

SECCION	INDICA
CLASIFICACION	
CLAS	F 28
SUBCLAS	d

PATENTE DE INVENCION  
4 T.

**383798**

*Memoria Descriptiva*

*sobre:*

PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA INCREMENTAR LA TRANSMISION TERMICA ENTRE DOS MEDIOS.

=====

*Solicitante:* Dr. JAMES R. LAGE, de nacionalidad suiza, residente en Kirchhalde 186, CH-5222 Umiken, Suiza.

=====

5. La invención se refiere a un procedimiento para incrementar la transmisión termica entre dos medios, separados por una superficie de separación, mediante disminución del espesor de la capa límite, por lo menos a un lado de la superficie de separación, que



forma, en este lado, una pared interior de un espacio cerrado cerrado llenado con un medio, y se refiere además a un dispositivo para la realización de este procedimiento.

5. En la transmisión indirecta de calor, o sea, a través de una superficie de separación que separa los medios que intercambian el calor, se sigue con frecuencia el camino de hacer fluir los medios sobre la superficie de separación, sin forzarlos. Hay fórmulas globales de cálculo para este proceso conocidas generalmente. Pero lo que no está aquí comprendido es el tipo de incontrolada turbulencia gruesa en la corriente, y su influencia sobre la transmisión de calor hacia, o bien, desde la superficie de separación, si bien se ha llegado empíricamente al conocimiento de que la denominada capa límite empeora la transmisión de calor, especialmente con densidades especialmente grandes, como se da por ejemplo con viscosidad alta.

10. Para la disolución, o por lo menos para la disminución de la capa límite se ha mostrado como ventajosa la producción de una turbulencia adicional en los medios que corren. Con este fin se incorporan en el recorrido de la corriente de los medios, cuerpos quiadores, remolinadores, desplazadores e incluso entorpecedores, los cuales, aumentan, a decir verdad, la resistencia de la corriente, pero mejoran la transmisión de calor mediante la reducción de las capas límite.

15. El límite para la efectividad de este procedimiento está en que la turbulencia así obtenida no es muy fuerte y además es inhomogénea. Los remolinos provocados mecánicamente mediante tales incorporaciones corresponden a

30.



proximadamente a las formas de remolino de Karman, es decir, sus dimensiones están condicionadas por el tamaño de los elementos incorporados que los producen. Además la extensión de estos remolinos, que se pueden denominar como aglomeraciones de turbulencia, está limitada a un lugar, o sea en las inmediaciones de las incorporaciones, pero no se distribuyen sobre un espacio mas grande.

5. La invención se fundamenta en el cometido de producir sin incorporaciones, solo mediante fuerzas hidráulicas de impulso e inercia, una turbulencia uniforme lo más fina posible y que alcance si es posible a toda la superficie de separación por la que se efectúa la transmisión del calor.

10. Este cometido se soluciona según la invención porque por lo menos un chorro libre, dirigido hacia la superficie de separación, de uno de los medios, se conduce bajo sobrepresión al espacio cerrado, se desvía en la superficie de separación y se conduce sin embargo paralelo a ella, de forma que, bajo cesión de energía, arrastra consigo el medio circundante y le pone en circulación en vías de corriente casi cerradas en sí, formándose, mediante fuerzas hidráulicas de impulso, una turbulencia de remolino fino estable, homogénea, no caótica, que pone a las partículas del medio en un continuo cambio de posición perpendicularmente a su sentido de traslación, y que, a consecuencia de la circulación del medio, se extiende en tres dimensiones por el espacio cerrado produciendo en este una plena turbulencia.

15. Hay acondicionamientos ventajosos de este procedimiento que consisten, entre otras cosas, en que el chorro

20.

25.

30.



libre se conduce al espacio cerrado perpendicular, aproximadamente al menos, a la superficie de separación y en que además, la corriente de circulación se conduce varias veces sobre la superficie de separación.

5. Un dispositivo para la realización del procedimiento de la invención se caracteriza por una cámara de turbulencia, llena con un medio, una de cuyas paredes forma la superficie de separación, y cuya pared cobertora, situada enfrente de la superficie de separación, está unida con un conducto de alimentación, por lo menos, que se introduce dentro de la cámara de turbulencia y del cual fluye el medio a introducir, en un chorro libre al interior de la cámara.
- 10.

- Una turbulencia semejante, lograda por vía hidráulica, presenta remolinos homogéneos, esencialmente más finos que los que se pueden producir, en forma de remolinos Karman, mediante obstáculos de corriente incorporados, convencionales. La turbulencia plena producida se extiende sobre la totalidad de la superficie de separación, mediante lo cual se elimina la capa límite por lo menos parcialmente y se eleva considerablemente la transmisión de calor.
- 15.
- 20.

- En el dibujo hay representadas esquemáticamente algunos ejemplos de ejecución de la invención. Muestran:
25. La figura 1 un dispositivo en sección axial,  
La figura 2 una variante de éste,  
Las figuras 3 y 4 cada una un acondicionamiento del dispositivo de la figura 1,  
La figura 5 una vista en planta del dispositivo de la figura 4 con la pared cobertora levantada.
30. Según la figura 1, el dispositivo para la mejora



5. de la transmisión de calor consiste en la cámara de turbulencia 3, una de cuyas paredes está formada por la superficie de separación 5. En la pared cobertora 14 que se halla frente a ella está colocado el conducto de alimentación 1, del que afluye en 7, bajo sobrepresión uno de los medios, el más frío de ambos, y de cuya abertura de boquilla 9 fluye en un chorro libre 2 a la cámara de turbulencia 3. El conducto de salida del medio está designado con 10.
10. Es ventajoso si la cámara de turbulencia está bajo una presión más alta que la presión circundante, para que el medio pueda ser arrastrado por la corriente sin necesidad de dispositivo de aspiración. Esto se consigue si el aflujo al conducto de alimentación 1 se efectúa desde un recipiente que se halle mas alto, o mediante una bomba bajo presión.
15. El otro medio, más caliente, se encuentra al otro lado de la superficie de separación 5 a través de la cual cede una cantidad de calor  $Q$  al medio más frío mencionado en primer lugar.
20. El chorro 2 está dirigido perpendicular a la superficie de separación 5. En su recorrido hasta allí arrastra con él al medio circundante, puesto ya antes, sin poderle acelerar hasta su velocidad. En esto cede una parte de su energía, sin embargo, tiene que haber todavía suficiente para que pueda cambiar de sentido en la superficie de separación 5 y pueda conducirse ulteriormente paralelo a ella. Ya que el chorro cae en el centro y perpendicular sobre la superficie de separación, la corriente se extiende radialmente hacia todas partes, roza las paredes laterales de la cámara de turbulencia 3 y retorna
- 25.
- 30.

383798



a lo largo de la pared cobertora 14, que se halla frente a la superficie de separación, hasta el chorro 2 que entró, como se muestra mediante la línea de recorrido 8.

- Mediante esta corriente y el arrastre de partículas pobres en energía del medio, la totalidad del contenido de la cámara se pone en circulación constante y no-caótica, con vías de corriente casi cerradas en sí, que se designan con 4. Sin embargo no es una circulación que permanece en el lugar sino que se mueve hacia el conducto de salida 10, formando de este modo una especie de espiral líquida. Por no-caótica se entienden las condiciones de corriente determinables, controladas, que son estables con respecto al tiempo y reproducibles en cualquier momento.
5. Mediante la conducción continua de medio a velocidad más alta, al medio en reposo primero y circulando a baja velocidad aún en completo funcionamiento, el chorro libre cede, como ya se ha mencionado, una parte de su energía que mediante fuerzas hidráulicas de impulso y de inercia se transforma en una turbulencia homogénea con remolinos, de localización constante y mucho más finos que los que se podrían producir mediante incorporaciones. Esta turbulencia de remolinos finos se extiende, mediante la circulación del medio, uniformemente en tres dimensiones sobre toda la cámara de turbulencia, produciendo una turbulencia plena y poniendo a las partículas del medio en un continuo y recíproco cambio de posición, perpendicularmente a su sentido de traslación. Se habla de turbulencia plena cuando todo el espacio considerado está lleno de turbulencia.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



Este movimiento de intercambio actúa, junto al efecto mecánico del chorro que choca, sobre la capa límite 13 tendiendo a eliminarla mediante la activación de sus partículas de masa, lo que equivale a un aumento de la capacidad específica de intercambio de calor. Este proceso está apoyado todavía por la circulación forzada del medio, por cuanto que se le hace pasar repetidamente sobre la superficie de separación, lo que garantiza un aumento de la recepción, o bien cesión, de calor por un mejor aprovechamiento de las posibilidades existentes, conduciendo así a un incremento de la rentabilidad.

El conducto de entrada 1 llega, como tubo, hasta dentro de la cámara de turbulencia 3, y puede convertirse en una tobera en la desembocadura, lo que lleva diversas ventajas hidráulicas. Se pueden conducir varios chorros a la cámara de turbulencia, y también cada chorro puede caer inclinado o lateralmente sobre la superficie de separación. El desagüe para el medio de la cámara de turbulencia puede estructurarse no necesariamente como tubo, como en la figura 1, sino también como grieta anular 11, según la figura 2.

Si la cámara de turbulencia es demasiado alta en relación a su diámetro o bien a su anchura, puede ocurrir que en las zonas para la corriente de circulación, retiradas de la superficie de contacto, se formen bultos de turbulencia. Estos no aportan nada a la transmisión de calor, consumen energía inultimente y se aprovecha mal la cámara de turbulencia.

Es por tanto ventajoso elegir las proporciones de tamaño de tal modo que la corriente de circulación roce



la pared cobertora que se halla frente a la superficie de separación, lo que puede determinarse mediante cálculo o ensayos.

5. La figura 3 muestra un ejemplo para una cámara de turbulencia con una multitud de conductos de entrada 1, y en correspondencia, muchos chorros 2 dirigidos sobre la superficie de separación 5. Los conductos de entrada se alimentan desde el espacio de entrada 15, protegido contra las pérdidas de calor mediante el aislamiento 16; al  
10. que afluye el medio a conducir designado con  $\xi$  7 a través del conducto 17. No es necesario subdividir la cámara de turbulencia en varios espacios separados, ya que en la sincronización hidráulica conveniente las vías turbulentas de corriente 4 de la circulación se ajustan automáticamente según sus respectivas conductos de entrada 1, o bien  
15. según sus chorros 2. El espacio de entrada 15 puede extenderse también a varias cámaras de turbulencia.

Para obtener una mayor superficie de conducción térmica, o también para mantener más altas presiones del sistema, la superficie de separación puede hacerse por  
20. ejemplo, abombada o curvada, como parte de una esfera hueca, de una cáscara de huevo, de un cilindro o de un cono, lo que facilita también la formación de la circulación.

No es necesario mencionar especialmente que el medio más caliente puede estar asimismo en la cámara de turbulencia y ceder su calor hacia fuera, a través de la superficie de separación, al medio más frío. Pueden disponerse además cámaras de turbulencia iguales o similares a  
25. ámbos lados de la superficie de separación, para lograr así una transmisión intensiva de calor a ámbos lados de la  
30.

383798



superficie de separación.

5. Resulta una ulterior ventaja aquí, si las cámaras de turbulencia, o bien sus conductos de salida, están dispuestos de tal modo que los sentidos de la corriente de ámbas salidas sean opuestos entre sí. Ya que en ámbas cámaras de turbulencia la corriente de circulación en espiral se mueve hacia la salida, se puede, con la disposición opuesta descrita, realizar hasta un cierto grado el principio de contracorriente es la transmisión de calor a través de la superficie de separación.

10. Se pueden disponer también varias cámaras de turbulencia enlazadas en paralelo o en serie sobre una superficie de separación común. En el enlace en paralelo resulta una configuración parecida a la de la figura 3, pero entonces la cámara de turbulencia está subdividida en varias cámaras individuales, y tiene que preverse una salida para cada una. En el enlace en serie se disponen asimismo un número de cámaras de turbulencia sobre la misma superficie de separación, fluyendo sucesivamente uno de los medios a través de las diversas cámaras. Con este fin, se puede conducir el medio a la primera cámara bajo una sobrepresión correspondientemente alta que alcance luego para el paso a través de todas las cámaras, o pueden intercalarse todavía, según necesidad, dispositivos productores de presión entre las cámaras.

20. El paso de calor en la superficie de separación se puede mejorar con medios convencionales en los dispositivos descritos. Es así por ejemplo ventajoso, prever varias superficies conductoras de calor 12, según las figuras 4 y 5, unidas termicamente con la superficie de separación

30.

383798

383798

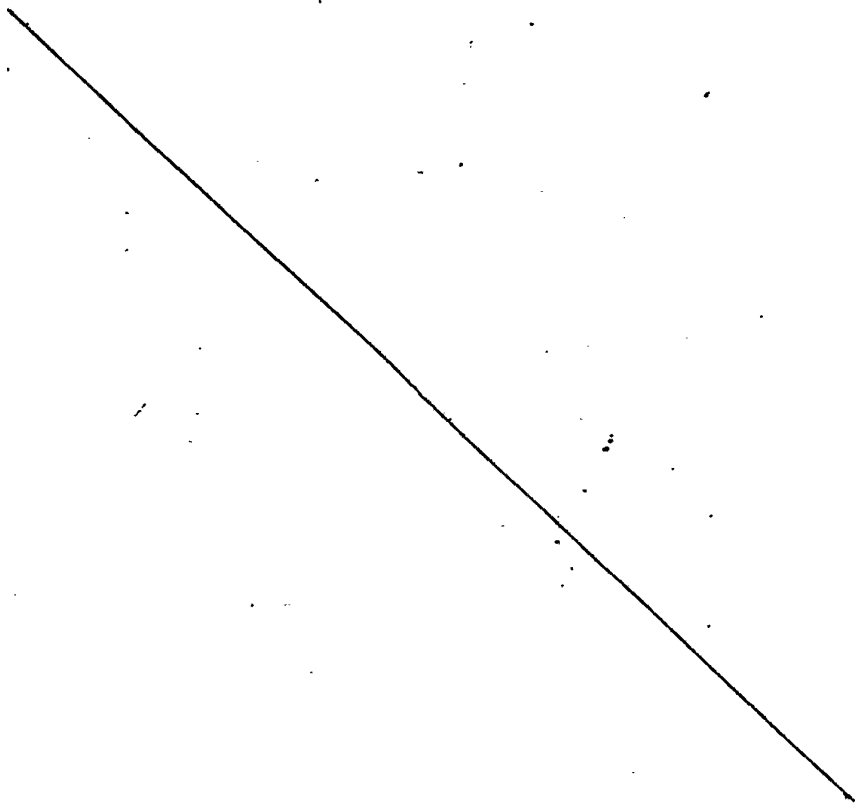


1970

y dispuestas en el sentido de flujo. Una ulterior posibilidad consiste en dotar a la superficie de separación de una acufación mediante lo cual se aumenta la superficie transmisora de calor.

5. El procedimiento descrito puede emplearse fundamentalmente con ventaja en todos los dispositivos en los cuales tenga lugar un intercambio de calor entre dos medios, de los cuales por lo menos uno está en movimiento.

10. Sean mencionados, por ejemplo, refrigeradores, calentadores, productores de vapor, condensadores y cambiadores térmicos de todo tipo, pudiendo los medios ser líquidos, gaseosos o pastosos, y estar bajo cualquier presión o en el vacío.



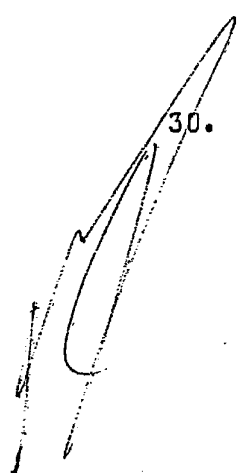
383798



NOTA

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificación de detalle en

5. cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de Patente presentada en Suiza, con el número y fecha siguientes: 14240/69 de 19 de septiembre de 1.969, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita una Patente de Invención por 20 años, sobre: PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA INCREMENTAR LA TRANSMISION TERMICA ENTRE DOS MEDIOS; caracterizandose por lo siguiente:
- 10.
15. 1. Procedimiento para incrementar la transmisión térmica entre dos medios, del tipo cuyos medios están separados por una superficie de separación, mediante la disminución del espesor de la capa límite por lo menos a un lado de la superficie de separación, que forma, en este
20. lado, una pared interior de un espacio cerrado llenado con un medio, caracterizado porque se conduce por lo menos un chorro libre de uno de los medios, dirigido hacia la superficie de separación, bajo sobrepresión al espacio cerrado, se desvía en la superficie de separación
25. y se conduce después paralelo a ella de forma que, bajo cesión de energía, arrastra consigo al medio circundante que le pone en circulación en vías de corriente casi cerradas en si, formándose, mediante fuerzas hidráulicas de impulso, una turbulencia de remolino fino, estable, homogenea, no caótica, que pone a las partículas del medio
- 30.





- en un continuo cambio de posición perpendicularmente a su sentido de traslación y que, a consecuencia de la traslación del medio, se extiende en tres dimensiones por el espacio cerrado produciendo en este una turbulencia plana.
- 5. 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el chorro libre se conduce al interior del espacio cerrado perpendicular, aproximado al menos, a la superficie de separación.
  - 10. 3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la corriente de circulación se conduce varias veces sobre la superficie de separación.
  - 15. 4. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el espacio cerrado está bajo una presión mayor a la circundante.
  - 20. 5. Dispositivo para la realización del procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque presenta una cámara de turbulencia, llena con un medio, una de cuyas paredes forma la superficie de separación, y cuya pared cobertora, situada enfrente de la superficie de separación, está unida con un conducto de alimentación por lo menos, que se introduce dentro de la cámara de turbulencia y del cual fluye el medio a introducir, en un chorro libre al interior de la cámara.
  - 25. 6. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque el conducto de alimentación se convierte hacia la desembocadura en una tobera.
  - 30. 7. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque presenta una grieta anular, como salida para el medio de la cámara de turbulencia.
  - 8. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque la cámara de turbulencia presenta unas proporciones

383798



nes de tamaño determinadas de tal modo, que la corriente de circulación roza la pared cobertora que se halla enfrente de la superficie de separación.

5. 9. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque presenta una superficie de separación abombada.

10. 10. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque dos de dichas cámaras de turbulencia, por lo menos, que se unen a la superficie de separación, son atravesadas sucesivamente por lo menos por un medio.

11. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque dos de dichas cámaras de turbulencia, por lo menos, que se unen a la superficie de separación, son alimentadas desde un espacio de entrada común.

15. 12. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque cuando este comprende una cámara de turbulencia a cada lado de la superficie de separación, presenta cada una un conducto de salida para el medio, los sentidos del flujo en ambas salidas, son opuestos entre sí.

20. 13. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque presenta superficies de conducción térmica, unidas térmicamente con la superficie de separación, dispuestas en el sentido de flujo.

25. 14. Procedimiento y dispositivo para incrementar la transmisión térmica entre dos medios, tal y como queda descrito en la presente Memoria.

15. Esta Memoria consta de 13 hojas escritas a máquina por una sola cara.

19 SEP. 1970

Madrid,

DR. JAMES R. LAGE

J. GOMEZ ACEBO Y MOLLE  
D.º Firmador: F. Hernández Ruiz

383798 VARIABLE

19 SEP 1970



Fig. 1

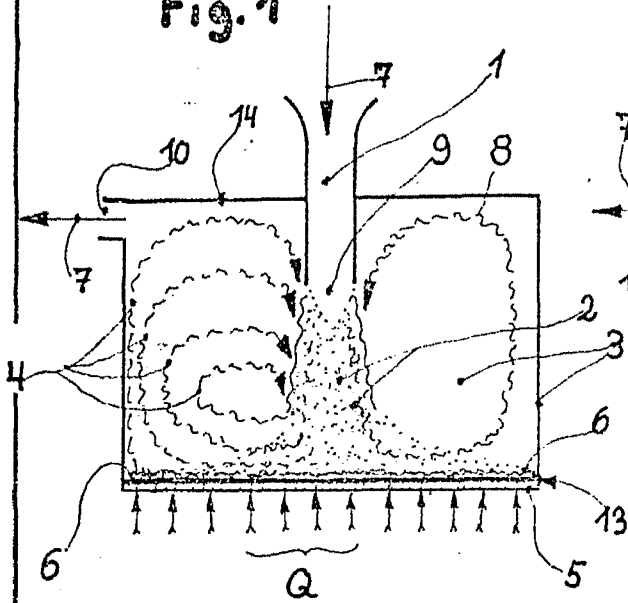


Fig. 2

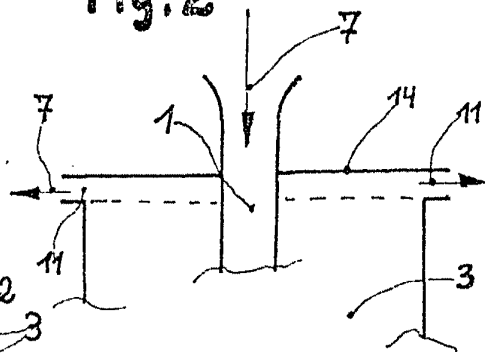


Fig. 3

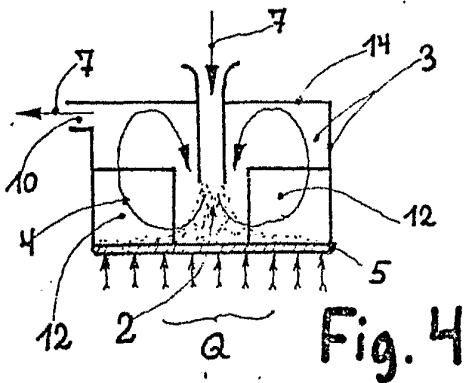
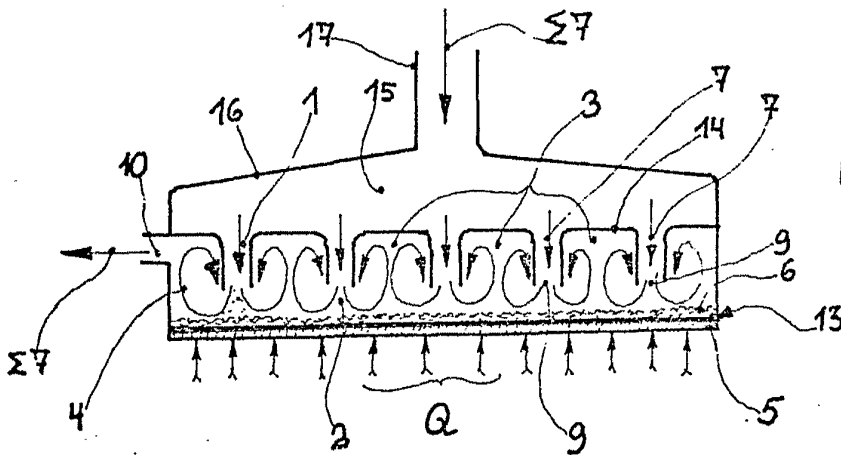


Fig. 4

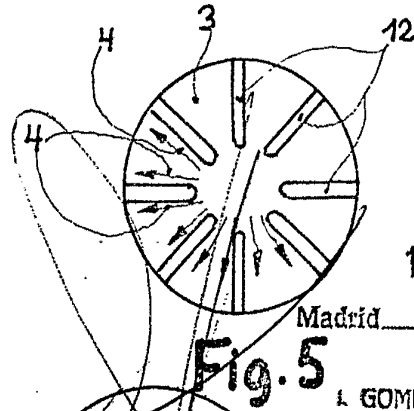


Fig. 5

19 SEP. 1970

Madrid

L. GOMEZ ACEBO Y RODRIGUEZ  
- w. Firmados E. Hernández Ruiz