



Max & Ernst Hartmann, de nacionalidad alemana, con domicilio y residencia en Freital (Sajonia).

Patente de invención por veinte años por " Perfeccionamiento referente a tubos con estrias o canales, para economizadores y otros transmisores semejantes de calor. "

MEMORIA                      DESCRIPTIVA

El invento se refiere a economizadores del tipo de tubo con nervadura, para corrientes de gases calentadores, en particular gases procedentes de combustión en hornos. Intenta este invento, especialmente, la mejor proporción de la altura de las estrias cuadradas o cuadrangulares, en relación al radio exterior del tubo.

Es objeto principal de este invento, la construcción de tubos con estrias cuadradas o proximately cuadradas, de tal suerte que estas tengan, medidas en el centro del lado, una altura sobre el tubo-núcleo, de 0,1 - 0,6 del radio exterior de dicho tubo.

Los restantes objetivos del invento se deducen de su descripción.

En toda instalación para transmisión de calor se tiende lógicamente a que la cesión de calor de los gases caldeantes a la substancia que se ha de calentar o evaporar sea la máxima posible, limitando al mismo tiempo cuanto sea dable, los gastos de instalación y funcionamiento.

El coste de instalación depende principalmente del peso del tubo con nervadura como elemento esencial de la instalación: el gasto de funcionamiento, es, principalmente, función de las exigencias de tiro, del elemento caldeante.

La aplicación de estrias en los economizadores es universalmente conocida y en general se han dispuesto las estrias circulares, cuadradas o cuadrangulares de tal suerte, que en lo posible



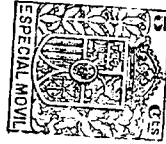
llenan todo el espacio libre entre dos tubos vecinos, a fin de que los gases de calefacción realicen contacto con una superficie caliente todo lo más amplia posible. Pero es cosa comprobada que el rendimiento específico depende, en gran medida, de la fácil conducción del calor captado por la superficie en contacto con el gas, a la superficie en contacto con el agua que se trata de calentar. Por esta razón se han adoptado las nervaduras circulares, que son en la actualidad bastante menores que anteriormente.

En este invento se adoptan estrias de sección cuadrada, de altura equivalente a 0,1 - 0,6 del radio exterior del tubo, pero de rendimiento sensiblemente superior al de las habituales estrias circulares, con notable economía de material, para un mismo rendimiento a igual tiro.

En el adjunto diseño se presentan en la fig. 1, bajo "a" "b" "c" "d" cuatro nervaduras circulares y cuadradas de diverso tamaño, estableciéndose su medida en función del radio exterior.

La Fig. 2 es un diagrama, en el que, sobre la altura de las nervaduras, expresada en función del radio exterior del tubo, se señala la transmisión de calor por cada "n" kgs de material, a "z" mm. de tiro y 1° C de diferencia de temperatura, para estrias circulares y cuadradas de igual tamaño, que son las "a" "b" "c" y "d" de la Fig. 1, advirtiéndose que en el caso "d", la altura de la nervadura es igual a D, anulándose en tal caso, en el tubo núcleo la nervadura circular, pero no la de sección cuadrada.

Cada una de las nervaduras ilustradas en la Fig. 1 posee, según su tamaño, una determinada opacidad de transmisión de calor; esto va ilustrado en el diagrama, yendo marcadas con señales en el círculo, los puntos correspondientes a las nervaduras cuadradas. En la Fig. 2, las nervaduras circulares o cuadradas utilizadas comúnmente hasta ahora, caen entre los puntos 0,9 a 1,0 o más del radio, quedando también en esta sección la ordenada "d", se presentan en la figura 2 curvas deducidas de repetidos ensayos, siendo más alta la correspondiente a las estrias cuadradas. Las estrias cua-



dradas o proximately cuadradas, cubiertas por el invento, quedan principalmente entre las ordenadas 0,1 - 0,6 correspondiendo al punto ptimo de la curva, mientras que la curva correspondiente a las nervaduras circulares equivalentes, queda sensiblemente mas baja.

Prueban pues las mencionadas curvas que, tanto las estrias habitualmente empleadas hasta ahora, que por razón de su tamaño quedan entre las ordenadas 0,9 - 1,0 o más, como las pequeñas nervaduras circulares que caen entre las ordenadas 0,1 - 0,6 poseen una capacidad de transmisión de calor, marcadamente inferior.

La reducida transmisión de calor en el caso de las estrias bajas, se debe sin duda, a que el tubo núcleo en que se apoyan, resta actividad a una sección de estas estrias. Si se tratara de producir nervaduras circulares con el menor posible consumo de material, sin considerar las dificultades de construcción, se podría suprimir en las nervaduras la sección circular pasiva o inerte ayudada. En este invento, utilizando estrias cuadradas o proximately cuadradas, queda suprimida la sección pasiva o inerte al trasladar el material que hubiera de requerir dicha sección, a los ángulos, en los cuales no existen regiones inactivas.

Queda sobreentendido que el invento no limita su campo de aplicación a un ejemplo particular o a una sola nervadura cuadrada, que pudiera ser por ejemplo, la correspondiente al punto ptimo de la descrita curva. El curso de dicha curva prueba que en los puntos proximos al óptimo, son posibles gran diversidad de formas de estrias, de resultados practicos muy poco inferiores o quizá nada inferiores al óptimo. En el diseño, queda delimitada por la línea " g", la sección de curva que comprende las alturas de nervadura cubiertas por esta patente.

El invento puede tambien aplicarse, por ejemplo, en los recalentadores y calderas de vapor, en aquellas secciones en que la transmisión de calor se realiza mas por contacto que por irradiación.

diación, con tubos de estrias de hierro colado o forjado.



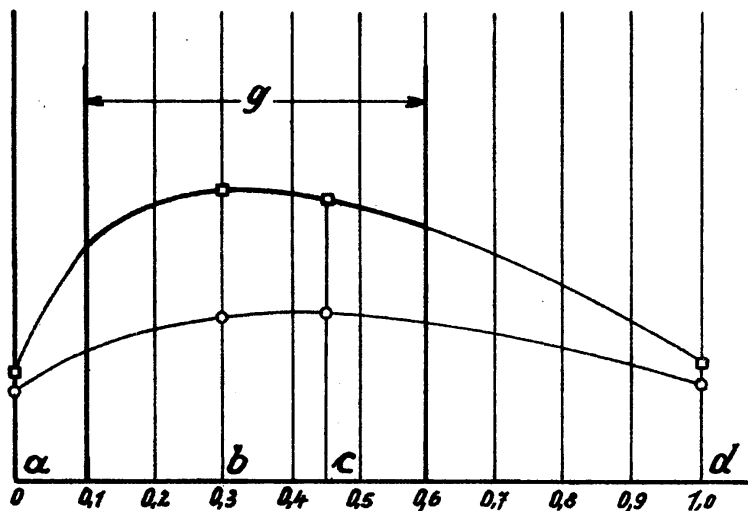
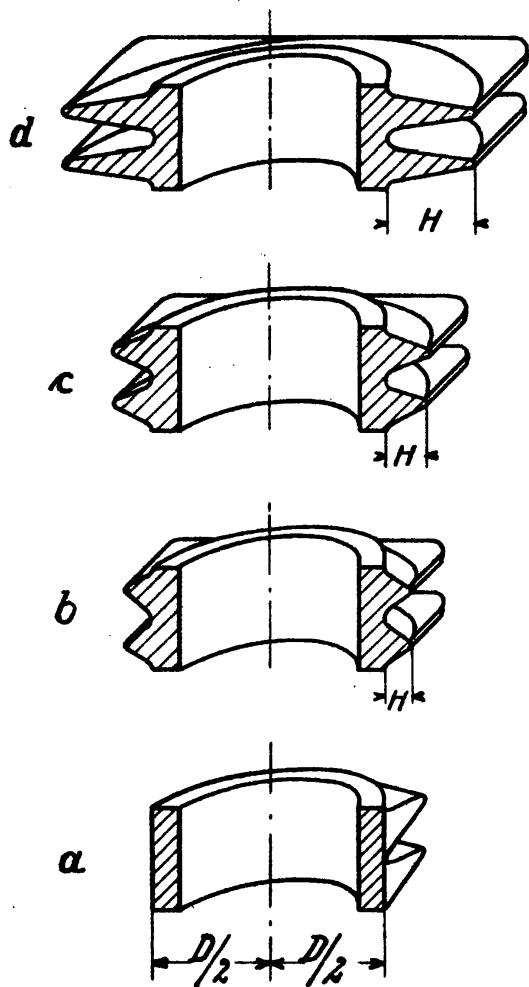
REIVINDICACIONES

1.<sup>o</sup> .- Perfeccionamiento referente a tubos de estrias o canales para economizadores y otros transmisores semejantes de calor, caracterizado por el hecho de que el tamaño de las estrias cuadrangulares se establece en forma que la altura sobre el tubo-núcleo represente 0,1 - 0,6 del radio exterior, midiendo dicha altura en el centro de uno de los lados cuadrados de la nervadura, donde la nervadura tiene su mínima altura.

2.<sup>o</sup> .- Perfeccionamiento referente a tubos de estrias o canales para economizadores y otros transmisores semejantes de calor, según la reivindicación ya caracterizado por el hecho de que la altura de las nervaduras aproximadamente cuadradas es, medida sobre el tubo-núcleo, 0,1 - 0,6 del radio exterior del tubo, tomada la medida en el punto más abajo.

3.<sup>o</sup> .- Perfeccionamiento referente a tubos con estrias o canales, para economizadores y otros transmisores semejantes de calor, tal y como se describe, reivindica anteriormente y se presenta en el plano adjunto.

Madrid 1 de Septiembre de 1930.



Julio Ort