



ESPAÑA

19	ES	11	NUMERO	10	Y
		21	<b>247937</b>		
		22	FECHA DE PRESENTACION		

16 ABR. 1980

MODELO DE UTILIDAD

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
	31	NUMERO			

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL
	.....		F 98 D 7/00

54	TITULO DE LA INVENCIÓN
	.....
	INTERCAMBIADOR DE CALOR MEJORADO
	.....

71	SOLICITANTE (S)
	.....
	DON CLAUDE N. LEVI
	.....

DOMICILIO DEL SOLICITANTE	
AVDA. DEL MONTE, 118 - C. SANTO DOMINGO	
ALGETE (MADRID)	

72	INVENTOR (ES)

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
DON FERNANDO ALVAREZ LOPEZ	
AGENTE OFICIAL DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL.	

La utilización de la energía térmica representa un porcentaje importante de todas las aplicaciones industriales. La rápida elevación del coste de la energía en la época actual exige un máximo rendimiento en su utilización y una dedicación particular en la búsqueda de medios encaminados a mejorar la recuperación del calor.

En tratamientos tales como los que efectúan en las industrias de refinación, químicas y petroquímicas, una gran parte del intercambio térmico necesario se efectúa en los llamados "calentadores por llama" que consisten generalmente en cámaras de combustión revestidas con refractario, equipadas con quemadores de combustible líquido y conteniendo elementos tubulares a través de los cuales pasa el fluido tratado que ha de ser calentado. El intercambio térmico se efectúa parcialmente mediante radiación directa en una cámara de combustión, generalmente con un rendimiento térmico bastante bajo del orden de 40% a 65% como máximo basándose en el valor calorífico más bajo del combustible. Para conseguir un rendimiento comercialmente aceptable, normalmente, se hace pasar el fluido tratado entrante a baja temperatura, en primer lugar a través de una sección llamada sección de convección donde los productos de combustión a temperatura elevada que salen de la cámara radiante de bajo rendimiento se ponen en contacto a contracorriente con los elementos tubulares a través de los cuales el fluido tratado se hace pasar y se pre-

caliente. El mecanismo principal de la transferencia de calor en esta zona de precalentamiento está basado en la convección. Para mejorar el grado de intercambio térmico en la zona de convección y por tanto para reducir el tamaño de esta parte del calentador así como para reducir la cantidad de elementos tubulares sometidos a presión, y cuyo coste es elevado, se utilizan, frecuentemente, prolongaciones metálicas sujetas en la superficie tubular externa. Este procedimiento de incremento de la superficie externa de los elementos tubulares en la zona de convección mejora el intercambio térmico entre los productos de combustión calientes y el fluido tratado.

Además de las industrias de refinación, químicas y petroquímicas, existen también numerosas aplicaciones en otras industrias donde se utilizan sistemas de intercambio térmico por convección para recuperar la energía de fuentes de productos de combustión calientes. A título de ejemplos típicos de estas aplicaciones, puede mencionarse un amplio espectro de hornos de tratamiento térmico, hornos de fusión, turbinas de gas, incineradores de productos residuales, etc. En muchas de estas instalaciones, la recuperación del calor se efectúa bajo la forma de sistemas de cambio térmico por convección que se utilizan para generar vapor o añadir calor a una variedad de fluidos sometidos a tratamiento. En variante, la conservación del calor puede también efectuarse mediante intercambio de la

energía térmica procedente de productos de combustión calientes con el aire ambiente que se utiliza en el proceso de combustión. En la práctica estos sistemas se llaman frecuentemente recuperadores o precalentadores de aire. Estos sistemas utilizan generalmente superficies de transmisión de calor metálicas con el fin de separar los productos de combustión calientes de la corriente de aire o de otro gas que ha de ser calentado. Para mejorar la transmisión del calor y reducir el número y el tamaño de estos elementos de separación, estos sistemas están también frecuentemente dotados de elementos auxiliares, los cuales, bien forman parte integrante del elemento o bien están soldados en las superficies de transmisión de calor. En resumen, un porcentaje muy importante de los intercambiadores térmicos por convección que transmiten el calor entre fluidos a presión elevada, ya sea gaseosos o líquidos, utilizan prolongaciones superficiales para mejorar la transmisión del calor, en particular en el lado del fluido que está dotado del coeficiente de transmisión de calor más bajo.

La utilización de varios tipos de elementos añadidos o de prolongaciones formando parte integrante de las superficies de transmisión de calor, con el objeto de aumentar su rendimiento es bien conocida. Estas modificaciones superficiales pueden tomar la forma de aletas de varias configuraciones y tamaños, bien continuas o bien discontinuas, dentadas, perforadas,

etc. En variante, la modificación superficial puede tomar la forma de varillas, espárragos o espigas. Estos elementos pueden ser cilíndricos, rectangulares dotados de grados y tipos de ovalidad variable. Pueden ser de sección uniforme o no uniforme.

10 Ya que la utilización de combustibles líquidos pesados ha aumentado en comparación con la utilización de combustibles gaseosos en razón de la mayor disponibilidad de los combustibles líquidos y, en ciertos casos, su coste inferior, se han planteado problemas para la utilización de todos los tipos de prolongaciones superficiales destinadas a facilitar la convección. El problema principal de la utilización de una superficie prolongada es el ensuciamiento que resulta de las cenizas u otros elementos que se adhieren en las superficies tubulares y en las prolongaciones.

15 Para reducir el problema del ensuciamiento se han utilizado varios métodos de limpieza. Estos incluyen soplado de vapor o de aire a presión elevada, 20 lavado con agua, además de limpieza por chorro de gránalla o de arena.

25 En el caso de una superficie prolongada por aletas, los varios métodos generalmente admitidos para su limpieza no son muy eficaces, salvo si la separación entre aletas es relativamente importante, lo cual reduce naturalmente la eficacia de la superficie descubierta con la cual están unidas, lo que necesita un sustancial incremento de esta superficie no recu-

bierta con el correspondiente incremento de coste de las superficies de cambio térmico.

Cuando se utilizan varillas, espárragos o espigas, para constituir la superficie de convección prolongada, el problema del ensuciamiento está lejos de ser tan importante como en el caso de las aletas. En primer lugar, la separación entre espigas es necesariamente superior a la separación entre aletas en razón de las técnicas utilizadas para la fijación de las espigas, y su altura es generalmente más importante, lo que da lugar a una superficie mucho más abierta que conduce por sí misma a facilitar mucho la limpieza, cualquiera que sea el método utilizado. Particularmente en el caso de chorros de vapor, aire u otros gases, la forma cilíndrica o elíptica de las espigas permite la reconstitución del chorro de limpieza después de que ha chocado con la espiga, fenómeno que no se produce en el caso de una superficie con lados planos como en el caso de una aleta. Por tanto, se han preferido siempre espigas o espárragos para operaciones en las cuales se queman combustibles líquidos.

Aunque técnicamente más conveniente, la utilización de espárragos conduce por sí misma a superficies de transmisión de calor más caras que en el caso de aletas, porque la relación de incremento de la superficie de los espárragos respecto a la superficie descubierta es generalmente considerablemente inferior a la que se obtiene con aletas. De manera típica, con

las aletas las relaciones de incremento de superficie pueden ser del orden de 10:1 mientras que con los espárragos de tipo convencional de 12 mm. de espesor, las relaciones de incremento de superficie son del orden de 3:1.

Por tanto, el problema consiste en obtener espacios abiertos con una amplitud conveniente para una limpieza adecuada de las superficies prolongadas y al mismo tiempo aumentar la eficacia de esta superficie de transmisión de calor abierta, con el fin de reducir su coste y permitir que compita con las aletas.

La solución a este problema consiste en una modificación del elemento de incremento de superficie para obtener una superficie de transmisión de calor mucho más eficaz con relación al espesor y a la separación entre sus elementos.

El modo de realización de la invención consiste en utilizar espárragos o espigas cuya superficie externa ha sido modificada mecánicamente para darle una forma que mejora la relación entre esta superficie y el volumen del espárrago o de espigas. Es posible idear una variedad de disposiciones ingeniosas cuya configuración permitirá obtener diferentes valores de superficie para cualquier volumen o cualquier masa dada del espárrago. La modificación superficial no necesita ser uniforme o continua en toda la longitud del espárrago. Puede preverse en la extremidad externa del

espárrago una superficie más importante que en la extremidad interna donde está conectado al tubo, o viceversa, según las características de transmisión de calor deseadas. Igualmente, el espárrago no necesita tener una sección transversal uniforme. En realidad, la disposición óptima desde el punto de vista de la transmisión de calor, sería una sección transversal variable generando una forma cónica o trapezoidal. Otra ventaja de la invención consiste en que permite utilizar espárragos de mayor diámetro que los que se utilizaban anteriormente, sin reducción sustancial de las características de transmisión de calor de la superficie prolongada.

El concepto de la modificación de la forma de la superficie prolongada puede, sin embargo, aplicarse también a las aletas. Para mejorar la resistencia mecánica de las aletas y facilitar un espacio más abierto para la limpieza, en la práctica de diseño industrial en numerosos casos se suele reducir la separación entre aletas hasta un máximo de 2 ó 3 aletas por cada 25 mm. en comparación con la separación más normal que corresponde a 5 ó 6 aletas por cada 25 mm. Usualmente el espesor de las aletas se aumenta hasta 2,54 mm. o más con el objeto de conseguir la resistencia mecánica y una comodidad de limpieza que se aproximan a las de los espárragos. Sin embargo, esto reduce también la relación de incremento de superficie y la eficacia de las aletas, y por tanto se necesita de

nuevo más elementos tubulares. Por consiguiente la modificación de forma descrita en la invención principal facilitará, por los mismos motivos técnicos, beneficios económicos también con las aletas.

5 Las particularidades y características más notables de la realización propuesta, se apreciarán con más claridad a través de la explicación que de los dibujos adjuntos se efectuará seguidamente y en los cuales, a título de simple ejemplo, se representan preferentes formas constructivas.

En dichos dibujos:

La figura 1 muestra una espiga típica de las hasta ahora conocidas, y su perspectiva parcial en serie.

La figura 2 representa una espiga cuya superficie externa ha sido modificada en forma de triángulos isósceles sucesivos. El espárrago puede tener sección transversal rectangular, cilíndrica, etc.

La figura 3 ilustra una espiga con la superficie exterior en forma de dientes curvos.

20 La figura 4 es una vista de una espiga con la superficie exterior en forma de dientes rectangulares.

La figura 5 muestra una espiga con constitución trapezoidal.

25 La figura 6 representa una espiga de sección elíptica, que puede adoptar cualquier tipo de irregularidades superficiales.

La figura 7 ilustra una sección de un tubo

con aletas convencionales.

La figura 8 contiene una sección semejante pero dotada de aletas de superficies deformadas.

La figura 9 es un detalle de las aletas de la figura anterior, las cuales pueden adoptar cualquier tipo de irregularidad en su superficie.

Según se aprecia, en comparación con una espiga normal 1, de superficie lisa, los dibujos 2 a 6, ambos inclusive muestran sendas espigas constituidas de modo que sus superficies externas han sido modificadas mecánicamente, resultando irregulares en definitiva, a fin de obtener mayor superficie de transmisión de calor.

10

11

12

15

16

17

18

19

20

21

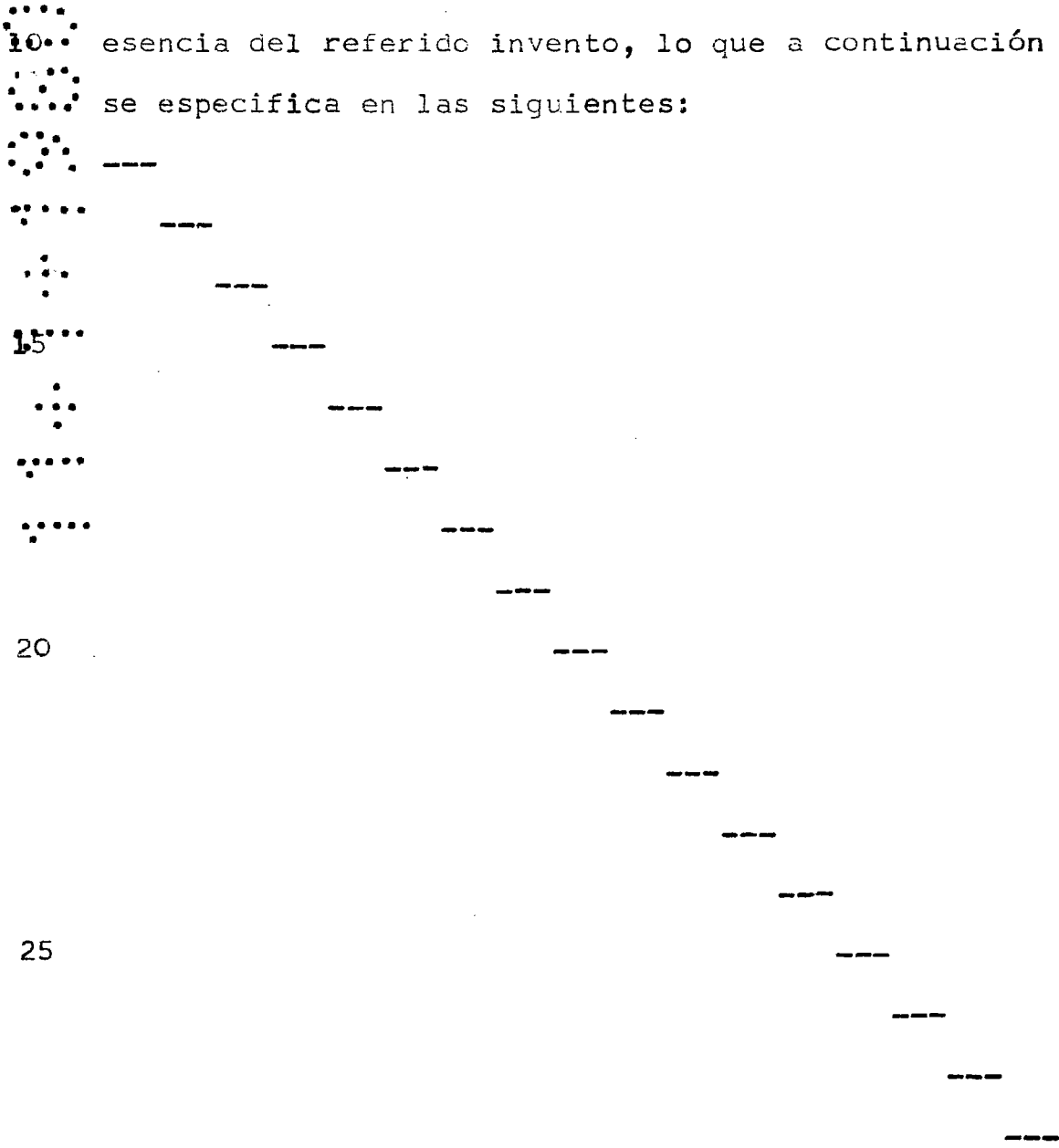
22

Así, la espiga 1 de la figura 2 posee dientes en forma triangular; la 3 de la figura 3 son curvos; la 4 de la figura 4 son rectangulares; la 5 de la figura 5 son irregulares en general pero la espiga es trapezoidal y la 6 de la figura 6 son también irregulares en general pero la espiga es ahora de sección elíptica.

En lo que concierne a las posibilidades de aplicar el espíritu inventivo a las aletas de tipo convencional 7, en la figura 8 y con detalle en la 9 se aprecia una aleta de cierto grueso 8 deformada de modo que superficialmente resulta irregular, con el mismo propósito de aumentar la eficacia de la transmisión de calor.

Descrita suficientemente en lo que precede

la naturaleza del Modelo, así como el modo de llevarlo ventajosamente a la práctica y demostrado que constituye un positivo adelanto técnico en intercambiadores de calor, es por lo que se solicita registro de Modelo de Utilidad, por veinte años en España y Provincias de Ultramar, haciendo constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental, siendo lo que constituye la esencia del referido invento, lo que a continuación se especifica en las siguientes:



REIVINDICACIONES

1a.- Intercambiador de calor mejorado, del tipo que comprende una pluralidad de espigas y/o aletas radialmente proyectadas, soldadas al propio tubo, a fin de aumentar la superficie y por consiguiente favorecer la transmisión de calor; caracterizado porque dichas espigas poseen su superficie externa irregular, respectivamente, modificada mecánicamente, al objeto de dotarlas de una forma que mejora la relación entre la superficie radiante y el volumen de las espigas, y cuya modificación continúa o discontinúa a lo largo de la longitud de la espiga, que no necesita tener una sección transversal uniforme, permite utilizar espigas de mayor diámetro.

2a.- Intercambiador de calor mejorado, según aparatado anterior, caracterizado porque las aletas están constituidas de modo que superficialmente poseen constitución irregular, en forma de salientes, a efectos de conseguir igualmente una mayor superficie útil de transmisión de calor.

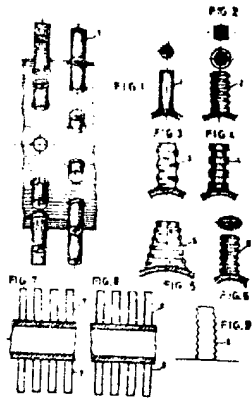
La presente solicitud de registro de Modelo de Utilidad debe recaer sobre:

3a.- INTERCAMBIADOR DE CALOR MEJORADO.

Todo ello según queda sustancialmente descrito en la presente memoria y reivindicaciones y representado por los adjuntos dibujos para los fines especificados.

MADRID, 11 ENE. 1960  
EL AGENTE OFICIAL  
~~FERNANDO ALVAREZ~~

•••••  
•••••  
•••••  
•••••  
•••••  
•••••  
•••••  
•••••  
•••••



= = ESCALA VARIABLE = = =

MADRID, 11-ENERO-1980  
EL AGENTE OFICIAL  
FERNANDEZ ALARCE

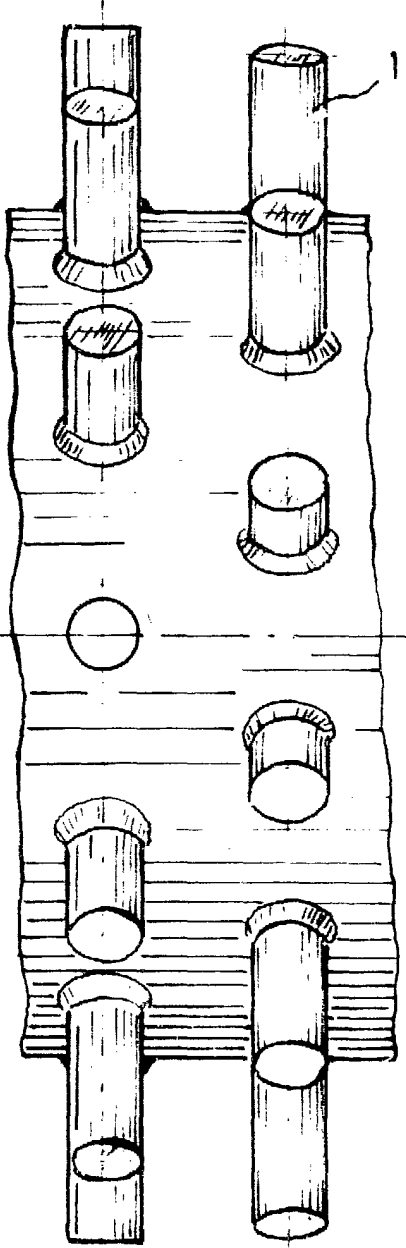


FIG. 1

FIG. 2

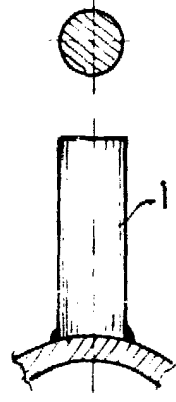
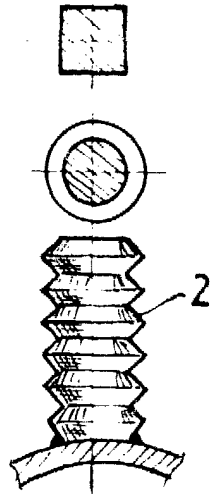


FIG. 3

FIG. 4

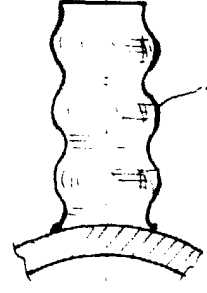
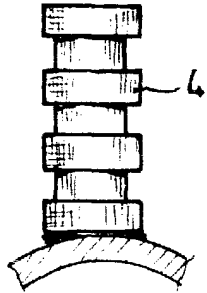


FIG. 5

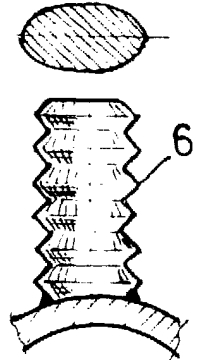


FIG. 6

FIG. 7

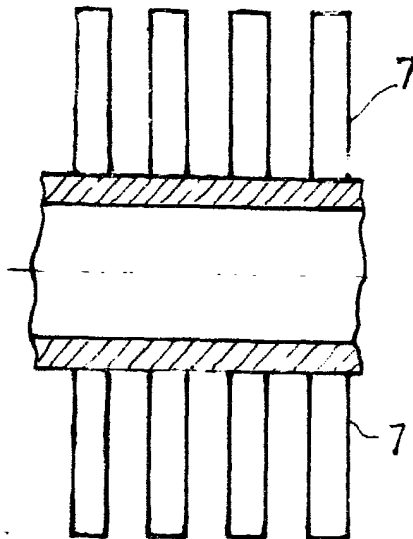


FIG. 8

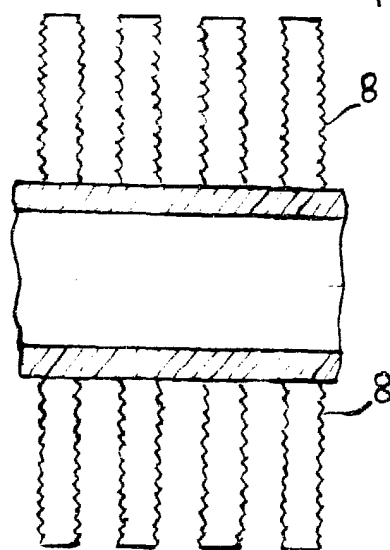
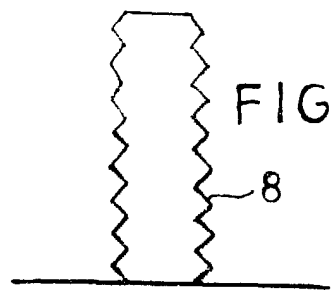


FIG. 9



Escala: variable.

MADRID, 11 ENERO 1979  
AGENTE OFICIAL

FERNANDO ALVAREZ