



305556

P A T E N T E
D E
I N V E N C I Ó N

por "UN METODO CON SU DISPOSITIVO PARA FABRICAR UN CAMBIADOR DE CALOR A BASE DE UN MIEMBRO TUBULAR HUECO", a favor de la firma estadounidense REYNOLDS METALS COMPANY, de nacionalidad estadounidense, domiciliada en 6601, West Broad Street, RICHMOND, Virginia (EE.UU.).

MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invento se refiere a un cambiador de calor mejorado y a métodos y dispositivos mejorados para construir un cambiador de calor de este tipo.

5. Conocida es la formación de cambiadores de calor a base de un miembro tubular hueco, por el que se hace circular un medio refrigerante o calefactor, con lo cual la pared periférica externa del miembro tubular hueco forma



31 5556

superficie primaria del cambiador de calor para fines de transmisión térmica.

5. A fin de aumentar la transmisión de calor entre la atmósfera circundante y el medio en circulación, se conoce la disposición de elementos de aletas sujetos a la superficie periférica externa del miembro tubular hueco, con objeto de aumentar la zona superficial de la estructura del cambiador de calor, y cada una de estas aletas forma lo que se conoce corrientemente como superficie secundaria del cambiador de calor.
- 10.

- Sin embargo, se ha comprobado que las aletas que forman las superficies secundarias del cambiador de calor deben hallarse en contacto íntimo con la superficie primaria del cambiador de calor, si las superficies secundarias han de ser plenamente eficaces. En las técnicas de producción en masa, ha resultado difícil situar y asegurar las superficies secundarias del cambiador de calor en contacto íntimo con la superficie primaria.
- 15.

- Un objeto del invento aquí expuesto es superar las dificultades antes mencionadas y otras que se presentan en la fabricación de cambiadores de calor y proporcionar un cambiador de calor que tenga elevadas características de transmisión térmica.
- 20.

- De acuerdo con este invento, se establece un método para fabricar un cambiador de calor a base de un miembro tubular hueco que tiene por lo menos una brida dirigida hacia fuera y solidaria con el miembro tubular, método que se caracteriza por estirar y planchar la brida a fin de formar una aleta que tenga una zona superficial fundamentalmente mayor
- 25.



30 5556

que la zona superficial de la brida con que se forma la aleta.

El invento se describe a continuación a título de ejemplo haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

5. La figura 1 es una vista en perspectiva que ilustra una forma de un esbozo que puede usarse en la formación de un cambiador de calor de acuerdo con este invento.

La figura 2 es una vista semejante a la fig. 1 e ilustra otra forma de esbozo.

10. La figura 3 es una vista en perspectiva, esquemática y fragmentaria, que ilustra un método y un dispositivo para convertir el esbozo expuesto en la Figura 1 o la 2 en un cambiador de calor de acuerdo con este invento.

15. La figura 4 es una vista terminal de una modificación del dispositivo expuesto en la fig. 3.

La figura 5 es una vista frontal de uno de los medios de engranaje expuestos en las figuras 3 y 4.

La figura 6 es una vista en sección transversal por la línea 6-6 de la Fig. 5.

20. La figura 7 es una vista fragmentaria, en sección transversal por la línea 7-7 de la fig. 6.

La figura 8 es una vista fragmentaria del dispositivo representado en la fig. 3 y muestra una fase en la formación del cambiador de calor.

25. La figura 9 es una vista por encima del cambiador de calor.

La figura 10 es una vista lateral del cambiador de calor representado en la fig. 9.



30 5556

La figura 11 es una vista fragmentaria, en sección transversal por la línea 11-11 de la fig. 10.

Las figuras 12 a 30 muestran modalidades particulares de los cambiadores de calor formados de acuerdo con este invento y de ellas:

5.

La figura 12 es una vista en planta por encima de una estructura mejorada de cambiador de calor.

La figura 13 es una vista fragmentaria, en sección transversal por la línea 13-13 de la Fig. 12.

10.

La figura 14 es una vista fragmentaria, en sección transversal, por la línea 14-14 de la Fig. 13.

La figura 15 es una vista semejante a la figura 13 y muestra una fase más temprana del procedimiento de fabricación.

15.

La figura 16 es una vista en planta por encima de otra estructura de cambiador de calor.

La figura 17 es una vista fragmentaria, en sección transversal por la línea 17-17 de la figura 16.

20.

La figura 18 es una vista fragmentaria, en sección transversal, que ilustra un cambiador de calor de acuerdo con este invento y alojado en un conducto de aire.

La figura 19 es una vista en sección transversal por la línea 19-19 de la Fig. 18.

25.

La figura 20 es una vista fragmentaria, en sección transversal, de un cambiador de calor de acuerdo con este invento y que incluye un elemento calefactor eléctrico.

La figura 21 es una vista en planta de una caja o análogo.



La figura 22 es una vista en perspectiva, fragmentaria, ampliada y en sección transversal, tomada en términos generales por la línea 22-22 de la Fig. 21.

5. La figura 23 es una vista en sección transversal que ilustra un cambiador de calor de acuerdo con este invento en otra aplicación.

La figura 24 es una vista en sección transversal por la línea 24-24 de la figura 23.

10. La figura 25 es una vista en sección transversal de un refrigerador doméstico o análogo, que utiliza un cambiador de calor de acuerdo con este invento.

La figura 26 ilustra otra modalidad de este invento, la cual puede utilizarse en un refrigerador de otro modo que el expuesto en la figura 25.

15. La figura 27 es una vista en perspectiva, desgajada, de las partes ilustradas en la figura 26.

La figura 28 ilustra otra aplicación de un cambiador de calor de acuerdo con este invento.

20. La figura 29 es una vista en sección transversal que ilustra otra aplicación de un cambiador de calor de acuerdo con este invento.

La figura 30 es una vista esquemática, en perspectiva, de la estructura ilustrada en la figura 29.

25. La figura 31 es una vista fragmentaria, en perspectiva, de otro cambiador de calor de acuerdo con este invento.

Las figuras 32 y 33 son vistas semejantes a la fig. 31 e ilustran otras modalidades de este invento.

La figura 34 es una vista semejante a la figura 8 e



33 556

ilustra otra manera de llevar a la práctica el método de este invento.

5. Tomando ahora en cuenta la figura 1, se indica en general con el número de referencia 40 una pieza bruta o esbozo para usar en la formación de un cambiador de calor mejorado de acuerdo con este invento; el esbozo comprende un miembro tubular hueco y alargado 41, que tiene una o más bridas 42 dirigidas hacia fuera y conectadas solidariamente a la superficie periférica externa 43 del miembro tubular hueco 41.

10. Aunque el esbozo 40 de cambiador de calor puede formarse de cualquier manera apropiada y con cualquier material apropiado, la modalidad ilustrada en la figura 1 está formada por extrusión de material metálico, tal como un material metálico que contenga aluminio u otro semejante, mediante un dispositivo extrusor convencional 44 y de manera convencional.

15. Aunque el esbozo de cambiador de calor 40 de este invento puede tener cualquier dimensión apropiada, en la modalidad que de él se ilustra en el dibujo el miembro tubular hueco 41 tiene un diámetro externo de 3/8 de pulgada aproximadamente y el espesor de cada brida 42 es de 0,035 de pulgada aproximadamente, mientras la anchura de las bridas 42 puede ser la que se quiera.

20. Aunque las bridas 42 del esbozo 40 de cambiador de calor tienen espesor uniforme en toda su longitud, debe entenderse que pueden tener espesor variable en toda su longitud, si se desea.

25. Por ejemplo, se remite a la figura 2, en que se indica



30 5750

en términos generales con el número de referencia 40A otro esbozo de cambiador de calor y las partes del mismo semejantes al esbozo 40 de cambiador de calor se indican por los mismos números de referencia seguidos por la letra de referencia "A".

5.

Como ilustra la Figura 2, las bridas 42A que se extienden hacia fuera desde el miembro tubular hueco 41A se ahusan respectivamente desde la superficie periférica externa 43A del miembro tubular hueco 41A hasta los bordes libres externos de las bridas 42A.

10.

Por ejemplo, si el miembro tubular externo 41A tuviera un diámetro externo de $\frac{3}{8}$ de pulgada aproximadamente, las bridas 42 podrían tener 0,035 de pulgada aproximadamente en la superficie periférica externa 43A del miembro tubular hueco 41A y ahusarse hacia abajo hasta 0,020 de pulgada aproximadamente en los extremos libres externos del mismo.

15.

Dado que tanto el esbozo 40 como el esbozo 40A de cambiador de calor pueden utilizarse de la manera que a continuación se describe, solo se hará referencia específica al esbozo 40 de cambiador de calor, entendiéndose que la misma descripción es aplicable al esbozo 40A de cambiador de calor.

20.

Aunque los esbozos 40 y 40A de cambiador de calor tienen, respectivamente, dos bridas 42 diametralmente opuestas que se extienden desde el miembro tubular 41 o 41A, se entiende que el invento es también aplicable en los casos en que el esbozo de cambiador de calor tiene una brida, o el número de bridas que se desee, dispuestas en cualquier relación deseada.

25.



30 5556

da alrededor de la superficie periférica externa del esbozo.

Después de formar el esbozo 40 de la manera que se ha descrito antes, sus bridas 42 están divididas en una pluralidad de aletas, conectadas solidariamente al miembro tubular

5. hueco 41 para establecer una superficie secundaria de cambio de calor para el miembro tubular hueco 41; cada una de las aletas está formada a base de las bridas 42 y tiene su zona superficial fundamentalmente aumentada respecto a la porción de la brida 42 de que está formada la aleta respectiva, del modo que a continuación se describe.

Considerando ahora la figura 3, el dispositivo para poner en práctica el método de este invento se indica generalmente con el número de referencia 45. Aunque el dispositivo 45 ilustrado en la figura 3 muestra que solo un elemento de brida 42 del miembro tubular hueco 41 se convierte en aletas 46, debe entenderse que pueden formarse simultáneamente aletas a base de las bridas opuestas 42 del miembro tubular hueco 41, de la manera que se ilustra en la figura 4.

15. El dispositivo 45 comprende un par de medios de engranaje 47 y 48, que cooperan de la manera que más adelante se describe, para actuar sobre un elemento de brida 42 del miembro tubular hueco 41 y convertir rápida y eficazmente el elemento de brida 42 en la pluralidad de aletas 46 de la manera que se ilustra en la figura 8 y que se describe más adelante.

20. Como se ve en las figuras 5 a 7, los elementos de engranaje 47 y 48 son fundamentalmente idénticos entre sí y por



30 5556

5. lo tanto solo se describirá e ilustrará en las Figuras 5 a 7 el elemento de engranaje 48, Como se ve en las Figuras 5 a 7, el elemento de engranaje 48 incluye un cubo 49 que tiene un agujero cilíndrico 50 formado en él, para permitir fijar el elemento de engranaje 49 a un árbol apropiado mediante miembros roscados que pasen por los agujeros roscados 51 formados en el cubo 49.

10. El cubo 49 del elemento de engranaje 48 tiene una pluralidad de dientes 52 que radian hacia fuera desde él y cada diente 52 tiene una superficie fundamentalmente arqueada 53, la cual es la superficie de ataque al girar el engranaje 48 durante el uso, o sea en dirección horaria, como se ve en la figura 5. El lado de cola 54 del diente 52 es fundamentalmente plano, como muestra la figura 5. Tal como representa la figura 3, el elemento de engranaje 47 se hace girar en dirección antihoraria y por consiguiente la superficie arqueada de cada diente 52 constituye una superficie de cola y el lado plano 54 constituye la superficie de ataque de cada diente del elemento de engranaje 47.

20. Como se ilustra en la figura 8, cada diente 52 del elemento de engranaje 48 tiene un extremo externo 55, fundamentalmente plano, que coopera con el lado recto 54 del mismo para formar un borde cortante 56 para un fin que se describirá más adelante. El lado de ataque 53 de cada diente 25. 52 de la rueda de engranaje 48 se incurva entre su borde externo y una línea paralela al borde externo 57 y situada aproximadamente como indica el número de referencia 58. El resto de la superficie 53 es fundamentalmente planario y



30 5550

paralelo a la superficie 54.

5. Como se ilustra en la Figura 6, cada diente 52 del elemento de engranaje 48 tiene un lado frontal 59, que, en funcionamiento, se dispone junto al miembro tubular hueco 41, mientras el lado opuesto 60 del diente 52 está apartado del miembro tubular hueco 41. El lado 59 de cada diente 52 del elemento de engranaje 48 está arqueado de la manera que se ilustra en la figura 6, mientras que su lado 60 es prácticamente planario.

10. Además, cada diente 52 del elemento de engranaje 48 en el lado 59 del mismo está redondeado o arqueado de la manera que se ilustra en la figura 7.

15. Como se ilustra en la Figura 8, el elemento de engranaje 47 gira en dirección antihoraria, mientras que el elemento de engranaje 48 gira en dirección horaria, de modo que sus dientes 52 engranan de la manera que se ilustra en la figura 8, y la brida 42 del miembro tubular hueco 41 se hace pasar por el intersticio de los elementos de engranaje giratorios 47 y 48, de izquierda a derecha, de la manera que se ilustra en la figura 8, o bien los elementos de engranaje 47 y 48 pueden moverse de derecha a izquierda mientras se mantiene estacionario el miembro tubular hueco 41, aún cuando los elementos de engranaje 47 y 48 estén girando de la manera que se indican las flechas de la figura 8.

20. En ambos casos, puede verse que a medida que giran los engranajes 47 y 48, los dientes 52 del engranaje 47 empiezan a doblar la brida 42 del miembro tubular hueco 41 hacia abajo (véanse los dientes señalados 52a y 52b en la Fig. 8).



30 5550

Sin embargo, dado que los dientes 52a y 52b están arqueados en su superficie 59 (como se ilustra en la figura 6), la porción de la brida 42 adyacente al miembro tubular hueco 41 no se dobla hacia abajo, como puede verse en la fig. 8.

5. Cuando el diente 52c del engranaje 48 empieza a moverse hacia arriba entre los dientes 52b y 52d del engranaje 47, de la manera ilustrada en la figura 8, puede verse que el diente 52c empieza a mover la brida 42 hacia arriba entre los dientes 52b y 52d, mientras que su borde 56 coopera con el
10. borde 56 y la superficie 54 del diente de engranaje 52b para cortar la brida 42 formando una aleta particular 46a.

- Al seguir girando los engranajes 47 y 48, puede verse que la porción inferior de cada aleta recortada 46 es estirada y planchada por las superficies cooperantes 53 en los
15. dientes adyacentes 52 de los engranajes 47 y 48.

- Por ejemplo, puede verse que los dientes 52e y 52f de la figura 8 están estirando y planchando la parte inferior de la aleta 46b, para alargarla considerablemente, mientras que el extremo 55 del diente 52a está moviendo la parte superior de la aleta 46b hacia atrás hasta una relación coplanaria con el punto de sujeción de la aleta 46b al miembro tubular hueco 41.
- 20.

- Cuando los dientes de engranaje 52 de los elementos de engranaje 47 y 48 pasan por su relación de pleno engrane,
25. puede verse que la superficie 53 de los dientes adyacentes 52 cooperan entre si para estirar y planchar la porción superior de cada aleta 46, a fin de alargarla mas e incurvarla considerablemente, lo cual hace que la aleta 46 resultante tenga una configuración prácticamente en forma de S en la



30 5556

sección transversal.

Por ejemplo, véase la figura 8, en que los dientes de engranaje 52g y 52h de los engranajes 48 y 47, respectivamente, empiezan a estirar y planchar la porción superior de la aleta 46e.

5.

Así pues, puede verse que a medida que la brida 42 del miembro tubular hueco 41 pasa por el intersticio de los engranajes engranantes 47 y 48, los dientes 52 de los engranajes 47 y 48 cooperan para cortar y dividir la brida 42 en aletas individuales 46, mientras al mismo tiempo estiran y planchan las aletas 46 para aumentar considerablemente sus zonas de superficie respecto a las zonas de superficie de las porciones de la brida 42 de que se forman las aletas 46 respectivas, lo cual hace que las aletas 46 proporcionen una superficie secundaria eficaz de cambio de calor para el cambiador de calor 60 resultante, ilustrado en la Fig. 9.

10.

15.

Como se ha expuesto antes, el dispositivo 45 puede comprender simplemente un par de engranajes 47 y 48 que actúen sobre una sola brida 42 del miembro tubular hueco 41, o bien puede comprender cuatro engranajes, como se ilustra en la figura 4, para actuar simultáneamente sobre las bridas opuestas 42 del miembro tubular hueco 41 a fin de formar el cambiador de calor 60.

20.

En ambos casos, los elementos de engranaje del dispositivo 45 forman las aletas 46, de la manera ilustrada en las figuras 9 a 11, de tal forma que cada aleta 46 esté unida solidariamente a la superficie periférica externa 43 del miembro tubular hueco 41 por porciones opuestas en forma de es-

25.



30 5500

5. cuadra 61 y 62, como se ilustra en la vista superior de la fig. 9, no solamente para aumentar la resistencia de la aleta 46 en cuestión, sino también para aumentar su superficie de contacto con el miembro tubular hueco 41 a fin de facilitar la transmisión de calor de manera bien conocida en este ramo.

10. Dichas porciones en escuadra 61 y 62 para cada aleta 46 se forman haciendo que las superficies de ataque 59 de los dientes 52 de los elementos de engranaje 47 y 48 tengan forma arqueada, como puede verse en la figura 7.

15. Además, cada aleta 46 tiene una porción interna 63, véanse las figuras 10 y 11, que se incurva y que está unida al resto de la brida 42 no solamente para establecer una relación estructural con ella, sino también para aumentar la superficie de contacto entre la aleta particular 46 y la superficie periférica externa 43 del miembro tubular hueco 41.

20. Se ha comprobado que la zona superficial de cada aleta 46 puede aumentarse desde un 20% por lo menos hasta más de un 100% de la superficie original de la porción de la brida 42 de que se ha formado la respectiva aleta 46.

25. Así pues, no solamente se ha aumentado de la manera antes descrita la zona superficial de las aletas 46, sino que además las aletas 46 están conectadas solidariamente con la superficie periférica externa 43 del miembro tubular externo 41, lo que hace que se establezca el más íntimo contacto entre las aletas 46 y el miembro tubular hueco 41 para proporcionar la relación de transmisión térmica que se requiere



30 5550

en un cambiador de calor.

Por otra parte, las aletas 46 están unidas al miembro tubular hueco 41 de tal modo que se hallan estructuralmente sujetas a él, aún cuando se las haya hecho relativamente delgadas a causa de la operación antes mencionada de estiramiento y plenchado.

5.

Después de haber formado como cambiador de calor 60 la extensión deseada del esbozo 40 de cambiador de calor, el cambiador de calor 60 puede ser doblado, enfollado, puesto en espiral o dejado recto para el almacenamiento y la expedición o para darle una configuración particular destinada a una aplicación particular, y la construcción 60 de cambiador de calor es de fácil adaptación para la mayoría de las aplicaciones en que se necesita un cambiador de calor.

10.

Por ejemplo, el cambiador de calor 60 descrito antes puede doblarse sinuosamente de la manera que se ilustra en las figuras 12 a 15, para formar un cambiador de calor indicado en líneas generales por el número de referencia 64; este cambiador de calor 64 es particularmente apto para usar como evaporador o condensador.

15.

Como se ilustra en la Figura 12, la construcción 60 de cambiador de calor se ha doblado de manera sinuosa, de modo que define una construcción prácticamente rectangular, que tiene codos 65 en los lados opuestos de la construcción rectangular y que une entre si las extensiones rectas adyacentes 66 del miembro tubular hueco 41, estando el miembro tubular hueco 41 provisto de su propia entrada 67 y salida 68.

20.

25.



30 5556

Si se desea, las aletas 46 pueden omitirse en el miembro tubular hueco 41 en la región de los codos 65 del mismo, así como en su entrada 67 y salida 68, como se representa en la Figura 12.

5. Para suministrar una construcción de montaje rígido para el miembro tubular 41 doblado sinuosamente, se han dispuesto un par de miembros de bastidor 69 opuestos, adyacentes a los codos 65 de los miembros tubulares huecos 41 y sujetos a ellos de la manera que se describe seguidamente.

10. Cada miembro de bastidor 69 puede comprender una porción inferior 70 y una porción superior 71 que definen una pluralidad de ranuras 72 entre ellas, ranuras que reciben respectivamente los codos 65 de la manera que se ilustra en la figura 15.

15. Por consiguiente, se ve que cada miembro de bastidor 69 puede ser deslizado sobre los codos 65 en uno de los lados opuestos del miembro tubular hueco 41 doblado sinuosamente, y los codos 65 encajan con facilidad y pasan por las ranuras 72.

20. Luego se deforman hacia abajo las porciones superiores 71 del miembro de bastidor 69 de la manera que se ilustra en las figuras 13 y 14, para enclavar eficazmente los codos 65 a ellas sin utilizar miembros de sujeción o análogos, lo que hace que los miembros de bastidor 69 constituyan una

25. unidad rígida con el miembro tubular hueco 41 y permiten montar éste fácilmente en cualquier relación deseada, por medio de elementos de montaje 73, sobre los miembros de bastidor 69.



5. Otra forma de cambiador de calor puede formarse a base de la estructura 60, ilustrada en la figura 9, para establecer un evaporador, condensador o análogo de manera semejante a la del cambiador de calor 64 que se ha descrito antes, haciéndose referencia a las figuras 16 y 17, en que se indica de manera general un cambiador de calor por medio del número de referencia 74.

10. Como se ve en las figuras 16 y 17, el miembro tubular hueco 41 descrito antes se arrolla o envuelve sinuosamente y de modo prácticamente espiral en la forma que se ilustra en la figura 16, para definir una construcción prácticamente rectangular, que tiene codos 75 en sus lados opuestos y extensiones adyacentes 76 y 78, conectadas respectivamente entre si, del miembro tubular hueco 41, teniendo éste una entrada 78 y una salida 79 en sus extremos opuestos.

15. El miembro tubular espiralado 41 está formado como una unidad rígida por un par de miembros de bastidor opuestos 80, conectados respectivamente a los codos 75 del miembro tubular doblado 41.

20. Por ejemplo, cada miembro de bastidor 80 puede comprender una porción 81 en forma prácticamente de U, de la manera que se ilustra en la figura 17, porción que está dispuesta contra el lado externo de cada codo 75 en un costado de la construcción rectangular, y una barra o porción 82 prácticamente cilíndrica, que pasa respectivamente por los codos 73 de la manera que se representa en la figura 17 y que está fijada desmontablemente a la porción 81 por medio de una pluralidad de miembros sujetadores roscados 83.

25.



5. Asi pues, puede verse que en el cambiador de calor 74 ilustrado en las figuras 16 y 17, las aletas 46 del miembro tubular hueco 41 no necesitan omitirse en la región de su codo 75, si se desea, por cuanto las porciones 82 de los miembros de bastidor 80 conectan eficazmente los miembros de bastidor 80 a los codos 75, mientras la entrada 78 y la salida 79 del miembro tubular hueco pasan por aberturas apropiadas formadas en su porción 81, tal como está ilustrado.

10. En consecuencia, puede verse que a base del miembro tubular 41 con aletas pueden formarse muchas modalidades de cambiadores de calor, para proporcionar las funciones de cambio de calor deseadas.

15. Aunque los cambiadores de calor 64 y 74 de este invento son particularmente aptos para formar evaporadores o condensadores destinados a sistemas de refrigeración o similares, se entiende que pueden utilizarse en otras aplicaciones en que se requieran cambiadores de calor.

20. Como ejemplo, se hace referencia a la figura 25, en la que se muestra un refrigerador doméstico 84 que tiene un departamento 85 para alimentos no congelados y un departamento 86 para alimentos congelados, ambos refrigerados por un evaporador 87 en el que pasa aire forzado impulsado por un ventilador apropiado 88. Los cambiadores de calor 64 y 74 son particularmente aptos para formar el cambiador de calor 25. 87 ilustrado en la figura 25.

Remitimos ahora a la figura 18, en la que el tubo de aletas 41 está dispuesto en forma espiral que disminuye de izquierda a derecha y está situado en un conducto de aire



30 1750

89 por el cual se impulsa aire de izquierda a derecha.

5. Si se desea, la configuración en espiral del tubo de aletas 41 de la figura 18 puede invertirse de modo que su extremo menor sea el primero que establezca contacto con la corriente de aire que pasa por el conducto 89 desde la izquierda.

10. En lugar de circulación de un medio refrigerante a través del tubo 41 de aletas de la manera que se ha descrito antes, se entiende que este tubo puede tener alojado, de la manera que se ilustra en la figura 20, un alambre de resistencia 90, aislado de la pared interior del miembro tubular hueco 41 por óxido de magnesio 91 o similar.

15. El elemento eléctrico para cambiador de calor ilustrado en la fig. 20 puede utilizarse como calefactor de zócalo para una vivienda o edificio 92, como se ilustra en la fig. 21 y que tiene un zócalo 93 que se extiende por toda la periferia exterior interna del mismo, comprendiendo el zócalo 93 una estructura para conducto de la manera que se ilustra en la figura 22, en la cual el tubo de aletas 41 está situado dentro del zócalo 93 y sostenido dentro por soportes

20. 94 apropiados. De este modo puede hacerse pasar un medio calefactor circulante por el miembro tubular hueco 41 en el zócalo 93 o la disposición expuesta en la figura 20.

25. Si se desea, el miembro tubular de aletas ⁴¹ puede arrollarse sobre si mismo en forma espiral, para establecer un cambiador de calor practicamente plano, con el fin de formar un condensador, evaporador o análogo para calenta-



30 5556

dores de ambiente, unidades de acondicionamiento de aire, deshumectantes y análogos.

5. Para ejemplo, cabe referirse a las figuras 23 y 24, en que se indica de modo general un calentador de ambiente por medio del número de referencia 95, calentador que incluye el miembro tubular de aletas 41 arrollado sobre si mismo, para establecer un cambiador de calor por el cual puede hacerse pasar aire forzado mediante un ventilador 96 apropiado, teniendo el tubo de aletas 41 o bien circulación del medio deseado a través de él, o bien un alambre de resistencia colocado dentro de la manera que se ha descrito antes.

10. Si se desea, el tubo de aletas 41 puede disponerse en forma cilíndrica prácticamente arrollada, de la manera que se ilustra en las figuras 26 y 27, y colocarse en una caja 97 apropiada para hacer pasar aire forzado a través de él mediante un ventilador apropiado 98; el tubo de aletas arrollado 41 que se representa en las figuras 26 y 27 es particularmente apto para usarlo por ejemplo en un refrigerador doméstico similar.

15. Asimismo, el tubo de aletas 41 puede estar interconectado a un acumulador 99 de la manera que se ilustra en la Figura 28 y arrollado entorno al acumulador 99 para establecer medios con que transferir calor entre el tubo de aletas 41 y el acumulador 99.

20. También puede utilizarse el tubo de aletas 41 en una unidad acondicionadora de aire, de la manera que se ilustra en las figuras 29 y 30, en las cuales el tubo de aletas está

30 5550



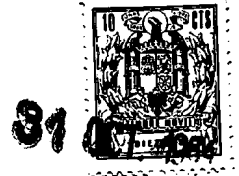
5. arrollado para formar un evaporador 100 y un condensador 101, estando la salida del condensador 101 conectada a la entrada del evaporador 100 por una disposición capilar 102 apropiada, mientras la salida del evaporador 100 está conectada a un compresor 103 que tiene su salida conectada a la entrada del condensador 101; para dirigir aire respectivamente a través del evaporador 100 y el condensador 101 se utilizan ventiladores apropiados 104 y 105.

10. Por lo tanto, puede verse que el tubo de aletas 41 puede formarse en una pluralidad de diferentes modelos, con el fin de establecer estructuras de cambio de calor para aplicaciones particulares, a causa de que el tubo de aletas 41 tiene facilidad de adaptación para ser modelado en la configuración que se desee y puede formarse sencilla y rápidamente de las maneras que se han descrito antes, de modo que el coste total de los cambiadores de calor de acuerdo con este invento es relativamente pequeño si se les compara con los cambiadores de calor conocidos antes.

15. Además, un cambiador de calor de acuerdo con este invento tiene la ventaja específica de que existe contacto íntimo entre sus superficies primaria y secundaria.

20. El miembro tubular de aletas 41 es también apto para formar un evaporador a prueba de escarcha, para artículos tales como refrigeradores y análogos.

25. Para ejemplo, cabe referirse ahora a las figuras 31 a 33, en las que el tubo de aletas 41 está en forma de un evaporador del diseño deseado y tiene acoplado a él un elemento calefactor 106. Este elemento calefactor 106 tiene paso



30 5556

periódico de corriente eléctrica a través de él para hacer que el elemento calefactor 106 caliente el tubo de aletas 41 a fin de eliminar la escarcha depositada en él.

5. En particular, el elemento calefactor 106 puede acoplarse al tubo de aletas 41 por medio de grapas 107 apropiadas, de la manera que se ilustra en la figura 31.

10. Si se desea, el tubo de aletas 41 puede tener bridas 108 dirigidas hacia afuera y extruidas solidariamente con el esbozo 40, como se ilustra en la Figura 32, lo que hace que las bridas solidarias en 108 puedan utilizarse para fijar el elemento calefactor 106 al tubo de aletas 41 procediendo, o bien a deformarlo entorno al elemento calefactor 106, o bien haciendo que el elemento calefactor 106 encaje elásticamente entre las bridas premoldeadas 108.

15. Alternativamente, el elemento calefactor 106 puede alojarse dentro del tubo de aletas 41 de la manera que se ilustra en la figura 33.

20. Aunque el dispositivo 45 se ha descrito antes como teniendo las aletas 46 estiradas, planchadas y distendidas por los lados cooperantes 53 de los dientes 52 de los elementos de engranaje 47 y 48, se ha comprobado que los lados planos 54 de los dientes 52 de los elementos de engranaje 47 y 48 puede cooperar entre si para formar las aletas 46 en el esbozo 40 por cizallado, estiraje, distención y planchado de las bridas 42 del esbozo 40 según el modo que a continuación se describe.

25. Por ejemplo, cabe referirse ahora a la figura 34, en la que los elementos de engranaje 47 y 48 son prácticamente



los mismos que los elementos de engranaje 47 y 48 de la figura 8, salvo que el esbozo 40 se pasa entre ellos de tal modo que los dientes engranantes 52 cizallan, estiran, distienden y planchan la brida 42 en dirección hacia arriba,

5. para formar las aletas 46 entre las superficies rectas cooperantes 54 de los dientes de engranaje 52.

Se ha comprobado que en la modalidad de la figura 34 el aumento de la relación de dislocación de los engranajes 47 y 48 aumenta la interferencia entre ellos, para acrecentar

10. las zonas de superficie de las aletas 46 respecto a las zonas de superficie de las porciones de la brida 42 de que se hacen las respectivas aletas 46. Además, esta interferencia acrecentada y, por tanto, las superficies aumentadas de

15. las aletas 46 pueden acentuarse todavía más estableciendo un ligero radio 109 en los extremos externos de los lados 54 de los dientes 52 de los elementos de engranaje 47 y 48, de la manera que se ilustra en la figura 34.

Aunque el esbozo o pieza bruta 40 se ha descrito antes como una pieza de extrusión se entiende que el esbozo 40

20. podría hacerse por otros métodos.

Por ejemplo, el esbozo 40 podría hacerse uniendo entre sí las porciones marginales de dos láminas planas y deformando las porciones medias no unidas, para darles una forma tubular, de modo que se formara un esbozo semejante al esbozo

25. 40 y provisto de bridas solidarias semejantes a las bridas 42, de las cuales pueden formarse luego las aletas 46 como se ha descrito antes. La fabricación de tal esbozo está descrita en las patentes norteamericanas Nº 2.662.273 y Nº 2.690.002.

30 5556



N O T A

Descrito el objeto de la invención, se declara nuevas las siguientes reivindicaciones, con prioridad de la patente estadounidense Serial nº 332.818 del 23 de diciembre de 1963.

5. 1. Un método con su dispositivo para fabricar un cambiador de calor a base de un miembro tubular hueco, que tiene por lo menos una brida dirigida hacia afuera y solidaria con el miembro tubular, método que se caracteriza por estirarse y plancharse la brida para formar una aleta que tiene una zona superficial notablemente mayor que la zona superficial de la brida de que se forma la aleta.
10. 2. Un método como se define en la reivindicación 1, caracterizado por recortarse dicha brida de modo que se forme una pluralidad de aletas, cada una de las cuales tiene una zona superficial notablemente mayor que la porción de la brida de que está formada.
15. 3. Un método como se define en la reivindicación 1 o 2, caracterizado por el paso de mover el plano general de la aleta o de cada aleta sacándolo del plano de la brida de que está formada.
20. 4. Un método como se define en la reivindicación 3, que se caracteriza en que los pasos de estirar, planchar y dividir se efectúan pasando la brida por el intervalo de un par de elementos de engranaje engranados entre sí.



30 5550 31 001

5. Un método tal como se define en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que se caracteriza por impartir a la aleta o a cada aleta una forma acodada, en un plano de sección transversal paralelo al eje longitudinal del miembro tubular.

10. 6. Un método tal como se define en la reivindicación 2, caracterizado por recortarse la brida de modo que se forme una escuadra de refuerzo a cada lado de la porción recortada de la brida y en el extremo de esta más carcano al miembro tubular.

15. 7. Un método tal como se define en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que la zona superficial de cada aleta está aumentada en el 20% por lo menos respecto a la porción de la brida de que se la forma.

20. 8. Un método como se define en la reivindicación 1 a 7, caracterizado por el hecho de que en el cambiador de calor, la zona de superficie total de las aletas es por lo menos 20% mayor que la zona superficial del plano que se proyecta desde el miembro tubular en la misma distancia en que las aletas se extienden desde el miembro tubular y tiene una longitud en la dirección del miembro tubular que corresponde a la longitud en la dirección del eje del miembro tubular ocupada por las aletas.

25. 9. Un método como se define en la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que las aletas se adelgazan en grosor en el sentido que se aparta del miembro tubular.



30 5550

10. Un método como se define en la reivindicación 8 o 9, caracterizado por el hecho de que las aletas son de grosor prácticamente uniforme en la dirección que se aparta del miembro tubular.
5. 11. Un método como se define en cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado por el hecho de que las aletas tienen cada una forma acodada en sección transversal, en un plano paralelo al eje del miembro tubular.
10. 12. Un método como se define en cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado por el hecho de que ^{en} la unión de cada aleta con el miembro tubular existe una escuadra de refuerzo a cada lado de la aleta, que es solidaria de la aleta y el miembro tubular.
15. 13. Un método como se define en la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo para su realización comprende medios para estirar y planchar una brida en un miembro tubular, a fin de formar una aleta que tenga una zona superficial fundamentalmente mayor que la zona superficial de la brida antes del estirado y el planchado.
20. 14. Un método como se define en la reivindicación 13, caracterizado por existir medios para dividir la citada brida en una pluralidad de porciones, de cada una de las cuales se forma una aleta.
25. 15. Un método como en la reivindicación 14, caracterizado por el hecho de que los medios para estirar, planchar y dividir, comprende un par de engranajes engranantes, destinados a recibir la brida en su intervalo.

31 00



3 5556

5. 16. Un método como se define en la reivindicación 15, caracterizado por el hecho de que la superficie de cada diente de cada engranaje más cercano al miembro tubular tiene forma arqueada en un plano que contiene el eje de rotación del engranaje.

10. 17. Un método como se define en la reivindicación 15 o 16, caracterizado por el hecho de que la cara de cola de cada uno de los dientes de uno de los engranajes, y la cara de avance de cada uno de los dientes del otro de los engranajes, incluyen una porción arqueada, en sección en un plano normal al eje de los engranajes y situada junto al extremo radialmente más externo del diente, convergiendo la porción arqueada de la superficie hacia la otra cara del diente, en la dirección que va radialmente hacia fuera del engranaje.

15. 18. Un método como se define en cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, caracterizado porque el cambiador está doblado y presenta dos series de codos, en tanto que existen un par de miembros de bastidor, asociados cada uno con una de las series de codos y conectado cada uno a los 20. codos de la serie a fin de formar una estructura rígida.

25. 19. Un método como se define en la reivindicación 18, caracterizado en que cada uno de los miembros de bastidor incluye una pluralidad de aberturas, dentro de cada una de las cuales está situada respectivamente uno de los citados codos, estando deformada una porción del miembro de bastidor adyacente a cada abertura y extendiéndose dentro del ángulo del codo.

20. Un método como se define en la reivindicación 18 o 19, caracterizado en que las aletas de la porción del cambiador de calor que forma cada codo están excluidas.

3 5556



5. 21. Un método como se define en la reivindicación 18, caracterizado en que cada miembro de bastidor comprende un par de elementos, un elemento de cada par se extiende a través del ángulo de todos los codos de una serie y el otro elemento del par está situado en el lado remoto de los codos de la serie, al paso de los dos elementos de cada par están conectados de modo que cada miembro de bastidor esté conectado al cambiador de calor.

10. 22. Un método con su dispositivo para fabricar un cambiador de calor a base de un miembro tubular hueco.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 27 páginas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

15. Madrid, a 31 de octubre de 1.964.

p. a.

JAIME ISERN

D. P.

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke extending to the right.

v.f.

3 055 56

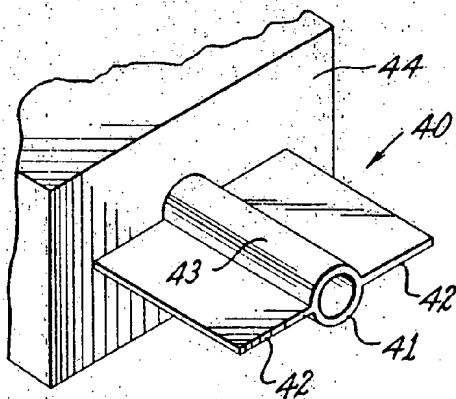


FIG. 1

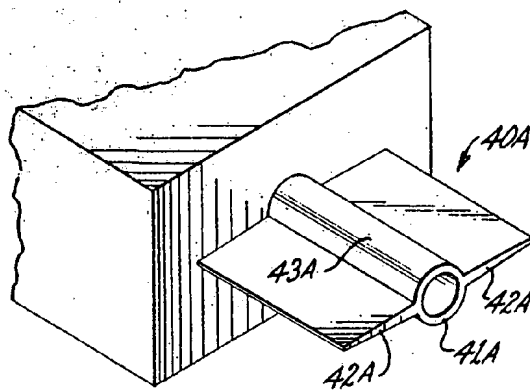


FIG. 2

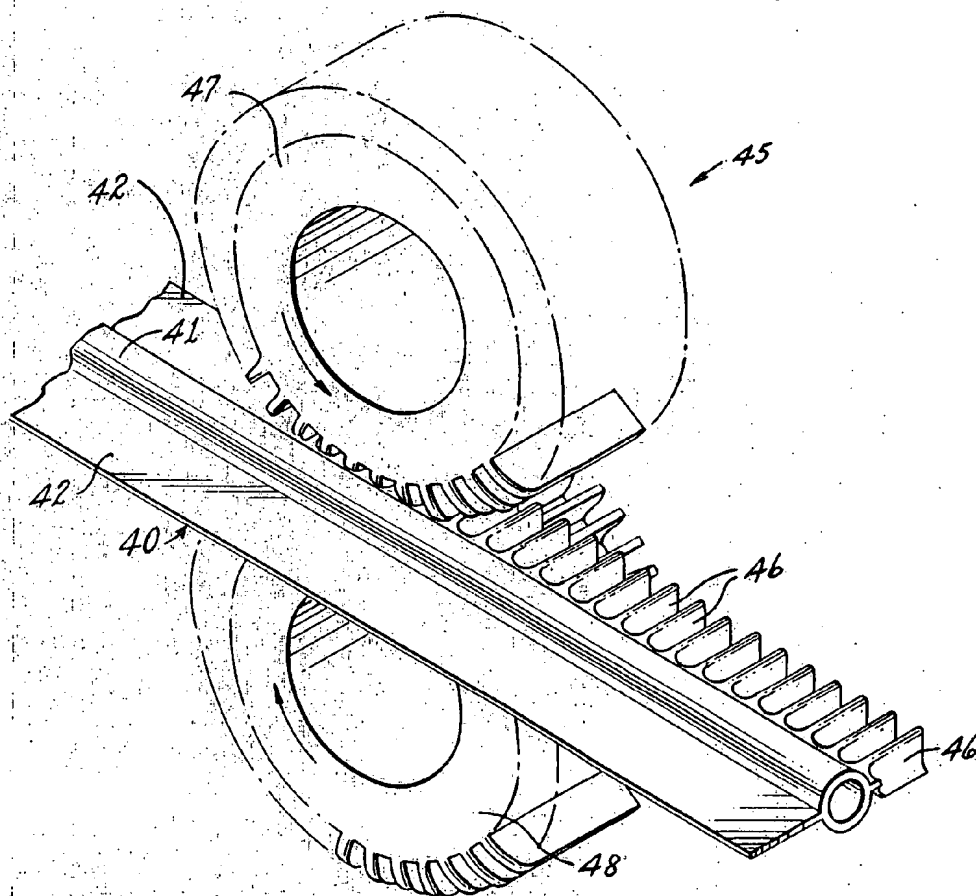


FIG. 3

Madrid 1 OCT 1906
Jaime Isern
P. P.

3 055 56

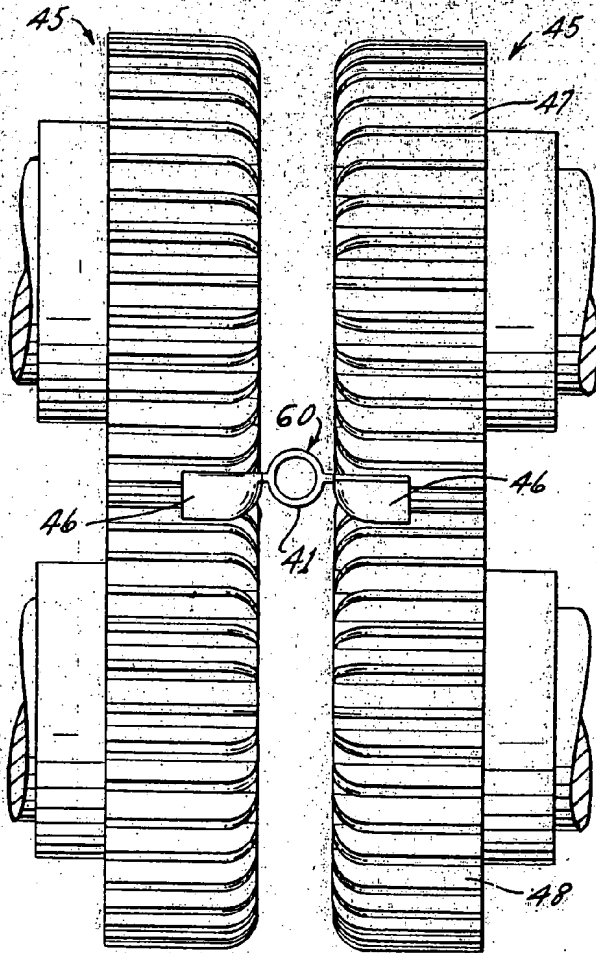


FIG. 4

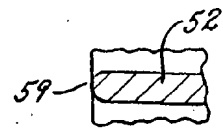


FIG. 7

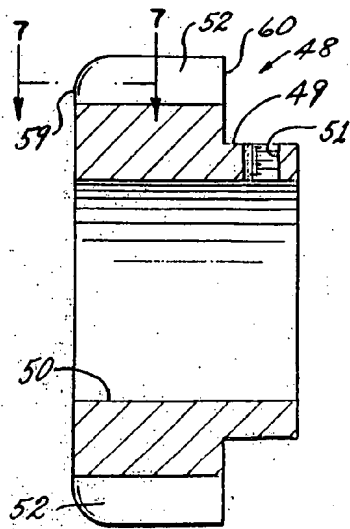


FIG. 6

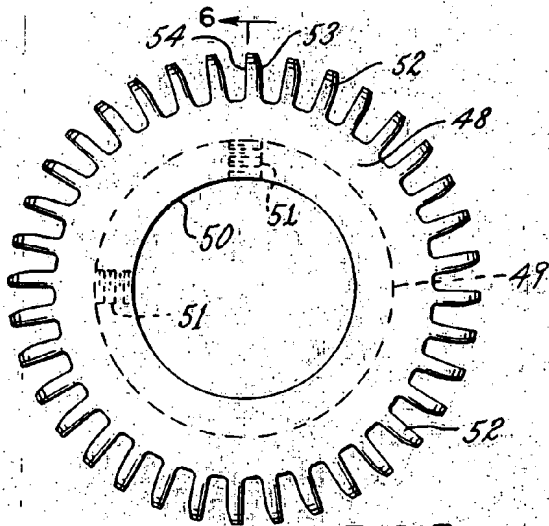
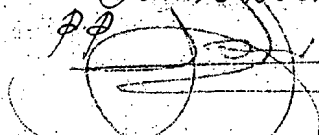


FIG. 5

Madrid, 31 OCT 1984
Jaime Isern



305556

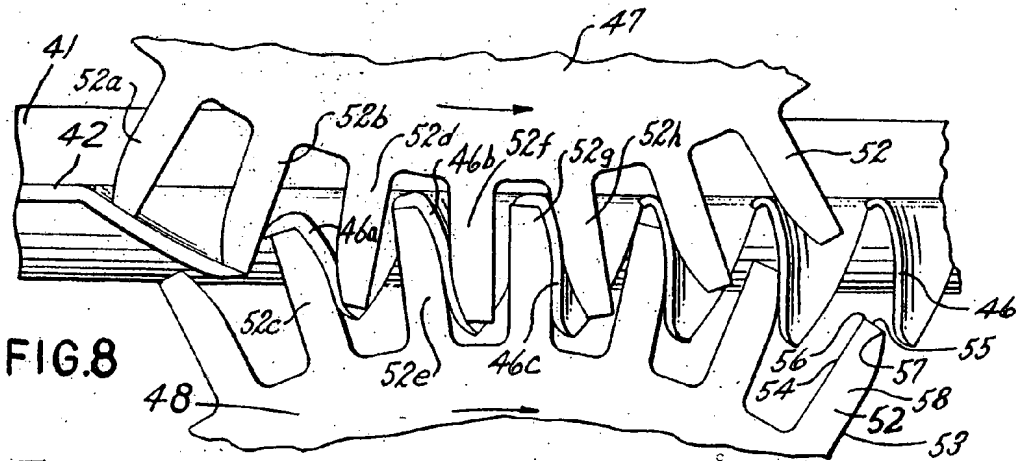


FIG. 8

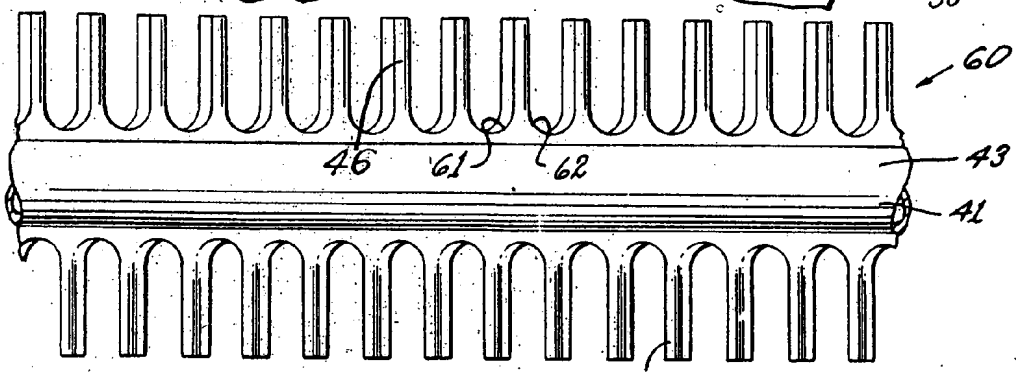


FIG. 9

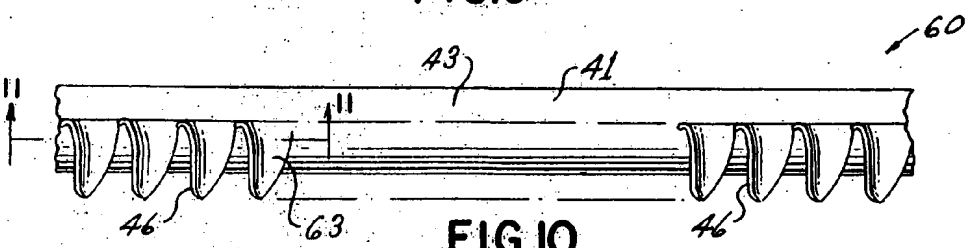


FIG. 10

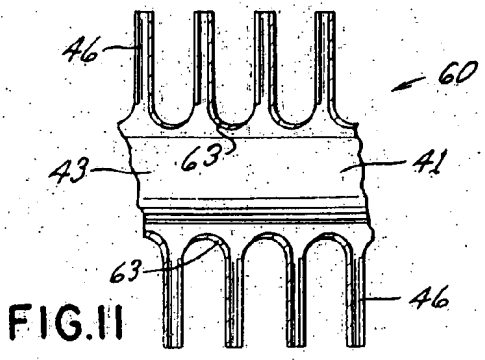


FIG. 11

Madrid, 31 OCT 1984
Jaime Iserrí
P.P.

3 055 56

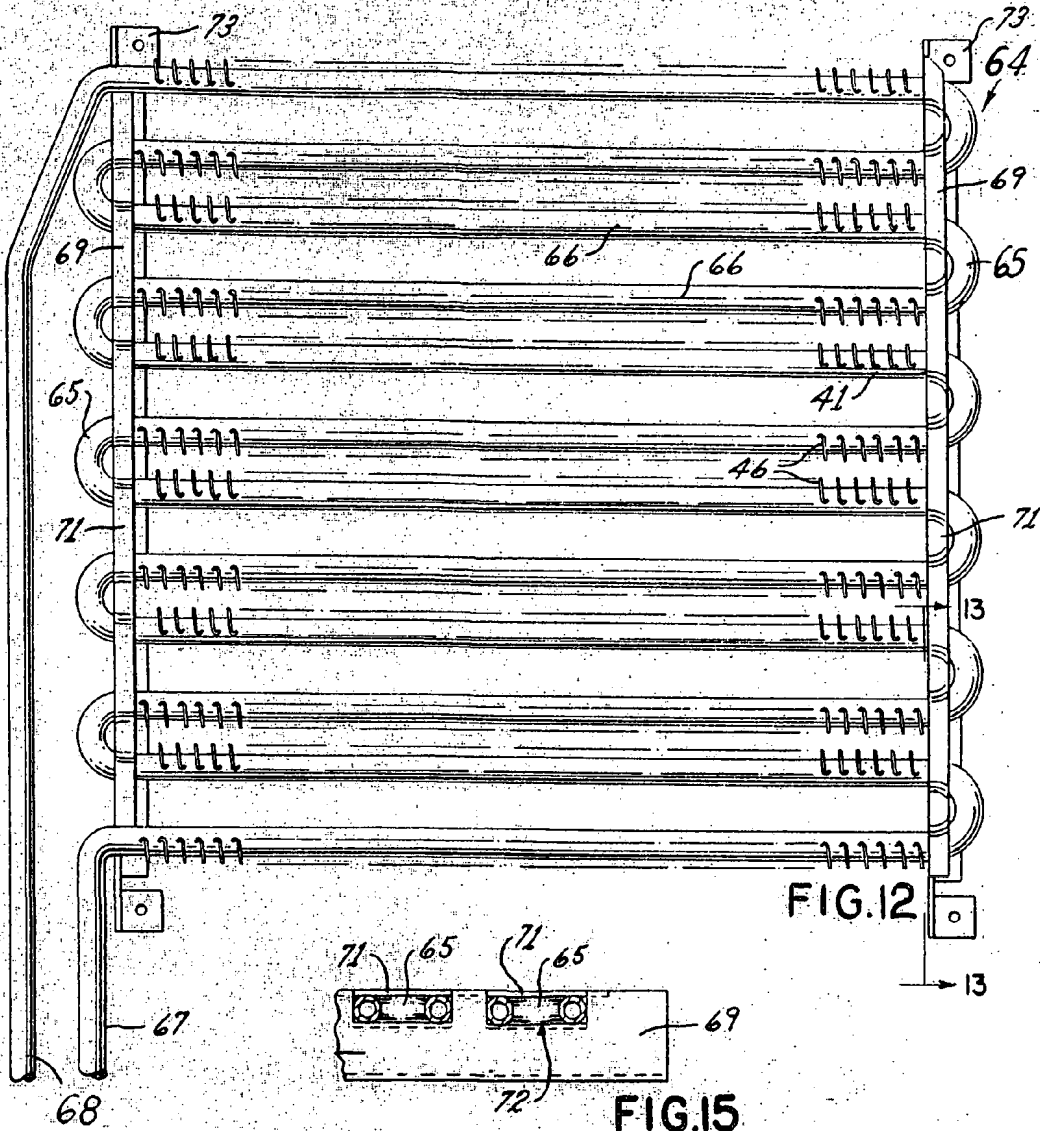


FIG. 12

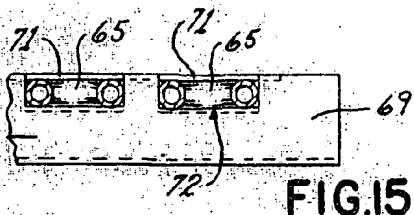


FIG. 15

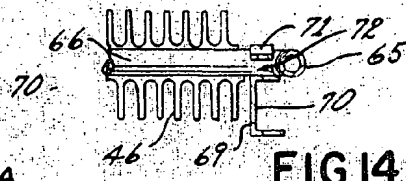


FIG. 14

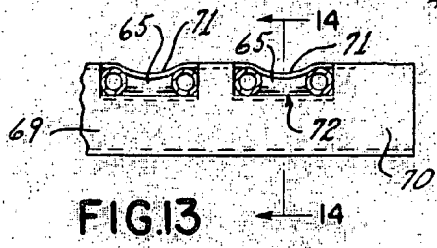


FIG. 13

Madrid, 31 OCT. 1934

Jaime Isern

A.P.



305556

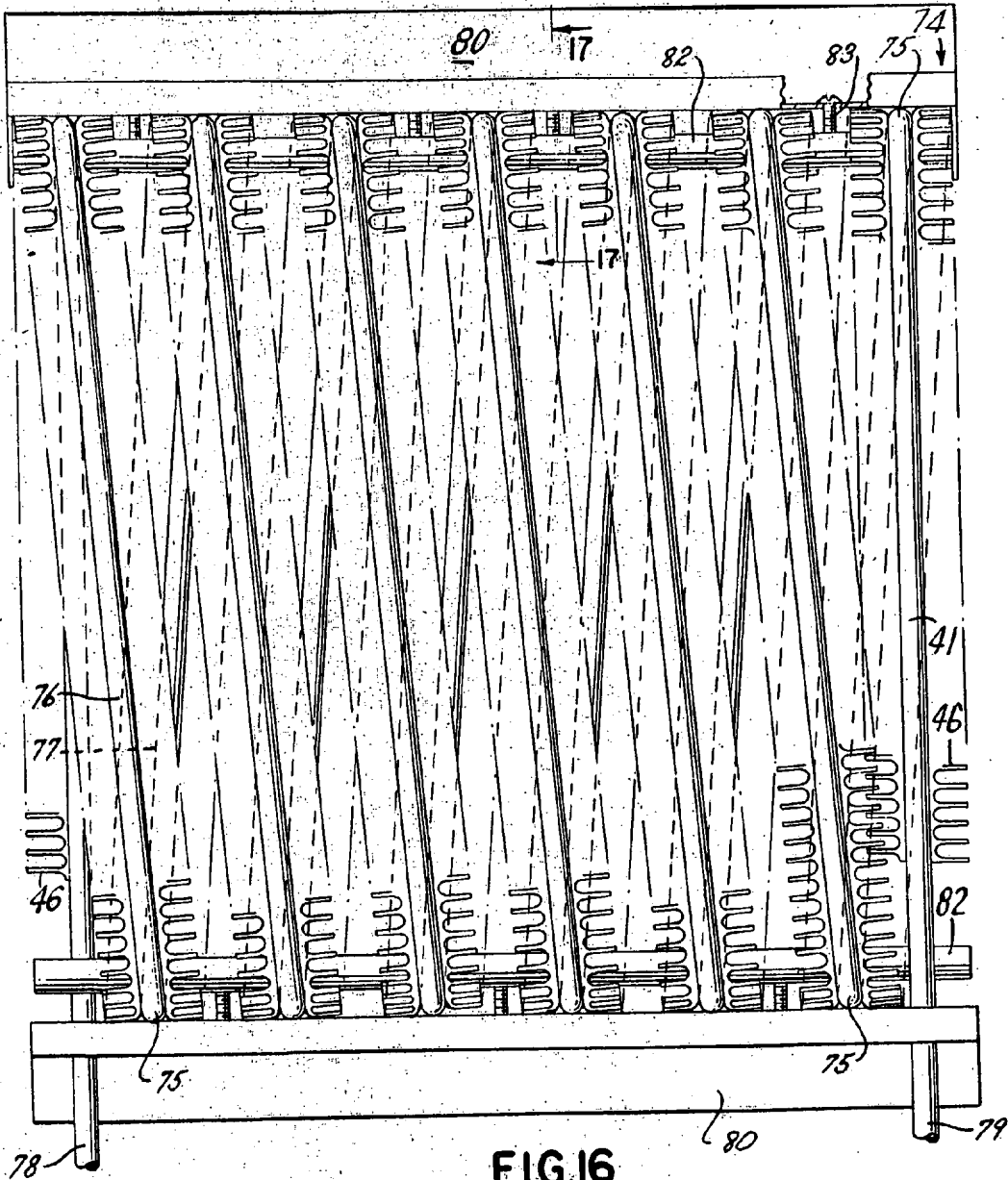


FIG. 16

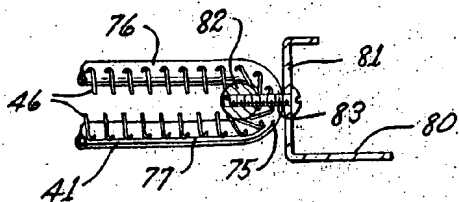


FIG. 17

31 OCT 1964
Madrid,
Jaime Isern
P. P.



305556

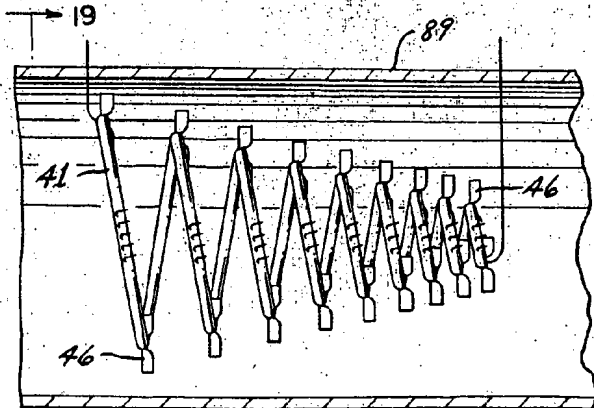


FIG. 18

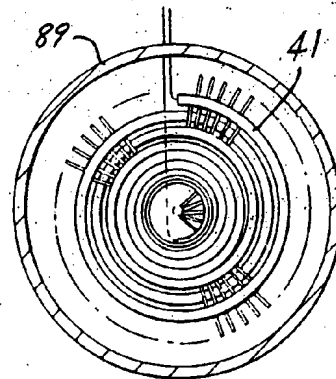


FIG. 19

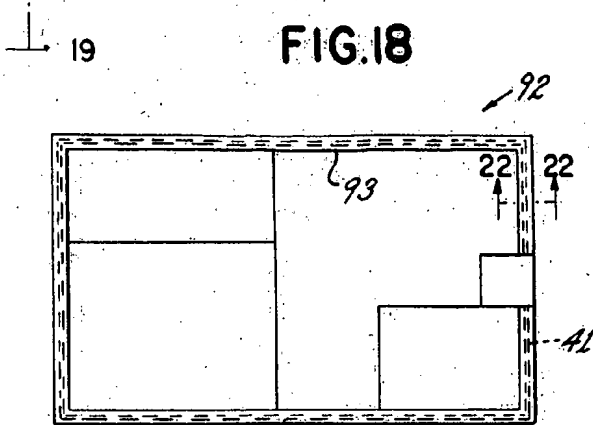


FIG. 21

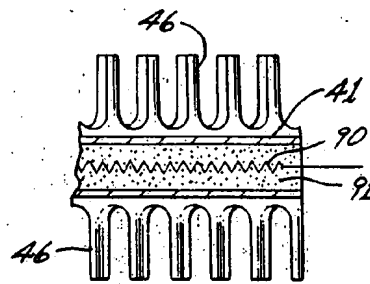


FIG. 20

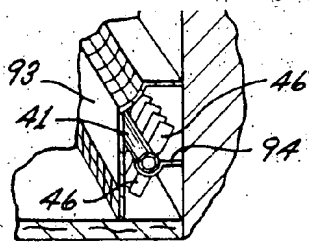


FIG. 22

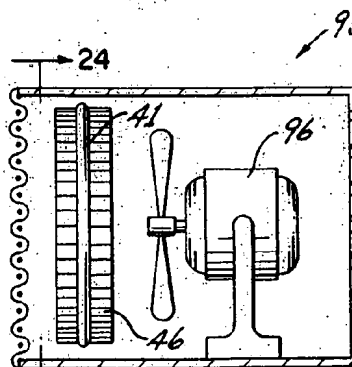


FIG. 23

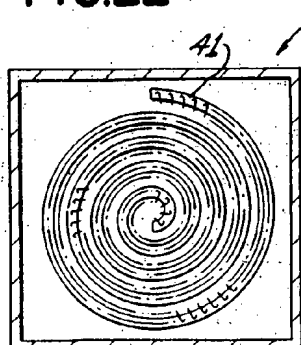
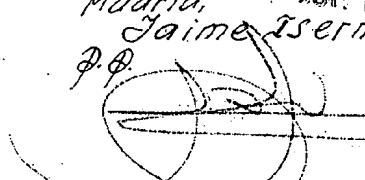


FIG. 24

Madrid, 27 OCT. 1984
Jaime Isern
P.P.



3 055 56

31

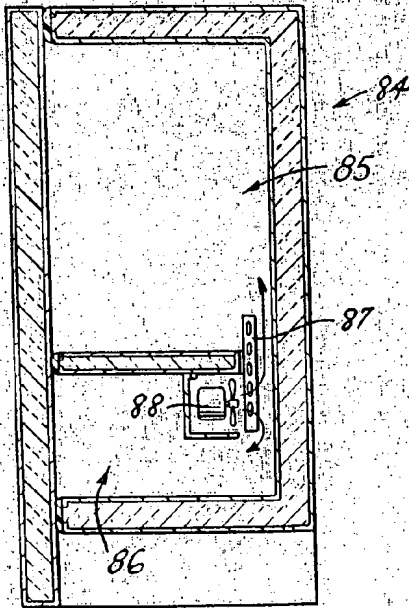


FIG. 25

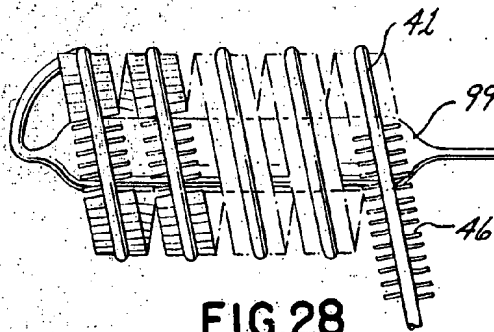


FIG. 28

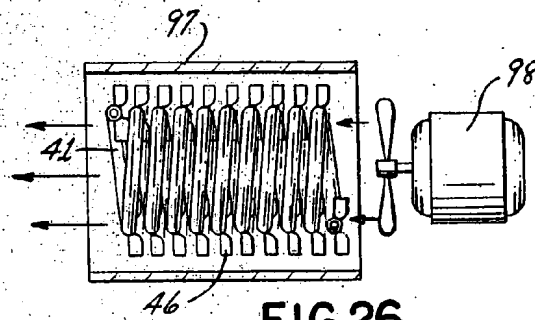


FIG. 26

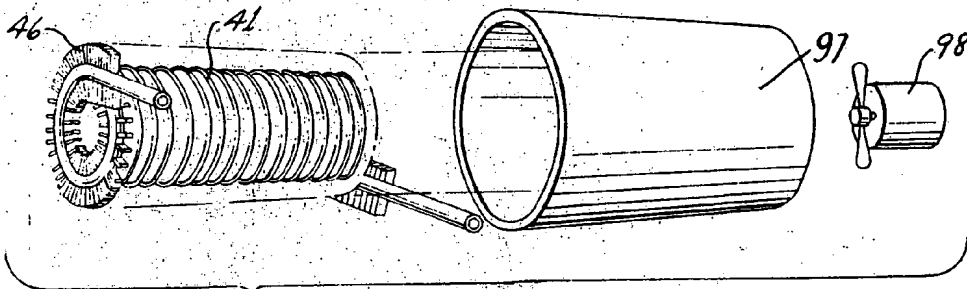


FIG. 27

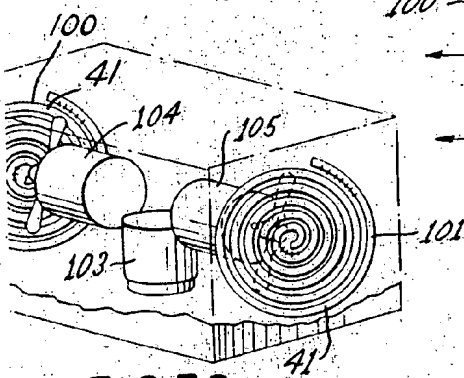


FIG. 30

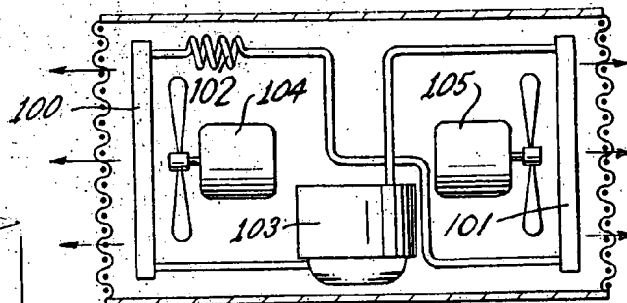


FIG. 29

Madrid, 31 OCT 1980
Jaime Isern
P.P.

3 055 56

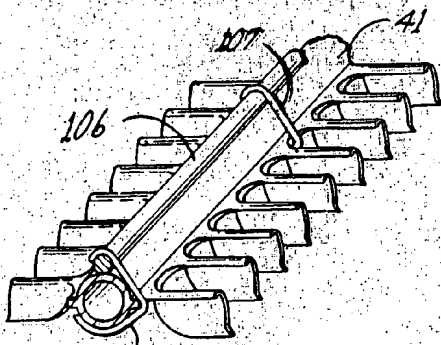


FIG. 31

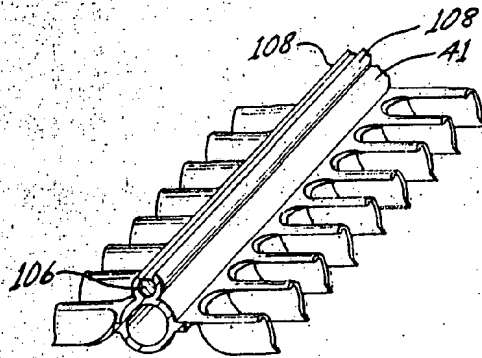


FIG. 32

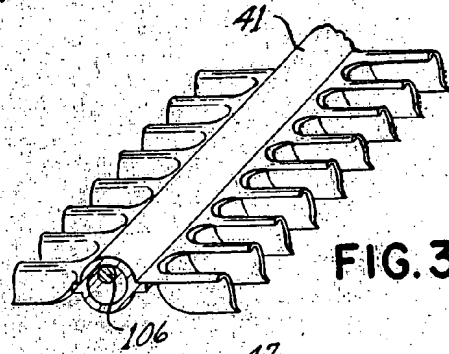


FIG. 33

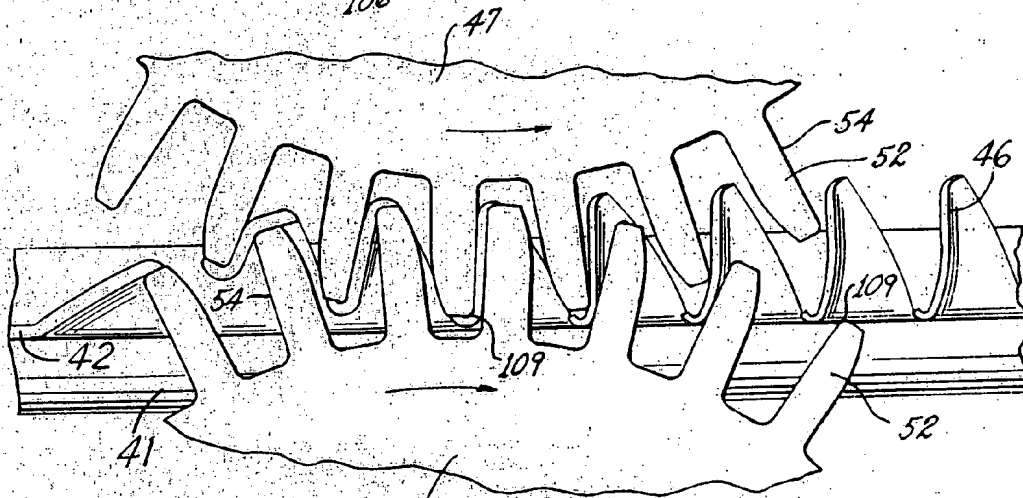


FIG. 34

Madrid, 31 OCT 1984
Jaime Isern

