

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 729 565**

51 Int. Cl.:

F28D 1/047 (2006.01)

F28F 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.12.2013 PCT/IB2013/060569**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.06.2014 WO14083551**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2013 E 13805605 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019 EP 2926072**

54 Título: **Elemento de tubo para medios de intercambiador de calor**

30 Prioridad:

30.11.2012 EP 12195010
30.11.2012 US 201261731715 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.11.2019

73 Titular/es:

QUESADA SABORIO, CARLOS (100.0%)
Apto.: 488-1007, Av. 1 Calle 32
San Jose, CR

72 Inventor/es:

QUESADA SABORIO, CARLOS

74 Agente/Representante:

MORENO NOGALES, Ángeles

ES 2 729 565 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Elemento de tubo para medios de intercambiador de calor

La presente invención se refiere a un elemento de tubo alargado sustancialmente plano y rígido.

5 En el campo técnico de los intercambiadores de calor, como evaporadores, condensadores, radiadores y enfriadores, se han realizado muchos intentos para proporcionar intercambiadores de calor compactos y energéticamente eficientes. En general, se sabe que un intercambiador de calor proporciona un intercambio de energía térmica entre un primer medio tal como, por ejemplo, agua y/o un agente de enfriamiento, y un segundo medio como, por ejemplo, aire.

10 Por ejemplo, el documento EP 1 840 494 A2 divulga un intercambiador de calor, en el que el intercambiador de calor comprende un perfil que tiene dos tubos planos con varios canales y mediante el cual los tubos se conectan por medio de una barra. El perfil es un perfil de una sola pieza y puede consistir en aluminio o una aleación de aluminio.

15 Además, el documento DE 20 2008 006 379 U1 divulga un perfil de aluminio o aleación de aluminio, que se puede usar para tubos para intercambiadores de calor. El perfil tiene un canal central y varios canales adicionales dispuestos alrededor del canal central.

El documento DE 2 209 325 divulga un tubo para intercambiadores de calor que tiene una estructura helicoidal. Además, el documento DE 2 209 325 divulga tubos de intercambiador de calor que tienen nervaduras en el lado interior y el lado exterior del tubo.

20 Además, el documento GB 1 390 782 divulga un tubo de intercambio de calor que tiene aletas metálicas separadas que se proyectan hacia dentro del tubo desde las secciones de pared del tubo y que se extienden longitudinalmente al tubo.

25 Además, el documento EP 0 640 803 A1 se refiere a la bobina de transferencia de calor, donde una segunda pieza de tubo se devana alrededor de la primera pieza de tubo mientras que la primera pieza es recta y donde la primera pieza de tubo se forma a continuación para definir la forma general de la bobina y a continuación, la primera y la segunda pieza de tubo se dimensionan internamente mediante presurización interna para forzar también a las dos piezas de tubo a un contacto total entre sí.

Además, el documento JP2004218954 divulga un elemento de tubo con aletas en el que el elemento de tubo está helicoidalmente devanado para formar una estructura en forma cilíndrica.

30 Sin embargo, todavía es deseable mejorar las soluciones técnicas ya conocidas en el campo de los intercambiadores de calor.

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es mejorar los medios de un intercambiador de calor, en particular porque aumenta la eficiencia del intercambio de calor y la estructura general de los medios de intercambiador de calor se mejora y simplifica y permite una estructura más compacta de los medios de intercambiador de calor.

35 El objeto anterior se resuelve de acuerdo con la presente invención mediante un elemento de tubo para un intercambiador de calor con las características de la reivindicación 1. Por consiguiente, se proporciona un elemento de tubo para un medio de intercambiador de calor, siendo dicho elemento de tubo sustancialmente plano, rígido y alargado y teniendo una primera pared lateral y una segunda pared lateral dispuestas sustancialmente paralelas entre sí, por lo que el elemento de tubo tiene una pluralidad de aletas en al menos una de las superficies exteriores de la primera pared lateral y/o de la segunda pared lateral, en el que el elemento de tubo comprende al menos una pared de revestimiento y las aletas están al menos parcialmente cubiertas por dicha al menos una pared de revestimiento, por lo que el elemento de tubo está al menos parcialmente inclinado y en pendiente y al menos parcialmente helicoidalmente devanado y enroscado para formar al menos una parte de una estructura helicoidal, por lo que la estructura helicoidal tiene una estructura cilíndrica total y está formada de una forma cilíndrica.

45 El elemento de tubo, que tiene una pluralidad de aletas en al menos una de las superficies exteriores de la primera pared lateral y/o de la segunda pared lateral y en el que las aletas están al menos parcialmente cubiertas por una pared de revestimiento, aumenta la superficie del elemento de tubo para un mejor intercambio de calor entre dicho segundo medio, tal como aire, y los medios de intercambiador de calor.

50 La estructura helicoidal del elemento de tubo está determinada simplemente mediante las variables radio r , ángulo α y ángulo β . El radio r define la distancia entre el centro del elemento del tubo y el eje longitudinal central X de los medios del intercambiador de calor. El ángulo α define la pendiente del elemento de tubo y se extiende entre el eje longitudinal central X de los medios del intercambiador de calor y el eje central Z del elemento de tubo. El ángulo β define la inclinación del elemento de tubo y se extiende entre el eje longitudinal central X del medio de intercambiador de calor y el eje transversal central Y del elemento de tubo.

5 Por lo tanto, debido a la orientación inclinada del elemento de tubo, casi no hay superficies horizontales en el elemento de tubo dentro de los medios del intercambiador de calor. El condensado natural de la humedad del aire desaparece muy rápidamente, debido al elemento de tubo inclinado y al menos parcialmente helicoidalmente devanado y enroscado. El condensado natural de la humedad del aire desaparece hacia la superficie exterior de los medios del intercambiador de calor, debido a la orientación inclinada del elemento de tubo. Por lo tanto, se puede minimizar la congelación del condensado de la humedad del aire entre cada uno de dichos elementos de tubo.

10 En comparación con la técnica anterior, el elemento de tubo, al menos parcialmente inclinado y al menos parcialmente helicoidalmente devanado y enroscado para formar al menos una parte de una estructura helicoidal, es más eficiente con menos material. Además, los medios del intercambiador de calor necesitan un volumen menor en todo el sistema del intercambiador de calor, debido al conjunto compacto de elementos de tubo. Haciendo de este intercambiador de calor una solución de alta densidad de potencia con un espacio de utilización volumétrico mínimo.

15 Además, este elemento de tubo, al menos parcialmente inclinado y al menos parcialmente helicoidalmente devanado y enroscado para formar al menos una parte de una estructura helicoidal, produce una mejor interacción entre un segundo medio, como el aire y la superficie del elemento de tubo, debido a la orientación inclinada del elemento de tubo.

20 Dicho elemento de tubo para un medio de intercambiador de calor puede ser un tubo de microcanal de intercambiador de calor alargado. Dicho tubo de microcanal de intercambiador de calor alargado puede tener un primer y un segundo extremos abiertos. Puede haber paredes laterales opuestas paralelas relativamente grandes del tubo de microcanal con superficies en general planas, que se unen con paredes de borde opuesto relativamente pequeñas entre las paredes laterales. Estas paredes de borde pueden ser curvadas convexamente.

25 El vapor o fluido de transferencia de calor puede llenar un tubo de microcanal del intercambiador de calor y puede fluir desde un extremo del tubo de microcanal al otro extremo. El término microcanal también se conoce como micropuerto.

Un segundo medio, como el aire, puede fluir alrededor de los lados exteriores del elemento de tubo y puede transportar el calor desde el tubo hacia afuera o viceversa.

30 Al proporcionar una pluralidad de aletas en al menos una de las superficies exteriores de la primera pared lateral y/o de la segunda pared lateral, se incrementa la superficie para el intercambio de calor. Por lo tanto, también la eficiencia del intercambiador de calor puede mejorarse significativamente.

Además, es posible que la anchura de la primera pared lateral y la segunda pared lateral sea aproximadamente al menos 10 veces mayor que la distancia entre la primera pared lateral y la segunda pared lateral y/o que la primera pared lateral y la segunda pared lateral estén conectadas respectivamente en ambos lados por una pared de conexión redondeada.

35 El ancho de la primera pared lateral y/o la segunda pared lateral pueden ser iguales y/o elegidas dentro de un intervalo de aproximadamente 10 mm a aproximadamente 30 mm. Preferentemente, el ancho de la primera pared lateral y/o la segunda pared lateral puede ser de aproximadamente 15 mm.

40 La distancia entre la primera pared lateral y la segunda pared lateral se puede elegir respectivamente, es decir, dentro de un rango de aproximadamente 1 mm a aproximadamente 3 mm. Preferentemente, la distancia puede ser de aproximadamente 1,5 mm.

El elemento de tubo está al menos parcialmente inclinado y en pendiente y al menos parcialmente helicoidalmente devanado y enroscado para formar al menos una parte de una estructura helicoidal, por lo que la estructura helicoidal tiene una estructura cilíndrica total y la estructura helicoidal está formada en una forma cilíndrica.

45 En particular, la estructura de acuerdo con la presente invención de un medio de intercambiador de calor permite un intercambio de calor más eficiente y una estructura más compacta de un medio de intercambiador de calor.

Los medios de intercambiador de calor pueden realizarse como un intercambiador de calor.

Es posible que las aletas estén dispuestas entre la pared de revestimiento y al menos una de las superficies exteriores de la primera pared lateral y/o de la segunda pared lateral y que la pared de revestimiento y la superficie exterior sean sustancialmente paralelas.

50 Además, es posible que los medios de intercambiador de calor comprendan varios elementos de tubo intercalados y que los elementos de tubo intercalados estén dispuestos uno sobre el otro.

Los primeros extremos de los elementos de tubo adyacentes se pueden conectar mediante un medio de conexión, por lo que, preferentemente, el medio de conexión es un elemento de tubo conector, que por ejemplo está doblado, al menos parcialmente, en forma de U.

Además, los segundos extremos de los elementos de tubo adyacentes se pueden conectar mediante un medio de conexión, de modo que, preferentemente, los medios de conexión comprenden una pluralidad de elementos de tubo conector y una parte de conector central, por lo que, por ejemplo, los elementos de tubo de conector y la parte de conector central están dispuestas en forma de estrella.

- 5 Además, es posible que el elemento de tubo tenga una pluralidad de aletas en ambas superficies exteriores de la primera pared lateral y de la segunda pared lateral.

Las aletas pueden ser aletas monobloque.

Además, las aletas pueden estar dispuestas perpendicularmente en al menos una de las superficies exteriores de la primera pared lateral y/o de la segunda pared lateral.

- 10 Es posible que las aletas estén inclinadas dispuestas en al menos una de las superficies externas de la primera pared lateral y/o de la segunda pared lateral, por lo que, a modo de ejemplo, el ángulo entre las aletas y la superficie externa es sustancialmente perpendicular. Además, las aletas pueden extenderse simplemente a lo largo de todo el ancho de al menos una de las superficies exteriores de la primera pared lateral y/o de la segunda pared lateral y/o están curvadas.

- 15 Además, es posible que las aletas estén dispuestas a lo largo de una curva que se extienda a lo largo de toda la anchura de al menos una de las superficies exteriores de la primera pared lateral y/o de la segunda pared lateral y/o estén curvadas, por lo que entre las aletas dispuestas a lo largo de una curva haya un paso y/o separación.

Es posible que las aletas estén dispuestas en una pluralidad de filas, preferentemente filas sustancialmente paralelas y/o preferentemente a lo largo de al menos una parte de la longitud del elemento de tubo.

- 20 Además, los elementos de tubo pueden comprender al menos un microcanal, preferentemente varios microcanales con una sección transversal redonda o circular y/o varios microcanales con una sección transversal inclinada; por ejemplo se dispone de varios microcanales con una sección transversal triangular y/o varios microcanales con secciones transversales cuadrangulares.

- 25 Además, al menos algunos de los microcanales pueden estar dispuestos con una desviación entre sí, por lo que, por ejemplo, todos los microcanales están dispuestos con una desviación entre sí, por lo que, preferentemente, la desviación causa chaflanes y/o ranuras dentro de la primera pared lateral y/o la segunda pared lateral.

Además, es posible que los medios de intercambiador de calor sean un condensador o un evaporador o un radiador o un enfriador.

- 30 Además, la presente invención se refiere a un medio de intercambiador de calor con las características de la reivindicación 11. Por consiguiente, se proporciona un medio de intercambiador de calor, que comprende varios elementos de tubo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, por lo que los elementos de tubo forman una estructura cilíndrica sustancialmente global y están intercalados en la estructura.

Más detalles y ventajas de la presente invención se describirán en el presente documento a continuación con respecto a los dibujos:

- 35 Fig. 1: Una vista en perspectiva de una parte del elemento de tubo de acuerdo con la presente invención en detalle;

Fig. 2a, b: Una vista en perspectiva adicional de una parte del elemento de tubo de acuerdo con la presente invención en detalle en un primer y un segundo modo de realización;

- 40 Fig. 3: Una vista en perspectiva adicional de una parte del elemento de tubo de acuerdo con la presente invención en una estructura helicoidal;

Fig. 4: Un alzado lateral de los medios de intercambiador de calor en un primer modo de realización de acuerdo con la presente invención;

Fig. 5: Una vista en perspectiva de un elemento de tubo para un intercambiador de calor con medios de conexión;

- 45 Fig. 6: Una vista en perspectiva adicional del elemento de tubo de acuerdo con la Fig. 5;

Fig. 7: Una vista en perspectiva de los elementos de tubo interconectados de acuerdo con la presente invención para un medio de intercambiador de calor;

Fig. 8: Una vista en perspectiva adicional de elementos de tubos interconectados para el medio de intercambiador de calor de acuerdo con la presente invención de acuerdo con la Fig. 7;

- 50 Fig. 9: Un alzado lateral de un medio de intercambiador de calor de acuerdo con la presente invención; y

Fig. 10: Una vista en perspectiva del modo de realización de los medios de intercambiador de calor de acuerdo con la Fig. 9.

La Figura 1 muestra una vista en perspectiva detallada de un elemento de tubo alargado 10 que tiene una pluralidad de microcanales 90 con sección transversal cuadrangular.

5 El elemento de tubo es un tubo de intercambiador de calor alargado rígido que tiene al menos un primer extremo 20 y un segundo extremo 30 y que tiene una primera pared lateral 40 y una segunda pared lateral 50. La primera pared lateral 40 y la segunda pared lateral 50 están dispuestas sustancialmente paralelas entre sí y la distancia d entre la primera pared lateral 40 y la segunda pared lateral 50 es considerablemente más pequeña que la anchura W de la primera pared lateral 40 y la segunda pared lateral 50. Por lo tanto, el elemento de tubo tiene una estructura de tubo plana sustancialmente global.

La anchura W de la primera pared lateral 40 y la segunda pared lateral 50 es aproximadamente al menos diez veces mayor que la distancia d entre la primera pared lateral 40. La segunda pared lateral 50 y la primera pared lateral y la segunda pared lateral 40, 50 están conectadas respectivamente en ambos lados por una pared de conexión redondeada 45, 55.

15 La anchura W de la primera pared lateral 40 y la segunda pared lateral 50 es igual y se elige dentro de un intervalo de aproximadamente 10 mm a 30 mm.

En el modo de realización mostrado en la Figura 1, el ancho W de la primera pared lateral y la segunda pared lateral 40, 50 es de aproximadamente 15 mm. La distancia d se elige así con un valor de aproximadamente 1,5 mm.

20 Normalmente, la distancia entre la primera pared lateral 40 y la segunda pared lateral 50 se elige respectivamente para los valores de anchura de la primera pared lateral 40 y la segunda pared lateral 50, es decir, normalmente dentro de un intervalo de aproximadamente 1 mm a 3 mm.

El elemento de tubo 10 está al menos parcialmente inclinado y en pendiente y también al menos parcialmente helicoidalmente devanado y como se muestra en la Figura 2a para formar al menos una parte de una estructura helicoidal (ver Figura 3), por lo que la estructura helicoidal tiene una estructura cilíndrica global y la estructura helicoidal está formada en forma cilíndrica.

30 Como se ve mejor en la Figura 3, el elemento de tubo 10 está formando una estructura cilíndrica total que tiene un eje longitudinal central X , estando dicho elemento de tubo 10 curvado espacialmente alrededor del eje longitudinal central X e intercalado en la estructura (ver Figura 4) de varios elementos de tubo iguales 10. Los elementos de tubo 10 tienen una pluralidad de aletas 60 en ambas superficies exteriores 42, 52 de la primera pared lateral 40 y la segunda pared lateral 50, como puede verse en las Figuras 1, 2a y 3. La estructura helicoidal del elemento de tubo 10 está determinada simplemente por las variables radio r , ángulo α y ángulo β . El radio r define la distancia entre el centro del elemento de tubo 10 en la intersección del eje central Z y el eje transversal central Y , tanto del elemento de tubo 10 como del eje longitudinal central X del medio de intercambiador de calor 100. El ángulo α define la pendiente del elemento de tubo 10 y se extiende entre el eje longitudinal central X del medio de intercambiador de calor 100 y el eje central Z del elemento de tubo 10. El ángulo β define la inclinación del elemento de tubo 10 y se extiende entre el eje longitudinal central X del medio de intercambiador de calor 100 y el eje transversal central Y del elemento de tubo 10.

40 Las aletas 60 están dispuestas entre las paredes de revestimiento 70, 80 y las superficies exteriores 42, 52 de la primera pared lateral 40 y la segunda pared lateral 50. Además, la pared de revestimiento 70, 80 y las superficies exteriores 42, 52 de la primera pared lateral 40 y la segunda pared lateral 50 son sustancialmente paralelas. Sin embargo, la pared de revestimiento 70, 80 y las superficies exteriores 42, 52 de la primera pared lateral 40 y la segunda pared lateral 50 no están conectadas directamente entre sí, de modo que, por ejemplo, un medio de enfriamiento puede fluir a través de las aletas 60 dispuestas dentro del espacio proporcionado por la pared de revestimiento 70, 80 y las superficies exteriores 42, 52 de la primera pared lateral 40 y la segunda pared lateral 50.

En particular, el medio de refrigeración puede entrar al espacio también desde los lados de las paredes de conexión redondeadas 45, 55. En el modo de realización mostrado en las Figs. 1 a 4, las aletas 60 están dispuestas en ángulos entre 22,5 y 45 grados en las superficies exteriores 42, 52 de la primera pared lateral 40 y la segunda pared lateral 50.

50 De forma alternativa, es posible que las aletas 60 estén inclinadas y dispuestas sobre las superficies exteriores 42, 52 de la primera pared lateral 40 y la segunda pared lateral 50, por lo que, por ejemplo, el ángulo entre la aleta 60 y la superficie exterior 42, 52 es sustancialmente perpendicular.

Las aletas 60 se extienden simplemente a lo largo de todo el ancho de las superficies exteriores 42, 52 de la primera pared lateral 40 y la segunda pared lateral 50 y están curvadas. Además, las aletas 60 están dispuestas a lo largo de una curva que se extiende a lo largo de toda la anchura de las superficies exteriores 42, 52 de la primera

pared lateral 40 y la segunda pared lateral 50. Además, entre las aletas 60 se proporcionan varias separaciones 62. A través de las separaciones 62, puede pasar el medio, por ejemplo un medio de enfriamiento o calentamiento.

5 Las aletas 60 y la curva de la aleta 60 y las paredes de conexión 45, 55 están dispuestas entre sí de manera que formen un ángulo γ . El ángulo γ se elige en el modo de realización mostrado en las Figs. 1 a 4 dentro de un rango de aproximadamente $22,5^\circ$ a aproximadamente 45° , aquí en un ángulo de aproximadamente 45° en la Fig. 1 y $22,5$ grados en las Figs. 2 a 4.

10 Un ángulo de aproximadamente 45° entre las aletas 60 y la curva de las aletas 60 y al menos una de las paredes de conexión 45, 55 se considera sustancialmente neutro, en particular como una disposición neutral con respecto a la interferencia con, por ejemplo, ventiladores o similares, que se pueden conectar o usar junto con los medios de intercambiador de calor 100 que comprenden dichos elementos de tubo 10, como se muestra, por ejemplo, en las Figuras 4, 9 y 10.

15 La Figura 2b muestra un modo de realización alternativo de un elemento de tubo 10', que es casi idéntico al modo de realización mostrado en la Figura 2a. La única diferencia es que el elemento de tubo 10' comprende aletas 60' que simplemente se extienden a lo largo de toda la anchura W de las superficies exteriores 42, 52 de la primera pared lateral 40 y la segunda pared lateral 50.

Como se puede ver en la Figura 3, los elementos de tubo 10 están inclinados y en pendiente y helicoidalmente devanados y enroscados para formar parte de una estructura helicoidal, por lo que esta estructura helicoidal tiene una estructura cilíndrica general.

20 Estos elementos de tubo están intercalados y dispuestos uno sobre otro en un medio de intercambiador de calor 100, como se muestra en la Figura 4. Además, se muestra el eje longitudinal central.

La Figura 5 muestra un elemento 10 de tubo alargado rígido no inclinado y desdevanado para medios de intercambiador de calor 100 de acuerdo con la presente invención. El elemento de tubo 10 tiene las mismas características estructurales y funcionales que las descritas con respecto al elemento de tubo 10 que se muestra en la Figura 1 a 4.

25 Además, el elemento de tubo 10 comprende en su primer extremo 20 y en su segundo extremo 30 una parte de recogida 21, 31, que está reduciendo la anchura W de la primera pared lateral 40 y la segunda pared lateral 50 a una anchura menor.

30 Las partes de recogida 21, 31 están equipadas con elementos de tubo 22, 32, es decir, conectores de tubo con una sección transversal circular por medio de los cuales el elemento de tubo 10 puede conectarse con otro elemento de tubo o cualquier medio de conexión, por ejemplo, el primer y el segundo medios de conexión 25 y 35 como se muestra en las Figuras 7, 8, 9 y 10.

La Figura 6 muestra un elemento de tubo 10 de acuerdo con la Figura 5, por lo que el elemento de tubo 10 mostrado en la Figura 6 ha sido parcialmente inclinado y en pendiente y parcialmente helicoidalmente devanado y enroscado para formar al menos una parte de una estructura helicoidal.

35 Después de al menos parcialmente inclinados y puestos en pendiente y al menos parcialmente helicoidalmente devanados y enroscados como se describe en relación con la Figura 6, los elementos de tubo alargados rígidos así formados 10 para los medios de intercambiador de calor 100 se pueden unir a otro elemento de tubo adicional, igualmente formado 10. Ambos elementos de tubo 10 están conectados por un primer medio de conexión 25. Este medio de conexión 25 es un elemento de tubo conector 25, que está doblado en forma de U, vea la Figura 7.

40 La Figura 8 es otra vista en perspectiva de la disposición de los elementos de tubo como se muestra en la Figura 7.

45 Los elementos de tubo 10 conectados de este modo pueden combinarse además con una estructura cilíndrica global de un medio de intercambiador de calor 100, como se muestra en las Figuras 9 y 10. Como se puede ver en la Figura 9 y 10, el segundo extremo 30 de los elementos de tubo adyacentes 10 están conectados mediante un segundo medio de conexión 35. Además, el eje longitudinal central se muestra en la Figura 9.

Los segundos medios de conexión 35 comprenden una pluralidad de elementos de tubo conectados 36 y una parte de conector central 37, por lo que los elementos de tubo conector 36 y la parte de conector central 37 están dispuestas en forma de estrella.

50 El elemento 36 del tubo conector forma, de forma alternativa, una entrada o una salida. Los elementos de tubo de conector de entrada 36 están conectados con la parte de entrada 38 de la parte de conector central 37 y los elementos de tubo de conector de salida 36 están conectados con la parte de salida 39 de la parte de conector central 38. En cualquier caso, las funciones de entrada y salida pueden intercambiarse, es decir, la entrada puede ser la salida o viceversa.

REIVINDICACIONES

1. Elemento de tubo (10) para un medio de intercambiador de calor (100), siendo dicho elemento de tubo (10) sustancialmente plano, rígido y alargado y teniendo una primera pared lateral (40) y una segunda pared lateral (50) dispuestas sustancialmente paralelas entre sí, en el que el elemento de tubo (10) tiene una pluralidad de aletas (60) en al menos una de las superficies exteriores (42, 52) de la primera pared lateral (40) y/o de la segunda pared lateral (50), en el que el elemento de tubo (10) comprende al menos una pared de revestimiento (70, 80), y las aletas (60) están al menos parcialmente cubiertas por dicha al menos una pared de revestimiento (70, 80), por lo que el elemento de tubo (10) está al menos parcialmente inclinado y en pendiente y al menos parcialmente helicoidalmente devanado y enroscado para formar al menos una parte de una estructura helicoidal, en el que la estructura helicoidal tiene una estructura cilíndrica total y está formada en una forma cilíndrica.
2. El elemento de tubo (10) de acuerdo con la reivindicación 1,
- caracterizados por que**
- las aletas (60) están dispuestas entre la pared de revestimiento (70, 80) y al menos una de las superficies exteriores (42, 52) de la primera pared lateral (40) y/o de la segunda pared lateral (50) y que la pared de revestimiento y la superficie exterior son sustancialmente paralelas.
3. El elemento de tubo (10) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2,
- caracterizados por que**
- el elemento de tubo (10) tiene una pluralidad de aletas (60) en ambas superficies exteriores (42, 52) de la primera pared lateral (40) y de la segunda pared lateral (50).
4. El elemento de tubo (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizados por que**
- las aletas son aletas monobloque (60).
5. El elemento de tubo (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizados por que**
- las aletas (60) están dispuestas perpendicularmente en al menos una de las superficies exteriores (42, 52) de la primera pared lateral (40) y/o de la segunda pared lateral (50).
6. El elemento de tubo (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizados por que**
- las aletas (60) están inclinadas dispuestas en al menos una de las superficies exteriores (42, 52) de la primera pared lateral (40) y/o de la segunda pared lateral (50), por lo que, de manera ejemplar, el ángulo entre las aletas (60) y la superficie exterior (42, 52) es sustancialmente perpendicular.
7. El elemento de tubo (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizados por que**
- las aletas (60) simplemente se extienden a lo largo de todo el ancho de al menos una de las superficies exteriores (42, 52) de la primera pared lateral (40) y/o de la segunda pared lateral (50) y/o están curvadas y/o que las aletas (60) están dispuestas a lo largo de una curva que se extiende simplemente a lo largo de toda la anchura de al menos una de las superficies exteriores (42, 52) de la primera pared lateral (40) y/o de la segunda pared lateral (50) y/o están curvadas, por lo que entre las aletas (60) que están dispuestas a lo largo de una curva hay un paso y/o separación.
8. El elemento de tubo (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizados por que**
- las aletas (60) están dispuestas en una pluralidad de filas, preferentemente filas sustancialmente paralelas y/o preferentemente a lo largo de al menos una parte de la longitud del elemento de tubo (10).
9. El elemento de tubo (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizados por que**

el elemento de tubo (10) comprende al menos un microcanal (60, 70, 80, 90), proporcionándose preferentemente varios microcanales (60) con una sección transversal redonda o circular y/o varios microcanales (70, 80, 90) con una sección transversal inclinada, por ejemplo, varios microcanales con una sección transversal triangular (80) y/o varios microcanales (70, 90) con sección transversal cuadrangular.

5 10. El elemento de tubo (10) de acuerdo con la reivindicación 9,

caracterizados por que

10 al menos algunos de los microcanales (90) están dispuestos con una desviación (O) entre sí, por lo que, por ejemplo, todos los microcanales (90) están dispuestos con una desviación (O) entre sí, por lo que, preferentemente, la desviación causa chaflanes y/o ranuras dentro de la primera pared lateral (40) y/o la segunda pared lateral (50).

11. Medio de intercambiador de calor (100), que comprende varios elementos de tubo (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, por lo que los elementos de tubo (10) forman una estructura cilíndrica sustancialmente global y están intercalados en la estructura.

12. Medio de intercambiador de calor (100) de acuerdo con la reivindicación 11,

15 **caracterizados por que**

los elementos de tubo intercalados (10) están dispuestos uno sobre el otro.

13. Medios de intercambiador de calor (100) de acuerdo con la reivindicación 11 o 12,

caracterizados por que

20 los primeros extremos (20) de los elementos de tubo adyacentes (10) están conectados por un primer medio de conexión (25), por lo que preferentemente el primer medio de conexión (25) es un primer elemento de tubo conector (25), que tiene, por ejemplo, al menos parcialmente forma de U doblada.

14. Medios de intercambiador de calor (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13,

caracterizados por que

25 los segundos extremos (30) de los elementos de tubo adyacentes (10) están conectados por un segundo medio de conexión (35), por lo que preferentemente el segundo medio de conexión (35) comprende una pluralidad de elementos de tubo conector (36) y una parte de conector central (37), por lo que, por ejemplo, los elementos de tubo conector (36) y la parte de conector central (37) están dispuestos en forma de estrella.

15. Medios de intercambiador de calor (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14,

caracterizados por que

30 los medios de intercambiador de calor (100) son un condensador o un evaporador o un radiador o un enfriador.

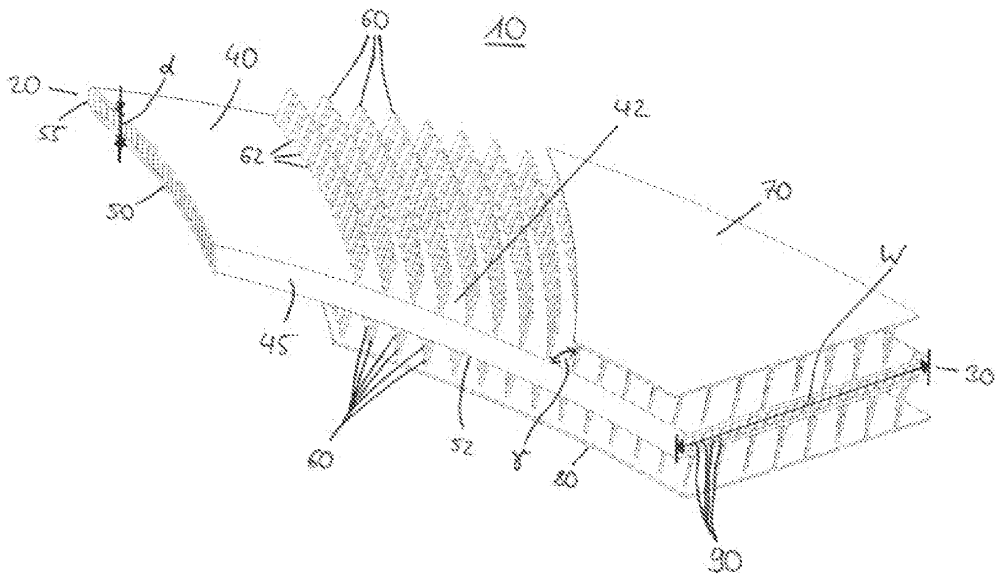


FIG. 1

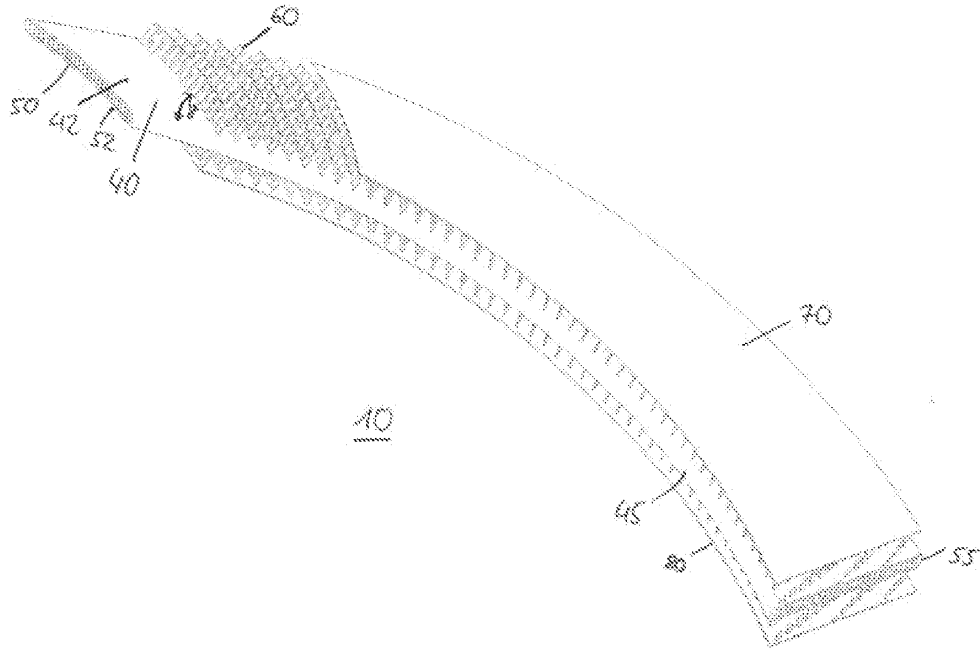


FIG. 2a

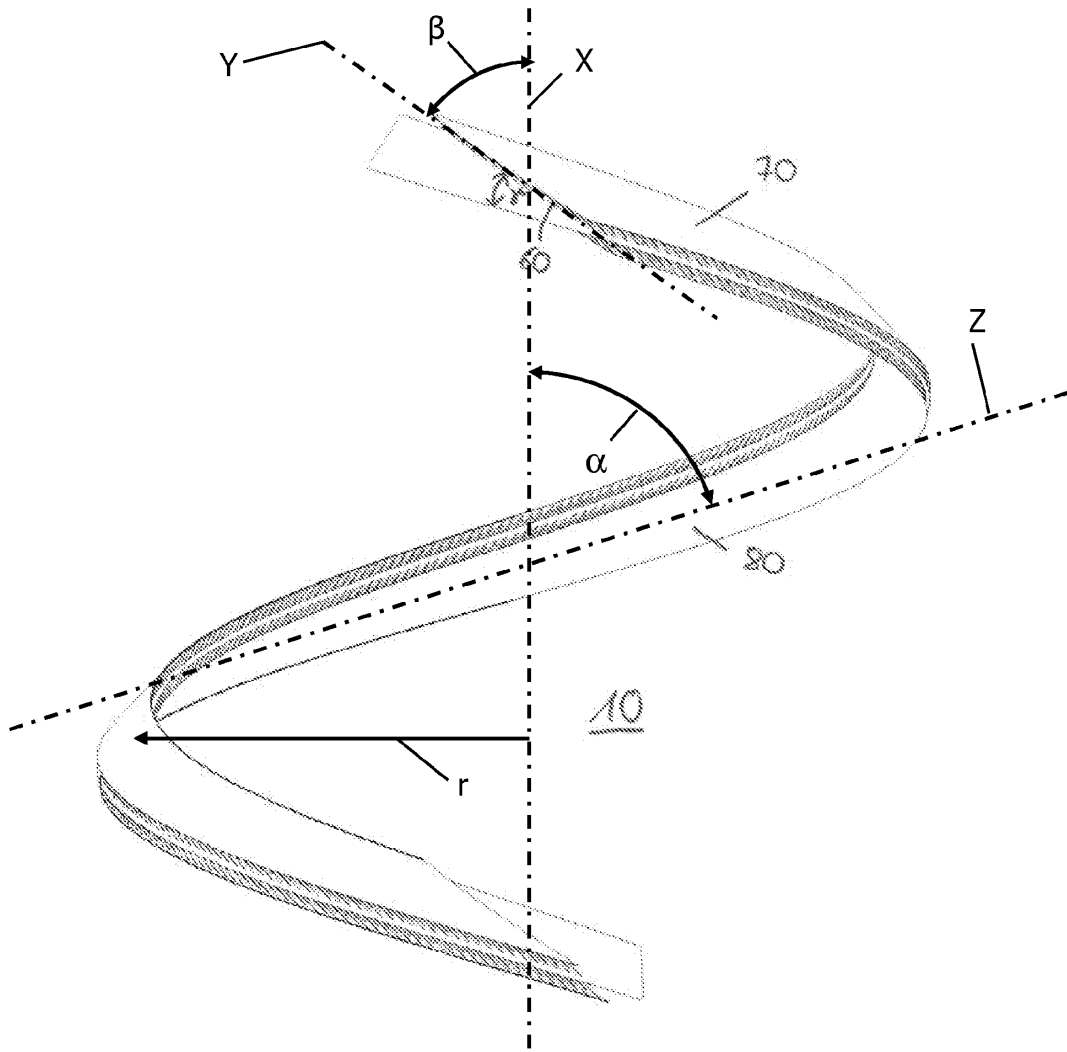


FIG. 3

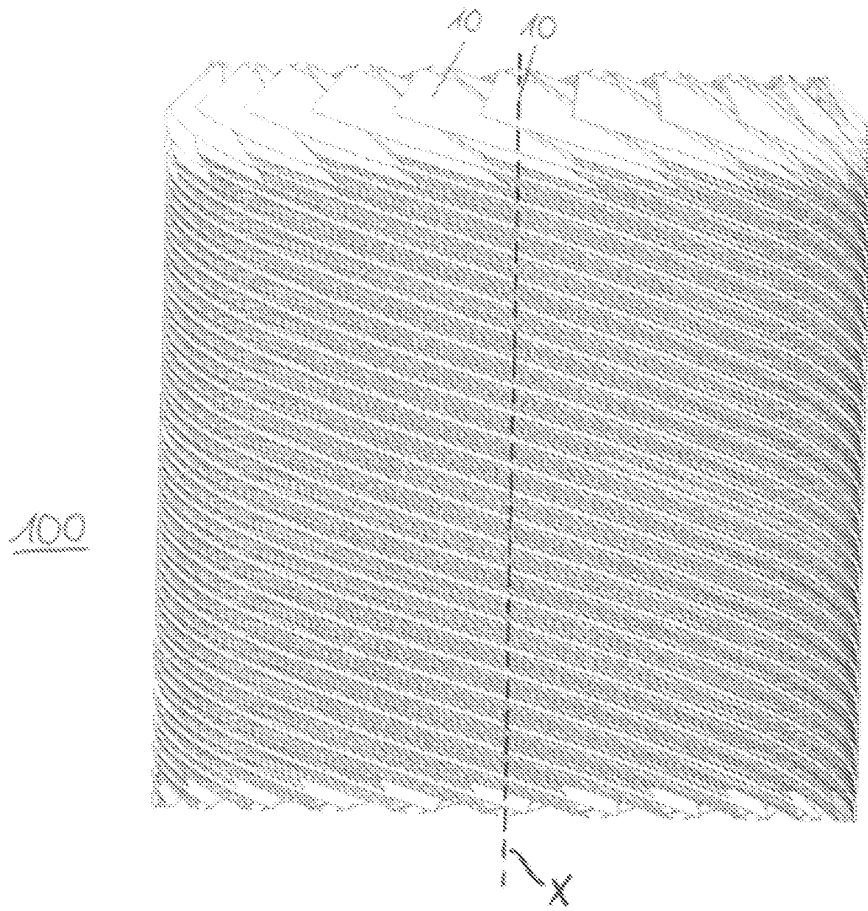


FIG. 4

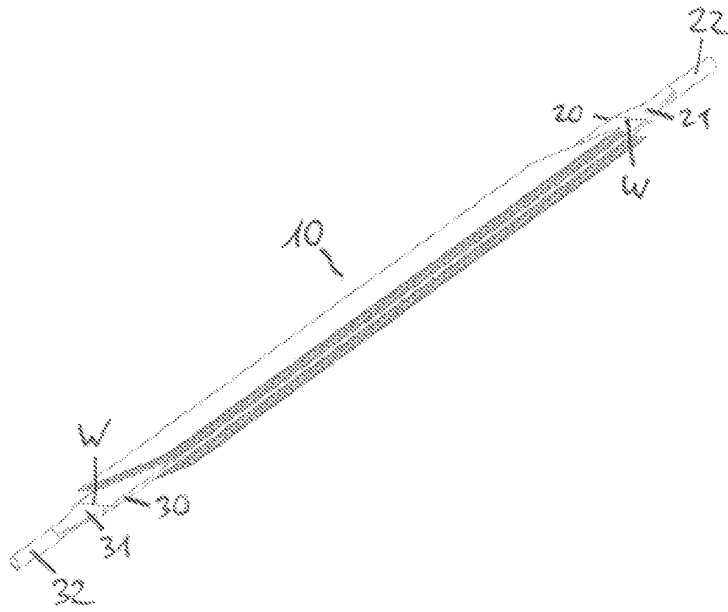


FIG. 5

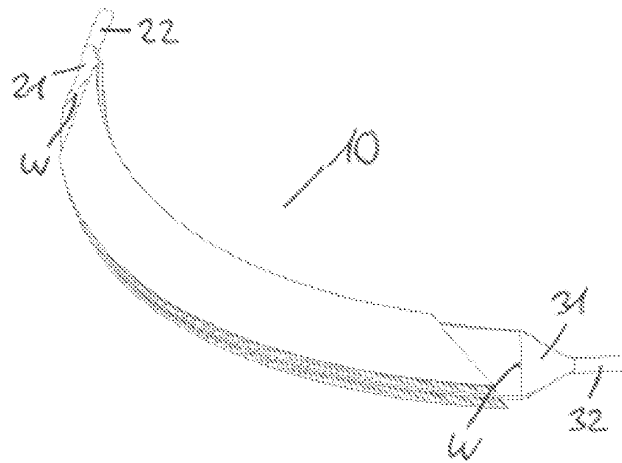


FIG. 6

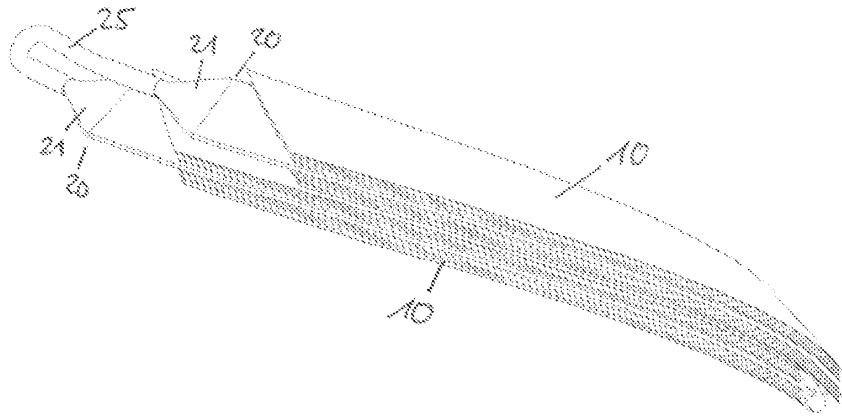


FIG. 7

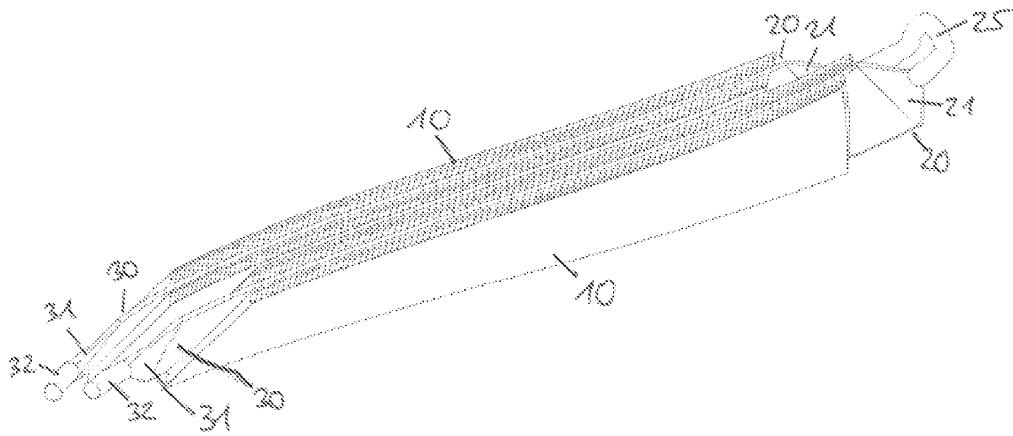


FIG. 8

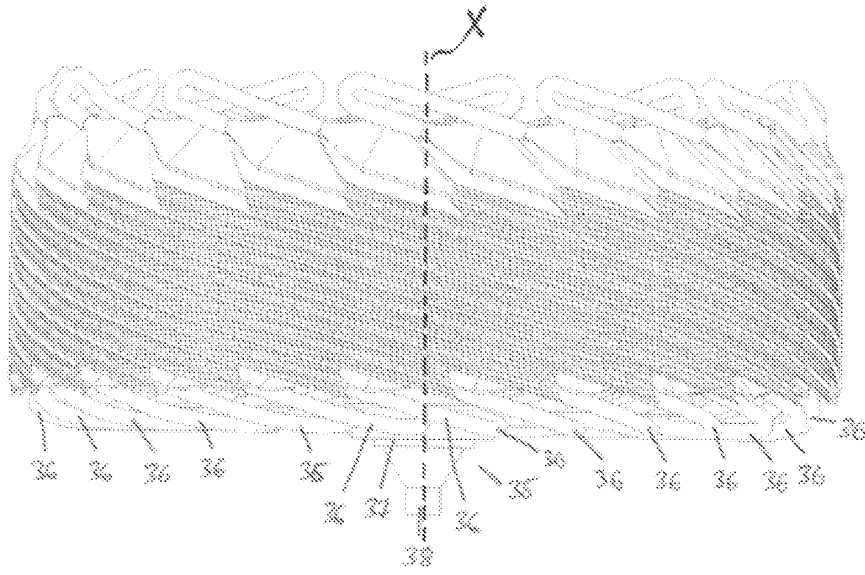


FIG. 9

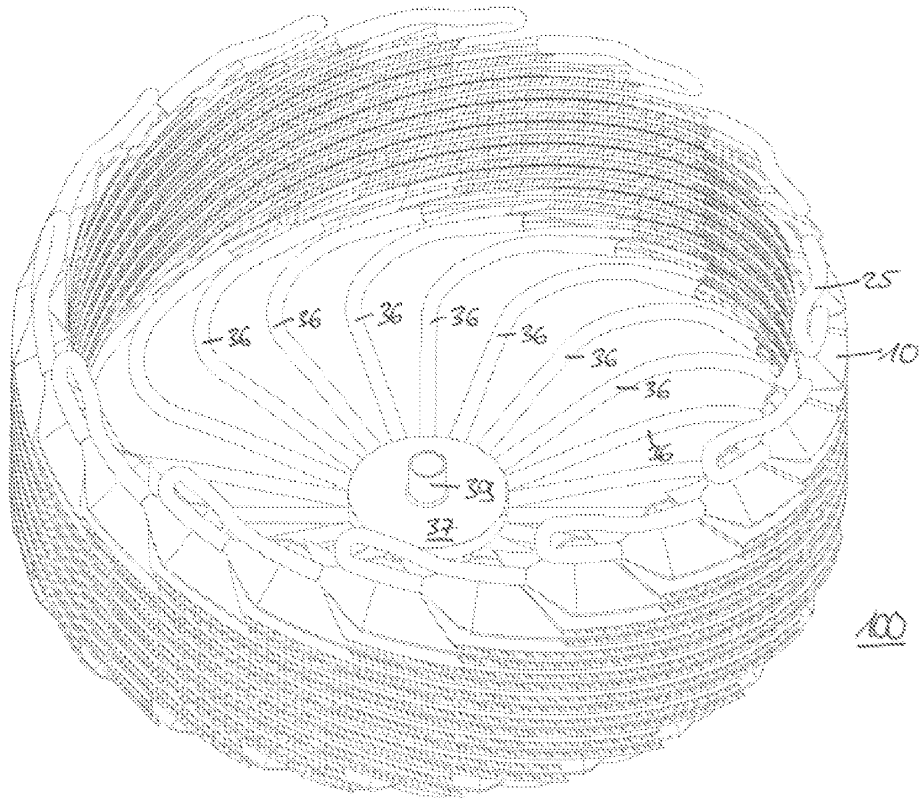


FIG. 10