

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 949 658**

51 Int. Cl.:

D21F 1/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2014** **E 19160318 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2023** **EP 3511466**

54 Título: **Serpentines de forma infinita**

30 Prioridad:

14.03.2013 US 201313827584

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

02.10.2023

73 Titular/es:

**ALBANY INTERNATIONAL CORP. (100.0%)
216 Airport Drive
Rochester, NH 03867, US**

72 Inventor/es:

**LEBRUN, JOSEPH LOUIS y
DAVENPORT, FRANCIS L.**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 949 658 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

Serpentines de forma infinita

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a tejidos industriales. Más específicamente, la presente invención se refiere a tejidos/cintas industriales ensamblados desde elementos en espiral o elementos helicoidales de forma infinita y formados en un bucle continuo o sin fin.

10

Antecedentes de la invención

Los tejidos industriales significan estructuras sin fin en la forma de un bucle continuo, y se usan generalmente de la manera de cintas transportadoras. Como se usa en esta divulgación, "tejidos industriales" se refiere a tejidos configurados para máquinas de fabricación de papel modernas, y tejidos diseñados, que pueden usarse en la producción de no tejidos. Las máquinas de fabricación de papel modernas emplean cintas/tejidos sin fin configurados para el uso en las secciones de formación, prensado y secado, así como cintas de proceso tal como prensas de zapata y cintas de transferencia, que pueden usarse además en secciones de los procesos de fabricación de papel modernos, tal como en la sección de prensado. Los tejidos diseñados se refieren específicamente a tejidos/cintas usadas fuera de la fabricación de papel, incluyendo el uso en maquinaria de preparación para fábricas de papel (es decir, pulpa), o en la producción de no tejidos, o tejidos usados en las industrias de tablas de cajas corrugadas, instalaciones de producción de alimentos, curtidurías y en las industrias de productos de construcción y textil. (Véase, por ejemplo, Albany International 2010 Annual Report y 10-K, Albany International, 216 Airport Drive, Rochester, NH 03867, con fecha del 27 de mayo de 2010).

15

20

25

En la formación de tejidos industriales, la estructura base o un componente de la misma puede adoptar un número de diferentes formas. Por ejemplo, el tejido puede ser un tejido plano o sin fin y posteriormente convertirse en una forma sin fin con una costura. Los tejidos industriales, como bucles sin fin, tienen una longitud específica, medida circunferencialmente a su alrededor, y una altura específica, medida transversalmente a su través. En muchas aplicaciones, los tejidos industriales deben mantener un espesor uniforme, o calibre, para evitar, por ejemplo, el desgaste prematuro en áreas donde un espesor localizado es mayor que en el área circundante inmediata, o una marca inaceptable de un producto fabricado soportado en la misma o que contacta con esta.

30

35

Los tejidos industriales usados en las máquinas de fabricación de papel modernas y en la producción de no tejidos pueden tener una anchura desde aproximadamente 1,5 metros (5 pies) (1 pie = 30,48 cm) a más de 10 metros (33 pies), una longitud de aproximadamente 12 metros (40 pies) a más de 121 metros (400 pies), y un peso de aproximadamente 45 kilos (100 libras) (1 libra = 0,453 kg) a más de 1360 kilos (3000 libras), por ejemplo.

40

Debido a su tamaño y peso, y la configuración de las máquinas industriales en las que se usan, en muchas aplicaciones es a menudo conveniente instalar tejidos industriales en la máquina apropiada como un artículo plano con bordes en el sentido de la longitud y anchura, y uniendo los bordes en sentido de anchura con una costura, por ejemplo, para formar una cinta continua. Cuando se instalan planos y se forman en una estructura de bucle continua en una máquina industrial, tales tejidos industriales pueden conocerse como tejidos que pueden coserse en la máquina.

45

Las costuras, sin embargo, han presentado problemas en la función y uso de los tejidos que pueden coserse en la máquina ya que pueden tener un espesor, o calibre, que es diferente de los bordes de tejido industrial que une la costura. Las variaciones en espesor entre la costura y los bordes de tejido pueden conducir a marcas del producto transportado en el tejido. El fallo en la costura también puede aparecer si el área de costura tiene un espesor mayor que los bordes del tejido ya que la costura se expone a los componentes de máquina y a la abrasión o fricción resultante.

50

Para facilitar la costura, muchos tejidos para uso industrial tienen bucles de costura formados en dos bordes opuestos del tejido a unir. Por ejemplo, los bucles de costura en sí mismos pueden formarse desde hilos de urdimbre de una tela tejida plana. Los bucles de costura pueden formarse retirando hilos de trama en los extremos del tejido a porciones terminales libres de los hilos de urdimbre. Los bucles se forman reintroduciendo (volviendo a tejer) las porciones terminales libres de los hilos de urdimbre en el tejido.

55

Se forma una costura uniendo los dos extremos del tejido entre sí, intercalando y alternando los bucles de costura en los dos extremos del tejido para alinear las aberturas en los bucles para formar un único paso, y dirigiendo un pasador, o pivote, a través del paso para bloquear los dos extremos del tejido entre sí.

60

Como alternativa, en uno de los usos más tempranos de los serpentines de enlace en espiral, una espiral de costura puede unirse a los bucles de costura en cada uno de los dos extremos de un tejido industrial. Un ejemplo de este método se conoce en la Patente de Estados Unidos N.º 4.896.702 de Crook en la que se forma un tejido industrial multicapa. Como se muestra, se forma un tejido base tubular, aplanado para formar bordes en las extremidades en el sentido de longitud del tejido, y los hilos en dirección transversal de la máquina ("CD") en el área de los bordes se retiran. Un serpentín en espiral se une a los bucles de costura del tejido industrial. Como alternativa, las espirales de

65

costura pueden conectarse a los bucles de costura por al menos un hilo de conexión. Los serpentines de las espirales en los dos extremos del tejido industrial pueden de nuevo intercalarse y unirse entre sí en la máquina con un pivote para formar una costura normalmente mencionada como costura en espiral.

5 Independientemente de cómo se forme la costura, la construcción de la costura difiere de la del resto del tejido. La uniformidad en características tal como la permeabilidad al aire o al agua, el espesor o calibre, y la densidad, entre otros, es deseable en cintas industriales. En tejidos que pueden coserse en máquina conocidos, la construcción del área de costura es diferente de la construcción del resto del tejido. Ya que las características físicas uniformes por la longitud y anchura del tejido industrial se prefieren normalmente, y pueden requerirse, una costura es una parte crítica del tejido cosido. Si la propia costura no es estructuralmente y funcionalmente casi idéntica al resto del tejido industrial, la modificación del área de costura puede ser necesaria para obtener características suficientemente similares a la porción principal del tejido industrial para la aplicación pretendida.

15 Un tejido bien conocido, que tiene un cuerpo similar a la costura es la cinta de enlace en espiral divulgada en la Patente de Estados Unidos N.º 4.839.213 de Gauthier, por ejemplo. La Patente '213 divulga una cinta transportadora hecha de espirales ensambladas entre sí insertando varillas en canales formados por espirales adyacentes intercaladas. La cinta incluye un miembro plano o de otra forma (conocido como "rellenador") que se inserta dentro de las espirales para llenar completa o parcialmente los espacios dentro de las espirales. Existen algunos inconvenientes al usar tal cinta, sin embargo. Por ejemplo, la cinta tiene un cuerpo relativamente rígido debido al uso de rellenos dentro de las espirales para lograr la permeabilidad al aire inferior deseada. Además unos gastos adicionales, una etapa de proceso separada para insertar los rellenos y una masa adicional son inconvenientes. Los serpentines de enlace en espiral, cuando se realizan con anchura completa, pueden a veces fallar en una ubicación y "desabrocharse" por la CD cuando la cinta se desarrolla en la máquina, lo que puede tener como resultado el fallo de la cinta y daños significativos en los componentes de la máquina de papel.

25 Otro ejemplo de un tejido industrial se divulga en la Patente de Estados Unidos N.º 6.918.998 de Hansen, que se refiere a un tejido fabricado de anillos preformados. Los anillos en la Patente '998 se conectan con hilos MD o CD, pivotes o alambres para formar un tejido plano, cuyos extremos se unen entre sí para formar un bucle continuo. Los anillos divulgados en esta patente se fabrican preferentemente de materiales rígidos, que los hacen relativamente rígidos e incompresibles.

Por tanto, existe la necesidad de tejidos industriales, por ejemplo tejidos que pueden coserse en máquina, fáciles de fabricar y con características uniformes por la longitud y anchura del tejido.

35 El documento EP 0 524 478 A1 divulga un enlace de alambre con una pluralidad de serpentines de alambre mutuamente acoplables yuxtapuestos que comprenden arcos de extremo que encierran alambres enchufables y patas de giro que conectan los arcos.

40 **Sumario de la invención**

La presente invención se refiere a un serpentín según la reivindicación 1 y a un elemento de serpentín según la reivindicación 7.

45 Por consiguiente, una realización de la presente invención es un tejido/cinta que se puede coser a máquina hecho de una pluralidad de elementos en espiral unidos entre sí para proporcionar características uniformes por la longitud y ancho de la cinta.

50 Una realización de la presente invención proporciona elementos en espiral que pueden unirse entre sí para formar un tejido/cinta industrial. También se proporciona una estructura sinfín formada de una pluralidad de elementos en espiral según la presente invención y un método para fabricar un tejido/cinta industrial sinfín con los elementos en espiral actualmente divulgados, que pueden coserse a máquina.

55 De acuerdo con aspectos de la invención, los elementos en espiral para el uso al formar el tejido/cinta industrial se forman como un "serpentín infinito", así llamado porque una vista axial del serpentín se asemeja a un símbolo infinito, normalmente, una curva con forma de figura de ocho, o matemáticamente una lemniscata. Como tal, cada elemento tiene dos bucles, y el primer bucle de un elemento se intercala con el segundo bucle del elemento adyacente para aceptar un pivote, o pasador a través de un paso formado por los bucles intercalados. Una pluralidad de estos elementos en espiral se intercalan y unen entre sí hasta que se forma la longitud de tejido requerida.

60 Como se usa en esta solicitud, un serpentín infinito es un serpentín moldeado de material que puede, por ejemplo, ser un monofilamento, multifilamento retorcido, revestido o sin revestir, o un alambre metálico revestido o sin revestir, que comprende dos bucles formados por el material que pasa de forma alterna sobre y bajo un par de miembros de soporte coplanarios lineales paralelos y que cruza el espacio entre los miembros de soporte. Los miembros de soporte pueden, por ejemplo, ser un mandril doble o un aparato de formación de tipo enlace en espiral. Los bucles pueden ser sustancialmente de igual tamaño y forma, aunque unos tamaños y formas diferentes se anticipan para algunas aplicaciones. Al formar un bucle infinito, se proporciona un mandril doble que comprende dos miembros de soporte

adyacentes, generalmente paralelos y coplanarios entre sí, y separados entre sí con una separación de centro a centro proporcional a la distancia deseada de centro a centro de los bucles del serpentín infinito. Un material, por ejemplo, un monofilamento de poliéster, pasa sobre un primer mandril, pasa a través del espacio entre los dos mandriles, pasa por debajo y después alrededor y sobre la parte superior del segundo mandril, de vuelta a través del espacio entre los mandriles y bajo el primer mandril. Así, en una vuelta completa, el material usado para formar un serpentín infinito rastrea la forma curvada básica de una lemniscata o figura de ocho, o símbolo infinito. Las vueltas de serpentines infinitos posteriores se forman de la misma manera, desplazadas axialmente respecto de la vuelta del serpentín infinito anterior. Unas vueltas de serpentín pueden añadirse hasta que se forma el número deseado de serpentines o tiene resultado la longitud axial deseada, que puede ser proporcional al número de serpentines.

Otros métodos pueden usarse para formar el serpentín infinito como será aparente desde la siguiente divulgación. Una realización de la presente invención es un tejido industrial que incluye una pluralidad de serpentines infinitos con una longitud CD equivalente a la anchura del tejido, dispuestos los serpentines de manera que uno de los primeros y segundos bucles de un primer serpentín infinito se intercala con uno de los primeros y segundos bucles de un serpentín infinito adyacente para formar un único paso, extendiéndose un pivote a través del paso, y uno o más serpentines infinitos añadidos al primer serpentín infinito o el serpentín infinito adyacente hasta que se logra la longitud MD requerida del tejido.

Otra realización de la presente invención es un tejido/cinta industrial que incluye una pluralidad de elementos helicoidales infinitos, teniendo cada uno de los elementos helicoidales infinitos un primer y segundo bucle, en donde el segundo bucle de un primer elemento helicoidal infinito, que tiene una porción interior abierta, y el primer bucle del segundo elemento helicoidal infinito, que tiene una porción interior abierta, se intercalan de manera que las porciones interiores abiertas del segundo bucle del primer elemento helicoidal infinito se alinean al menos parcialmente con el primer bucle del segundo elemento helicoidal infinito para formar un paso a su través, y un pivote dispuesto en el paso formado por los bucles alineados para unir el primer elemento helicoidal infinito al segundo elemento helicoidal infinito.

Aún otra realización de la presente invención es un tejido industrial que incluye una pluralidad de materiales helicoidales formados como tres o más curvas cerradas formando tres o más bucles helicoidales adyacentes, encerrando los tres o más bucles helicoidales respectivas porciones interiores abiertas, y regiones de intersección entre bucles helicoidales adyacentes en las que el material helicoidal que forma un bucle helicoidal se cruza con el material que forma un bucle helicoidal adyacente.

Otra realización más de la presente invención es un serpentín que incluye al menos un elemento helicoidal infinito que comprende una pluralidad de bucles, teniendo cada uno de los bucles un eje paralelo a y colineal con el eje de cada uno de los otros bucles de la pluralidad de bucles, en donde, cuando se ve en paralelo a un eje de una de la pluralidad de bucles, cada uno de la pluralidad de bucles forma una curva cerrada con una porción interior abierta respectiva.

Otra realización más de la presente invención es un serpentín que incluye un eje de serpentín, una longitud axial paralela al eje de serpentín, una anchura perpendicular a la longitud axial, una hebra continua de material formada en una pluralidad helicoidal continua de elementos helicoidales infinitos, comprendiendo cada uno de la pluralidad de elementos helicoidales infinitos al menos un primer bucle y un segundo bucle, teniendo cada uno de los bucles un eje paralelo a y colineal con el eje del serpentín, en donde, los ejes de al menos los primeros bucles son colineales entre sí y los ejes de los segundos bucles son colineales entre sí de manera que, cuando se ven en paralelo al eje del serpentín, cada uno de la pluralidad de bucles parece formar una curva cerrada con una porción interior abierta.

Otra realización más de la presente invención es un elemento helicoidal que incluye un material helicoidal formado como una lemniscata con dos curvas cerradas formando primeros bucles helicoidales y segundos bucles helicoidales, encerrando los primeros y segundos bucles helicoidales respectivas primeras y segundas porciones interiores abiertas, y una región de intersección entre las curvas cerradas en la que el material helicoidal que forma el primer bucle helicoidal se cruza con el material que forma el segundo bucle helicoidal.

Otra realización más de la presente invención es un elemento helicoidal que incluye un material helicoidal formado como tres o más curvas cerradas que forman tres o más bucles helicoidales adyacentes, encerrando los tres o más bucles helicoidales adyacentes respectivas porciones interiores abiertas, y regiones de intersección entre bucles helicoidales adyacentes en las que el material helicoidal que forma un bucle helicoidal se cruza con el material que forma un bucle helicoidal adyacente.

Se aprecia que en esta divulgación y en particular en las reivindicaciones, los términos tal como "comprende", "comprendido", "comprendiendo" y similares pueden tener el significado atribuido en la Ley de Patente de Estados Unidos; por ejemplo, pueden significar "incluye", "incluido", "incluyendo" y similares.

Para un mejor entendimiento de la invención, sus ventajas y objetos específicos obtenidos por el uso, se hace referencia a la materia descriptiva adjunta en la que se ilustran realizaciones preferentes pero no limitantes.

Breve descripción de los dibujos

La siguiente descripción detallada, proporcionada a modo de ejemplo y que no pretende limitar la invención a los

detalles divulgados, se hace en conjunto con los dibujos adjuntos, en los que las referencias similares indican elementos y partes similares, y en los que:

- 5 la Fig. 1 es una vista axial de un serpentín de enlace en espiral convencional;
- la Fig. 1A es una vista en perspectiva del serpentín de enlace en espiral convencional de la Fig. 1;
- la Fig. 2 es una vista axial del serpentín de enlace en espiral de la Fig. 1 formado en un único mandril;
- la Fig. 3 es una vista axial de serpentines convencionales unidos entre sí por un pasador;
- la Fig. 4 es una vista axial de un serpentín infinito de acuerdo con una realización de la presente invención;
- la Fig. 4A es una vista en perspectiva del serpentín infinito de la Fig. 4;
- 10 la Fig. 4B es una vista perspectiva de un bucle infinito separado de acuerdo con una realización de la presente invención;
- la Fig. 4C es una vista en perspectiva de un bucle infinito separado de acuerdo con otra realización de la presente invención;
- la Fig. 5 es una vista axial del serpentín infinito de la Fig. 4 formado en un mandril doble;
- 15 la Fig. 6 es una vista axial de dos serpentines infinitos unidos por un pasador de acuerdo con una realización de la presente invención;
- la Fig. 7 es una vista axial de los serpentines infinitos de la Fig. 6 bajo una carga de tracción incrementada en transversal al eje del tejido/cinta;
- la Fig. 8 es una vista en planta de un tejido/cinta industrial con pivotes insertados, de acuerdo con una realización de la presente invención; y
- 20 la Fig. 9 es una vista axial del tejido/cinta de enlace helicoidal mostrado en la Fig. 8, de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción detallada

25 Las realizaciones de la invención se describen a continuación en referencia a los dibujos adjuntos que representan realizaciones del serpentín infinito divulgado y aplicaciones a modo de ejemplo del mismo. Sin embargo, debe entenderse que la aplicación del serpentín infinito divulgado no se limita a esas realizaciones ilustradas. Además, la invención no se limita a las realizaciones representadas y los detalles de la misma, que se proporcionan con fines de ilustración y no limitación.

La presente invención se refiere a tejidos/cintas industriales e incluye tejidos diseñados y tejidos usados en fabricación de papel. La presente invención también se refiere a un proceso para producir tales tejidos/cintas industriales.

35 De acuerdo con una realización a modo de ejemplo, el tejido/cinta puede ser un tejido compuesto de una pluralidad de serpentines inventivos o elementos en espiral unidos entre sí para formar un tejido.

Los elementos en espiral o serpentines pueden formarse desde un monofilamento o multifilamento retorcido, revestido o sin revestir, hecho de un polímero o polímeros, tal como poliéster, un alambre metálico revestido o sin revestir, o de otros materiales conocidos en la técnica. Los serpentines pueden formarse como una pieza continua que tiene una longitud apropiada para la anchura del tejido/cinta a formar, como se mide como la anchura en la dirección transversal de la máquina (CD) del tejido/cinta. En algunos casos, un serpentín formado como una pieza continua puede tener la misma longitud que, o casi igual que, la anchura del tejido/cinta a formar. Otras longitudes de serpentín pueden ser útiles, tal como longitudes menores que la anchura del tejido/cinta, o mayores que la anchura del tejido/cinta y recortarse a una longitud apropiada. En otras realizaciones, los serpentines pueden ser piezas individuales formadas en bucles separados, con un número de serpentines individuales dispuestos por la anchura del tejido/cinta.

Los serpentines en esta solicitud se ilustran como con dos porciones interiores encerradas o nodos, cuando se ve a lo largo del eje del serpentín para facilitar la ilustración. Esto se corresponde con el símbolo de infinito común o la lemniscata matemática. Sin embargo, los serpentines de más de dos porciones interiores encerradas o nodos se anticipan, y también se mencionan como serpentines infinitos ya que comprenden vueltas de serpentín que forman al menos un símbolo infinito o lemniscata. Tales serpentines se prestan a técnicas de fabricación similares usando un aparato de formación con un número de miembros de soporte correspondiente al número de nodos deseados. Los serpentines infinitos con más de dos nodos tienen usos industriales, por ejemplo, usos similares a aquellos divulgados para los serpentines de dos nodos.

Un bucle 1 para una costura en espiral helicoidal de una espiral de la técnica anterior convencional, como se muestra en una vista axial en la Fig. 1 y en perspectiva en la Fig. 1A, tiene una forma curvada, que se aproxima a una forma circular o de óvulo. Los serpentines sucesivos tienen forma similar y aproximadamente coaxial, extendiéndose en el papel como se ilustra. Normalmente, tales serpentines se forman por la colocación sucesiva de serpentines coaxiales de material, por ejemplo un monofilamento de poliéster, en un único mandril 3 como se muestra en la Fig. 2. La porción interior abierta 2 se forma de manera similar y proporcional en tamaño al mandril 3 sobre el que se forma. Aunque un mandril de forma ovular se muestra, otras formas pueden usarse para el mandril.

65 Los materiales usados pueden ser monofilamentos formados desde uno o más polímeros tales como poliéster. En sección transversal, los serpentines en espiral pueden ser redondos, rectangulares, ovales, aplanados o de otras

formas no circulares.

5 Cuando, por ejemplo, dos serpentines 1a y 1b se unen en bordes de tejido opuestos (no se muestran) y se configuran para formar una costura helicoidal en espiral ilustrada generalmente como 5 en la Fig. 3, al menos alguna de las porciones interiores abiertas 2 de los dos bucles helicoidales en espiral 1 se alinean para formar un paso 4 para aceptar un pivote o pasador 6, que forma una costura que une los dos bordes de tejido. Los dos bucles helicoidales en espiral 1 convencionales son generalmente libres para pivotar o rotar alrededor del eje del pivote que se corresponde sustancialmente con el eje de la costura 5.

10 Un tejido de enlace en espiral completo puede producirse desde estos serpentines de la técnica anterior intercalando serpentines adyacentes e insertando pasadores hasta que se consigue la longitud de tejido deseada como se enseña en la Patente de Estados Unidos N.º 4.839.213.

15 Cuando la costura 5 de la Fig. 3 (o un tejido construido por completo de estos serpentines de la técnica anterior y pasadores) se coloca en tensión en perpendicular al eje de la costura/tejido que se corresponde con el eje del pivote 6, es decir, la tensión en la dirección de longitud del tejido industrial, unos bucles helicoidales en espiral 1a y 1b convencionales tienden a alargarse ligeramente en la dirección de la tensión y contraerse ligeramente a una distancia en la dirección perpendicular a la tensión. Es decir, en el caso de serpentines ovalados, el diámetro mayor del serpentín se alarga y el diámetro menor se acorta.

20 De acuerdo con una realización de la presente invención, un elemento en espiral se proporciona en la forma de los serpentines infinitos 8 en las Figs. 4 y 4A, formados como una curva de forma de figura de ocho, o una lemniscata, asemejándose a un símbolo normalmente usado para representar el infinito, ∞ . De acuerdo con una realización de la presente invención, un serpentín infinito helicoidal continuo como se ilustra en las Figs. 4 y 4A es un serpentín infinito formado desde una hebra continua de material. Cuando se ve en paralelo al eje X-X del serpentín, el serpentín infinito helicoidal continuo parecerá tener dos curvas cerradas que forman primeros y segundos bucles helicoidales infinitos 10a y 10b, respectivamente, con primeras y segundas porciones interiores abiertas 2a y 2b, respectivamente. Los serpentines de acuerdo con realizaciones de la invención también pueden tener más de dos porciones interiores abiertas, y aun así se mencionan como serpentines infinitos a través de la divulgación. Por ejemplo, pueden tener tres o más curvas cerradas que forman tres o más bucles helicoidales adyacentes, encerrando los tres o más bucles helicoidales respectivas porciones interiores abiertas, y regiones de intersección entre bucles helicoidales adyacentes en las que el material helicoidal que forma un bucle helicoidal se cruza con material que forma un bucle helicoidal adyacente.

35 El material usado para formar serpentines infinitos puede ser cualquiera de los materiales conocidos en la técnica como adecuado para tejidos industriales, por ejemplo un monofilamento de poliéster, y puede tener cualquier sección transversal adecuada. Unas formas en sección transversal circular del material pueden usarse. Adicionalmente, en ejemplos no limitantes, otras formas en sección transversal pueden usarse, tal como oval, rectangular, cuadrada, triangular, aplanada, con forma de estrella, con hendiduras u otras formas no circulares pueden usarse dependiendo de los requisitos particulares.

45 La Figura 4A ilustra un serpentín infinito 8 de acuerdo con una realización de la presente invención. El serpentín 8 comprende primeros y segundos bucles 10a y 10b. Como se muestra, una pluralidad de bucles 10a, 10b puede extenderse a lo largo de un eje de serpentín X-X en la dirección de la longitud del serpentín L. El serpentín 8 puede tener cualquier combinación de números de bucles 10a, 10b y longitud del serpentín L como se determina por la aplicación particular.

50 La anchura W del serpentín se toma en perpendicular a, o generalmente perpendicular al, eje X-X y es la dimensión máxima entre la porción más exterior del bucle 10a y la porción más exterior del bucle adyacente 10b. La anchura W puede ser igual o sustancialmente igual, para todas las parejas de bucles adyacentes 10a, 10b.

55 Dentro de cada uno de los bucles helicoidales 10a y 10b hay porciones interiores abiertas 2a y 2b, respectivamente. Las porciones interiores abiertas 2a y 2b tienen ejes Xa y Xb, que son paralelos, o generalmente paralelos, al eje de serpentín X. En realizaciones de los serpentines inventivos, el eje de todas, o sustancialmente todas, las primeras porciones interiores abiertas 2a de los primeros bucles 10a son colineales. De manera similar, en realizaciones de la invención, los ejes de todas, o sustancialmente todas, las segundas porciones interiores abiertas 2b de los segundos bucles 10b son colineales. En algunas realizaciones, los ejes X, Xa y Xb pueden ser coplanarios.

60 Además de la pluralidad de bucles 10a y 10b mostrados en la Fig. 4A, las realizaciones de la invención incluyen elementos helicoidales infinitos individuales 8a que comprenden al menos un bucle completo 10a y un bucle completo 10b como se ilustra en la Fig. 4B. Los elementos helicoidales individuales 8a pueden formarse cortando el elemento helicoidal de la Fig. 4 en una ubicación apropiada para formar dos bucles completos y uniendo las porciones terminales libres 2c para formar el elemento helicoidal individual. Las porciones del serpentín 8a que se cruzan, con una porción del serpentín que cruza sobre la otra, o se intersecan, entre las porciones interiores abiertas 2a y 2b pueden fijarse entre sí por adhesivos, soldadura, unión u otros métodos conocidos después de la formación del serpentín 8a. Así, se forman un bucle 10a y un bucle 10b, formando cada bucle una porción interior cerrada completamente 2a o 2b

respectivamente, del elemento helicoidal individual 8a. Como alternativa, otras técnicas pueden emplearse al formar los elementos helicoidales individuales 8a, como se muestra en las Figs. 4B y 4C. Los serpentines individuales pueden formarse de polímeros o resinas fundidas o ablandadas por métodos de fabricación plásticos conocidos. Tales métodos incluyen, como ejemplos no limitantes, moldeo por inyección, moldeo por extrusión, moldeo por compresión, moldeo por transferencia o colada. En algunas realizaciones, las porciones de material de costura 2d puede cruzarse en el mismo, o sustancialmente el mismo, plano entre las porciones interiores abiertas 2a, 2b del serpentín 8a como se ilustra en la Fig. 4C. Así, la porción del serpentín 8a entre las porciones interiores abiertas 2a, 2b pueden formarse integralmente con bucles 10a y 10b. Los elementos helicoidales individuales 8a así formados se componen de un bucle 10a y un bucle 10b, unidos en 2d, formando cada bucle una porción interior completamente cerrada 2a o 2b, respectivamente.

Como se usa en este documento, el término "serpentín infinito" incluye tanto serpentines infinitos helicoidales continuos como elementos helicoidales infinitos individuales a menos que se realice una distinción por claridad.

Los serpentines infinitos helicoidales continuos 8 pueden formarse en un formador de serpentín de mandril doble que comprende mandriles coplanarios generalmente paralelos 3a y 3b como se muestra en la Fig. 5. Los serpentines infinitos 8 pueden formarse, por ejemplo, mediante el paso de material, por ejemplo, monofilamento de poliéster, sobre la parte superior de un primer mandril 3a, a través del espacio entre los dos mandriles, por debajo y después alrededor y sobre la parte superior del segundo mandril 3b, de vuelta a través del espacio entre los mandriles y bajo el primer mandril 3a. Así, el material de formación de serpentín rastrea la trayectoria de una figura de ocho cuando los serpentines infinitos 8 se forman alrededor de los mandriles 3a y 3b. Este patrón puede continuar con cada vuelta de serpentín desplazada axialmente de la anterior, hasta que número deseado de serpentines, o la longitud axial deseada del serpentín infinito 8, que puede ser proporcional al número de serpentines, se forma, de esta manera un elemento en espiral, que comprende una pluralidad de serpentines infinitos 8 puede formarse con bucles 10a y 10b, con cada bucle 10a formado coaxialmente con los bucles anteriores 10a y cada bucle 10b formado coaxialmente con los bucles anteriores 10b.

Los dos mandriles individuales 3a y 3b que comprenden el doble mandril, se ilustran como teniendo una sección transversal redonda para facilitar solo la ilustración. Los mandriles pueden ser de cualquier forma adecuada para producir la forma deseada de los bucles helicoidales infinitos 10a y 10b. Los mandriles también se muestran como sustancialmente del mismo tamaño para facilitar la ilustración. Sin embargo, los mandriles 10a y 10b pueden ser de igual, o sustancialmente de igual tamaño, o un mandril puede ser mayor que el otro, o de forma diferente, como se desee.

Otras técnicas pueden emplearse al formar los serpentines infinitos inventivos. Por ejemplo, el serpentín infinito podría moldearse a partir de un polímero o resina ablandado o fundido como una pieza usando métodos de moldeo conocidos, tal como por ejemplo, moldeo por inyección, moldeo por extrusión, moldeo por compresión, moldeo por transferencia o colada. El material usado para el serpentín también podría extrudirse en una forma lineal o casi lineal y deformarse mecánicamente en la lemniscata o forma infinita, con o sin la aplicación de calor. El material también podría extrudirse de una manera en que el material extruido forme la lemniscata o forma infinita ya sea moviendo la cabeza de extrusión o moviendo el lecho o receptáculo sobre el que se extrude el material.

De acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la presente invención, el tejido/cinta industrial 12 puede formarse intercalando dos serpentines de forma infinita formados de acuerdo con anteriores realizaciones. Al formar un tejido/cinta helicoidal infinito 12 un primer serpentín infinito 8a se une con un segundo serpentín infinito 8b mediante respectivos bucles 10b de los serpentines infinitos 8a y 8b usando un método conocido de unión, tal como un pivote, como se ilustra en la Fig. 6, por ejemplo. Más específicamente, los bucles 10b del primer serpentín infinito 8a se intercalan con bucles 10b desde el segundo serpentín infinito 8b de manera que las porciones interiores abiertas 2b de los bucles 10b al menos se alinean parcialmente y forman un único paso 4 en la costura 12. El paso 4 puede dimensionarse para permitir que un pivote o pasador 6 pase a través de las porciones interiores abiertas alineadas 2b de los bucles 10b, uniendo los elementos helicoidales 8a y 8b. De manera similar, un tercer serpentín infinito 8c (no se muestra) se une al segundo serpentín infinito 8b de la misma manera en la que 8b se une a 8a, un cuarto serpentín infinito 8d (no se muestra) se une al tercer serpentín infinito 8c de la misma manera en la que 8c se une a 8b, y así sucesivamente hasta que se produce la longitud deseada del tejido/cinta.

Los bucles 10b del primer y segundo bucle helicoidal infinito 8a y 8b pueden intercalarse y alternarse, es decir intercalarse de forma alterna, un bucle desde un primer serpentín, el siguiente bucle desde un segundo serpentín, seguido por un bucle del primer serpentín en un patrón repetido a lo largo de la longitud del tejido. Sin embargo, otros patrones de intercalado pueden usarse como sea necesario.

De acuerdo con una realización de la presente invención, un tejido industrial 12 puede formarse usando varios de los serpentines infinitos divulgados intercalados entre sí y unidos usando pivotes o pasadores 6, como se muestra en la Fig. 8, por ejemplo. Como se ilustra en la Fig. 8, los serpentines infinitos 8a, 8b, etc. pueden unirse para formar un tejido/cinta 12 entre sí. Más específicamente, los serpentines infinitos 8a y 8b pueden llevarse uno hacia el otro de manera que los bucles infinitos 10b del serpentín infinito 8a pueden intercalarse con bucles 10b del serpentín infinito 8b y el espacio interior abierto 2b de los bucles infinitos 10b al menos parcialmente alinearse entre sí para formar un único paso (referencia 4 en la Fig. 6) como se ilustra en la Fig. 9, por ejemplo.

Un pivote o pasador 6 puede pasar a través del paso formado y a través de todos, o sustancialmente todos, los bucles helicoidales infinitos 10b uniendo el serpentín infinito 8a con el serpentín infinito 8b.

5 El tejido/cinta industrial 12 como se muestra en la Fig. 9 se comporta de manera similar a los serpentines 12 en las Figs. 6 y 7. Es decir, cuando el tejido industrial 12 está bajo tensión perpendicular a, o sustancialmente perpendicular, al tejido 12 en la dirección de longitud del tejido industrial, es decir, una tensión longitudinal, estará en tensión y experimentará algo de adelgazamiento. Los serpentines infinitos flexibles 8a y 8b (en comparación con serpentines de enlace en espiral rígidos de la técnica convencional anterior) disminuirán en su espesor medido en perpendicular a la tensión longitudinal. La ΔC de la Fig. 7 será positiva y los bucles helicoidales infinitos se alejarán de los planos superficiales del tejido, hacia el interior del tejido, teniendo como resultado el adelgazamiento de todo el tejido. A la vez, la longitud del tejido, L1 en la Fig. 6, aumentará a L2 de la Fig. 7. Dependiendo del uso, por ejemplo como un tejido secador, un tejido más delgado lleva menos aire atrapado, lo que puede provocar un soplado laminar inaceptable en la sección secadora.

15 Una ventaja adicional de la presente técnica es que durante la instalación en una máquina industrial, donde los dos últimos serpentines en los dos bordes de tejido paralelos se unirán entre sí para convertir el tejido en un bucle sin fin, la inserción del pivote puede facilitarse ya que la abertura interior es más grande durante la instalación en la máquina antes de que la tensión de ejecución se aplique que después de que se aplique la tensión.

20 Otra ventaja del tejido que comprende estos serpentines de forma infinita es el hecho de que no existe un "espacio o vacío interior" abierto y grande como en los serpentines de enlace en espiral de la técnica anterior convencional. Por tanto, ningún relleno se requiere para obtener una permeabilidad al aire del tejido más baja, reduciendo así la rigidez general, la masa y el coste del tejido.

25 De acuerdo con una realización de la presente invención, un tejido industrial puede formarse de una pluralidad de serpentines infinitos 8 unidos entre sí para formar un tejido de enlace helicoidal infinito. Los tejidos de enlace en espiral, tales como los divulgados en la Patente de Estados Unidos N.º 7.575.659 de Billings y 7.360.642 de Perrin, asignadas al cesionario de la presente invención, divulgan un tejido de enlace en espiral compuesto de serpentines en espiral convencionales. Billings divulga un tejido de enlace en espiral para una máquina de fabricación de papel, mientras que Perrin divulga una cinta de enlace en espiral para su uso como una cinta transportadora.

35 De manera similar, los serpentines infinitos divulgados actualmente pueden unirse entre sí, con un pivote o similar, como en la formación del tejido/cinta 12 de la Fig. 6. Al intercalar serpentines infinitos adicionales 8 y uniendo los serpentines infinitos adicionales con pivotes 6 o similares como se analizó antes, y repitiendo el procedimiento, un tejido de enlace helicoidal infinito 18 podría producirse, una porción de lo cual se ilustra en la Fig. 9 en una vista tomada en paralelo al eje de los pivotes 6. Como se muestra, una pluralidad de serpentines infinitos pueden unirse en la dirección longitudinal hasta que se obtiene una estructura o costura de enlace helicoidal infinito de longitud adecuada. La anchura de la estructura puede determinarse por la longitud de los serpentines infinitos. En un tejido así formado, unos bordes de tejido opuestos pueden unirse con un pasador para formar un tejido industrial (no se muestra) en la forma de un bucle continuo.

45 Los beneficios de un tejido industrial de enlace helicoidal infinito 18 incluyen un calibre más fino y características mecánicas uniformes a través de la longitud y anchura sin la necesidad de modificar porciones de la estructura. Son importantes en algunas aplicaciones las características superficiales uniformes que resultan de la falta de costuras con una construcción diferente del tejido restante, lo que puede provocar discontinuidades en las características superficiales.

50 De acuerdo con una realización, el tejido/cinta industrial 12 puede formarse usando una pluralidad de elementos helicoidales infinitos 8a como se muestra en la Fig. 4B, por ejemplo. En esta realización, la pluralidad de los elementos helicoidales infinitos 8a se alinean cerca entre sí en una única fila, de manera que la anchura deseada del tejido final se logra. Los bucles infinitos 10a y 10b desde filas adyacentes de tales elementos helicoidales infinitos 8a se intercalan y unen usando pivotes o pasadores 6, como se describe en las anteriores realizaciones para formar un tejido/cinta 12 de longitud deseada. Estas etapas pueden llevarse a cabo manualmente o pueden llevarse a cabo usando una máquina que se configura para alinear los elementos individuales en filas y luego intercalar elementos helicoidales infinitos en filas adyacentes para formar el tejido final.

60 De acuerdo con otra realización, el tejido/cinta industrial 12 puede formarse usando una pluralidad de elementos helicoidales infinitos 8a, como se muestra en la Fig. 4C, por ejemplo. En esta realización, la pluralidad de elementos helicoidales infinitos 8a se alinean cerca entre sí en una única fila de manera que se logra la anchura deseada del tejido final. Los bucles infinitos 10a y 10b de filas adyacentes de tales elementos helicoidales infinitos 8a se intercalan y se unen usando pivotes o pasadores 6, como se describe en las anteriores realizaciones para formar un tejido/cinta 12 de longitud deseada. Estas etapas pueden llevarse a cabo manualmente o pueden llevarse a cabo usando una máquina que se configura para alinear los elementos individuales en filas y luego intercalar elementos helicoidales infinitos en filas adyacentes para formar el tejido final.

65

Habiendo descrito así en detalle diversas realizaciones de la presente invención, se entiende que la invención descrita por los anteriores párrafos no debe limitarse a los detalles particulares expuestos en la anterior descripción ya que muchas variaciones aparentes de la misma son posibles.

REIVINDICACIONES

1. Un serpentín que comprende:

5 al menos un elemento helicoidal infinito (8) que comprende una pluralidad de bucles (10a, 10b) con regiones de intersección (2d) entre bucles adyacentes, teniendo cada uno de los bucles un eje paralelo al eje de cada uno de los otros bucles de la pluralidad de bucles;
 en donde, cuando se ve en paralelo a un eje de uno de la pluralidad de bucles, cada uno de la pluralidad de bucles forma una curva cerrada con una respectiva porción interior abierta (2a, 2b), en donde el al menos un elemento
 10 helicoidal infinito es un monofilamento, un multifilamento retorcido o un alambre metálico.

2. El serpentín de la reivindicación 1, en donde la pluralidad de bucles forma al menos dos curvas cerradas.

3. El serpentín de la reivindicación 1, que comprende además:

15 un eje de serpentín (X);
 una longitud axial (L) paralela al eje de serpentín;
 una anchura (W) perpendicular a la longitud axial;
 en donde el al menos un elemento helicoidal infinito (8) comprende una hebra continua de material formada en una pluralidad helicoidal continua de elementos helicoidales infinitos, comprendiendo cada uno de la pluralidad de
 20 elementos helicoidales infinitos al menos un primer bucle (10a) y un segundo bucle (10b), con regiones de intersección entre medias, teniendo cada uno de los bucles un eje paralelo al eje del serpentín;
 en donde los ejes de los al menos primeros bucles (10a) son colineales entre sí y los ejes de los segundos bucles (10b) son colineales entre sí.

25 4. El serpentín de la reivindicación 3, en donde la pluralidad de elementos helicoidales infinitos son continuos a lo largo de la longitud del eje de serpentín.

5. El serpentín de la reivindicación 4, en donde el serpentín está revestido.

30 6. El serpentín de la reivindicación 3, en donde la pluralidad de elementos helicoidales son:

a. moldeados para formar los al menos primeros y segundos bucles, o
 b. extruidos en una forma sustancialmente lineal y deformados mecánicamente para dar los al menos primeros y
 35 segundos bucles, o
 c. extruidos de manera que el material extruido forma los al menos primeros y segundos bucles moviendo una cabeza de extrusión o moviendo un receptáculo sobre el que se extrude el material.

40 7. Un elemento helicoidal (8) que comprende:

un material helicoidal (8a) formado como lemniscata con al menos dos curvas cerradas que forman al menos primeros bucles helicoidales y segundos bucles helicoidales, encerrando los primeros y segundos bucles helicoidales (10a,10b) al menos respectivas primeras y segundas porciones interiores abiertas (2a, 2b) y una región de intersección (2d) entre las curvas cerradas en las que el material helicoidal que forma un bucle helicoidal se
 45 cruza con material que forma un bucle helicoidal adyacente;
 en donde el elemento helicoidal es un monofilamento, un multifilamento retorcido o un alambre metálico.

8. El elemento helicoidal (8) de la reivindicación 7, en donde el elemento helicoidal está revestido.

50 9. El elemento helicoidal (8) de la reivindicación 7, en donde la lemniscata es plana.

10. El elemento helicoidal (8) de la reivindicación 7, en donde el al menos un material helicoidal (8a) está formado como tres o más curvas cerradas que forman tres o más bucles helicoidales adyacentes, encerrando los tres o más bucles helicoidales unas porciones interiores abiertas respectivas y regiones de intersección entre bucles helicoidales adyacentes en los que el material helicoidal que forma un bucle helicoidal se cruza con el material que forma un bucle helicoidal adyacente.

55 11. El elemento helicoidal (8) de la reivindicación 10, en donde el material helicoidal se:

a. moldea para formar los tres o más bucles helicoidales adyacentes,
 b. extruye en una forma sustancialmente lineal y se deforma mecánicamente para dar los tres o más bucles helicoidales adyacentes, o
 c. extruye de manera que el material extruido forma los tres o más bucles helicoidales adyacentes moviendo una
 60 cabeza de extrusión o moviendo un receptáculo sobre el que se extrude el material.

65

12. El elemento helicoidal (8) de la reivindicación 10, en donde el elemento helicoidal está revestido.
13. El elemento helicoidal de la reivindicación 10, en donde los bucles helicoidales adyacentes son coplanarios.

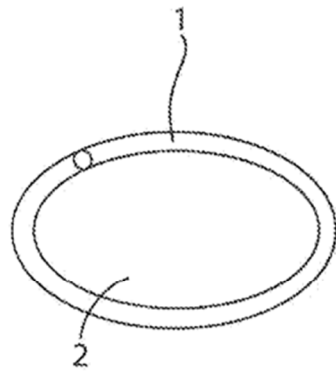


FIG. 1
TÉCNICA ANTERIOR

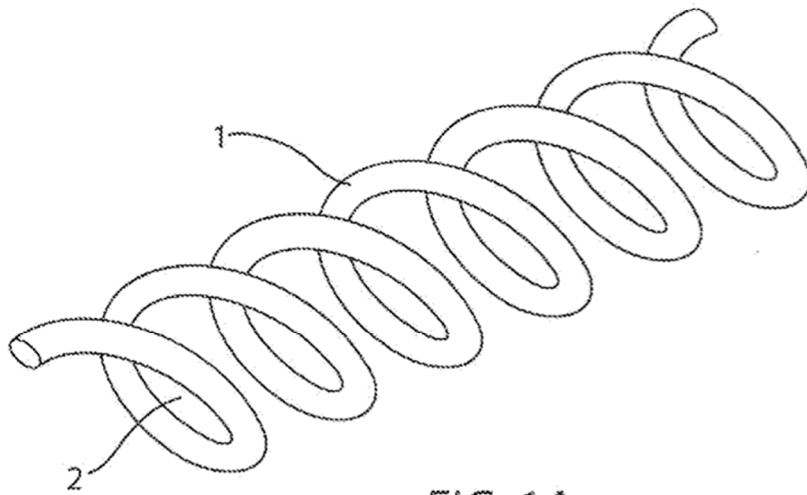


FIG. 1A
TÉCNICA ANTERIOR

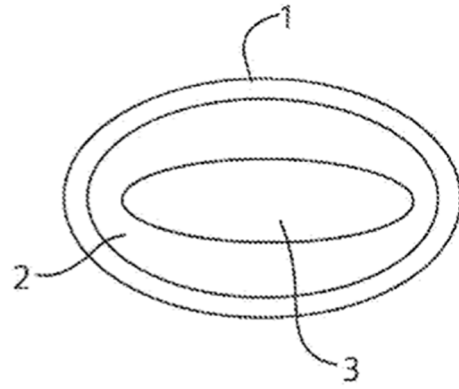


FIG. 2
TÉCNICA ANTERIOR

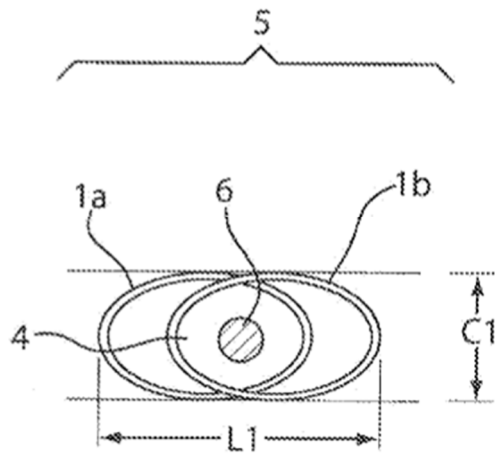


FIG. 3
TÉCNICA ANTERIOR

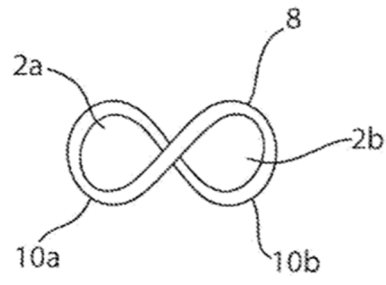


FIG. 4

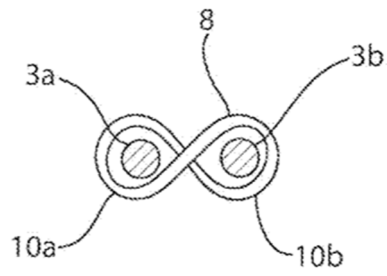


FIG. 5

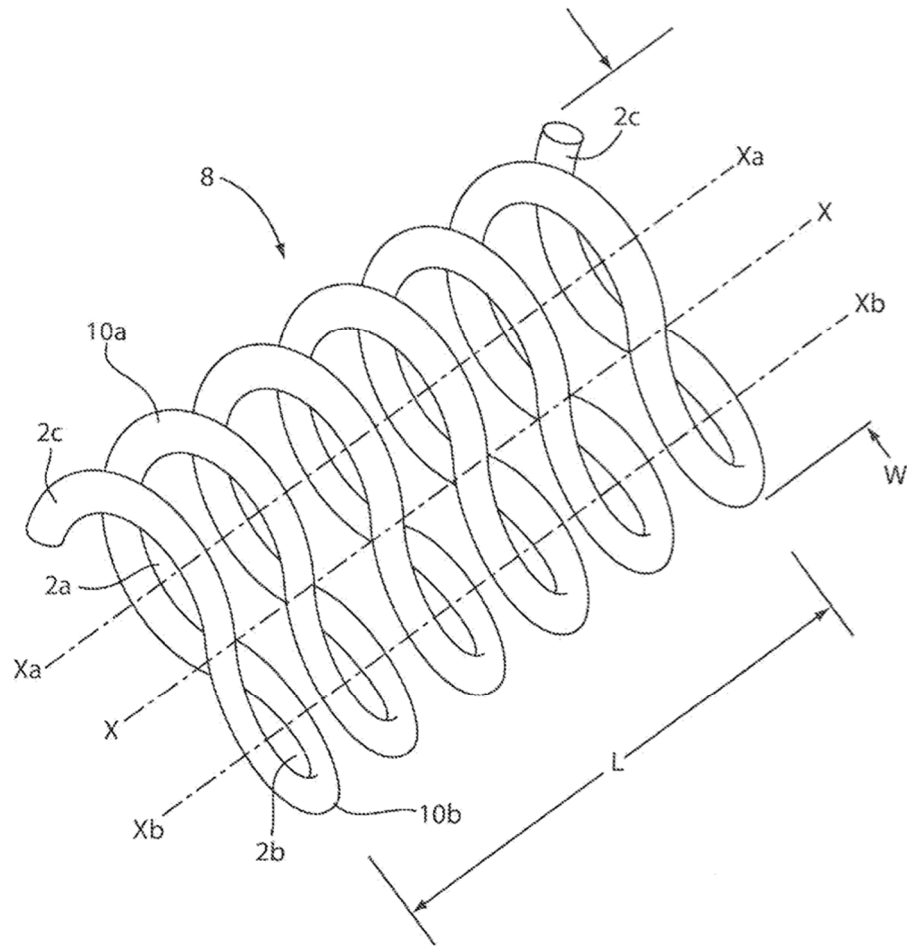


FIG. 4A

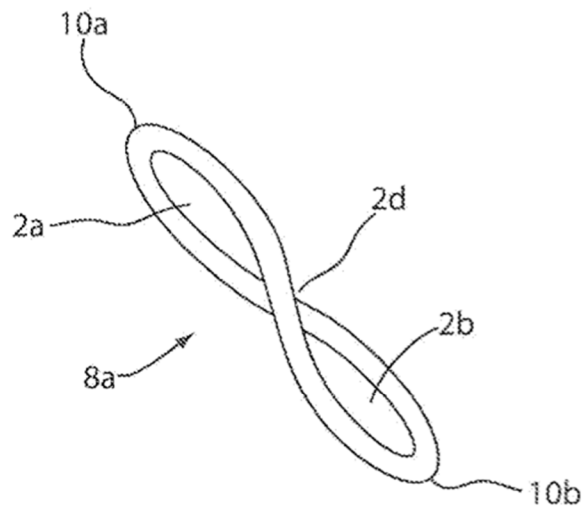


FIG. 4B

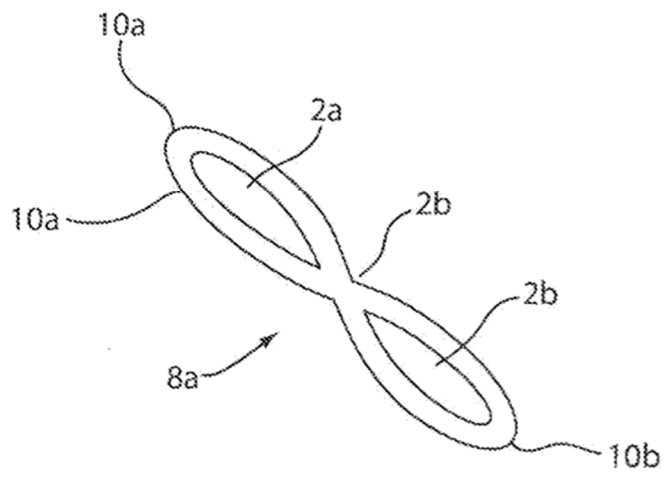


FIG. 4C

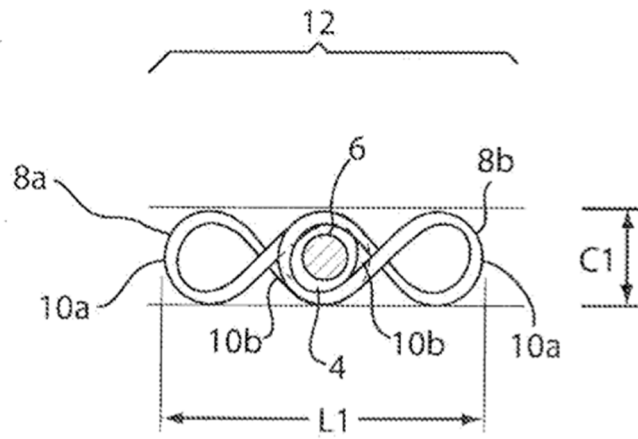


FIG. 6

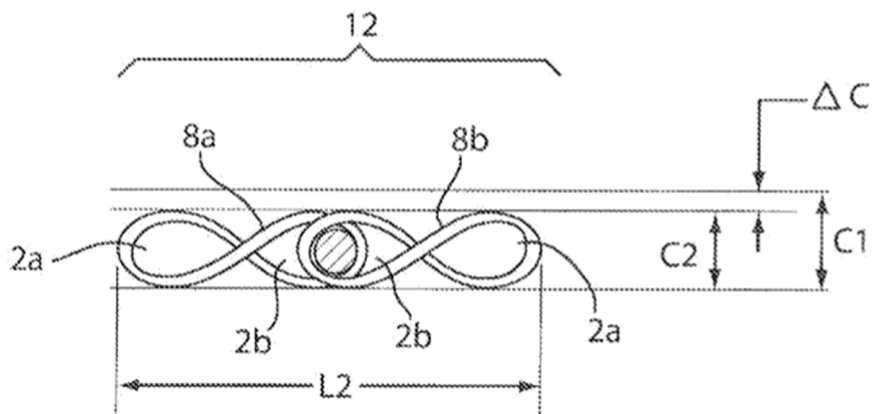
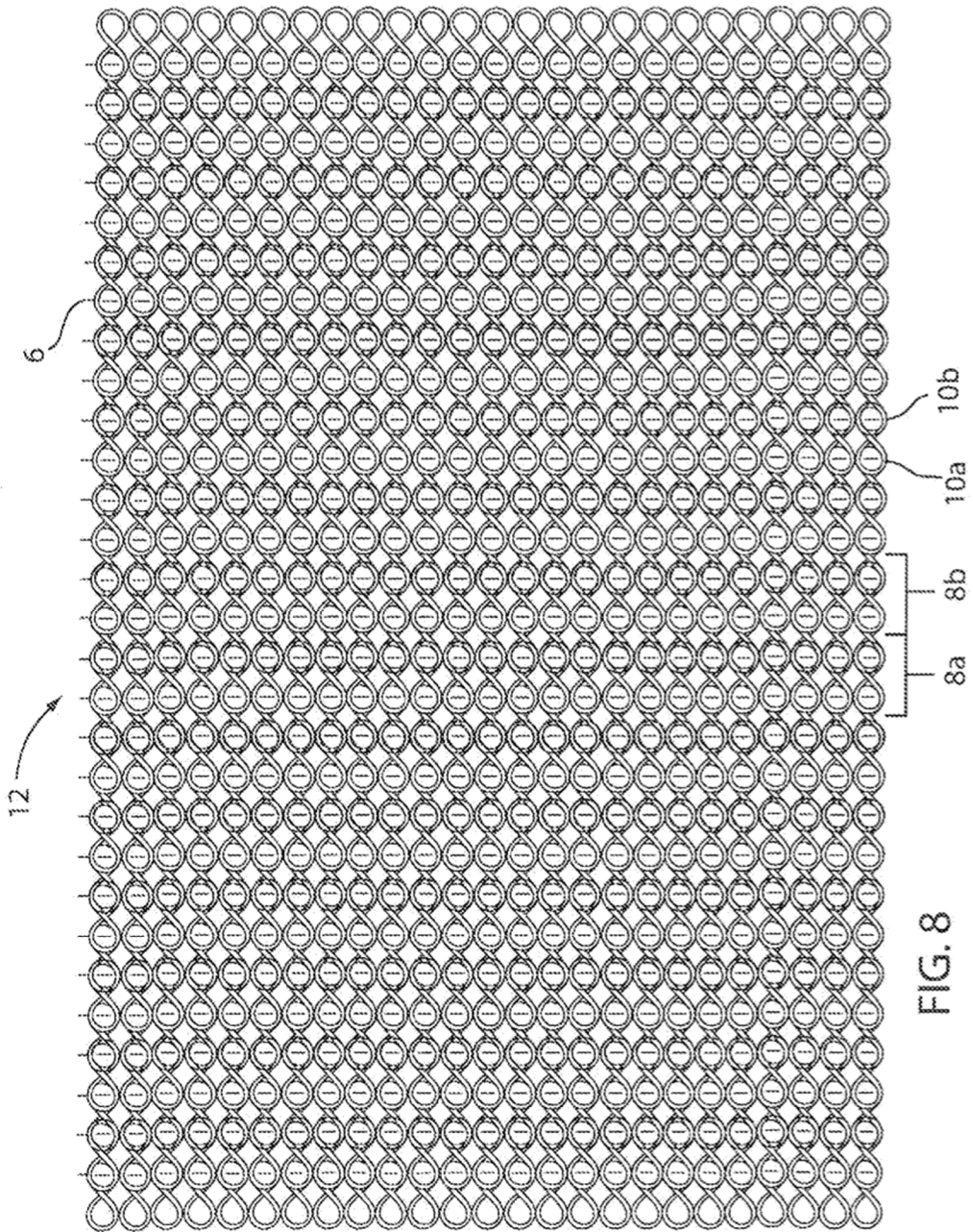


FIG. 7



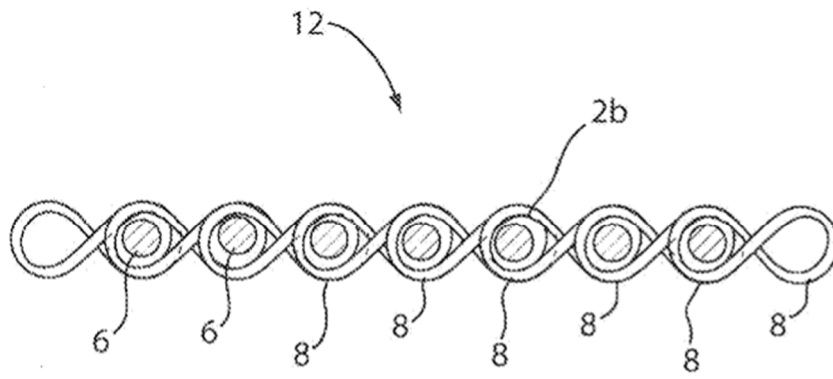


FIG. 9