

PATENTE DE INVENCION

271904



Memoria Descriptiva

sobre:

"Aparato para transferir calor".

=====

Solicitante:

DOMINION ELECTROHOME INDUSTRIES LIMITED, entidad
canadiense, residente en 283 Duke Street West,
Kitchener, Ontario, Canadá.

=====

Esta invención se relaciona con el arte
de la calefacción y de la transferencia de calor y
más particularmente con un aparato de transfe-
rencia térmica destinado a transmitir una gran canti-
dad de calor desde el aparato a un fluido en el que

5.



27

- se encuentra sumergido el elemento. Más particularmente aún, esta versión se relaciona, en una versión de la misma, con un elemento calentador de zócalo destinado a transmitir una gran cantidad de calor desde el elemento al aire que circunda a éste.
- 5.
- Es bien sabido que el calor puede transferirse de un cuerpo a otro por cualquiera de los siguientes modos: conducción, convección y radiación. El transporte de energía térmica entre volúmenes próximos de una sustancia material en virtud de una diferencia de temperatura entre tales volúmenes se conoce por conducción de calor. La transferencia de energía térmica desde un cuerpo por un fluido que absorbe calor en un lugar y se desplaza a otro lugar donde cede parte de la energía térmica a una porción más fría del fluido, se conoce por transferencia térmica por convección. Por otra parte, los líquidos o sólidos calentados emiten radiación térmica como resultado de su temperatura. Esta radiación térmica es de naturaleza electromagnética y al chocar contra otro líquido o sólido revierte a energía térmica. De esta manera se irradia energía térmica desde un cuerpo a otro.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- Cuando un fluido tal como aire se halla en contacto con un cuerpo cuya temperatura es superior a la de la masa principal del fluido, será transferido calor desde el cuerpo al fluido mediante una combinación de conducción y convección. Cuando el fluido es un gas, aire por ejemplo, la canti-



271854

dad de calor transferida por radiación será insignificante. Despreciando la transferencia de calor por radiación, puede establecerse la siguiente ecuación:

5.
$$\frac{dQ}{dt} = h A \Delta \theta \quad (1)$$

donde $\frac{dQ}{dt}$ es la relación de la transferencia térmica por convección y conducción, A es el área superficial del cuerpo en contacto con el gas, $\Delta \theta$ es la diferencia de temperatura entre la superficie del cuerpo y la masa principal del gas y h es lo que se denomina coeficiente de convección.

10. El mecanismo de la transferencia térmica en este caso puede verse si se considera que aunque el gas en contacto con la superficie del cuerpo pueda hallarse en movimiento, hay una película relativamente delgada de gas estancado junto a la superficie. Si el movimiento del gas es turbulento, el espesor de la película es menor que si tal movimiento es laminar. El calor es transferido desde el

15. cuerpo al gas por conducción a través de la película, combinada con una convección en el gas. El coeficiente de convección h en la ecuación (1) incluye el efecto tanto de la conducción como de la convección y puede determinarse experimentalmente.

20. Se verá mediante una consideración de la ecuación (1) que el grado de transferencia térmica en este caso es directamente proporcional al área superficial del cuerpo en contacto con el gas. Teniendo esto en cuenta, se comprenderá por qué los

25. dispositivos tales como los motores de combustión

30.

271 954



interna refrigerados con aire se hallan provistos de aletas de gran área superficial, ordinariamente fundidas solidariamente con las paredes de los cilindros de los motores.

5. Sin embargo, se comprenderá que hay un límite en la cantidad de transferencia térmica que puede conseguirse mediante la adición de tales aletas. Este límite puede estar impuesto por la economía de fabricación o de uso, necesidades de espacio, o peso, o todos estos factores. Además, es evidente la necesidad de dejar suficiente espacio entre aletas adyacentes para permitir una adecuada circulación de aire a través de ellas.

10. Un objeto principal de esta invención es el de proporcionar una aleta conductora de calor diseñada para transferir mayores cantidades de calor desde una fuente térmica que las que hasta ahora han sido posibles.

15. Otro objeto principal de mi invención es el de proporcionar tal aleta conductora de calor mencionada y al mismo tiempo establecer en combinación con una fuente de calor una aleta conductora de calor que de hecho emplee una cantidad de material menor que la que hasta ahora ha sido posible.

20. Otro objeto de mi invención es el de ofrecer tal aleta conductora de calor mencionada, que sea de peso relativamente ligero.

25. Otro objeto más de mi invención es el de proporcionar tal aleta mencionada, que permita



271 954

la transferencia de unas mayores cantidades de calor desde una fuente del mismo, al mismo tiempo que ocupa un espacio menor que el hasta ahora conseguido.

5. Otro objeto de mi invención es el de ofrecer un elemento calentador que pueda fabricarse sin dificultad y a un bajo costo.

Resumiendo, un aparato que incorpore mi invención comprende una fuente calor y una aleta conductora de calor asociada a dicha fuente en relación de transferencia térmica con ella. La aleta tiene una serie de aberturas extendidas a través de ella. Las aberturas están delimitadas por unas paredes laterales dotadas de un mayor área superficial que el total de las secciones transversales de las aberturas por sus extremos abiertos. En una versión de mi invención, preferida por su facilidad de fabricación, las aberturas son circulares, siendo mayor la profundidad de las mismas que la mitad de su diámetro.

20. Otros objetos y ventajas de mi invención resultarán evidentes por la siguiente descripción detallada, considerada conjuntamente con los dibujos, en los que:

25. La figura 1 es una vista en perspectiva de una porción de un elemento calentador de zócalo que incorpora mi invención.

30. Y la figura 2 es una vista ampliada de una porción de una de las aletas del elemento calentador de zócalo mostrado en la figura 1.

271300



- Como se comprenderá, aunque mi invención aparece ilustrada y más adelante descrita en relación con un elemento calentador de zócalo, también es aplicable a cualquier aparato que comprenda una
5. fuente de calor y una aleta de conducción de éste asociada a dicha fuente en relación de transferencia térmica con ella. La expresión "fuente de calor" ha de interpretarse como cualquier dispositivo o aparato capaz de producir calor y usado para tal fin, ex profeso o incidentalmente. Por ejemplo, mi invención es particularmente aplicable en
10. motores de combustión interna refrigerados con aire, motores de automóviles y aviones y de motocicletas, por citar sólo algunos.
15. Con referencia ahora a los dibujos para una más detallada descripción de una versión de mi invención, he mostrado un elemento calentador de zócalo 1 que comprende aletas 2 y 3 conductores de calor y una fuente de éste en forma de un elemento 4 de barra calorífera. Las aletas 2 y 3 conductoras del calor tienen unos pares de brazos 5 y 6, respectivamente, extendidos hacia el exterior. Estos brazos están unidos por los brazos
20. centrales 7 y 8 respectivamente. Las aletas 2 y 3 pueden hacerse de cualquier material adecuado que sea conductor del calor, preferiblemente un metal, concretamente aluminio. Este metal tiene las ventajas de una elevada conductividad térmica unida
- 25 a un ligero peso. Aunque el peso puede ser un factor in situ, en algunos casos, y exigir el empleo
- 30.

271854



- de un metal de escaso peso, éste es siempre un factor en relación con el manejo y transporte de un artículo, tanto desde el punto de vista físico como económico. El aluminio tiene además la ventaja
5. de poseer un acabado relativamente brillante, lo cual elimina gran parte de la tendencia de la aleta a transferir calor por radiación a objetos circundantes, acentuando por consiguiente la cantidad de calor transferida al aire que rodea al elemento
10. calentador por conducción y convección; se comprenderá que los elementos calentadores de zócalo estarán diseñados para irradiar una mínima cantidad de calor, puesto que se desea calentar sólo el aire que rodea al elemento, y el calor irradiado
15. no afectará al aire sino que calentará otros objetos y superficies contra las que choque. Se comprenderá igualmente, sin embargo, que no supondría un apartamiento de mi invención el incrementar la cantidad de calor irradiado por un elemento calentador de acuerdo con aquélla oscureciendo la superficie de tal elemento. Esto puede hacerse perfectamente, por ejemplo, en motores de combustión interna, automotores, refrigerados con aire, en los que la finalidad primordial de la refrigeración
20. no consiste en calentar el aire circundante, sino separar grandes cantidades de calor del motor tan rápidamente como sea posible.

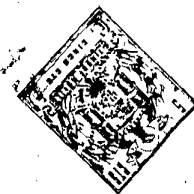
Las aletas 2 y 3 pueden producirse mediante estampado de láminas de aluminio en la forma ilustrada, Las aletas se aseguran entre sí por

30.

271 954



- cualquier medio adecuado, tales como remaches 9, con los brazos centrales⁷ y 8, por sus respectivos lados posteriores, y con los brazos 5, extendidos hacia el exterior, de la aleta 2 dirigidos en sentido opuesto a los brazos 6, extendidos también hacia el exterior, de la aleta 3. Cuando las aletas se hallan acopladas de esta manera, el elemento calentador 1 tiene una sección transversal en forma de X, a través de la cual ha de desplazarse el aire.
5. Tal como se muestra en las figuras, el elemento 4 de barra calorífera está situado y sostenido entre los brazos centrales 7 y 8, hallándose en relación de transferencia térmica con ellos.
10. Dicho elemento 4 es calentado por una corriente eléctrica y el calor es transferido a las aletas 2 y 3 por conducción.
15. Los brazos 5 y 6, exteriormente extendidos, de las aletas 2 y 3 respectivamente están provistos de una serie de aberturas circulares 10 estrechamente espaciadas y lateralmente recubiertas. Estas aberturas son de unas dimensiones tales que el área superficial de las paredes laterales 11 que delimitan a las aberturas y las recubren lateralmente es superior al total de las áreas transversales de dichas aberturas en los extremos abiertos 12 y 13 de las mismas. En otras palabras, en virtud de tales aberturas, el área total transversal de una aleta en contacto con el aire es sustancialmente mayor que en el caso en que la
- 20.
- 25.
- 30.



271 954

aleta no estuviera provista de tales aberturas.

Con referencia a la ecuación 1, se verá que el grado de transferencia térmica de una aleta provista de aberturas 10 será muy superior al de una

5. aleta similar no provista de aberturas, porque el valor de la transferencia térmica es directamente proporcional al área superficial en contacto con

el aire. Se advertirá que un elemento calentador de acuerdo con mi invención no sólo posee unas 10. mejoradas propiedades de transferencia térmica

debido a su mayor área superficial, sino también porque puede pasar fácilmente a través del elemento aire u otro fluido, ciertamente con mucha mayor facilidad que si no existiesen en él las recubiertas aberturas laterales 10. 15.

Se comprenderá que las aberturas 10 no tienen que estar necesariamente recubiertas por sus lados. Sólo es preciso que respondan a la citada condición de que su existencia determine una aleta 20. provista de más área superficial en contacto con aire y por consiguiente un mayor área de transferencia térmica que la misma aleta no provista de aberturas.

Es evidente que aunque he mostrado las 25. aberturas 10 como de forma circular, pueden emplearse otras formas siempre que (a) las aberturas pasen a través de las aletas y (b) las paredes laterales que delimitan una abertura tengan un mayor área superficial que el total de las áreas transversales 30. de las aberturas por sus extremos abiertos. Es igual-

27134



mente evidente la posibilidad de establecer aberturas 10 en los brazos centrales 7 y 8.

5. Son preferibles unas aberturas circulares porque pueden taladrarse o punzonarse fácilmente. En el caso de aberturas circulares, la citada condición (b) queda satisfecha si la profundidad de aquéllas, es decir el espesor de la aleta, es superior a la mitad del diámetro de las aberturas. Esta relación puede derivarse como sigue: el área de un

10. círculo es $\frac{\pi d^2}{4}$, donde d es el diámetro del círculo.

Cada disco cilíndrico punzado tiene dos superficies circulares transmisoras del calor, con un área total de $\frac{2\pi d^2}{4} = \frac{\pi d^2}{2}$.

15. El área superficial de las paredes laterales que delimitan una abertura es $\pi d \times t$, donde t es la profundidad de la abertura, es decir, el espesor de una aleta.

20. A fin de establecer más área superficial cilíndrica que área superficial de disco circular,

$$\pi d \times t \quad \frac{\pi d^2}{2} \quad \text{ó} \quad t \quad \frac{d}{2} \quad (2)$$

El elemento calentador 1 está provisto de miembros 14 que poseen unas aberturas 15. Los miembros 14 están espaciados a lo largo del elemento calentador 1 y asegurados al mismo por los remaches 9. El elemento calentador 1 puede sostenerse en una envoltura/^{adecuada}(no mostrada) por medio de tornillos pasados a través de las aberturas 15 y al interior de una parte de la envoltura. Esta envoltura debe diseñarse de manera que favorezca una

25.

30.

71954



5. suave corriente de aire alrededor y a través del elemento calentador perforado, así como que impida la pérdida de calor del aire caliente, para pasar a la envoltura. Esta debe presentar también un aspecto estético, ya que quedará situada a lo largo del zócalo de una habitación que se haya de calentar, y por tanto en situación visible.

10. Mediante una consideración de la exposición que precede, es del todo evidente que he proporcionado un elemento calentador dotado de indudables ventajas respecto a los elementos calentadores de los tipos del arte anterior. Comparando un elemento calentador de zócalo del tipo descrito con un elemento similar del mismo tamaño, forma y material, pero sin poseer las aberturas 10, un elemento calentador que incorpore mi invención transfiere una mayor cantidad de calor en virtud de su incrementada área superficial y estructura "abierta", favoreciendo ésto último una buena circulación. Al mismo tiempo, ello se consigue usando menos material, disminuyendo por consiguiente el peso. Comparando sobre la base de cantidades iguales de transferencia térmica bajo idénticas condiciones, un elemento calentador que incorpore mi invención ocupa menos espacio que un elemento similar no provisto de aberturas.
- 15.
- 20.
- 25.

30. Se comprenderá que las versiones de mi invención pueden usarse en atmósferas tanto gaseosas como líquidas. Un elemento calentador que incorpore mi invención podría emplearse, por ejemplo,

271954



como calentador de inmersión en un líquido.

- Aunque se han expuesto detalladamente versiones preferidas de mi invención, resultará evidente la posibilidad de introducir numerosas modificaciones sin apartarse del espíritu y alcance de aquélla, tal como se definen en las adjuntas reivindicaciones.
- 5.

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental, y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España; " APARATO PARA TRANSFERIR CALOR ", caracterizándose por lo siguiente:
- 10.
- 15.

- 1ª.- Aparato para transferir calor, caracterizado por comprender, en combinación con una fuente de calor, una aleta conductora de calor asociada a dicha fuente en relación de transferencia térmica, presentando dicha aleta una serie de aberturas extendidas a través de ella, cuyas aberturas están delimitadas por unas paredes laterales que tienen un área superficial mayor que el área transversal total de dichas aberturas en todos sus extremos abiertos.
- 20.
- 25.

- 2ª.- Aparato, según lo especificado en la reivindicación 1ª, caracterizado porque presenta
- 30.



271 954

- una serie de dichas aletas conductoras del calor asociadas a la citada fuente de calor en relación de transferencia térmica, teniendo cada una de dichas aletas una serie de aberturas extendidas a través de ellas, cuyas aberturas están delimitadas por unas paredes laterales que tienen un área superficial mayor que el total de áreas transversales de las citadas aberturas en todos sus extremos abiertos.
- 5.
10. 3ª.- Aparato, según lo especificado en la reivindicación 1ª, caracterizado porque dicha aleta está hecha de metal.
15. 4ª.- Aparato, según lo especificado en la reivindicación anterior, caracterizado por un elemento calentador de zócalo que comprende un par de aletas conductoras del calor, teniendo cada una de dichas aletas un par de brazos extendidos hacia el exterior y unidos por un brazo central, cuyas aletas están aseguradas conjuntamente con los citados brazos centrales dorso con dorso y con los brazos extendidos hacia el exterior de cada aleta dirigidos en dirección opuesta a los brazos exteriormente extendidos de la otra aleta, y una fuente de calor situada entre dichos brazos centrales en relación de transferencia térmica con ellos, teniendo el referido par de aletas una serie de aberturas extendidas a través de ellas, cuyas aberturas están delimitadas por unas paredes laterales que tienen un mayor área superficial que el total de las áreas transversales de
- 20.
- 25.
- 30.

271 954



dichas aberturas por todos sus extremos abiertos.

5. 5ª.- Aparato, según lo especificado en la reivindicación 4ª, caracterizado porque dichas aberturas existen sólo en los referidos brazos extendidos hacia el exterior de dicho par de aletas.
10. 6ª.- Aparato, según lo especificado en las reivindicaciones 2ª, 4ª ó 5ª, caracterizado porque las aletas están hechas de metal.
- 7ª.- Aparato, según lo especificado en las reivindicaciones 3ª ó 6ª, caracterizado porque dicho metal es aluminio.
15. 8ª.- Aparato, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha fuente de calor es un elemento en forma de barra calorífera.
20. 9ª.- Aparato, según lo especificado en cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque dichas aberturas están recubiertas lateralmente.
25. 10ª.- Aparato, según lo especificado en cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque dichas aberturas son circulares y en la que la profundidad de estas aberturas es superior a la mitad del diámetro de las mismas.
30. 11ª.- "Aparato para transferir calor"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria, e ilustrado con los dibujos que se acompañan.



271 954

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

Madrid,

DOMINION ELECTROHOME INDUSTRIES LIMITED.

ESCALA VARIABLE



271 954

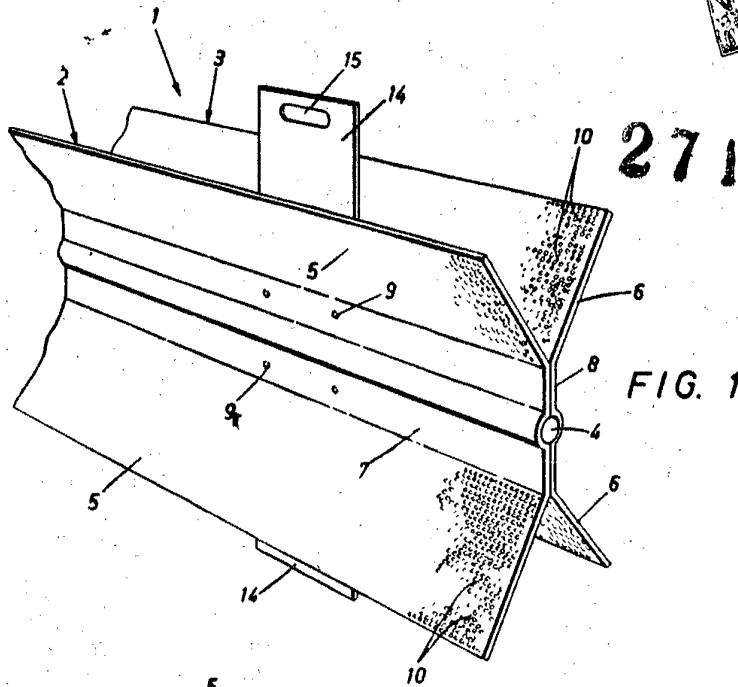


FIG. 1

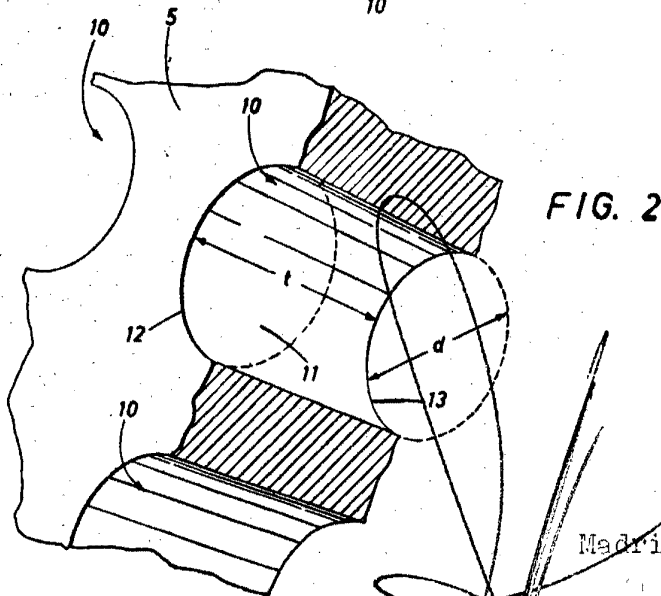


FIG. 2

Madrid,