

10 ES 11 21 22	NUMERO 288847	10 Y
	FECHA DE PRESENTACION 28 AGO. 1985	



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

16 ENE. 1986

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO P 34 35 093.4	32 FECHA 25 Septiembre 1984	33 PAIS República Federal de Alemania
---	--------------------------------	--

47 FECHA DE PUBLICIDAD	61 CLASIFICACION INTERNACIONAL Int. Cl. F28D 7/00, F28F 9/06
------------------------	--

54 TITULO DE LA INVENCION "Cambiador de calor con un haz de tubos dispuesto en una carcasa"
--	----------------------------------

71 SOLICITANTE (S) SUDDEUTSCHE KUEHLERFABRIK JULIUS FR. BEHR GmbH & Co. KG
---	-------------------------

DOMICILIO DEL SOLICITANTE Mauserstrasse 3, Postfach 30 09 20, D-7000 Stuttgart 30, República Federal de Alemania
---	-------------------------

72 INVENTOR (ES) Franz Pigisch	
-----------------------------------	--

73 TITULAR (ES)	
-----------------	--

74 REPRESENTANTE M. Curell Suñol	
-------------------------------------	--

84-B-22 EDPW/Ri/kü
EX-DF

M O D E L O D E U T I L I D A D

por VEINTE años

solicitado en España a favor de SUDDEUTSCHE KUHLEFABRIK JULIUS FR. BEHR GmbH & Co. KG, de nacionalidad alemana, domiciliada en Mauserstrasse 3, Postfach 30 09 20, D-7000 Stuttgart 30, República Federal de Alemania, por "Cambiador de calor con un haz de tubos dispuesto en una carcasa", con prioridad de la solicitud alemana P 34 35 093.4 de fecha 25 Septiembre 1984.

MEMORIA DESCRIPTIVA

La invención se refiere a un cambiador de calor con un haz de tubos dispuesto en una carcasa, cuyos tubos están fijados en fondos de tubos dispuestos en los extremos y a través de los cuales fluye un primer fluido cambiador de calor, comprendiendo la carcasa un tubo envolvente metálico y dos piezas terminales metálicas y los fondos de los tubos están fijados de manera móvil dentro del marco de la dilatación térmica en las piezas terminales con intercalación de medios de estanqueización, estando las piezas terminales fijadas a presión con el tubo envolvente que se encuentra entre ellas, a través del cual fluye un segundo fluido cambiador de calor y que presenta empalmes para el segundo fluido cambiador de calor.

A través de la DE-OS 31 10 489 es conocido ya un cambiador de calor con una carcasa y un haz de tubos dispuesto en la misma. Los extremos de los tubos cambiadores

de calor están sujetos en los extremos de los mismos en fondos de tubos y a través de ellos fluye un primer medio cambiador de calor. La carcasa comprende un tubo envolvente metálico, dos anillos de la carcasa y dos tapas, las cuales están sujetadas entre sí mediante anclajes de tracción y 5 tuercas. Los fondos de tubos están sujetos mediante la intercalación de juntas anulares en las tapas y en los anillos de la carcasa de tal modo que pueden moverse en el marco de la dilatación térmica. Los anillos de la carcasa presentan los empalmes para un segundo medio cambiador de calor, el cual fluye dentro del tubo envolvente alrededor del lado exterior de los tubos cambiadores de calor.

Un cambiador de calor de este tipo es muy costoso en cuanto a su construcción, debido a que se necesita un gran número de componentes con operaciones de mecanizado de coste intensivo, así como por su elevado coste de montaje. La carcasa comprende cinco componentes, las cuales tienen que someterse con inclusión del tubo envolvente corriente en el mercado a un mecanizado posterior con arranque de virutas, debido a que de otro modo no se podría conseguir un buen contacto de las piezas entre sí, particularmente en la unión embridada entre el tubo envolvente y los anillos de la carcasa. Se requiere, además, un gran número de juntas anulares para estanqueizar las piezas de la carcasa entre sí, así como respecto a los fondos de tubos y para 25 separar los circuitos de los fluidos entre sí.

A través de la US-PS 3.426.841 es conocido un cam-

biador de calor de haz de tubos en el que los tubos de materia plástica están sujetos igualmente en un fondo de tubos que es igualmente de una materia plástica. La carcasa está igualmente formada por piezas de materia plástica, en donde una pieza central tubular está dotada de tapas en sus extremos. La parte central tubular y las tapas presentan en su extremos unos collares a modo de bridas, extendiéndose entre sendos dos collares opuestos el borde de un fondo de tubos. Entre cada collar y el fondo de tubos se encuentran dispuestas sendas juntas anulares. Las piezas de la carcasa se fijan mediante anillos de sujeción de tal modo que las bridas son apretadas contra el fondo de tubos. La dilatación térmica del haz de tubos tiene que ser absorbida a través de la elasticidad de los fondos de tubos.

Este cambiador de calor presenta desde luego una construcción sencilla debido a la configuración de las piezas de la carcasa y de los medios de fijación, pero adolece del inconveniente de estar constituido enteramente por piezas de materia plástica. Las materias plásticas han sido elegidas de tal modo que pueden fundirse entre sí, por lo que puede efectuarse una fusión en el borde exterior del fondo de tubos con los collares a modo de bridas. Aparte del hecho de que para un gran número de casos de aplicación son necesarios cambiadores de calor de materiales metálicos y no pueden utilizarse materias plásticas, otro problema estriba en que la disposición conocida solamente puede realizarse con fondos de tubos relativamente elásticos. La uti-

lización de un haz de tubos con fondos de tubos rígidos que puedan desplazarse de manera limitada en la carcasa no es posible en este caso. Finalmente, el cambiador de calor conocido tiene que estar fabricado con tolerancias pequeñas, debido a que las superficies opuestas entre sí de los collares a modo de brida, así como del borde del fondo de tubos que se encuentra entre ellos están situadas de manera aproximadamente paralela y por consiguiente no es posible una compensación de las tolerancias tensando todavía más las abrazaderas de fijación.

La invención se plantea por consiguiente el problema de perfeccionar un cambiador de calor de la clase mencionada en el preámbulo de la reivindicación 1 de tal modo que esté constituido por piezas de configuración sencilla que puedan fabricarse con unos costes favorables, que presente una elevada compensación de tolerancias y que sea extremadamente sencillo en cuanto a su montaje. Este problema se resuelve según la invención en un cambiador de calor de la clase mencionada mediante las características indicadas en la reivindicación 1.

Las ventajas substanciales del objeto de la invención estriban particularmente en que el cambiador de calor comprende extremadamente pocos componentes, pudiéndose fabricar los mismos con unas tolerancias relativamente grandes y los mismos no requieren ninguna mecanización posterior con arranque de virutas. Mediante el elemento de obturación se consigue que sirva para estanqueizar el fondo de

tubos contra las dos partes de la carcasa que deben fijarse entre sí y simultáneamente para compensar las tolerancias de fabricación y las variaciones de la longitud. Mediante la configuración de los medios de fijación resulta dada de manera sencilla la posibilidad de un reapretamiento posterior, produciéndose mediante la ulterior unión por tornillos de la abrazadera de fijación un claro desplazamiento longitudinal de las piezas de la carcasa entre sí. Además, la disposición de obturación permite un desplazamiento considerable por dilatación térmica sin que por ello se pierda la exacta acción estanqueizadora.

Un modo de ejecución preferente del objeto de la invención consiste en que los ángulos de dos bordes opuestos entre sí son iguales y están dispuestos en 60° aproximadamente respecto al eje longitudinal de la carcasa. Esta forma simétrica de la sección transversal de la disposición de unión presenta la ventaja de que la abrazadera de fijación también presenta una sección transversal simétrica y por consiguiente no puede producirse durante el montaje una confusión en relación con los lados. Sin embargo, según la disposición del cambiador de calor puede ser ventajoso que por ejemplo las piezas terminales presenten un borde dispuesto aproximadamente en ángulo recto y que el borde de la carcasa opuesto a este último esté dispuesto en un ángulo de $\approx 60^\circ$. La abrazadera de fijación debe presentar entonces una forma convenientemente adaptada, pero estando asegurado mediante el borde con el ángulo más pequeño un desplazamien-

to relativo cuando se aprietan las abrazaderas de fijación. Una disposición de este tipo es particularmente conveniente en los casos en los que el haz de tubos debe colocarse con el tubo envolvente entre piezas terminales montadas de manera fija y los fondos de tubos solamente pueden penetrar en una extensión reducida en las piezas terminales.

Un desarrollo particularmente favorable del objeto de la invención estriba en una combinación con una indicación de fugas que consiste en que la junta anular presenta en su superficie encarada hacia el fondo de tubos una ranura dispuesta en la dirección del contorno del fondo de tubos que se encuentra a través de por lo menos un canal radial en la junta anular en comunicación con el lado exterior del cambiador de calor. Mediante esta indicación de fugas que puede integrarse de modo favorable en la junta anular, se produce en el caso de una falta de estanqueidad entre el fondo de tubos y el tubo envolvente o entre el fondo de tubos y la pieza terminal la derivación del fluido saliente hacia el lado exterior del cambiador de calor y se impide el paso hacia el otro fluido cambiador de calor. De este modo se evitan los daños que produce la mezcla de fluidos diferentes. Mediante la salida de la corriente de escape se produce la indicación de que existe una falta de estanqueidad. Para que la corriente de escape no pueda salir únicamente en los puntos de unión de las abrazaderas de fijación es ventajoso que la abrazadera de fijación presente aberturas radiales cuya sección transversal sea por

lo menos equivalente a la de los canales radiales en la junta. Para que durante el apretamiento de los componentes de la carcasa mediante la abrazadera de fijación y por consiguiente en la deformación que se produce de la junta anular esté también asegurado el paso para una corriente de escape que eventualmente pueda presentarse, se propone que la ranura esté formada por un elemento de inserción rígido y que el canal radial esté dispuesto a modo de un tubo de forma estable.

5

10

Un desarrollo preferente de la junta anular estriba en que la forma de la sección transversal de la misma corresponde a la de un trapecio cuya superficie de base se encuentra en contacto con el fondo de tubos y cuyas superficies laterales están en contacto con los bordes acodados de las piezas de la carcasa. De esta manera se dispone de un contacto de gran superficie de la junta anular con las correspondientes superficies de obturación, independientemente de la extensión en que se aprieta la abrazadera de fijación. Una disposición de este tipo es particularmente recomendable cuando los ángulos de dos bordes opuestos entre sí son iguales.

15

20

25

En el caso de que los ángulos de dos bordes opuestos entre sí sean diferentes, la junta anular puede presentar convenientemente una sección transversal redonda. Un anillo de obturación de este tipo puede adaptarse de manera sencilla a cualquier forma potestativa.

Según un desarrollo conveniente del objeto de la

invención, una de cada dos abrazaderas de fijación análogas está dotada de bridas o de un estribo para la fijación del cambiador de calor. De este modo no son necesarios unos medios de fijación separados ni es necesario montarlos en la carcasa del cambiador de calor. Un modo de construcción particularmente sencillo y de coste favorable del tubo envolvente estriba en que consiste de un cuerpo tubular de embutición con una embocadura de empalme conformada hacia fuera para el segundo fluido cambiador de calor.

10 Como piezas terminales de la carcasa pueden estar previstas de modo de por sí conocido unas tapas con empalmes para el primer fluido cambiador de calor. Sin embargo, mediante la invención también es posible que las piezas terminales de la carcasa estén formadas por tubos de empalme que tienen el mismo diámetro que el tubo envolvente. Una ventaja especial de esta medida resulta cuando estos tubos de empalme están constituidos por los tubos ya existentes de todos modos de un sistema de tuberías, con lo que se ahorran adicionalmente las tapas y los empalmes para el primer fluido cambiador de calor.

A continuación se describen más detalladamente a la luz de los planos unos ejemplos de ejecución del cambiador de calor según la invención.

Los planos muestran:

25 La Fig. 1 un cambiador de calor de haz de tubos con unión de abrazaderas de fijación (parcialmente en sección).

La Fig. 2 una forma de ejecución del detalle X en una representación ampliada.

La Fig. 3 una vista según la línea III de la Fig. 1.

5 La Fig. 4a una vista análoga a la de la Fig. 2.

La Fig. 4b un elemento de obturación de sección transversal redonda en el estado no apretado.

La Fig. 5 la disposición de un cambiador de calor en un sistema de tuberías ya existente.

10 En la Fig. 1 se ha representado un cambiador 1 de calor con una carcasa 2, comprendiendo la carcasa 2 un tubo envolvente metálico 3 y dos piezas terminales metálicas realizadas como tapas 4 y 4'. El tubo envolvente 3 presenta dos empalmes 5 y 6 para la entrada y la salida del segundo fluido cambiador de calor. Tal como muestra la sección parcial representada en el lado izquierdo de la Fig. 1, se encuentra en el tubo envolvente 3 un haz de tubos que comprende una pluralidad de tubos 7, estando fijados los extremos 8 de los tubos 7 en un fondo rígido 9 de tubos.

20 El tubo envolvente 3 presenta en su extremo un borde doblado 10 dirigido hacia fuera, siendo el ángulo α entre el borde 10 y el eje longitudinal del cambiador de calor de 60° aproximadamente. La tapa 4 presenta en su lado encarado hacia el tubo envolvente 3 igualmente un borde doblado 11 dirigido hacia fuera, el cual presenta de igual modo que el borde 10 del tubo envolvente 3 respecto al eje longitudinal del cambiador 1 de calor un ángulo α de 60°

aproximadamente. Entre los dos bordes doblados 10 y 11 se encuentra una junta anular 12, la cual presenta una sección transversal de forma trapezoidal. La junta anular 12 se encuentra con su superficie cilíndrica interior, es decir, con la base del trapecio en contacto con el contorno exterior del fondo 9 de tubos y con sus dos superficies laterales en contacto con los bordes doblados 10 y 11 y estanqueiza por consiguiente simultáneamente el fondo 9 de tubos respecto al tubo envolvente 3 y la tapa 4.

Una misma disposición de bordes doblados 10 y 11 y de la junta 12 se encuentra en el otro extremo del tubo envolvente 3, a saber, en el lugar en donde la tapa 4' está unida con el tubo envolvente 3. Para fijar las tapas 4 y 4' con el tubo envolvente 3 se han previsto abrazaderas 13 y 14 de fijación, cuya forma de sección transversal corresponde a los bordes doblados 10 y 11. Dos abrazaderas 13 y 14 de fijación análogas pasan por encima de la disposición de los bordes doblados 10 y 11 y de la junta anular 12 dispuesta entre ellos en casi la totalidad del contorno y pueden apretarse mediante los tornillos 15 y las tuercas 16 que actúan en las bridas 13' y 14' de las abrazaderas 13 y 14 de fijación. Cuanto más se aprietan las tuercas 16 sobre los tornillos 15, tanto más descienden las abrazaderas 13 y 14 de fijación sobre los bordes doblados 10 y 11 y actúan de tal modo mediante las superficies oblicuas que la tapa 4 y 4' se mueve hacia el tubo envolvente 3. De este modo aumenta simultáneamente la fuerza de apriete que actúa

sobre la junta anular 12. Tal como se desprende igualmente de la Fig. 1, se han previsto en los lados frontales de las tapas 4 y 4' los empalmes 17 y 17' para el primer fluido cambiador de calor.

5 En la Fig. 2 se ha mostrado en una representación ampliada una forma de ejecución del detalle X de la Fig. 1. Del mismo modo que en la Fig. 1, dos bordes doblados 10 y 11 que presentan el mismo ángulo α respecto al eje longitudinal del cambiador de calor se encuentran dispuestos de manera opuesta entre sí. Entre los bordes 10 y 11 se encuentra la junta anular 12 de sección transversal de forma trapezoidal. En la superficie 18 encarada hacia el fondo 9 de tubos la junta anular 12 presenta una ranura 19 dispuesta en la dirección del contorno, la cual se encuentra a través de un canal 20 dispuesto en la dirección radial en comunicación con el lado exterior de la junta anular 12. Por consiguiente la junta anular 12 presenta en la superficie 18 dos sectores de obturación, actuando estos dos sectores como juntas separadas. A saber, si se produce una fuga en uno de los sectores de obturación, el fluido cambiador de calor saliente es conducido a través de la ranura 19 y el canal radial 20 hacia fuera y por consiguiente no puede penetrar en el otro fluido cambiador de calor, lo que podría producir, en su caso, unos daños considerables.

25 Como quiera que las juntas anulares 12 de este tipo son usualmente de materiales elásticos como el caucho se ha previsto un elemento 21 de inserción rígido para man-

tener la forma de la ranura 19. El canal radial 20 está formado por un tubo 22 de forma estable. Para que una eventual corriente de escape no pueda salir únicamente por los extremos de las abrazaderas 13, 14 de fijación formados por las bridas 13', 14', lo cual es desfavorable según la posición de montaje del cambiador de calor, las abrazaderas 13 y 14 de fijación presentan igualmente las aberturas radiales 23, por lo que cuando se produce la salida de líquido se pueda constatar con gran rapidez la fuga del mismo.

10 En la Fig. 3 se ha mostrado una vista según la línea III-III de la Fig. 1, habiéndose designado las piezas y partes idénticas con los mismos números de referencia que en la Fig. 1. Esta vista muestra la tapa 4' con el borde 11 que presenta un radio mayor, así como la embocadura 17' de empalme, la cual es visible a través de una sección del fondo 9 de tubos con los extremos 8 de los tubos fijados en el mismo. Las abrazaderas 13 y 14 de fijación pasan cada una de ellas por encima de casi la mitad del contorno del borde 11, por lo que entre las bridas 13' y 14' dirigidas radialmente hacia fuera todavía hay un espacio suficiente para su apretamiento entre sí mediante los tornillos 15 y las tuercas 16. En la abrazadera inferior 14 de fijación se encuentra soldado un estribo 24 que en sus extremos sobresalientes 25 está dotado de agujeros 26 de fijación, por lo que el estribo 24 sirve para la fijación del cambiador de calor.

25 La Fig. 4a muestra otra disposición de unión, en

donde la pieza terminal del cambiador de calor resulta formada por un tubo 27 del sistema de tuberías, el cual presenta el mismo diámetro que el tubo envolvente 3. El tubo 27 de empalme tiene un borde 28 dirigido aproximadamente en ángulo recto hacia fuera, el cual se encuentra frente a un borde doblado del tubo envolvente 3, presentando el borde 29 respecto al eje longitudinal del cambiador de calor un ángulo α de 50° aproximadamente. Entre los bordes doblados 28 y 29 y el fondo 9 de tubos en el que están fijados los extremos 8 de los tubos se encuentra una junta anular 30, la cual está en contacto con el contorno del fondo 9 de tubos, así como con los bordes doblados 28 y 29. La junta anular 30 presenta originalmente una sección transversal redonda, tal como se desprende de la Fig. 4b; sin embargo, debido a su elasticidad y a las fuerzas que actúan sobre la misma al apretar entre sí los bordes doblados 28 y 29 se deforma de tal modo que se produce un contacto de una gran superficie tanto con los bordes doblados como también con el fondo 9 de tubos. La junta anular 30 presenta al igual que la junta anular 12 ya descrita en la Fig. 2 una ranura circundante 19 con pieza 21 de inserción de refuerzo y un tubo 22 que forma el canal radial 20. En consonancia con los ángulos de los bordes 28 y 29 se ha previsto una abrazadera 31 de fijación cuyos brazos 32 y 33 están adaptados a los ángulos de los bordes 28 y 29. Además, la abrazadera 31 de fijación presenta una abertura radial 34 para el paso de líquido de fuga. En la disposición de unión representada

5

10

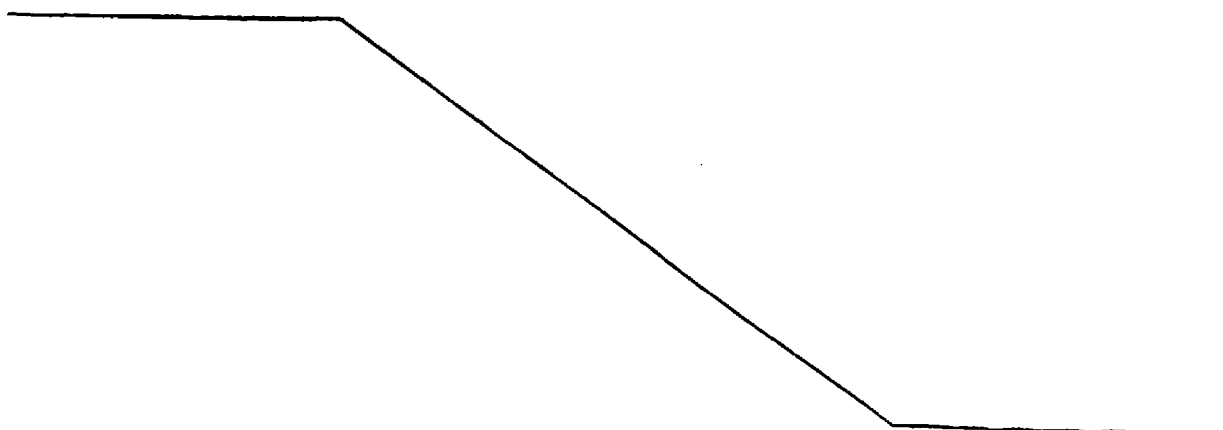
15

20











25

en la Fig. 4a se produce al apretar la abrazadera 31 un acercamiento entre sí del tubo 27 de empalme y el tubo envolvente 3 meramente en virtud de las superficies oblicuas del borde 29 y del brazo 33.

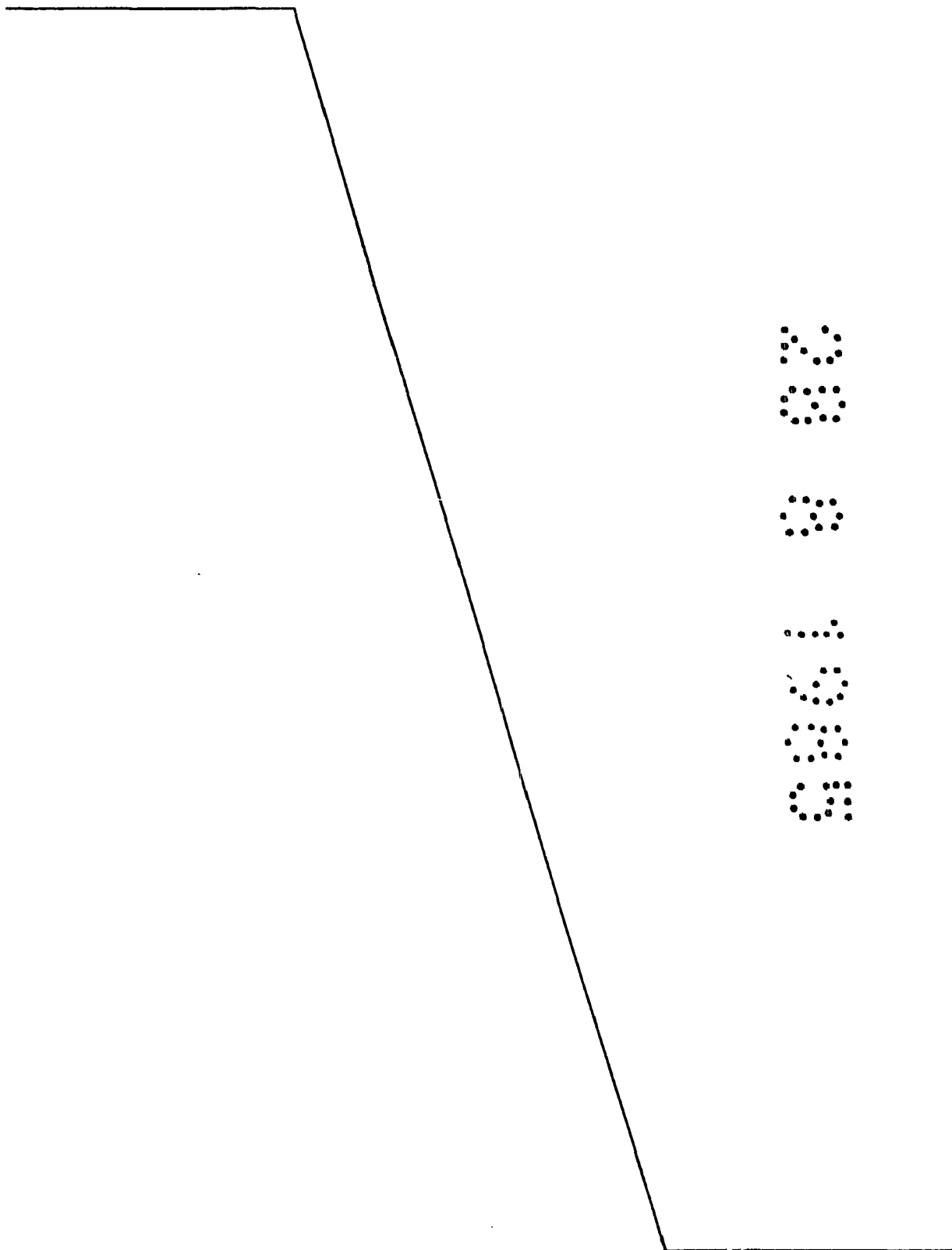
5 En la Fig. 5 se ha representado esquemáticamente la colocación del cambiador de calor según la invención en un sistema de tuberías ya existente. Por los números 27 de referencia se han designado los tubos de empalme que presentan el mismo diámetro que el tubo envolvente 3 del cambiador 1 de calor. El cambiador 1 de calor está unido mediante
10 las abrazaderas 13 y 14 de fijación con los tubos 27 de empalme del mismo modo que se ha descrito detalladamente la Fig. 1. Como se desprende claramente de la Fig. 5 se puede prescindir de este modo de las tapas que sirven como piezas
15 terminales, según se han representado en la Fig. 1, así como las correspondientes embocaduras de empalme para el primer fluido cambiador de calor. Una colocación de este tipo del cambiador de calor solamente es posible porque la
20 disposición de unión permite una gran compensación de tolerancias con una estanquización fiable de los dos circuitos entre sí.



Lista de números de referencia

	1	Cambiador de calor	23	Abertura	
	2	Carcasa	24	Estribo	
	3	Tubo envolvente	25	Extremos	
5	4	Tapa	26	Agujeros de fijación	
	4'	Tapa	27	Tubo	
	5	Empalme	28	Borde	
	6	Empalme	29	Borde	
	7	Tubos	30	Junta anular	
10	8	Extremos	31	Abrazadera de fijación	
	9	Fondo de tubos	32	Brazo	
	10	Borde	33	Brazo	
	11	Borde	34	Abertura radial	
	12	Junta anular			
15	13	Abrazadera de fijación			
	13'	Brida			
	14	Abrazadera de fijación			
	14'	Brida			
	15	Tornillos			
20	16	Tuercas			
	17	Empalme			
	17'	Empalme			
	18	Superficie			
	19	Ranura			
25	20	Canal			
	21	Pieza de inserción			
	22	Tubo			

A los efectos consiguientes se declaran de novedad, propiedad y utilidad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las reivindicaciones que siguen.



ESPAÑA

R E I V I N D I C A C I O N E S

1. Cambiador de calor con un haz de tubos dispues-
to en una carcasa, cuyos tubos están fijados en fondos de
tubos dispuestos en los extremos y a través de los cuales
5 fluye un primer fluido cambiador de calor, comprendiendo
la carcasa un tubo envolvente metálico y dos piezas termina-
les metálicas y los fondos de los tubos están fijados de
manera móvil dentro del marco de la dilatación térmica en
las piezas terminales con intercalación de medios de estan-
10 queización, estando las piezas terminales fijadas a presión
con el tubo envolvente que se encuentra entre ellas, a
través del cual fluye un segundo fluido cambiador de calor
y que presenta empalmes para el segundo fluido cambiador de
calor, caracterizado porque las piezas terminales (4, 4',
15 27) y el tubo envolvente (3) están dotados en sus extremos
opuestos entre sí de bordes doblados (10, 11, 28, 29) diri-
gidos hacia fuera, siendo el ángulo (α) respecto al eje lon-
gitudinal del tubo envolvente (3) y respecto a las piezas
terminales (4, 4', 27) de por lo menos 45° y como máximo de
20 90°, porque en cada fondo (9) de tubos se ha previsto una
junta anular (12,30) que estanqueiza el fondo (9) de tubos
tanto respecto al tubo envolvente (3) como también respecto
a la pieza terminal (4, 4', 27) y se encuentra simultá-
25 neamente fijada entre dos bordes doblados (10, 11, 28, 29)
opuestos entre sí, y porque se han previsto abrazaderas
(13, 14, 31) de fijación que pasan por encima de los bordes
doblados (10, 11 y 28, 29) y porque la forma de las abraza-

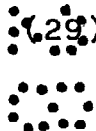
dejas (13,14,31) de fijación corresponde a la forma de los bordes doblados (10, 11, 28, 29) opuestos entre sí.

5

2.- Cambiador de calor según la reivindicación 1, caracterizado porque los ángulos (α) de dos bordes (10, 11) opuestos entre sí son iguales y tienen 60° aproximadamente.

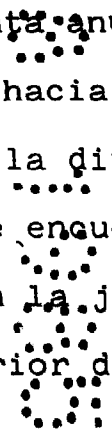
10

3.- Cambiador de calor según la reivindicación 1, caracterizado porque los ángulos de dos bordes (28, 29) opuestos entre sí son diferentes, presentando un borde (28) un ángulo de 90° aproximadamente y el otro borde (29) un ángulo que es $\leq 60^\circ$.



15

4.- Cambiador de calor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la junta anular (12,30) presenta en su superficie (18) encarada hacia el fondo (9) de tubos una ranura (19) dispuesta en la dirección del contorno del fondo de tubos, la cual se encuentra a través de por lo menos un canal radial (20) en la junta anular (12,30) en comunicación con el lado exterior del cambiador (1) de calor.



20

5.- Cambiador de calor según la reivindicación 4, caracterizado porque la abrazadera (13, 14, 31) de fijación presenta aberturas radiales (23, 34) cuya sección transversal corresponde por lo menos a la de los canales radiales (20) en la junta anular (12, 30).

25

6.- Cambiador de calor según la reivindicación 4, caracterizado porque la ranura (19) está formada por una pieza de inserción rígida y porque el canal radial (20)

está constituido por un tubo (22) de forma estable.

5 7.- Cambiador de calor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la junta anular (12) presenta una sección transversal en forma de trapecio, cuya superficie (18) de base está en contacto con el fondo de tubos y cuyas superficies laterales están en contacto con los bordes doblados (10, 11).

10 8.- Cambiador de calor según una de las reivindicaciones 1 - 6, caracterizado porque la junta anular (30) presenta una sección transversal redonda.

15 9.- Cambiador de calor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cada vez una de dos abrazaderas (14) de fijación análogas está dotada de bridas o de un estribo (24) para la fijación del cambiador (1) de calor.

20 10.- Cambiador de calor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el tubo envolvente (3) está constituido por un cuerpo tubular de embutición con embocaduras (5,6) de empalme conformadas hacia fuera para el segundo fluido cambiador de calor.

25 11.- Cambiador de calor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se han previsto como piezas terminales de la carcasa (2) las tapas (4, 4') con empalmes (17, 17') para el primer fluido cambiador de calor.

12.- Cambiador de calor según una de las reivindicaciones 1-10, caracterizado porque las piezas terminales

de la carcasa (2) están constituidas por tubos (27) de empalme que presentan el mismo diámetro.

13.- "CAMBIADOR DE CALOR CON UN HAZ DE TUBOS DISPUESTO EN UNA CARCASA".

5 Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de veinte hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y de dos hojas de dibujos que la ilustran.

MADRID 23 ABO. 1935

P. A. M. CURELL SURGE



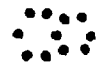
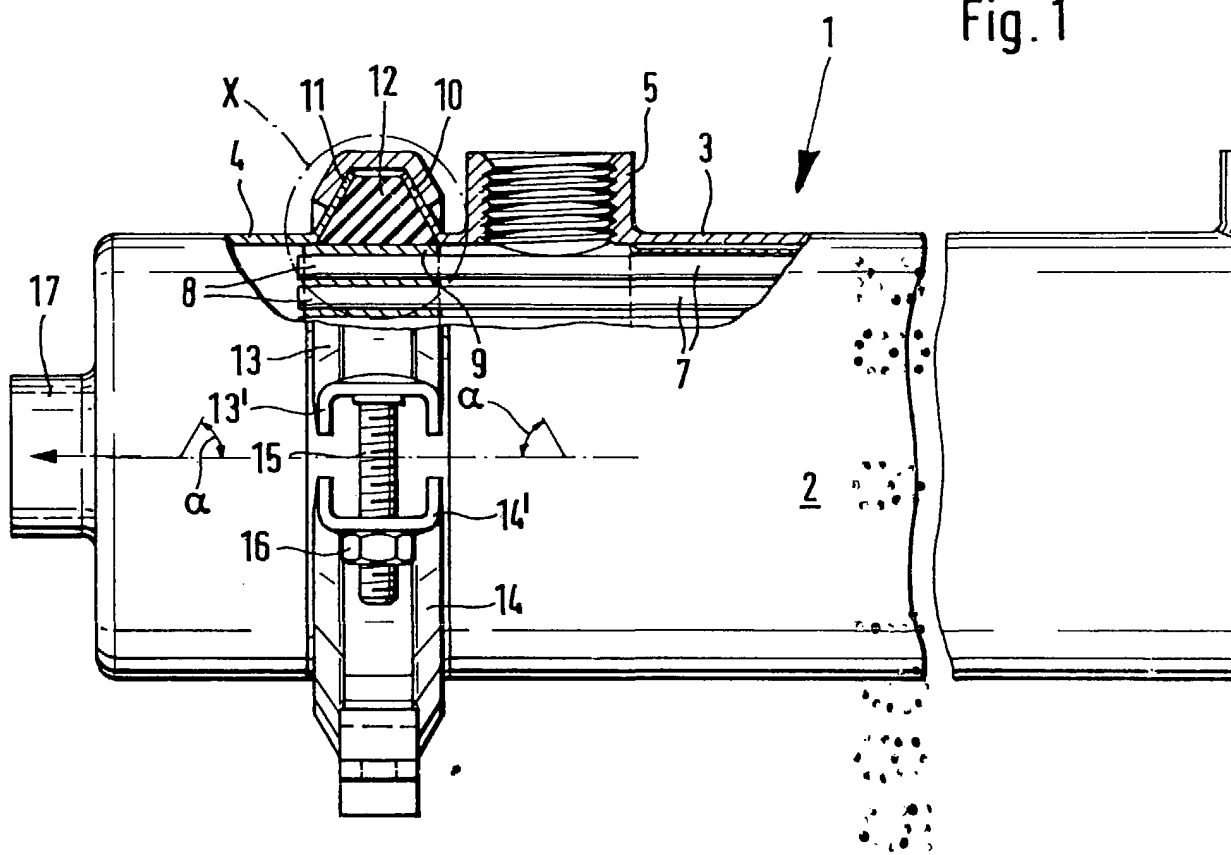
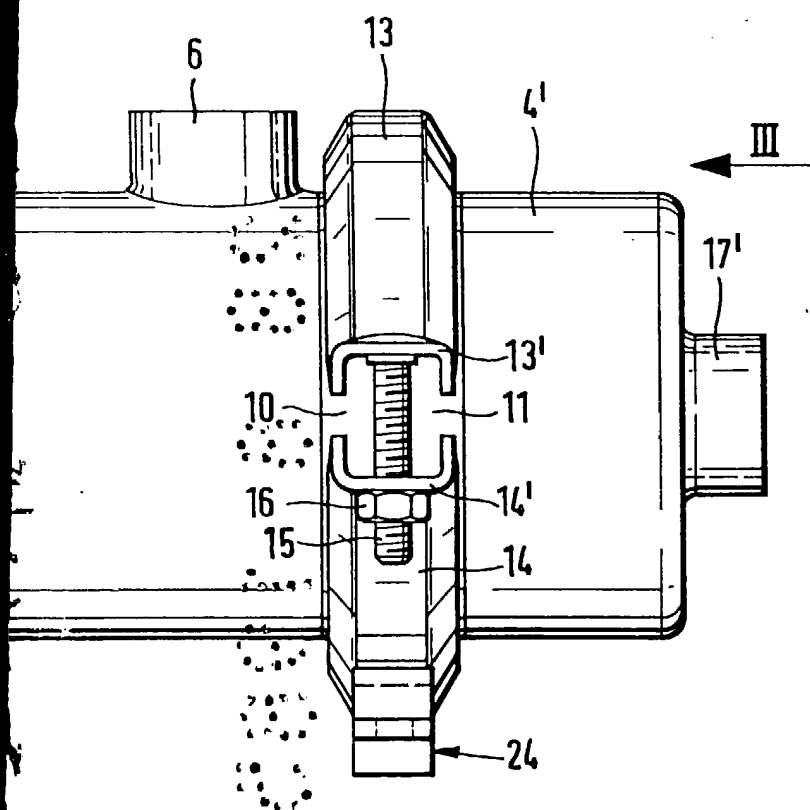





Fig. 1





MADRID 29 AGO. 1935

P. A. M. CURELL SUÑOZ

