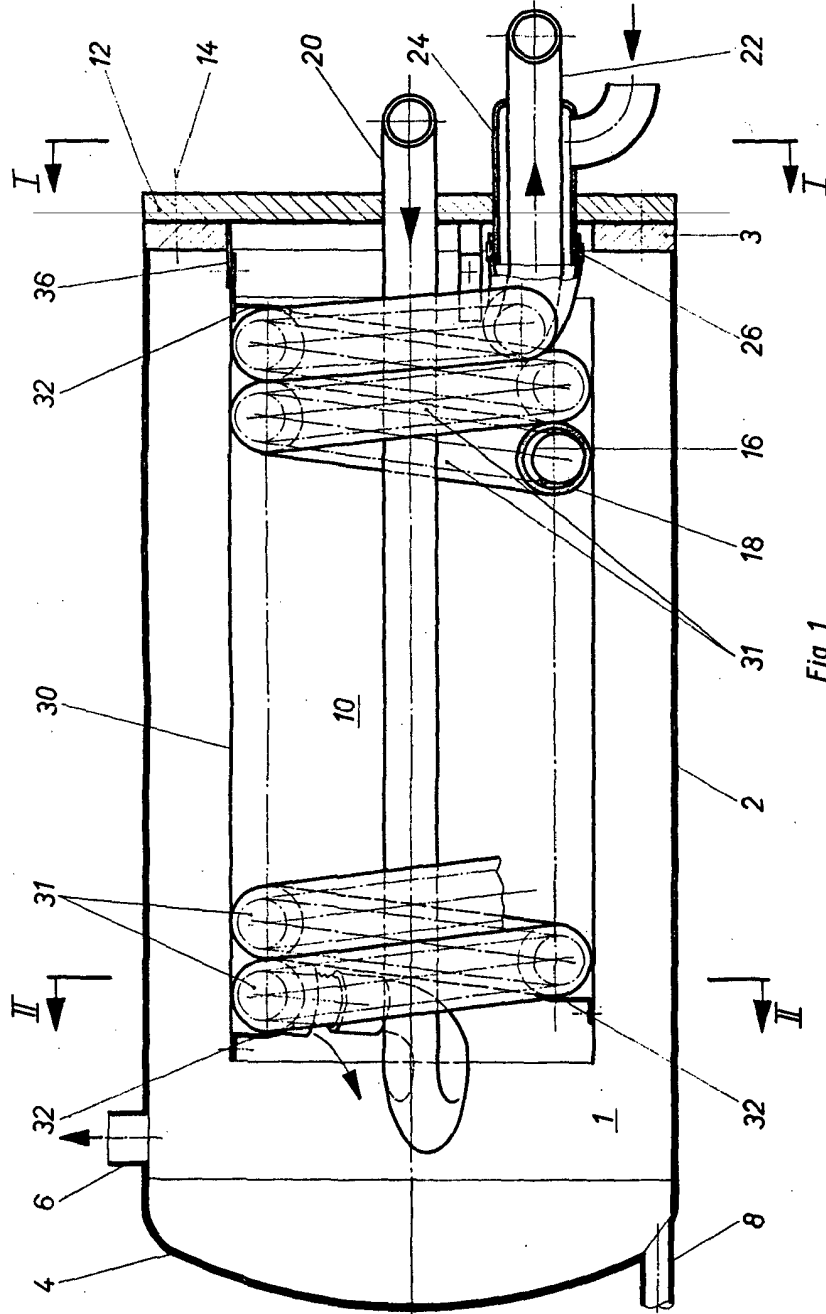


Fig. 1

Escala variable

Madrid, 23 Octubre 1973

YGNIS S.A.
F.P.



18067

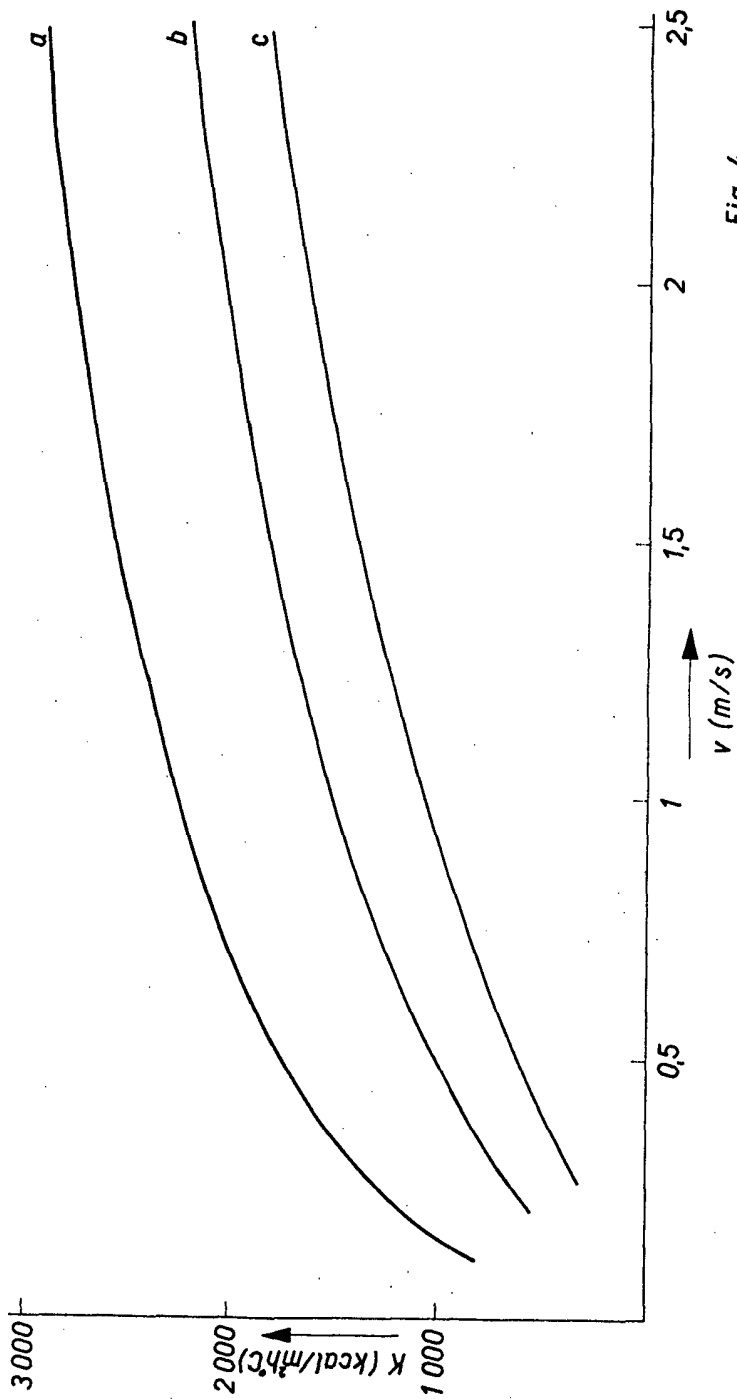


Fig. 4

Escala variable

Madrid, 23 Octubre 1973

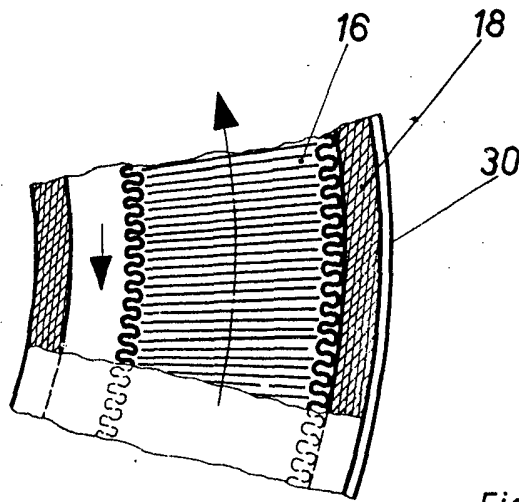


Fig. 2

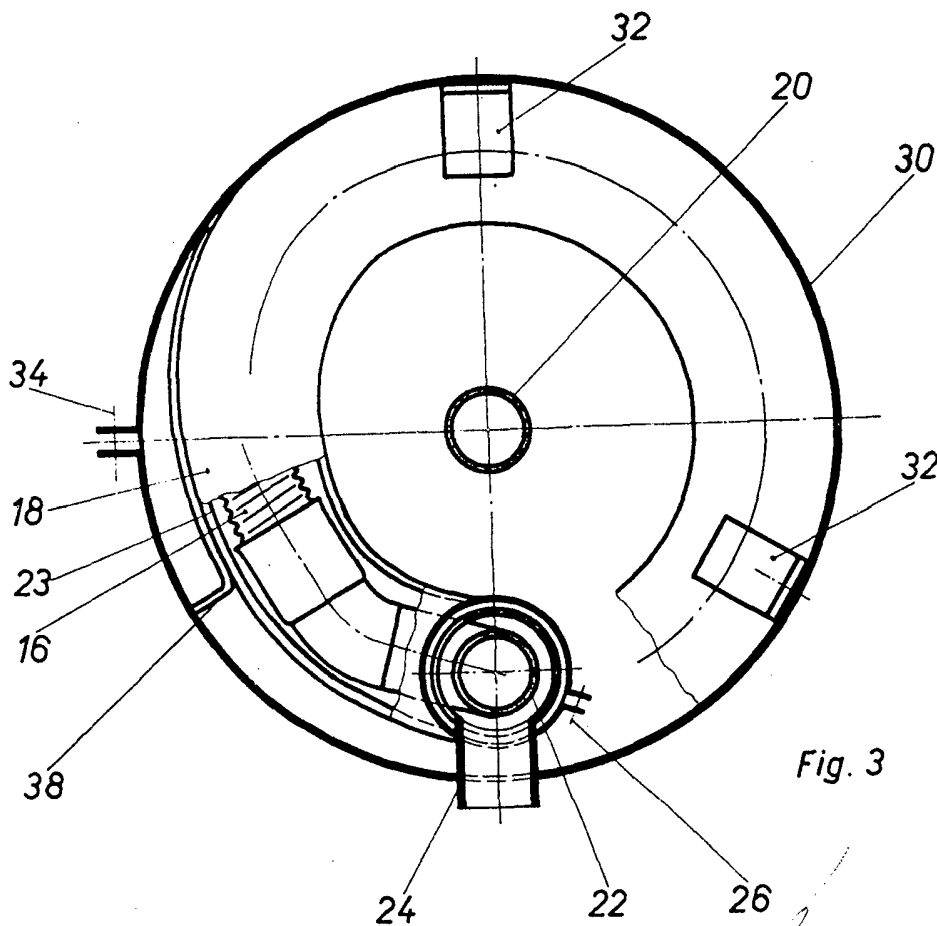


Fig. 3

Escala variable

Madrid, 23 Octubre 1973



YGNIS S.A.

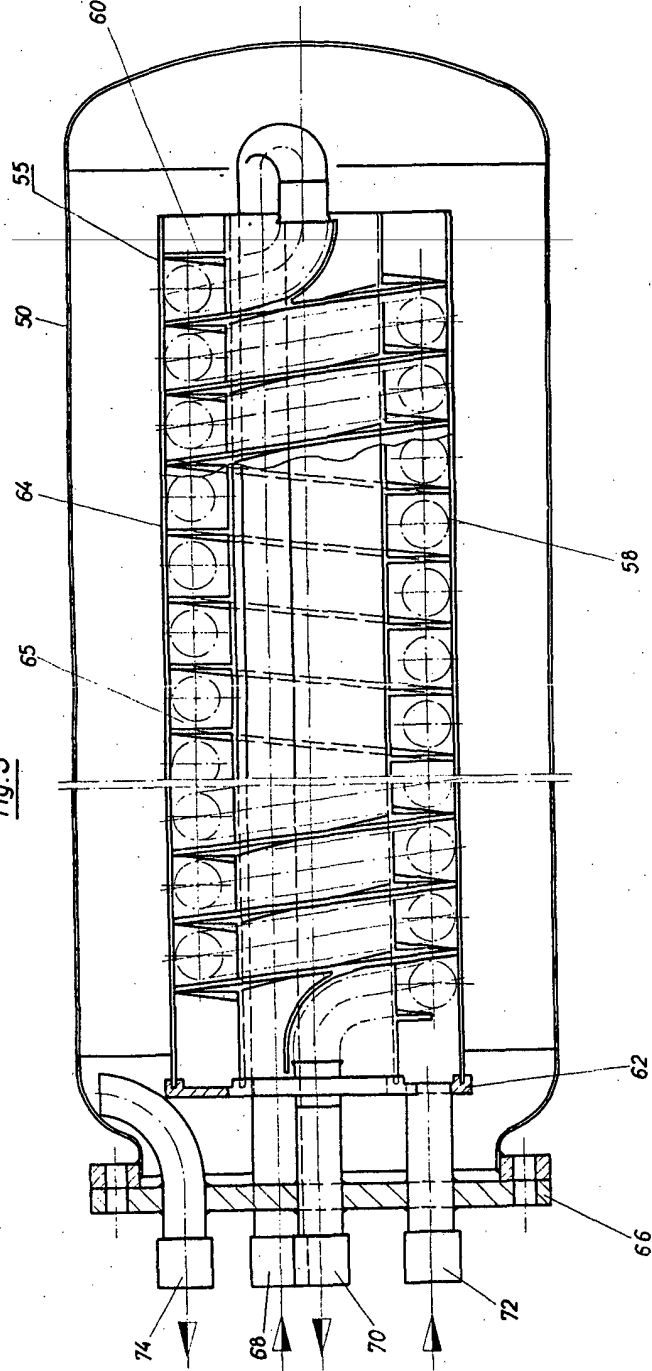
son 6 hojas

hoja 4ª



100

Fig. 5



Escala variable

Madrid, 23 Octubre 1973

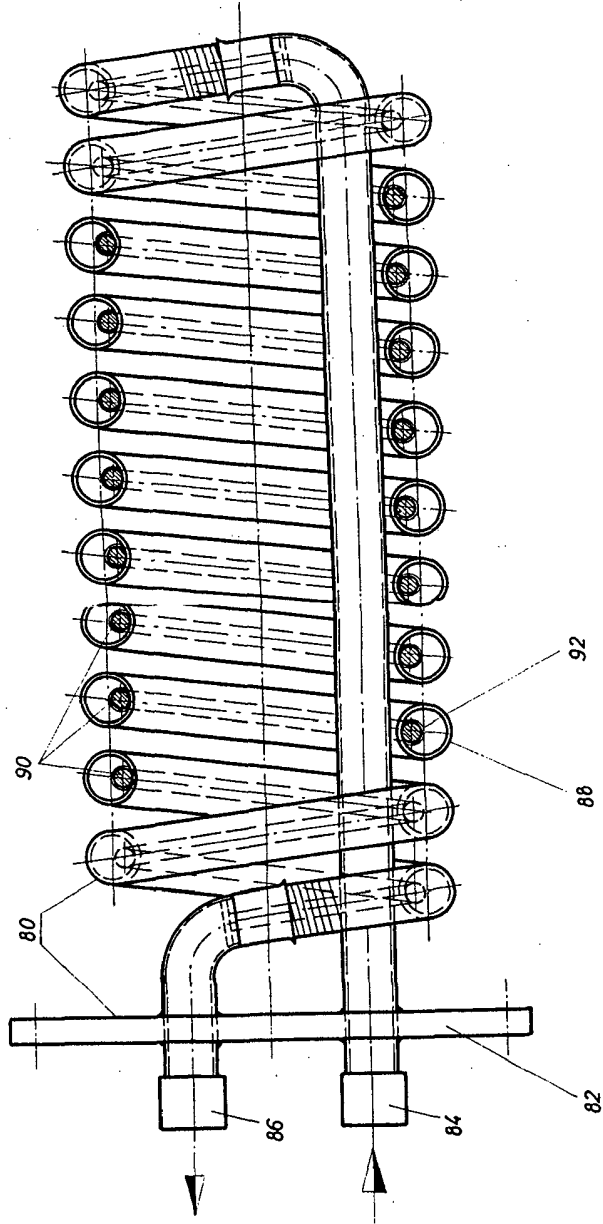
YGNIS S.A.
P.R.



1960.12

1960.12

Fig. 6



Escala variable

Madrid, 23 Octubre 1973

IGNIS S.A.
E.P.

5073

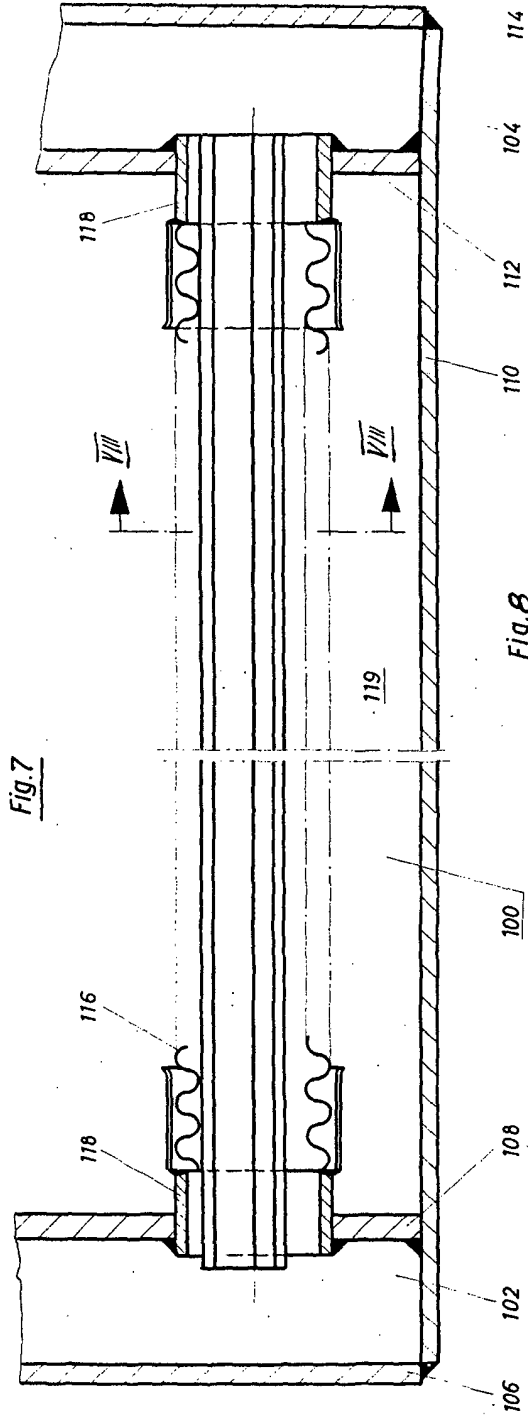


Fig. 7

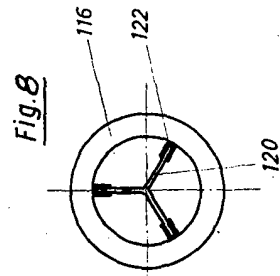


Fig. 8

Escaleta variable

Madrid, 23 Octubre 1973