

PATENTE DE INVENCION

269519



Memoria Descriptiva

sobre:

"Perfeccionamientos en serpentines para intercambio
térmico o similar".

Solicitante: BUNDY TUBING COMPANY, entidad norteamericana,
residente en 8109 E. Jefferson Avenue, DETROIT 14,
Michigan, EE.UU. de A.

El serpentín a que este invento se refiere, está especialmente bien adaptado para utilizarse como serpentín de condensadores en un refrigerante mecánico convencional.

Con anterioridad, los serpentines para refrigeradores se han construido corrientemente de tubos de sección

5.



- transversal circular, de tal modo que después de curvarse en la forma final o helicoidal, el tubo tiene una tendencia relativamente pequeña a desplegarse elásticamente y posee una rigidez considerable en todas las direcciones haciendo
5. relativamente sencillo por esta razón su manejo y su montaje acoplándolo a otros elementos. Para fines de reducción de volumen y de aumento de la eficiencia de transmisión térmica, se ha visto la conveniencia de proporcionar un serpentín en el que se utilice tubo aplastado, curvado
10. en la forma conveniente en su plano mayor. Sin embargo, a diferencia del tubo de sección transversal circular, el tubo aplastado tiene una tendencia relativamente elevada a desplegarse después de haberse curvado, y es relativamente endeble en su plano menor. Esto complica la fabricación
15. y el manejo de los serpentines y su acoplamiento ulterior con otros elementos.

El objeto general de este invento es proporcionar una estructura de serpentín económica, constituida por tubo aplastado curvado en su plano mayor, para proporcionar

20. las espiras del serpentín y un método económico y relativamente sencillo y un aparato de análogas condiciones, para fabricar el serpentín.

- En general, este invento prevé el empleo de un sujetador de retención que se ajusta en el borde periférico exterior de las espiras y que tiene elementos de separación
25. introducidos entre las espiras adyacentes del serpentín. Con los separadores se ajusta un pasador o varilla mantenido contra las partes de borde inferior de las espiras, de tal modo que el sujetador y el pasador o espiga cooperan
30. para conservar tanto el contorno periférico del serpentín



como la separación entre las espiras. El serpentín se enrolla alrededor de un mandril de formación provisto de espacios entre los cuales pueden prolongarse parte del sujetador de retención y del pasador para facilitar el acoplamiento de las partes del serpentín antes de que el tubo se retire del mandril. El conjunto del serpentín se termina antes de separarlo del mandril. En los dibujos adjuntos se representa una forma de este invento.

5. La fig. 1 es una vista en planta, parcialmente esquemática, de un aparato para la fabricación de un serpentín de acuerdo con este invento; se han suprimido algunas partes y otras se representan ocultas para aclarar la estructura.

10. La fig. 2 es una vista en alzado esquemática y fragmentaria del aparato de la fig. 1.

15. La fig. 3 es una vista en planta esquemática y fragmentaria del aparato observado en la dirección de la flecha 3 de la fig. 1.

20. La fig. 4 es una vista fragmentaria a mayor escala, observada en la dirección de la flecha 4 de la fig. 1.

La fig. 5 es una vista en alzado parcialmente esquemática y fragmentaria del aparato y de los componentes del serpentín y representa una etapa de la fabricación del mismo.

25. La fig. 6 es una vista en planta fragmentaria y a escala aumentada del aparato y de partes del serpentín y representa otra etapa de la fabricación de éste.

La fig. 7 es una vista en corte por la línea 7-7 de la fig. 6.

30. La fig. 8 es una vista en perspectiva del serpentín



completo.

269519

La fig. 9 es una vista en perspectiva que representa una sección de tubo aplastado del que se construye el serpentín.

5. En la fig. 8 se representa un serpentín 10 de acuerdo con este invento, fabricado de un trozo o sección de tubo aplastado 12 (fig. 9) dotado de lados paralelos 14, generalmente planos, interconectados por bordes 16 curvados. El tubo se prepara en forma de hélice o serpentín, y en la
10. representación de la fig. 8, el serpentín tiene forma ovalada con cada una de las espiras provista de curvas alternadas 18, en los extremos del serpentín, y secciones rectas 20 que proporcionan los costados del mismo. El tubo se curva en direcciones generalmente paralelas a los planos
15. de sus lados 14 de tal modo que en el serpentín terminado, las dimensiones mayores del tubo son generalmente perpendiculares al eje del serpentín. El tubo se dilata hasta una forma de sección generalmente circular, junto a sus extremos
20. 22 y 24, para facilitar la conexión con otros componentes de un dispositivo en el que haya de utilizarse dicho serpentín.

- Las espiras del serpentín se sostienen a la vez en relación de separación y en su orientación periférica relativa, por sujetadores de retención 28 y varillas de fijación 30 que cooperan con aquellos. Cada sujetador de retención, comprende un par de secciones 32 en forma de tiras alargadas, interconectadas por una parte central 34 en
25. general de forma de V, ranurada a intervalos longitudinales como se indica en 36, para proporcionar una serie de inclusiones 38 que se insertan entre espiras adyacentes del
- 30.



serpentín para mantener esta en relación de separación. Las ranuras 36 tienen una anchura en general igual al espesor del tubo aplastado 12, como se indica en la fig. 7.

- Las tiras 32 tienen caras internas 40 que se
5. ajustan contra las partes 42 de los bordes exteriores de las espiras, fig. 6 y los vértices 44 de las inclusiones en forma de V sobresalen hacia el interior de los bordes laterales internos 46 de las espiras, para proporcionar una serie de aberturas alineadas 48 en cuyo interior se acoplan
10. las varillas 30. Las varillas de fijación se ajustan en los interiores de los vértices 44 y de las partes de borde lateral interior 46 de las espiras, en un punto situado entre las tiras 32. Los sujetadores y las varillas sostienen así rigidamente las espiras en su relación adecuada de
15. separación y sostienen rigidamente las espiras en su orientación axial y periférica adecuada para conservar la forma y el tamaño del serpentín.

- Los sujetadores 28 y las varillas 30, en lugar de aplicarse a las partes extremas curvadas del serpentín,
20. podrían aplicarse a las partes laterales rectas del mismo, y en una construcción de esta naturaleza, las tiras 32 sería practicamente planas más que ligeramente curvadas, como se indica en la fig. 7, de tal modo que las caras internas 40 de las tiras se apoyarían planas, en las secciones planas
25. de las espiras.

- Los sujetadores de retención 28, tiene partes extremas 50 prolongada más allá de las espiras del serpentín, y preparadas para proporcionar soportes taladrados como en
- 52, para facilitar el montaje del serpentín en un soporte.

30. El tubo 12, con preferencia, es de un metal tal



- como el acero o el cobre dotado de conductividad térmica adecuada para proporcionar un serpentín con propiedades de intercambio térmico adecuadas. Un ejemplo de un tubo apropiado, es un tubo de acero de una sola capa, con una costura longitudinal soldada. Otro ejemplo es un tubo de capa doble obtenido por moldeo de tira metálica alrededor de 720°, y soldando entre sí las paredes de las intercaras. El método preferido de fabricación del tubo aplastado, consiste en proporcionar tubo de sección transversal circular, y luego aplastarlo hasta adquirir la forma representada en la fig. 9. Los medios específicos de fabricación del tubo aplastado, no forman parte de este invento.
5. 10.

- El aparato de acuerdo con este invento, para la construcción del serpentín 10, se representa en las figuras 1 a 5, y comprende un par de mandriles 54 y 53 montados sobre una mesa giratoria que se hace girar por medios mecánicos adecuados (no representados) funcionalmente conectados a un árbol 58 al que está sujeta la base. Cada mandril tiene una superficie de formación 60, provista de una parte central 62 y dos partes laterales 64 y 66, y cada parte central 62 comprende una superficie extrema de un segmento 68 de mandril, susceptible de retirarse por guías 70.
15. 20.

- Los medios de retirada o retracción para los segmentos del manguito, comprenden un par de enlace 72 y dotadamente conectados a los segmentos en 74, y a muñones de excéntricas 76, accionables por medios mecánico apropiados (no representados) a través de un árbol 78. La base 56 está provista de escotaduras 80 situadas por debajo de las partes exteriores de los segmentos 68 de los mandriles, para un objeto que luego se describe. La base 56 tiene
25. 30.



también un par de horquillas 82 cuyas puas estan separadas aproximadamente el espesor del tubo aplastado 12, de tal modo que abrazan los lados del mismo y se apoyan longitudinalmente contra la base del extremo dilatado 24 de un tubo (fig. 1) para sujetarlo a la base de la máquina durante la construcción del serpentín.

5. Una zapata o taco 84 de curvado, provista de una superficie 86 de ajuste con el tubo, se halla montada movil verticamente junto a los mandriles 54, a través de un ajuste deslizable, con varillas de guia verticales 88 y acoplamiento o rosca con un tornillo vertical de conducción 90, sostenido en un bastidor 92. El tornillo de conducción se hace girar por medios mecanicos adecuados (no representados) a través de un árbol 94, en una proporción coordinada con el ritmo de la mesa giratoria 56, durante una operación de construcción del serpentín. El bastidor 92 está sujeto a un árbol horizontal 96 deslizablemente sostenido en un cojinete 98 y que tiene una parte extrema 100 en la que se ajusta una leva 102 accionable para controlar el movimiento de la zapata de curvatura 84 hacia el centro de la mesa giratoria 56, y en dirección contraria en condiciones ciclicas coordinada con la rotación de la mesa rotativa.

10. 15. 20. 25. 30. La zapata de curvado 84, tiene una guía 104 (figs. 1 y 2) provista de elementos separados que se ajustan en los bordes laterales del tubo aplastado, para guiarlo hacia los mandriles de curvado. El extremo alejado de un tubo que se este curvado, se sostiene y guía por una grapa 106 comprimida por un muelle que se ajusta en la parte posterior dilatada 22 del tubo, y que se halla montada a deslizamiento en una varilla 108 de tal modo que pueda



26 23 13

desplazarse hacia la mesa giratoria a medida que el tubo avanza durante la construcción. La grapa 106 será también preparada para poder oscilar en ambos sentidos en la varilla 108, como se representa por las posiciones de línea continua y línea de trazos en las figs. 1 y 4. La oscilación de la grapa, se limita por varillas de tope 110 paralelas a la varilla de deslizamiento 108.

5.

10.

15.

20.

25.

30.

En el empleo del aparato, puede suponerse que la mesa giratoria 56 se encuentra en una posición situada a unos 90° en el sentido del reloj, a contar desde la posición representada en línea continua en la fig. 1. El mandril 54 ocupa la posición representada en línea de trazos, la zapata de curvado 84 se encuentra en la posición de la línea de trazos interior de la fig. 1, y el árbol 78 ha girado a una posición para empujar los segmentos 68 del mandril de tal modo que sus superficies 62 estén en una prolongación circular de las superficies 64 y 66 de los costados del mandril. Con el aparato estacionario, el extremo anterior de una sección de tubo aplastado 12, se introduce entre la zapata de curvado 84 y los mandriles 54 y 55 de tal modo que sus bordes laterales se ajustan con la zapata de curvado y los mandriles, como se indica en la fig. 3. El extremo anterior del tubo se flexa ligeramente, y su parte plana, inmediatamente adyacente al extremo dilatada 24, se inserta en la horquilla 82, para que esta tope longitudinalmente contra la base de la parte hidratada. La grapa de sostención 106 se desplaza hacia la izquierda en la varilla 108 y el extremo posterior del tubo se ajusta en la grapa como se representa en la fig. 4. Los medios de accionamiento de la mesa giratoria 156, la leva 102 y el



tornillo de conducción 90, entran en funcionamiento.

La mesa giratoria 56 gira en el sentido contrario del reloj observada la fig. 1, y durante los primeros 90° de rotación el mandril 54 oscila hacia la zapata de curvado, que a través del tubo interpuesto se impulsa hacia el exterior. El movimiento hacia el exterior de la zapata de curvado se controla y resiste hasta cierto punto de tal modo que dicha zapata envuelve al tubo durante aproximadamente los primeros 90° de la superficie del mandril 54. En los 90° de rotación siguientes, la leva 102 obliga a la zapata de curvado a desplazarse hacia el interior cuando el mandril 54 oscila separándose de ella; esto termina los primeros 180° aproximados de curvatura. Durante los 180° inmediatos, la rotación de la mesa giratoria y 56, el mandril 55 gira acercándose y alejándose de la zapata del curvado, que sometida al control de la leva 102, curva el tubo aproximadamente 180° alrededor del mandril 55. Durante las rotaciones sucesivas de la mesa giratoria, el tubo se curva alternativamente alrededor de los dos mandriles, para enrollar un serpentín 10 constituido por una serie de espiras ovaladas con secciones curvadas 18, alternadas y partes rectas 20 entre las secciones curvadas.

Durante la rotación de la mesa giratoria 56, el tornillo de guía 90 gira también para elevar gradualmente la zapata de curvado 84 de tal modo que las espiras sucesivas del serpentín se separen una de otra en el conjunto formado por los dos mandriles. A medida que el tubo 12 se desplaza durante la operación de curvado, la garra de sosten 106 se mueve a deslizamiento en la varilla 108 hacia el dispositivo. El ajuste de deslizamiento de la garra en la varilla, le permite oscilar hacia atrás y hacia adelante, como se indica



en las figs. 1 y 4, de modo en general proporcional a los movimientos de oscilación de la zapata de curvado 84, para reducir al mínimo los esfuerzos sobre la parte del tubo que se curva.

5. El serpentín representado, tiene una parte final o superior recta 112 que se prolonga angularmente hacia el interior de las demás secciones rectas, y esto se consigue haciendo girar la mesa giratoria mas allá del punto necesario para obtener una sección paralela a las secciones 20.

10. Para conseguir esto, un mandril tal como el 54 tiene una superficie superior 114 (fig. 5) a menor altura que la superficie superior 116 del mandril 55. La parte extrema del tubo oscila hacia el interior por encima de la parte superior 114 del mandril 54. A continuación se interrumpe el funcionamiento del aparato.

15. Si en estas condiciones ha de retirarse el serpentín del conjunto de construcción, y ha de dejarse en libertad, el serpentín se soltará o desenrollará a través del ángulo total de unos 540° , a causa de los esfuerzos que aparecen en las regiones curvadas 18° , que tienden a rectificar las secciones curvadas de 180° . Además, el tubo aplastado es relativamente endeble en su dimensión menor, de tal modo que las espiras se aplastarían una sobre otra, eliminando de este modo la separación entre las mismas. El serpentín, en estas

20. condiciones, sería de manejo muy difícil y de penoso acoplamiento con otros elementos de un mecanismo. Consiguiente, se aplica los sujetadores o abrazaderas de reproducción 28 y la varilla o espiras de fijación 30 al tubo curvado, antes de retirar del conjunto de construcción.

25. Para conseguir esto, se hace oscilar el árbol 78 pa-

30.



ra girar los muñones 76 con objeto de desplazar los enlaces 72 hacia el interior y, de este modo, replegar los segmentos 68 de los mandriles, para proporcionar huecos o espacios radiales 116 en puntos opuestos del exterior de los mandriles 54 y 55. Esto se lleva a cabo mientras los extremos 62 y 24 del tubo se sostienen apoyados alrededor de los mandriles, por la zapata de curvado 84 y la horquilla de fijación 82. A continuación se introducen entre espiras adyacentes del serpentín, las partes 34 interiores en forma de V, de las abrazaderas de retención 28, hasta que las caras 40 de las tiras 32 se ajustan contra partes 42 del borde exterior de las partes curvadas del tubo y los vértices 44 sobresalgan al interior de los espacios 116 que han dejado libres los segmentos 68 del mandril. Las escotaduras 80 de la mesa giratoria, alojan los extremos prolongados hacia abajo de las abrazaderas 28 que proporcionan los soportes 50.

Las espiras 30 se colocan a continuación en los espacios 116 y 48, entre los bordes interiores 46 curvados del tubo, y entre los lados de los vértices interiores. A continuación se suelta el serpentín retirando el extremo 24 de la horquilla 82 y accionando independientemente la leva 102 de funcionamiento, para facilitar el manejo de la zapata 84. El serpentín se hace deslizar a continuación hacia arriba para separarlo de los mandriles, y las abrazaderas 28 cooperan con las espiras 30, para retener las espiras del serpentín en su orientación periférica adecuada, para la conservación de la forma ovalada del serpentín, mientras que los separadores 34 conservan la distancia axial entre las espiras adyacentes.

269519



- 12 -

La retirada de los segmentos 68 del mandril, separa también las partes de superficie central 62 del mandril, de las partes curvadas del tubo y, por tanto, elimina la sujeción friccional de estas partes sobre el tubo. Esto facilita la separación conveniente del serpentín terminado, en la dirección ascendente de los mandriles.

- 5.
- En algunos tipos de serpentines, es conveniente aplicar abrazaderas 28 y espigas 30 en las partes rectas 20 del tubo curvado, más que en las partes extremas dobladas 18 del mismo. En este caso, después de enrollar el tubo sobre los mandriles del modo descrito, no es necesario hacer retroceder los segmentos 68 de los mandriles antes de la aplicación de las abrazaderas y las espiras, ya que existe espacio adecuado entre los mandriles para recibir los vertices 44 y las espiras 30. Las inclusiones 34 se introducen sencillamente a través de las secciones laterales, hasta que las superficies internas de las tiras 32, se ajustan en las secciones laterales, y a continuación se colocan las espiras 30 a través de las partes angulares 44 prolongadas hacia el interior. Luego, es preferible hacer clipsar los segmentos 68 del mandril para disminuir el agarre friccional entre el serpentín y los mandriles, después de lo cual se extrae el serpentín, desplazándolo en dirección ascendente desde los mandriles.
- 10.
- 15.
- 20.

- 25.
- Para preparar otro serpentín, la mesa giratoria, la zapata de curvado y la abrazadera de soporte se colocan de nuevo en la posición inicial descrita, se inserta una nueva sección de tubo 12, y el aparato se pone en marcha hasta enrollar el nuevo tubo. Las abrazaderas de retención 28 y las espiras 30 se montan del modo descrito y se separa el serpentín terminal.
- 30.



- 13 -

- Este invento, por tanto, proporciona un método sencillo y relativamente económico y una parato de iguales características, para la fabricación de serpentines de tubo aplastado, en los que el tubo se curva en direcciones en general paralelas a los planos de sus lados aplastados, y proporcionan una estructura de serpentín sencilla y económica de volumen reducido y de gran eficiencia para el intercambio termico, dado que el tubo aplastado tiene una elevada relación de superficie con respecto al volumen ocupado, desde luego superior a los tubos de sección circular anteriormente empleados para este objeto.

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. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Norteamérica con fecha 13 de octubre de 1960, nº Ser. 62.436 acogiéndose por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España: "Perfeccionamientos en serpentines para intercambio térmico o similar"; caracterizándose por lo siguiente:

- 1º.- Perfeccionamientos en serpentines para intercambio térmico o similar, caracterizado por comprender una sección de tubo metálico aplastado, de tal modo que tiene lados paralelos en general, conectados por partes de borde; este tubo se curva en una dirección en general para-



- lela a los planos de dichos lados, para formar espiras adyacentes, en las que las paredes de cara de dichos lados están yuxtapuestas; medios que forman una abrazadera con partes prolongadas entre y ajustadas en partes de caras yuxtapuestas, para proporcionar medios destinados a separar las espiras adyacentes, con objeto de facilitar el paso de fluido entre espiras adyacentes; las abrazaderas tienen otras partes prolongadas entre las espiras adyacentes distanciadas, y que se ajustan a partes de bordes adyacentes de las mismas; las abrazaderas tienen terceras partes, y medios ajustados en y sostenidos por dichas terceras partes; en ajuste con partes de borde de las espiras separadas frente a las primeras partes de borde indicadas de las mismas, de tal modo que dicha abrazadera y medios ajustados cooperan para conservar el contorno periferico de dichas espiras.
- 5.
- 10.
- 15.

- 2º.- Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª, caracterizados porque la abrazadera tiene cuartas partes que forman un soporte de montaje para facilitar el acoplamiento de la estructura de serpentín con otras partes de un mecanismo junto con el cual haya de usarse la estructura de serpentín citada.
- 20.

- 3º.- Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª, caracterizados porque las otras partes citadas de las abrazaderas, se ajustan perifericamente en partes separadas del tubo, y los medios acoplados se ajustan en parte perifericamente intermedias del tubo.
- 25.

- 4º.- Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª, caracterizados porque las terceras partes de las abrazaderas cooperan con partes de borde adyacentes de las espiras, para formar una serie de abertura alineadas, y los medios ajusta-
- 30.



dos comprenden una espira introducida a través de dicha aberturas.

- 5.^o.- Perfeccionamientos en serpentines para intercambio térmico o similar, caracterizados por comprender una sección de tubo metálico aplastado de tal modo que tiene lados generalmente paralelos interconectados por partes de borde; este tubo se curva en una dirección en general paralela a los planos de dichos lados, con objeto de formar espiras adyacentes en las que las partes de cara de dichos
10. lados estan yuxtapuestas; una abrazadera de retención con dos tiras separadas, interconectadas por una serie de elementos separados por una distancia en general igual al espesor del mencionado tubo aplastado; dichas tiras se prolongan entre las espiras adyacentes y separadas, y se ajustan en partes
15. de bordes adyacentes de las mismas; dichos elementos se prolongan entre las espiras separadas y proporcionan medios para separar las espiras adyacentes; dichos elementos tienen partes que se prolongan más allá de las espiras, y medios ajustados y sostenidos por las partes mencionadas de dichos
20. elementos en ajuste con partes de borde de las espiras separadas, frente a las primeras partes de borde de las mismas, de tal modo que la abrazadera citada y los medios ajustados, cooperan para conservar el contorno periferico de las mencionadas espiras.
25. 6.^o.- Perfeccionamientos en serpentines para intercambio térmico o similar, caracterizados por comprender una sección de tubo metálico aplastado de tal modo que tiene lados generalmente paralelos, interconectados por partes de borde; dicho tubo está curvado en una dirección paralela
30. en general a los planos de dichos costados, para formar



5. espiras adyacentes en las que las partes de cara los mencionados costados se hallan yuxtapuestas; una abrazadera de retención dotada de dos tiras separadas, interconectadas por una parte central de forma general en V; esta parte central tiene una serie de ranuras de una anchura igual en general al espesor del tubo aplastado; las tiras citadas se porlongan entre las espiras adyacentes separadas y se ajustan en partes de bordes adyacentes de las mismas; las partes de la mencionada parte central de la abrazadera situadas entre las ranuras, se prolongan entre espiras adyacentes para proporcionar separadores para las mismas; la mencionada parte central de la tira se prolonga mas allá de las espiras de tal modo que el vértice de la V coopera con partes de borde adyacente de las espiras para proporcionar una serie de aberturas alineadas, y una espira insertada a través de las aberturas alineadas y sostenida en ajuste con las partes de borde de las mencionadas espiras fronteriza, desde las partes de borde primeramente citadas de las mismas, de tal modo que la abrazadera y la espira indicadas cooperan para conservar el contorno periférico de dichas espiras.
- 10.
- 15.
- 20.

7º.- Perfeccionamientos, según reivindicación 6ª, caracterizados porque la abrazadera tiene una parte extrema prolongada mas allá de las espiras del serpentín; dicha parte extrema forma un soporte de montaje para facilitar el acoplamiento del serpentín con otros componentes de un mecanismo con el cual el serpentín haya de usarse.

25.

8º.- Perfeccionamientos, según reivindicación 6ª, caracterizados porque las caras de las tiras indicadas, ajustadas con las espiras, están complementariamente adosadas al contorno ajustado de las espiras.

30.



- 9^o.- Perfeccionamientos en serpentines para intercambio térmico o similar, caracterizados por un aparato para la fabricación de serpentines partiendo de secciones de tubo aplastado de costados generalmente paralelos interconectados por partes de borde, y que comprende medios que constituyen un dispositivo de curvado provisto de superficies que se adaptan prácticamente a la forma final del tubo a curvar en la superficie de las mismas; medios que forman una zapata de curvado accionable para sostener un tubo aplastado, de tal modo que una parte de borde del mismo se ajusta contra zonas de las mencionadas partes de superficie del mencionado dispositivo de curvado; medios de impulsión accionables para llevar a cabo el movimiento relativo de la zapata citada y del dispositivo de curvado, en condiciones tales que un tubo sostenido por la zapata de curvado se curva alrededor del dispositivo de curvado con una parte de borde del tubo ajustada contra dichas partes superficiales, por cuyo medio se forma un serpentín cuyas espiras se curvan en los planos generales de los mencionados lados, del tubo aplastado; dichas partes superficiales comprenden una parte central y dos partes laterales; la parte central es retráctil a partir del ajuste con la parte de borde de un tubo curvado sobre el dispositivo citado, y medios accionables para la retracción de dicha parte central en una proporción adecuada para facilitar escape destinados a recibir retenciones para conservar la forma del serpentín y eliminar el agarrefriccional entre el dispositivo de curvado y un serpentín en el dispuesto, con objeto de facilitar la retirada de éste.

- 10^o.- Perfeccionamientos en serpentines para intercambio térmico o similar, caracterizados por un aparato

30. intercambio térmico o similar, caracterizados por un aparato



- para la preparación de serpentines partiendo de secciones de tubo aplastado de costados generalmente paralelos interconectados por bordes; el aparato citado contiene medios para formar un dispositivo de curvado provisto de partes superficiales que se adaptan prácticamente a la forma final del tubo a curvar a su alrededor; medios que constituyen una zapata de curvado accionable para sostener un tubo aplastado, de tal modo que una parte de borde del mismo se ajusta contra zonas de las partes superficiales citadas del dispositivo de curvado; medios de impulsión accionables para llevar a cabo un movimiento relativo de la zapata de curvado y el dispositivo mencionado, de tal modo que un tubo sostenido por la mencionada zapata se curva alrededor de dicho dispositivo, con una parte de borde del tubo ajustada contra dichas partes superficiales; la mencionada zapata de curvado está montado para movimiento axial con respecto al serpentín durante la operación de curvado, para proporcionar espacios entre espiras adyacentes, en los que pueden insertarse separadores después de terminar el curvado; dichas partes superficiales contienen una parte central y dos partes laterales; la mencionada parte central es retráctil desde el ajuste con la parte de borde del tubo que se curva en el dispositivo indicado, a través de una distancia determinada, adecuada para alojar partes, prolongadas hacia el interior, de separadores introducidos entre las espiras adyacentes; el espacio proporcionado por la retirada de dicha parte central es continuo para facilitar la inserción de un elemento de retención en ajuste con las partes prolongadas hacia el interior de los mencionados separadores, facilitando con ello la aplicación de medios de retención para el
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.



269519

- 19 -

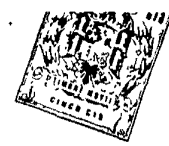
serpentín después de curvarse pero antes de soltarse del mencionado dispositivo de curvado.

- 11^o.- Perfeccionamientos en serpentines para intercambio térmico o similar, caracterizados por un aparato para la fabricación de serpentines de forma no circular, partiendo de longitudes de tubo aplastado de lados generalmente paralelos interconectados por partes de borde; dicho aparato comprende medios que constituyen un dispositivo de curvado provisto de una serie de mandriles separados; cada mandril tiene partes superficiales prácticamente adaptables a la forma final del tubo a curvar en el dispositivo; medios que forman una zapata de curvado accionable para sostener el tubo aplastado, de tal modo que una parte de borde del mismo se coloque para ajustarse contra dichas partes superficiales de los mandriles indicados; medios de impulsión accionables para llevar a cabo el movimiento relativo de la zapata de curvado y el dispositivo indicado, de tal modo que el tubo sostenido por la zapata se curva sucesivamente alrededor de los mandriles, con una parte de borde del tubo ajustado contra dichas partes superficiales, para formar un serpentín cuyas espiras tienen secciones rectas alternadas con partes curvadas, que se curvan en los planos generales de los costados citados del tubo aplastado; dichas partes superficiales de cada mandril contienen una parte central y dos partes laterales; la primera retráctil desde el ajuste con la parte de borde de un tubo enrollado en el dispositivo de curvado, y medios accionables para contraer dichas partes centrales en una proporción adecuada para proporcionar espacios destinados a recibir sujetadores para conservar la forma del serpentín y soltar el agarre friccio-
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



nal entre el dispositivo de curvado y un serpentín situado en el mismo, para facilitar la retirada del serpentín.

- 12^a.- Perfeccionamientos en serpentines para intercambio térmico o similar, caracterizados por un aparato para la fabricación de serpentines o lavados partiendo de secciones de tubo aplastado con lados generalmente paralelos interconectados por partes de borde; el mencionado aparato comprende medios que constituyen un dispositivo de curvado provisto de dos mandriles separados, cada uno de ellos con partes superficiales angularmente prolongadas unos 180° y prácticamente adaptadas a la forma final del tubo a curvar en el dispositivo; las partes superficiales de los dos mandriles, dirigidas en sentidos opuestos; medios para formar una zapata de curvado accionable para sostener el tubo aplastado de tal modo que una parte de borde del mismo se coloque para ajustarse en dichas partes superficiales de los mandriles; medios de impulsión accionables para llevar a cabo el movimiento relativo de la zapata de curvado y del dispositivo mencionado, de tal modo que el tubo sostenido por la zapata de curvado se curva alrededor de las partes superficiales de los mandriles, alternativamente con una parte de borde del tubo ajustada en dichas partes superficiales, para formar de este modo un serpentín cuyas espiras tienen partes curvadas alternadas con secciones rectas y las partes curvadas del tubo se curvan en los lados mencionados del mismo; dichas partes superficiales de cada mandril comprenden una parte central y dos partes laterales; la primera retráctil desde el ajuste con la parte de borde de un tubo curvado en el dispositivo citado, y medios accionables para contraer dichas partes centrales en proporción adecuada
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.



para proporcionar espacios para el alojamiento de sujetadores para conservar la forma del serpentín y soltar el agarre friccional entre el dispositivo de curvado y un serpentín del mismo, con objeto de facilitar la retirada del serpentín.

5. 13^a.- Perfeccionamientos en serpentines para intercambio térmico o similar, caracterizados por un aparato para la fabricación de serpentines ovalados partiendo de secciones de tubo aplastado de lados generalmente paralelos interconectados por partes de borde; dicho aparato comprende
10. una mesa giratoria con dos mandriles en ella montados, cada uno de los cuales tiene partes de superficie generalmente semicircular contra las cuales ha de curvarse el tubo; medios que constituyen una zapata de curvado accionable para sostener tubos aplastados de tal modo que una parte de borde
15. de los mismos se coloca para ajustarse con dichas partes superficiales; medios de impulsión accionables para hacer girar dicha mesa rotativa; la zapata de curvado está montada para movimiento de acercamiento y alejamiento con respecto al centro de la mesa rotativa, de tal modo que el girar
20. ésta, la zapata de curvado se mueve hacia el exterior para llevar a cabo una curva en el tubo alrededor de una superficie del mandril y la zapata citada se mueve alternativamente hacia el interior para sostener el tubo en una sección recta entre curvas sucesivas, con objeto de formar
25. un serpentín cuyas espiras tienen curvas alternadas con secciones rectas y aquellas en los planos generales de los costados del tubo aplastado; la mencionada zapata de curvado se monta para moverse axialmente con respecto al serpentín durante el curvado del mismo, para proporcionar espacios
30. entre espiras adyacentes, en los que pueden insertarse sepa-



- radores después de terminar el curvado; las mencionadas partes superficiales de los mandriles están dirigidas en oposición entre sí y cada parte superficial comprende una parte central y dos partes laterales, aquella retráctil en una distancia predeterminada desde el ajuste con el tubo enrollado en el dispositivo de curvado; dicha distancia es adecuada para alojar parte de separadores entre las espiras adyacentes que se prolongan al interior de éstas; el espacio formado por la retirada de las partes centrales es continuo para facilitar la inserción de una espiga de retención en el interior de las partes prolongadas hacia dentro de los separadores citados, facilitando así el montaje del tubo curvado; los separadores y la espiga de fijación, después de curvar el tubo, pero antes de haberse retirado del dispositivo de curvado.
- 5.
 - 10.
 - 15.

- 14^a.- Perfeccionamientos en serpentines para intercambio térmico o similar, caracterizados por obtenerse los serpentines proporcionando una longitud de tubo metálico aplastado de tal modo que tiene lados generalmente paralelos interconectados por partes de borde; proporcionando un dispositivo de curvado con partes superficiales prácticamente adaptables con la forma final del tubo a curvar en ellas, ajustando una parte de borde del tubo contra una parte de dichas partes superficiales; aplicando fuerza al tubo citado, progresivamente a lo largo de su desarrollo para curvado alrededor de dichas partes superficiales; controlando la fuerza citada de tal modo que durante el curvado, dicho tubo se curve en direcciones prácticamente paralelas a los planos generales de los costados mencionados, y el borde indicado se ajusta contra dichas
- 20.
 - 25.
 - 30.



- partes superficiales; controlando además la mencionada fuerza para separar espiras adyacentes del tubo durante el curvado; después de completar el curvado, continuando la aplicación de fuerza para sostener el tubo interajustado
5. con dichas partes superficiales, y mientras se sostiene el tubo de este modo, insertando separadores entre espiras adyacentes del serpentín y fijando medios de retención en los bordes interior y exterior del serpentín adyacentes a los separadores para conservar la separación de las espiras
10. y su contorno periférico, y soltando luego las mencionadas fuerzas de sostén y retirando el serpentín del dispositivo de curvado.

- 15^a.- Perfeccionamientos en serpentines para intercambio térmico o similar, caracterizados por obtenerse los serpentines proporcionando una longitud de tubo metálico aplastado de tal modo que tiene lados generalmente paralelos interconectados por partes de borde; proporcionando un dispositivo de curvado con partes superficiales separadas prácticamente adaptables a la forma final del tubo a curvar
20. en ellas; ajustando una parte de borde del tubo contra una de las partes superficiales citadas; aplicando fuerza al tubo, progresivamente a lo largo de su desarrollo para curvarlo alrededor de dichas partes superficiales; controlando dicha fuerza de tal modo que durante el curvado, el tubo se
25. curve en direcciones prácticamente paralelas a los planos generales de dichos lados, y ajustando contra dichas partes superficiales la parte de borde mencionada; controlando además dicha fuerza para separar las espiras adyacentes del tubo durante su curvado; después de terminar éste continuar
30. aplicando la fuerza para sostener el tubo interajustado con



- las partes superficiales, y mientras se sujeta el tubo de este modo, aplicar una abrazadera de retención a las partes de borde de espiras adyacentes con partes de separación de la abrazadera prolongadas entre y mas allá de las espiras adyacentes, al espacio comprendido entre las partes superficiales separadas; insertando un elemento en dicho espacio, en ajuste con las otras partes de borde de las espiras adyacentes, y en ajuste con las mencionadas partes prolongadas de la abrazadera, y conservando así la separación de las espiras y su contorno periférico y soltando luego la fuerza de retención y retirando el serpentín del dispositivo de curvado.
- 5.
- 10.

- 16º.- Perfeccionamientos en serpentines para intercambio térmico o similar, caracterizados por obtenerse los serpentines proporcionando una longitud de tubo metálico aplastado de tal modo que tiene lados generalmente paralelos interconectados por partes de borde; proporcionando un dispositivo de curvado con dos mandriles separados de partes superficiales semicirculares, dirigidas en sentidos contrarios y una parte central de cada parte superficial de mandril, retráctil desde las partes laterales de dichas partes superficiales; ajustando una parte de borde del tubo contra una parte de la mencionada parte superficial de uno de los mandriles; aplicando fuerza al tubo mencionado, progresivamente a lo largo de su extensión, para curvarlo alternativamente alrededor de las partes superficiales de los mandriles; controlando dicha fuerza para que durante el curvado, el tubo se curve en direcciones prácticamente paralelas a los planos generales de dichos costados, y la parte de borde mencionada se ajuste contra dichas partes superficiales;
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- controlando además dicha fuerza para separar las espiras adyacentes del tubo durante el curvado; una vez terminado éste, continuar aplicando la fuerza para mantener el tubo interajustado con las partes superficiales de los mandriles,
5. y mientras se sostiene el tubo en estas condiciones, retirar las partes centrales de dichas partes de superficie, del ajuste con las partes de borde del tubo, para proporcionar un espacio entre las partes de borde y las partes centrales; aplicar una abrazadera de sujeción a las partes de
10. borde exterior de espiras adyacentes e insertar partes de separación de la abrazadera entre espiras adyacentes de tal modo que partes de los separadores se prolonguen al interior del espacio dejado por las partes de superficie centrales de los mandriles; introducir espigas de retención en una
15. dirección generalmente axial del serpentín en los espacios citados y ajustar dichas espigas contra las partes interiormente prolongadas de los separadores y las otras partes de borde de las espiras, para conservar así la separación de estas y su contorno periférico, y eliminando luego la fuerza
20. de retención y separando el serpentín completo del dispositivo de curvado.

- 17^a.- Perfeccionamientos en serpentines para intercambio térmico o similar; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.
- 25.

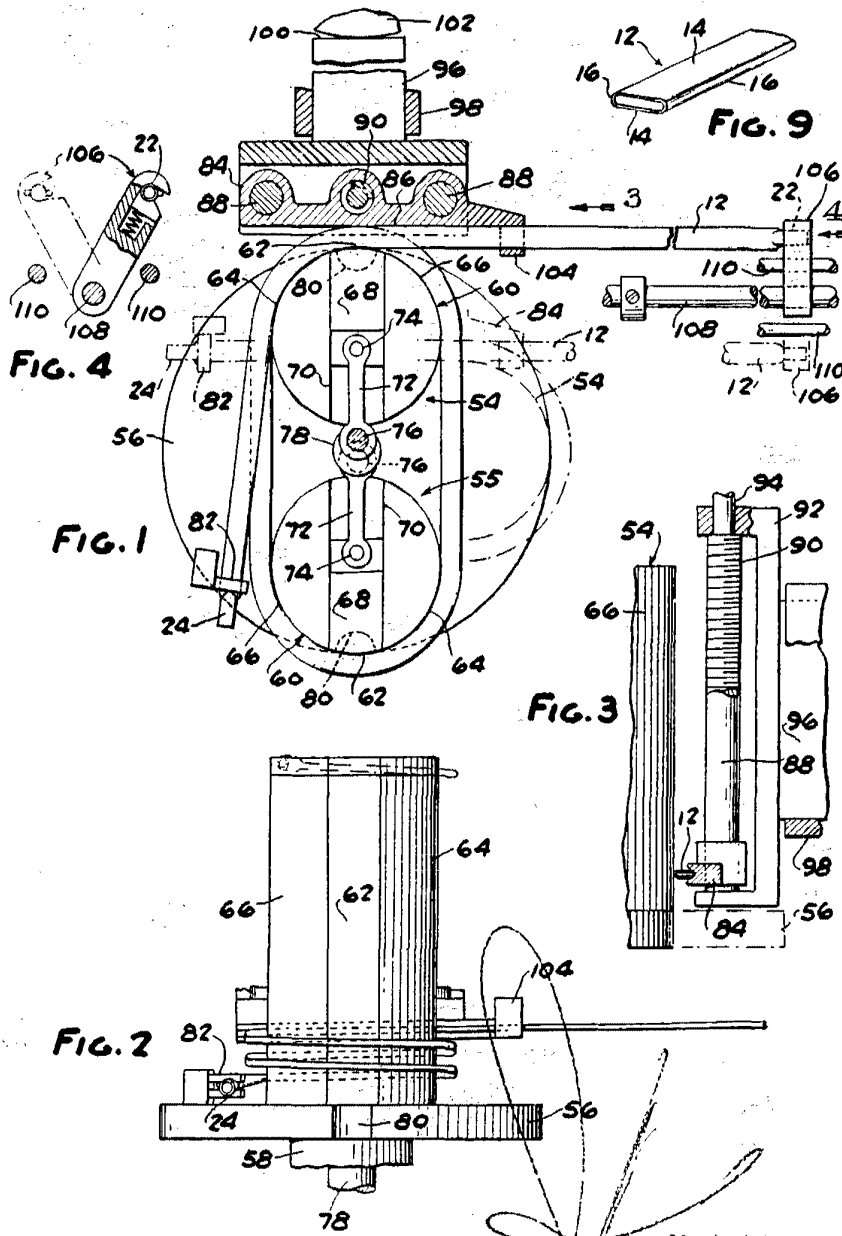
Esta memoria consta de veinticinco hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

BUNDY TUBING COMPANY.

265519

ESCALA VARIABLE



Madrid,

289519

ESCALA VARIABLE

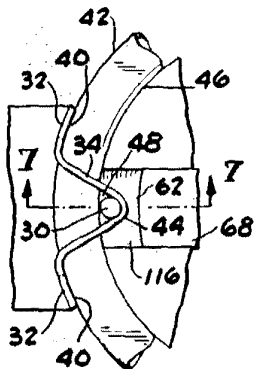
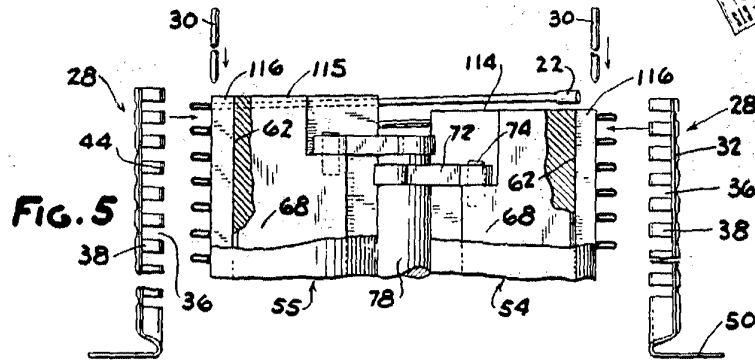


FIG. 6

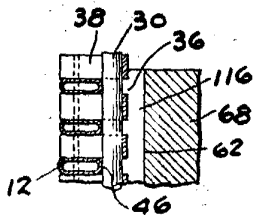


FIG. 7

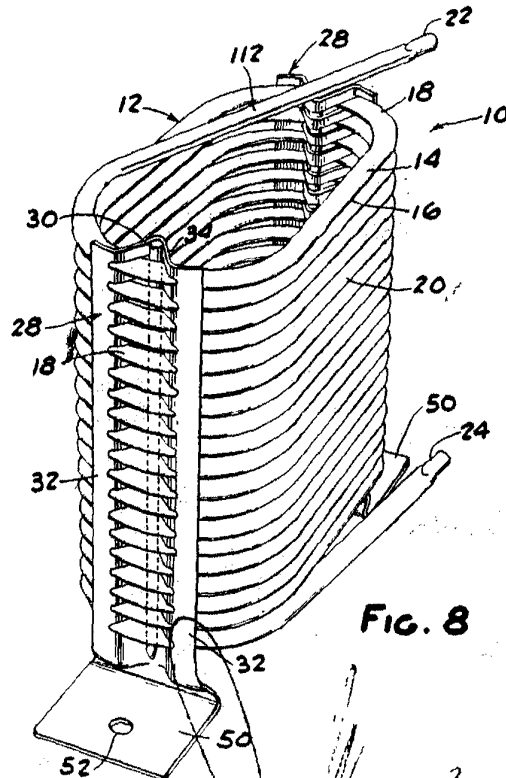


FIG. 8

Alcid,