

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 672 642**

51 Int. Cl.:

F28D 1/047 (2006.01)

F28D 1/02 (2006.01)

F28F 1/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.12.2013 PCT/IB2013/060570**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.06.2014 WO14083552**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2013 E 13820973 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.03.2018 EP 2941610**

54 Título: **Elemento de tubería para un medio intercambiador de calor**

30 Prioridad:

30.11.2012 EP 12195014
30.11.2012 US 201261731726 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.06.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

QUESADA SABORIO, CARLOS

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 672 642 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 tubería para un medio intercambiador de calor

La presente invención se refiere a un elemento de tubería para un medio intercambiador de calor, a un medio intercambiador de calor y al procedimiento de fabricación de un elemento de tubería.

5 En el campo técnico de los intercambiadores de calor tales como evaporadores, condensadores, radiadores y refrigeradores, se han realizado muchos intentos para proporcionar intercambiadores de calor compactos y eficientes energéticamente. Por lo general, se sabe en general 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 tal como, por ejemplo, aire.

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

Además, el documento DE 20 2008 006 379 U1 desvela un perfil de aluminio o de 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.

15 El documento DE 2 209 325 describe un tubo para intercambiadores de calor que tiene una estructura helicoidal. Además, el documento DE 2 209 329 describe tubos intercambiadores de calor que tienen nervios en el lado interior y en el lado exterior del tubo.

Adicionalmente, el documento GB 1 390 782 describe una tubería de intercambiador de calor que tiene aletas metálicas espaciadas que se proyectan hacia dentro del tubo desde las secciones de pared de la tubería y que se extienden en el sentido longitudinal de la tubería.

Además, el documento EP 0 640 803 A1 se refiere a un serpentín de transferencia de calor, en el que una segunda pieza de tubería está enrollada alrededor de la primera pieza de tubería mientras que la primera pieza es recta y en el que la primera pieza de tubería está formada entonces para definir la forma general del serpentín y a continuación la primera y segunda piezas de la tubería dimensionadas internamente por presurización interna para forzar también a que las dos piezas de la tubería entren en un contacto íntimo una con la otra.

Además, el documento DE 38 15 647 A1 se refiere a un intercambiador de calor circular con un tubo plano que comprende nervios dentro de los espacios de las diferentes capas.

También el documento US 3 662 582 A describe una tubería de intercambio de calor con una pared periférica de sección transversal oblonga y aletas interiores en la pared. Tanto este último documento como el documento DE 38 15 647 desvelan el preámbulo de la reivindicación 1. 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 un elemento de tubería para un medio intercambiador de calor, un intercambiador de calor, el uso de un elemento de tubería para fabricar al menos parcialmente un medio intercambiador de calor, el uso de un intercambiador de calor para intercambiar calor y un procedimiento de fabricación de un elemento de tubería, en particular porque se aumenta la eficiencia del intercambio de calor y se mejora y simplifica la estructura general del elemento de tubería y del intercambiador de calor y permite una estructura más compacta de un intercambiador de calor.

40 El objeto anterior se resuelve de acuerdo con la presente invención por un elemento de tubería para un intercambiador de calor con las características de la reivindicación 1. En consecuencia, se proporciona un elemento de tubería para un intercambiador de calor, siendo el elemento de tubería al menos parcialmente una tubería de intercambiador de calor rígida y alargada que tiene al menos un primer extremo y al menos un segundo extremo y que tiene una primera pared lateral y una segunda pared lateral, siendo la primera pared lateral y la segunda pared lateral sustancialmente paralelas una a la otra y la distancia entre la primera pared lateral y la segunda pared lateral es considerablemente más pequeña que el ancho de la primera pared lateral y de la segunda pared lateral, dando como resultado una estructura de tubería sustancialmente plana en general con paredes de conexión en ambos lados, teniendo el elemento de tubería 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 las aletas tienen un ángulo de definición Y encerrado por las aletas y una pared de conexión.

50 El elemento de tubería 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 aumenta la superficie del elemento de tubería para un mejor intercambio de calor entre el citado segundo medio, tal como aire, y el medio intercambiador de calor.

El ángulo de definición Y, encerrado por las aletas y una pared de conexión, extiende el camino del intercambio de calor entre el segundo medio y la superficie del elemento de tubería 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. La pluralidad de aletas genera una mejor trayectoria de aire a lo largo de las aletas y el elemento de tubería. Las aletas pueden influir en la dirección del flujo de aire a lo largo del elemento de tubería. Debido a la orientación de la pluralidad de aletas en al menos una de las superficies exteriores del elemento de tubería, se puede controlar el flujo de aire a lo largo del elemento de tubería en el medio intercambiador de calor.

Un elemento de tubería de este tipo para un intercambiador de calor puede ser un tubo de microcanal alargado de intercambiador de calor. Un tubo de microcanal alargado de intercambiador de calor de este tipo puede tener un primer y un segundo extremos abiertos. Puede haber paredes laterales opuestas paralelas relativamente grandes del tubo de microcanal con superficies generalmente planas, que están unidas con paredes de borde opuestas relativamente pequeñas entre las paredes laterales. Estas paredes de borde pueden ser curvadas de forma convexa.

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 hasta el otro extremo. El término microcanal también se conoce como micropuerto.

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

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, la superficie para el intercambio de calor aumenta. Por lo tanto, también puede mejorarse significativamente la eficiencia del intercambiador de calor.

Además, es posible que el ancho de la primera pared lateral y de 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 están conectadas respectivamente en ambos lados por una pared de conexión redondeada.

Adicionalmente, el elemento de tubería está al menos parcialmente inclinado o al menos parcialmente inclinado y con pendiente y al menos parcialmente enrollado y / o retorcido helicoidalmente con el fin de formar al menos una parte de una estructura helicoidal, por lo que preferiblemente la estructura helicoidal tiene una estructura cilíndrica general y / o que la estructura helicoidal está conformada con una forma cilíndrica.

Un elemento de tubería que tiene una orientación inclinada también crea una orientación inclinada de las aletas que están pulidas en al menos una de las superficies exteriores de la primera pared lateral y / o de la segunda pared lateral.

La estructura helicoidal del elemento de tubería 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 tubería y el eje longitudinal central X del medio intercambiador de calor. El ángulo α define la pendiente del elemento de tubería y se extiende entre el eje longitudinal central X del medio intercambiador de calor y el eje central Z del elemento de tubería. El ángulo β define la inclinación del elemento de tubería y se extiende entre el eje longitudinal central X del medio intercambiador de calor y el eje transversal central Y del elemento de tubería.

Por lo tanto, debido a la orientación inclinada del elemento de tubería, casi no hay superficies horizontales en el elemento de tubería dentro del medio intercambiador de calor. El condensado natural de la humedad del aire desaparece muy rápidamente debido al elemento de tubería inclinado y al menos parcialmente enrollado y / o retorcido helicoidalmente. El condensado natural de la humedad del aire desaparece a la superficie externa del medio intercambiador de calor, debido a la orientación inclinada del elemento de tubería. Por lo tanto, se puede minimizar la congelación del condensado de la humedad del aire entre cada uno de los citados elementos de tubería.

En comparación con la técnica anterior, el elemento de tubería, al menos parcialmente inclinado y al menos parcialmente enrollado y / o retorcido helicoidalmente para formar al menos una parte de una estructura helicoidal, es más eficiente con menos material. Además, el medio intercambiador de calor necesita un volumen menor en todo el sistema de intercambiador de calor, debido al conjunto compacto de elementos de tubería, haciendo de este intercambiador de calor una solución de alta densidad de potencia con una huella volumétrica mínima.

Además, este elemento de tubería, al menos parcialmente inclinado y al menos parcialmente enrollado y / o retorcido helicoidalmente para formar al menos una parte de una estructura helicoidal, efectúa una mejor interacción entre el citado segundo medio tal como aire y la superficie del elemento de tubería, debido a la orientación inclinada del elemento de tubería.

Además, es posible que el elemento de tubería tenga una pluralidad de aletas en ambas superficies exteriores de la primera pared lateral y de la segunda pared lateral. Al proporcionar una pluralidad de aletas en ambas superficies

exteriores de la primera pared lateral y de la segunda pared lateral, se obtiene la ventaja de que la superficie utilizada para el intercambio de calor puede aumentarse muy fácilmente y que el volumen necesario para el elemento de tubería no se aumenta sustancialmente.

5 También es posible que las aletas estén cubiertas al menos parcialmente por una placa de drenaje y / o que las aletas sean aletas monobloque.

Las aletas pueden estar dispuestas sustancialmente de forma perpendicular sobre al menos una de las superficies exteriores de la primera pared lateral y / o de la segunda pared lateral.

10 Alternativamente, las aletas están dispuestas inclinadas en al menos una de las superficies exteriores de la primera pared lateral y / o de la segunda pared lateral, por lo que, de forma ejemplar, el ángulo entre las aletas y la superficie exterior se elige dentro de un rango de aproximadamente 15° a 85°.

Adicionalmente, las aletas simplemente se extienden 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, las aletas están dispuestas a lo largo de una curva que se extiende a lo largo de toda 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, con lo que entre las aletas dispuestas a lo largo de una curva hay una separación y / o espacio.

20 Es posible que las aletas y / o la curva de las aletas y al menos una de las paredes de conexión estén dispuestas de tal forma que contengan un ángulo. El ángulo puede ser sustancialmente perpendicular. Alternativamente, el ángulo puede elegirse dentro del rango de aproximadamente 15° a aproximadamente 60° y preferiblemente se elige dentro de un rango de aproximadamente 20° a aproximadamente 25°. Se considera que un ángulo de aproximadamente 45° entre las aletas o la curva de las aletas y al menos una de las paredes de conexión es sustancialmente neutro, en particular como una disposición neutra con respecto a la interferencia con, por ejemplo, ventiladores o similares, que podrían estar conectados o usarse junto con un medio intercambiador de calor que comprende el citado elemento de tubería.

25 Las aletas y / o la curva de las aletas se pueden estar en forma ligeramente cóncava o convexa. En particular, la forma ligeramente cóncava o convexa de las aletas se puede lograr mediante un desplazamiento de la parte central de la sección media de las aletas y / o de la curva de las aletas con respecto a los puntos finales de las aletas y / o de la curva de las aletas dentro de un rango de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 5 mm, preferiblemente de aproximadamente 1 mm a aproximadamente 2 mm, lo más preferido de aproximadamente 1,5 mm.

30 Se prefiere que las aletas estén dispuestas de manera que el medio que fluye contra las aletas fluya contra una parte formada cóncava de la aleta.

Las aletas pueden tener una altura elegida dentro de un rango de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 5,0 mm, preferiblemente aproximadamente 2 - 3 mm.

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

35 El elemento de tubería puede comprender al menos un microcanal. Preferiblemente, se proporcionan varios microcanales con una sección transversal redonda o circular y / o varios microcanales con una sección transversal angular, ejemplarmente varios microcanales con una sección transversal triangular y / o varios microcanales con una sección transversal cuadrangular.

40 Al menos algunos de los microcanales se pueden disponer con una desviación de unos con los otros, por lo que, por ejemplo, todos los microcanales están dispuestos con una desviación de unos con los otros.

La desviación puede dar como resultado varios biseles y / o ranuras dentro de la primera pared lateral y / o de la segunda pared lateral.

Además, el elemento de tubería puede comprender en su primer extremo y en su segundo extremo una porción colectora que reduce el ancho de la primera pared lateral y de la segunda pared lateral a un ancho menor.

45 Además, la presente invención se refiere a un medio intercambiador de calor con las características de la reivindicación 9. Por consiguiente, se proporciona un medio intercambiador de calor, teniendo el medio intercambiador de calor al menos un elemento tubular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

50 Adicionalmente, el intercambiador de calor puede comprender varios elementos de tubería que se forman como una estructura global sustancialmente cilíndrica que tiene un eje longitudinal central y que los elementos de tubería están curvados en espiral alrededor del eje longitudinal central y están intercalados en la estructura.

El medio intercambiador de calor puede ser un radiador o un refrigerador o un condensador o un evaporador.

Además, la presente invención se refiere a un procedimiento de fabricación de un elemento de tubería con las características de la reivindicación 12. Por consiguiente, se fabrica un elemento de tubería de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, mediante lo cual el elemento de tubería es recibido usando un proceso de extrusión de un material de transferencia de calor, por lo que preferiblemente el proceso de extrusión es un proceso de extrusión único. Además, preferiblemente el material intercambiador de calor es al menos parcialmente aluminio o cobre o una aleación de los mismos.

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

- 10 figura 1: vista en perspectiva del elemento de tubería de acuerdo con la presente invención en una primera realización;
- figura 2: vista en perspectiva de un elemento de tubería de acuerdo con una primera realización de la presente invención;
- figura 3: vista en perspectiva adicional del elemento de tubería que se muestra en la figura 2 que muestra los ángulos para la pendiente y la inclinación del elemento de tubería;
- 15 figura 4: vista en perspectiva que se muestra en la figura 3 con más detalles;
- figura 5: vista en perspectiva de un elemento de tubería de acuerdo con la presente invención y como se muestra en la figura 2 junto con elementos de conexión;
- figura 6: alzado lateral del elemento de tubería como se muestra en las figuras 2 a 5;
- 20 figura 7: vista en perspectiva de un intercambiador de calor que comprende una pluralidad de elementos de tubería;
- figura 8: vista en perspectiva de un elemento de tubería de acuerdo con la presente invención en una segunda realización;
- figura 9: vista en perspectiva en detalle de la realización que se muestra en la figura 8.;
- 25 figura 10a, b: vista en perspectiva de una placa de drenaje y el elemento de tubería respectivo de la misma; y
- figura 11: vista en perspectiva de una realización adicional de un intercambiador de calor que comprende la placa de drenaje y el elemento de tubería de acuerdo con las figuras 10a, b.

La figura 1 muestra la vista en perspectiva de una primera realización del elemento de tubería 10, sin embargo, sin las aletas 60 o las aletas 60'.

30 El elemento de tubería 10 es un tubo de intercambiador de calor alargado rígido que tiene un primer extremo 20 y un segundo extremo 30. Hay paredes laterales opuestas paralelas relativamente grandes 40 y 50 con superficies generalmente planas. Las paredes laterales opuestas dispuestas paralelas 40, 50 del elemento de tubería están unidas a paredes de borde opuestas 45, 55 relativamente pequeñas, que son paredes de conexión redondeadas 45, 55. El elemento de tubería 10 está parcialmente inclinado y con pendiente y también enrollado y retorcido helicoidalmente como para formar al menos una parte de una estructura helicoidal.

La distancia d entre la primera pared lateral 40 y la segunda pared lateral 50 es considerablemente menor que el ancho W de las paredes laterales 40, 50.

40 Hay paredes laterales opuestas paralelas relativamente grandes 40 y 50 con superficies generalmente planas. Las paredes laterales opuestas dispuestas paralelas 40, 50 del elemento de tubería están unidas con paredes de borde opuestas 45, 55 relativamente pequeñas, que son paredes de conexión redondeadas 45, 55. El elemento de tubería 10 está parcialmente inclinado y con pendiente y también enrollado y retorcido helicoidalmente como para formar al menos una parte de una estructura helicoidal.

45 Las paredes laterales opuestas 40 y 50 del tubo de microcanal intercambiador de calor 10 están dispuestas en oposición en planos paralelos generales en la hélice dentro del tubo 10 y puede haber uno o más canales de flujo de medio, que están formados entre las paredes laterales dispuestas en oposición 40, 50. Un vapor o fluido de transferencia de calor tal como agua o aceite o refrigerante llena el tubo 10 de microcanal intercambiador de calor y fluye desde un extremo 20 del tubo 10 de microcanal al otro extremo 30. Preferiblemente, la hélice resultante del tubo 10 de microcanal está conformada en forma cilíndrica

La figura 2 muestra una vista en perspectiva de una primera realización del elemento de tubería 10. En ambas superficies exteriores 42, 52 de la primera pared lateral 40 y de la segunda pared lateral 50 hay dispuestas varias aletas 60.

5 Las aletas 60 pueden ser aletas monobloque y están dispuestas inclinadas con respecto a la superficie exterior 42, 52 de la primera pared lateral 40 y una segunda pared lateral 50. El ángulo entre las aletas y la superficie exterior 42, 52 es 22,5 grados en este ejemplo. Las aletas 60 simplemente se extienden a lo largo de todo el ancho W de las superficies exteriores 42, 52 de la primera pared lateral 40 y de la segunda pared lateral 50.

Como se puede ver, por ejemplo, en las figuras 5 y 6, las aletas 60 están ligeramente curvadas.

10 La figura 3 muestra los ángulos de definición, es decir, el ángulo α_1 que define una pendiente y el ángulo β_1 que define la inclinación. Además, la figura 3 muestra los ejes de definición X, Y y Z y también el radio r. El tubo 10 de microcanal intercambiador de calor puede estar curvado longitudinalmente alrededor del eje central X en una hélice. Este eje X se muestra en la figura 3 y es el eje central X de la forma cilíndrica general e imaginaria de la hélice.

Como se puede ver en la figura 3, las aletas 60 siguen la pendiente y la inclinación.

15 El ángulo α_1 que define la pendiente se define como el ángulo α_1 entre los ejes X y Z. El ángulo β_1 que define la inclinación se define como el ángulo β_1 entre los ejes X e Y. Como se puede ver en la figura 3, el radio r es la distancia del eje X al centro del elemento de tubería angulado con aletas 10 y / o al punto de intersección del eje Y y el eje Z.

20 Como se puede ver adicionalmente en la figura 4, las aletas 60 tienen dos ángulos de definición Y y δ . El ángulo Y es el ángulo que está delimitado por las aletas 60 y las paredes de conexión 45, 55 como también se muestra en las figuras 2, 5 y 8. El ángulo δ es el ángulo de la aleta 60 y la superficie exterior 42, 52 de la primera pared lateral 40 o de la segunda pared lateral 50.

25 Como se puede ver por el detalle adicional que se muestra en la figura 4, la primera distancia a entre dos aletas adyacentes 60 es mayor que una segunda distancia b de estas aletas adyacentes 60. La primera distancia a2 se usa en la sección de entrada del espacio definido por dos aletas adyacentes 60, es decir, la sección para la entrada de un medio de transferencia de calor que fluye a través de las aletas. De esta manera, las aletas 60 son sustancialmente paralelas.

Las aletas 60 de acuerdo con la realización que se muestra en las figuras 2 a 6 están dispuestas en ángulos entre 22,5 y 45 grados con respecto a las superficies exteriores 42, 52 de la primera pared lateral 40 y de la segunda pared lateral 50.

30 Esto, sin embargo, no es obligatorio. Alternativamente, las aletas 60 pueden estar dispuestas inclinadas 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, por ejemplo, el ángulo entre las aletas 60 y la superficie exterior 42 o 52 se puede elegir dentro de un rango de aproximadamente 15° a 85°.

35 Las aletas 60 simplemente se extienden a lo largo de todo el ancho W de las superficies exteriores 42, 52 de la primera pared lateral 40 y / o de la segunda pared lateral 50 y están ligeramente curvadas.

Además, las aletas 60 están dispuestas en una pluralidad de filas paralelas sustancialmente a lo largo de toda la longitud del elemento de tubería 10.

Las aletas 60 y las paredes de conexión 45, 55 están dispuestas de forma tal que contienen un ángulo γ .

40 Sin embargo, este ángulo γ puede ser sustancialmente perpendicular. Alternativamente, este ángulo γ se puede elegir dentro del rango de aproximadamente 15° a aproximadamente 60° y se puede elegir preferiblemente dentro de un rango de aproximadamente 20° a aproximadamente 25°. Se considera que un ángulo γ de aproximadamente 45° entre las aletas 60 y al menos una de las paredes de conexión 45, 55 es sustancialmente neutro, en particular como una disposición neutra con respecto a la interferencia con, por ejemplo, ventiladores o similares, que están conectados o usados junto con un medio intercambiador de calor que comprende el citado elemento de tubería 10.

45 Las aletas 60 están formadas ligeramente cóncavas o convexas, lo cual, sin embargo, no es obligatorio. En particular, la forma ligeramente cóncava o convexa de las aletas 60 se puede lograr mediante un desplazamiento de la parte central de la sección media de las aletas 60 con respecto a los puntos finales de las aletas 60 dentro de un rango de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 5 mm, preferiblemente de aproximadamente 1 mm a aproximadamente 2 mm, lo más preferido de aproximadamente 1,5 mm. En la realización que se muestra en la figura 2, el desplazamiento de la parte central de la sección media de las aletas 60 con respecto a los puntos finales de las aletas 60 es de aproximadamente 1 mm.

50

Las aletas 60 están dispuestas de manera que el medio que fluye contra las aletas fluye contra una parte cóncava formada de la aleta.

5 Además, las aletas 60 de acuerdo con la realización que se muestra en la figura 2 tienen una altura de aproximadamente 2,5 mm. Generalmente, las aletas 60 pueden tener una altura elegida dentro de un rango de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 5,0 mm, preferiblemente aproximadamente 2 - 3 mm.

En los extremos 20, 30 del elemento de tubería 10 se proporcionan elementos colectores 25, 35, que reducen el ancho del elemento de tubería 10 a un diámetro mayor, es decir, el diámetro de los conectores tubulares de secciones transversales circulares 27, 37.

10 La figura 7 es una vista en perspectiva de un medio intercambiador de calor 100 que comprende una pluralidad de un primer conjunto de elementos de tubería de microcanales helicoidales inclinados entrelazados 10 con elementos de tubería adyacentes 10 conformados helicoidalmente inclinados y retorcidos de forma similar y un segundo conjunto respectivo S2 dentro del primer conjunto S1. Con esto, se recibe una estructura compacta junto con una superficie aumentada para el intercambio de calor.

15 La figura 8 es una vista en perspectiva de la segunda realización del elemento de tubería de acuerdo con la presente invención. La segunda realización del elemento de tubería 10' es meramente la misma que la que se muestra en las figuras 2 a 6. Sin embargo, se usa un tipo diferente de aletas, es decir aletas 60'. Las aletas 60' están dispuestas a lo largo de una curva que se extiende sustancialmente por todo el ancho W de al menos una de las superficies exteriores 42, 52 de la pared lateral 40 y de la pared lateral 50 y como se puede ver en la figura 9, entre cada aleta 60' dispuesta a lo largo de una curva se proporciona un espacio. Las aletas 60' están dispuestas en una pluralidad de
20 filas que están dispuestas en paralelo.

Las aletas 60' de acuerdo con la realización que se muestra en la figura 8 están dispuestas en un ángulo de 22,5 grados con respecto a las superficies exteriores 42, 52 de la primera pared lateral 40 y de la segunda pared lateral 50.

25 Alternativamente, las aletas 60' pueden estar dispuestas inclinadas en al menos una de las superficies exteriores 42, 52 de la primera pared lateral 40 y / o de la segunda pared lateral 50, con lo que por ejemplo el ángulo entre las aletas 60' y la superficie exterior 40, 50 es sustancialmente perpendicular.

Además, las aletas 60' están dispuestas a lo largo de una curva que se extiende a lo largo de todo el ancho W de las superficies exteriores 42, 52 de la primera pared lateral 40 y / o de la segunda pared lateral 50 y también están curvadas, con lo cual entre las aletas 60' que están dispuestas a lo largo de una curva hay un espacio 62.

30 Es posible que las aletas 60' y la curva de las aletas 60' y las paredes de conexión 45, 55 estén dispuestas de forma tal que contengan un ángulo γ .

35 Sin embargo, este ángulo γ puede ser sustancialmente perpendicular. Alternativamente, este ángulo γ se puede elegir dentro del rango de aproximadamente 15° a aproximadamente 60° y se puede elegir preferiblemente dentro de un rango de aproximadamente 20° a aproximadamente 25°. Se considera que un ángulo γ de aproximadamente 45° entre las aletas 60', al menos una de las paredes de conexión 45, 55 es sustancialmente neutra, en particular como una disposición neutra con respecto a la interferencia con, por ejemplo, ventiladores o similares, que pueden estar conectados o usarse junto con un medio intercambiador de calor que comprende el citado elemento de tubería 10.

40 Las aletas 60' y la curva de las aletas 60' se forman ligeramente cóncavas. En particular, la forma ligeramente cóncava de las aletas 60' se logra por medio de un desplazamiento de la parte central de la sección media de las aletas 60' y la curva de las aletas 60' con respecto a los puntos finales de las aletas 60' y la curva de las aletas 60' dentro de un rango de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 5 mm, preferiblemente de aproximadamente 1 mm a aproximadamente 2 mm, lo más preferido de aproximadamente 1,5 mm.

Las aletas 60' están dispuestas de manera que el medio que fluye contra las aletas 60' fluya contra una parte cóncava formada de las aletas 60'.

45 Además, las aletas 60' de acuerdo con la realización que se muestra en la figura 8 tienen una altura de aproximadamente 3 mm. Generalmente, las aletas 60' pueden tener una altura elegida dentro de un rango de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 5,0 mm, preferiblemente aproximadamente 2 - 3 mm.

Las curvas de las aletas 60' están dispuestas en una pluralidad de filas sustancialmente paralelas a lo largo del elemento de tubería.

50 La figura 9 muestra en detalle la realización de un tubo 10' con aletas 60' como se muestra en la figura 8 y tiene una pluralidad de microcanales 70 con una sección transversal cuadrada.

La figura 10a muestra en una vista en perspectiva una placa de drenaje 80 que está inclinada y enrollada helicoidalmente de manera que se puede unir al tubo de microcanal del intercambiador de calor 10 enrollado helicoidalmente como se muestra en la figura 10b.

5 Como se puede ver adicionalmente en la figura 11, varias placas de drenaje 80 y tubos de intercambiador de calor 10 pueden estar dispuestos en un intercambiador de calor 100 que comprende una pluralidad de elementos de tubería 10 de microcanal enrollados helicoidalmente inclinados y en pendiente entrelazados y placas de drenaje 80 entre cada uno de los pares de elementos de tubería adyacentes 10.

El uso de placas de drenaje 80 se prefiere en los casos en los que el medio intercambiador de calor 100 es un evaporador.

10

REIVINDICACIONES

1. Elemento de tubería (10, 10') para un medio intercambiador de calor (100, 100'), siendo el elemento de tubería (10, 10') al menos parcialmente un tubo de intercambiador de calor alargado rígido que tiene al menos un primer extremo (20) y al menos un segundo extremo (30) y que tiene una primera pared lateral (40) y una segunda pared lateral (50), estando la primera pared lateral (40) y la segunda pared lateral (50) dispuestas sustancialmente paralelas una con la otra y siendo una distancia (d) entre la primera pared lateral (40) y la segunda pared lateral (50) considerablemente más pequeña que el ancho (W) de la primera pared lateral (40) y de la segunda pared lateral (50), lo que resulta en una estructura de tubería general sustancialmente plana con paredes de conexión (45, 55) en ambos lados, teniendo el elemento de tubería (10, 10') una pluralidad de aletas (60, 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 tubería está al menos parcialmente inclinado o al menos parcialmente inclinado y en pendiente y al menos parcialmente enrollado y / o retorcido helicoidalmente para formar al menos una parte de una estructura helicoidal, **caracterizado porque** las aletas (60, 60') están dispuestas a lo largo de una curva que se extiende a lo largo de todo el ancho (W) 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 están curvadas, por lo que entre las aletas (60, 60'), que están dispuestas a lo largo de una curva, hay una separación y / o un espacio y las aletas (60, 60') están dispuestas en una pluralidad de filas, en el que las aletas (60, 60') se extienden a lo largo de una curva que se extiende entre las paredes de conexión (45, 55),
- en el que una primera distancia (a) en la sección de entrada del espacio definido por dos aletas adyacentes (60, 60') es mayor que una segunda distancia (b),
- en el que las aletas (60, 60') tienen un ángulo de definición y delimitado por las aletas (60, 60') y una pared de conexión (45, 55).
2. Elemento de tubería (10, 10') de acuerdo con la reivindicación 1,
- caracterizado porque**
- el ancho (W) de la primera pared lateral (40) y de la segunda pared lateral (50) es aproximadamente al menos 10 veces mayor que la distancia (d) entre la primera pared lateral (40) y la segunda pared lateral (50) y / o porque la primera pared lateral (40) y la segunda pared lateral (50) están conectadas respectivamente en ambos lados por una pared de conexión redondeada (45, 55).
3. Elemento de tubería (10, 10') de acuerdo con la reivindicación 1,
- caracterizado porque**
- la estructura helicoidal tiene una estructura global cilíndrica y / o la estructura helicoidal está formada en una forma cilíndrica.
4. Elemento de tubería (10, 10') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado porque**
- el elemento de tubería (10, 10') tiene una pluralidad de aletas (60, 60') en ambas superficies exteriores (42, 52) de la primera pared lateral (40) y de la segunda pared lateral (50).
5. Elemento de tubería (10, 10') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado porque**
- las aletas (60, 60') están cubiertas al menos parcialmente por una placa de drenaje (80).
6. Elemento de tubería (10, 10') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado porque**
- las aletas (60, 60') son aletas monobloque.
7. Elemento de tubería (10, 10') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6,
- caracterizado porque**

las aletas (60, 60') están dispuestas inclinadas 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 el ángulo δ entre las aletas (60, 60') y la superficie exterior (42, 52) se elige dentro de un rango de aproximadamente 15° a 85°.

8. Elemento de tubería (10, 10') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

5 **caracterizado porque**

el elemento de tubería (10, 10') comprende en su primer extremo (20) y en su segundo extremo (30) una porción colectora (25, 35) que reduce el ancho de la primera pared lateral (40) y de la segunda pared lateral (50) a un ancho más pequeño.

- 10 9. Medio intercambiador de calor (100, 100') que tiene al menos un elemento de tubería (10, 10') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

10. Medio intercambiador de calor (100, 100') de acuerdo con la reivindicación 9,

caracterizado porque

15 varios elementos de tubería (10, 10') forman una estructura global sustancialmente cilíndrica que tiene un eje longitudinal central (X) y porque los elementos de tubería (10, 10') están curvados en espiral alrededor del eje longitudinal central (X) e intercalados en la estructura.

11. Medio intercambiador de calor (100, 100') de acuerdo con la reivindicación 9 o 10,

caracterizado porque

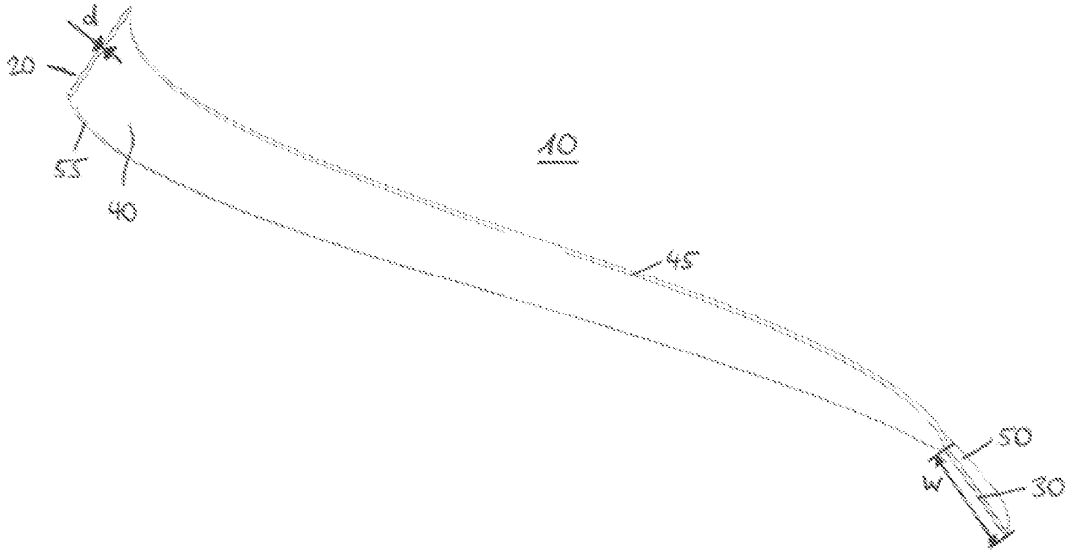
el medio intercambiador de calor (100, 100') es un condensador o un evaporador o un radiador o un refrigerador.

- 20 12. Procedimiento de fabricación de un elemento de tubería (10, 10') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el elemento de tubería (10, 10') es recibido usando un proceso de extrusión de un material de transferencia de calor, por lo que preferiblemente el proceso de extrusión es un proceso de extrusión único.

13. Procedimiento de fabricación de un elemento de tubería (10, 10') de acuerdo con la reivindicación 12,

25 **caracterizado porque**

el material de transferencia de calor es al menos parcialmente aluminio o cobre o una aleación de los mismos.



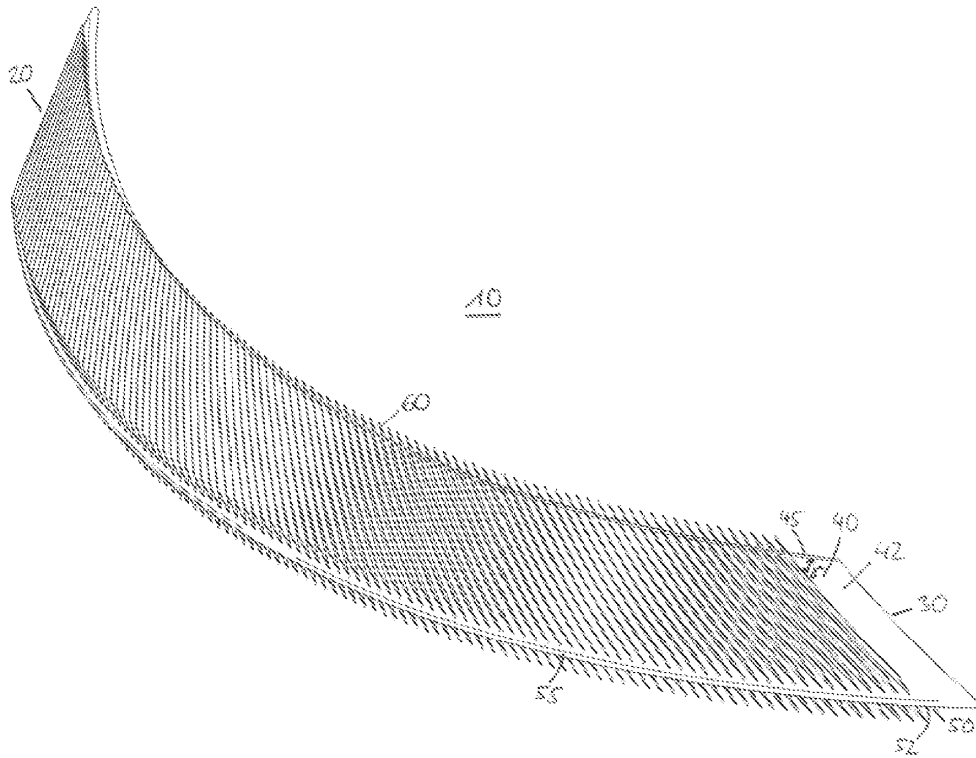


FIG. 2

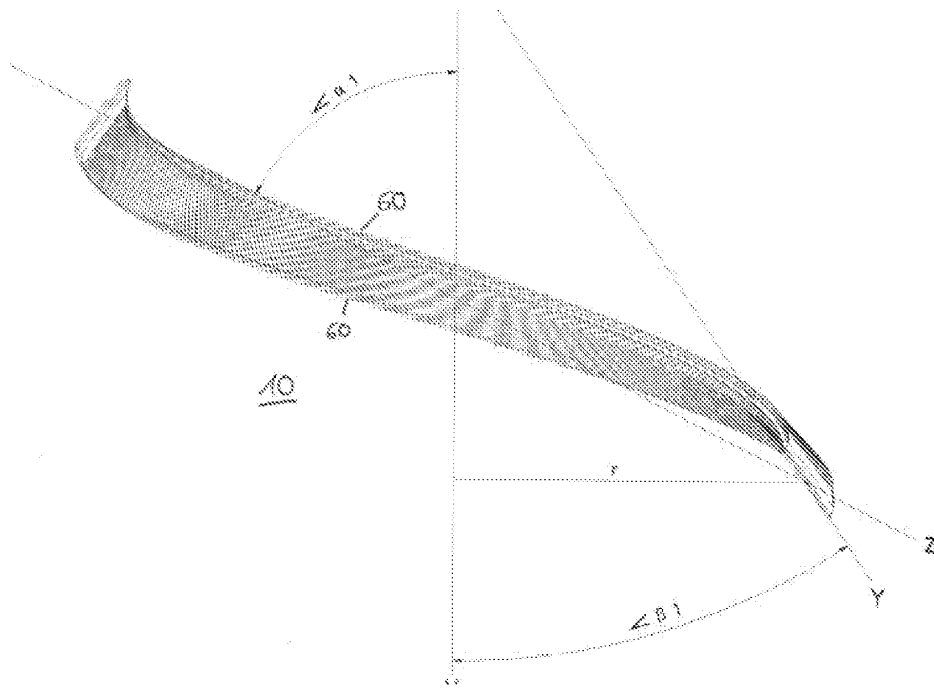


FIG. 3

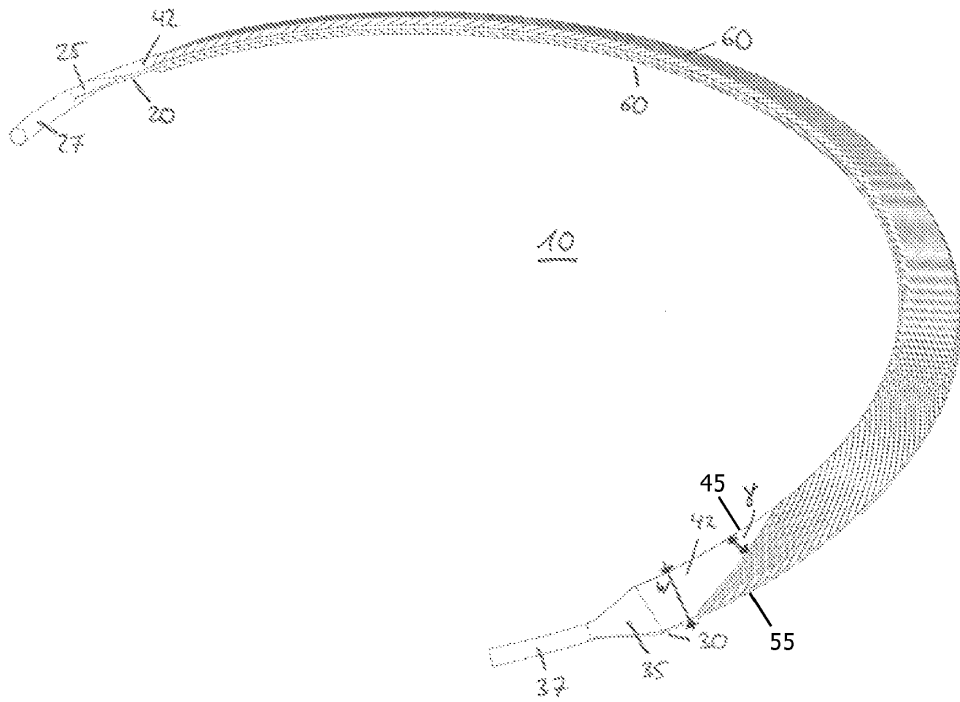


FIG. 5

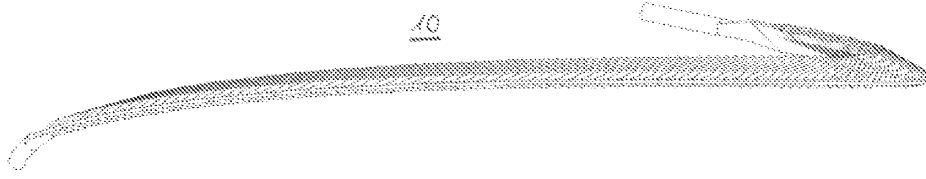


FIG. 6

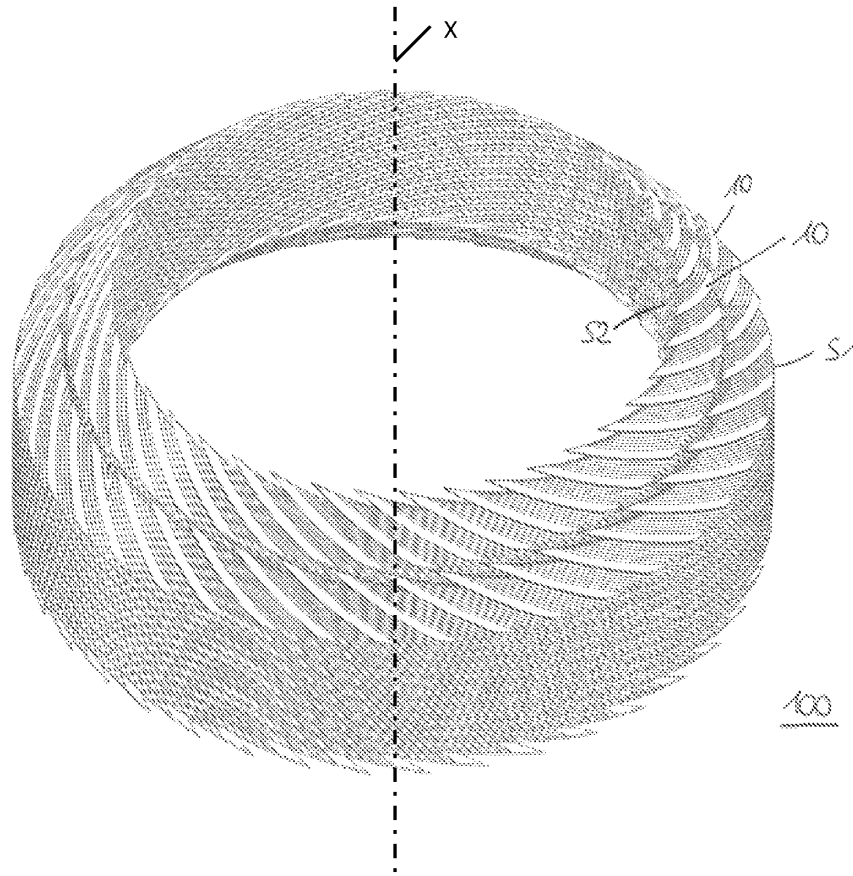


FIG. 7

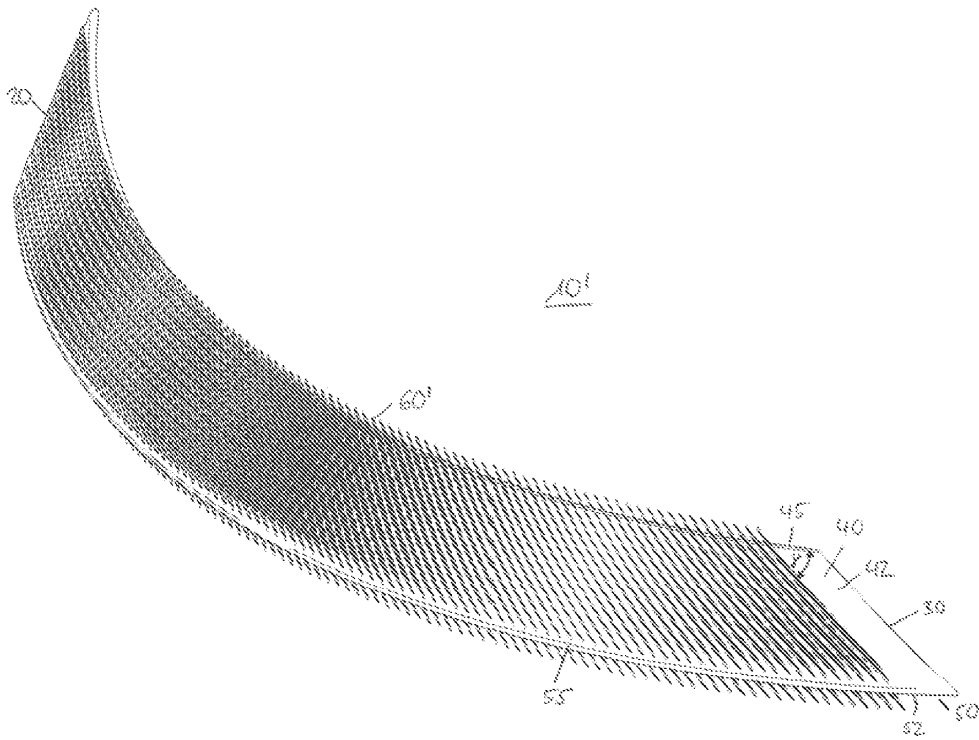


FIG. 8

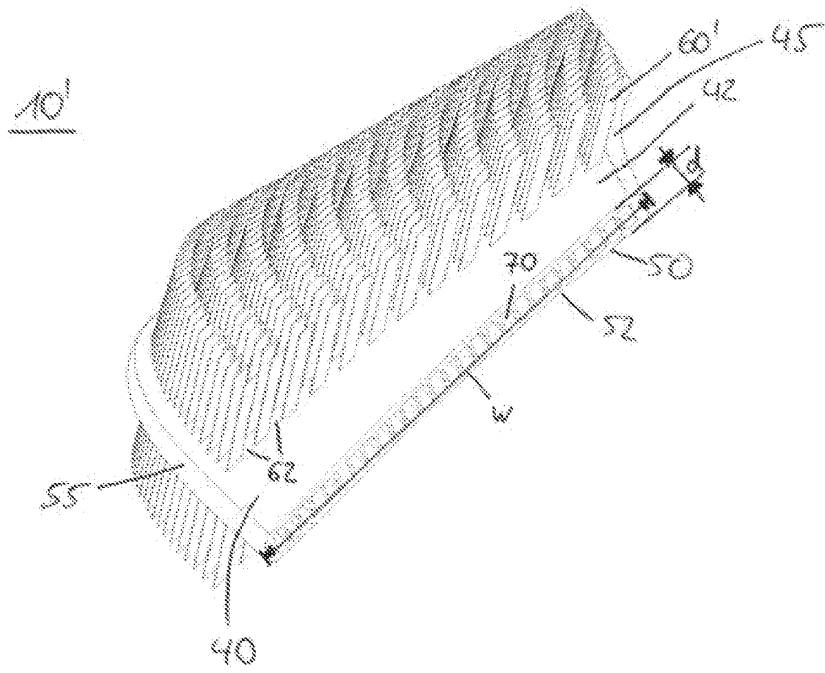


FIG. 9

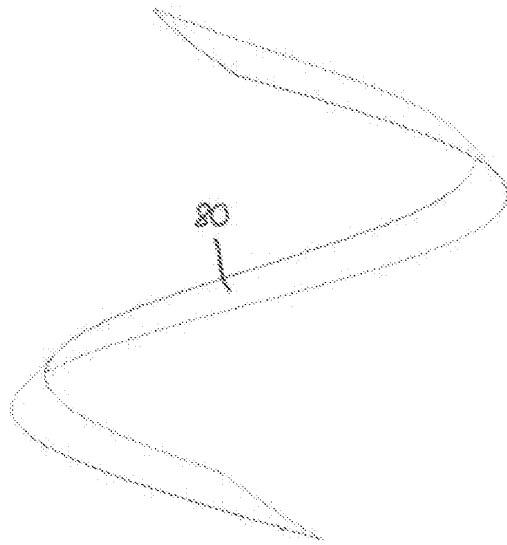


FIG. 10a

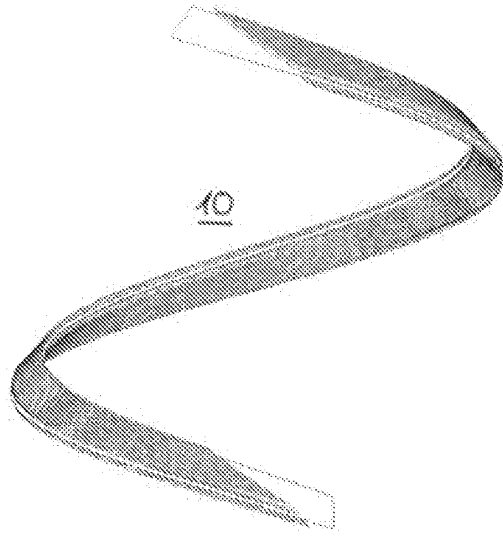


FIG. 10b

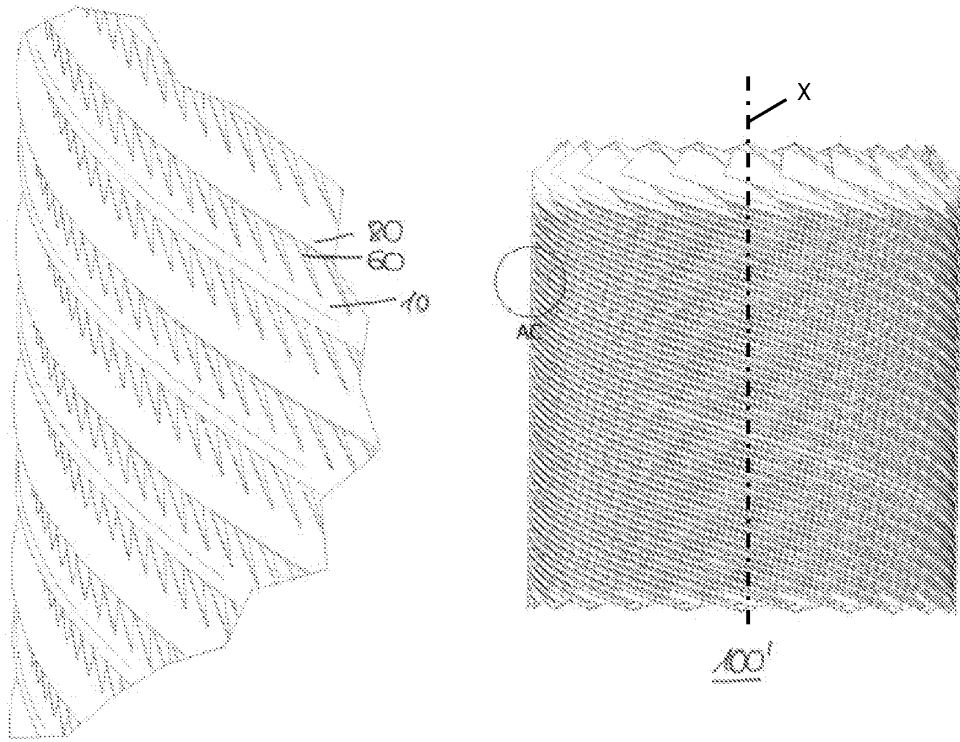


FIG. 11