

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 258**

51 Int. Cl.:

D21F 1/00 (2006.01)

D21F 7/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2006 E 16175199 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018 EP 3103917**

54 Título: **Tejido multiaxial**

30 Prioridad:

28.04.2005 US 116516

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

20.05.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**HAWES, JOHN, M.;
KORNETT, GLENN;
RYDIN, BJORN;
QUIGLEY, SCOTT;
ROYO, MICHAEL, A.;
DONOVAN, JAMES, G. y
YOOK, STEVEN**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 713 258 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

Tejido multiaxial

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a mejoras en tejidos multiaxiales multicapa para su uso en una máquina de fabricación de papel.

10 **Descripción del estado de la técnica anterior**

15 Durante el proceso de fabricación de papel, una red de fibras celulósicas se forma depositando una suspensión de fibras, es decir, una dispersión acuosa de fibras de celulosa, sobre un tejido de conformado por movimiento de la sección de conformado de una máquina de papel. De la suspensión que atraviesa el tejido de conformado se drena una gran cantidad de agua, dejando la red de fibras celulósicas sobre la superficie del tejido de conformado.

20 La red de fibras celulósicas recién formada avanza desde la sección de conformado hasta una sección de prensado, la cual incluye una serie de rodillos prensadores. La red de fibras celulósicas pasa a través de los rodillos prensadores soportados por un tejido de prensado, o, como más frecuente, entre dos tejidos de prensado. En los rodillos prensadores, la red de fibras celulósicas está sujeta por fuerzas de compresión que escurren el agua de la misma, y que adhieren las fibras celulósicas de la red entre sí para convertir la red de fibras celulósicas en una hoja de papel. El agua es absorbida por el tejido o tejidos de prensado y, de forma ideal, no vuelve a la hoja de papel.

25 La hoja de papel finalmente avanza a una sección de secado, la cual incluye al menos una serie de tambores o cilindros secadores giratorios, los cuales están calentados interiormente mediante vapor. La hoja de papel recién formada es dirigida a una trayectoria en serpentina, de forma secuencial, alrededor de cada uno de la serie de tambores mediante un tejido de secado, el cual sujeta a la hoja de papel próximamente contra las superficies de los tambores. Los tambores calientes reducen el contenido de agua de la hoja de papel a un nivel deseado mediante evaporación.

30 Hay que señalar que los tejidos de conformado, prensado y secado tienen todos ellos la forma de lazadas sin fin en la máquina de papel y funcionan a modo de cintas transportadoras. También hay que señalar que la fabricación de papel es un proceso continuo que procede a velocidades considerables. Es decir, la suspensión de fibras se deposita de forma continua sobre el tejido de conformado en la sección de conformado, mientras que una hoja de papel recién fabricada es enrollada de forma continua sobre rollos después de salir de la sección de secado.

35 La presente invención se refiere principalmente a los tejidos utilizados en la sección de prensado, generalmente conocidos como tejidos de prensado, pero también se puede aplicar a los tejidos utilizados en las secciones de conformado y de secado, así como en aquellas utilizadas como bases para cintas de procesos industriales de papel recubierto de polímero, tal como, por ejemplo, cintas de rodillos prensadores largos.

40 Los tejidos de prensado juegan un papel decisivo en el proceso de fabricación del papel. Una de sus funciones, tal y como se indicó anteriormente, es soportar y transportar el producto de papel que se está fabricando a través de los rodillos prensadores.

45 Los tejidos de prensado también participan en el acabado de la superficie de la hoja de papel. Es decir, el tejido de prensado está diseñado para tener superficies suaves y estructuras resistentes uniformemente, de manera que durante el transcurso de la pasada a través de los rodillos prensadores, se confiere al papel una superficie suave y libre de marcas.

50 Y quizás lo que es más importante, los tejidos de prensado absorben grandes cantidades del agua extraída del papel húmedo en los rodillos prensadores. Con el fin de cumplir esta función, debe haber literalmente un espacio, comúnmente referido como un volumen hueco, dentro del tejido de prensado para que el agua salga, y el tejido debe tener una permeabilidad adecuada al agua durante toda su vida útil. Por último, los tejidos de prensado deben ser capaces de evitar que el agua absorbida del papel húmedo retorne y vuelva a mojar el papel tras la salida del rodillo prensador.

55 Los tejidos de prensado actuales se utilizan en una amplia variedad de estilos diseñados para cumplir los requisitos de las máquinas de papel en las que se instalan para las diferentes calidades de papel que se van a fabricar. Generalmente, comprenden un tejido base tejido en el cual se ha punzado una guata de un material fino fibroso no tejido. Los tejidos base pueden estar tejidos a partir de monofilamentos, monofilamentos plegados, multifilamentos o hilos de multifilamento plegados y pueden ser de una sola capa, de múltiples capas o laminados. Los hilos son extruidos normalmente a partir de cualquiera de varias resinas poliméricas sintéticas, tales como resinas de poliamida y de poliéster, utilizadas para este propósito por los expertos en la materia en las técnicas de textiles para máquinas de papel.

Los tejidos adoptan muchas formas diferentes. Por ejemplo, pueden ser tejido sin fin, o tejidos planos y posteriormente convertirse en sin fin con una costura. De forma alternativa, pueden producirse mediante un proceso comúnmente denominado como tejido sin fin modificado, en el que los bordes a lo ancho del tejido base están provistos de lazadas de costura utilizando los hilos en la dirección de la máquina (MD) del mismo. En este proceso, los hilos MD se tejen continuamente hacia delante y hacia atrás entre los bordes a lo ancho del tejido, volviendo en cada borde y formando una lazada de costura. Un tejido base producido de esta forma es dispuesto en una forma sin fin durante la instalación en una máquina de papel, y por esta razón se le denomina tejido cosido a máquina. Para disponer dicho tejido en una forma sin fin, los dos bordes son cosidos juntos. Para facilitar la costura, muchos tejidos actuales tienen lazadas de costura en los bordes transversales de los dos extremos del tejido. Las lazadas de costura por sí mismas son a menudo formadas por los hilos de dirección de la máquina (MD) del tejido. La costura se forma normalmente llevando los dos extremos del tejido presionados juntos, intercalando las lazadas de costura en los dos extremos del tejido, y dirigiendo un denominado pasador o pivote, a través del paso definido por las lazadas de costura intercaladas para cerrar los dos extremos del tejido juntos.

Además, los tejidos base tejidos pueden ser laminados disponiendo un tejido base dentro de la lazada sin fin formado por otro, y punzando una guata de fibra discontinua a través de ambos tejidos base para unirlos entre sí. Uno o ambos tejidos base tejidos pueden ser del tipo de los cosidos a máquina.

En cualquier caso, los tejidos base tejidos están en forma de lazada sin fin, o se pueden coser de tal manera que tengan una longitud específica, medida longitudinalmente alrededor de los mismos, y una anchura específica, medida transversalmente a través de los mismos. Debido a que las configuraciones de las máquinas de papel varían ampliamente, se requiere que los fabricantes de textiles para máquinas de papel produzcan tejidos de prensado y otros textiles para máquinas de papel, en las dimensiones requeridas para ajustarse a las posiciones particulares en las máquinas de papel de sus clientes. Ni que decir tiene, que este requisito hace difícil agilizar el proceso de fabricación, ya que cada tejido de prensado debe ser hecho por encargo.

En respuesta a esta necesidad de producir tejidos de prensado en varias longitudes y anchuras más rápidamente y eficientemente, los tejidos de prensado han sido producidos en los últimos años utilizando una técnica de enrollado en espiral divulgada en la patente de titularidad compartida US-5.360.656 por Rexfelt et al. (la patente '656).

La patente '656 muestra un tejido de prensado que comprende un tejido base que tiene una o más capas de material de fibra discontinua punzado en el mismo. El tejido base comprende al menos una capa compuesta de una banda enrollada en espiral de tejido que tiene una anchura que es menor que la anchura del tejido base. El tejido base no tiene fin en la dirección longitudinal o de la máquina. Los hilos longitudinales de la banda enrollada en espiral forman un ángulo con la dirección longitudinal del tejido de prensado. La banda de tejido tejido puede ser tejida plana en un telar que es más estrecho que los utilizados habitualmente en la producción de textiles para máquinas de papel.

El tejido base comprende una pluralidad de vueltas enrolladas en espiral y unidas de una banda de tejido tejido relativamente estrecha. La banda de tejido, si esta tejida plana, se teje a partir de hilos longitudinales (urdimbre) y transversales (trama). Se puede conseguir que las vueltas adyacentes de la banda de tejido enrollado en espiral pueden estén colindantes entre sí, y la costura continua en espiral producida de esta manera puede ser cerrada mediante cosido, fusión de bordes, fundido, soldadura (por ejemplo ultrasónica) o pegado. De forma alternativa, las porciones de bordes longitudinales de vueltas de espiral adyacentes pueden estar dispuestas de forma solapada, siempre que los bordes tengan un espesor reducido, de manera que no aumentan aún más el espesor en el área del solapamiento. De forma aún más alternativa, la separación entre los hilos longitudinales se puede incrementar en los bordes de la banda, de manera que, cuando las vueltas de espiral adyacentes están dispuestas de forma solapada, puede haber un espacio invariable entre los hilos longitudinales en el área del solapamiento.

Un tejido de prensado multiaxial puede realizarse a partir de dos o más tejidos base con hilos que discurren en al menos cuatro direcciones diferentes. Aunque los tejidos de prensado estándar del estado de la técnica anterior tienen tres ejes: uno en la dirección de la máquina (MD), uno en la dirección transversal de la máquina (CD), y uno en la dirección z, que es a través del espesor del tejido, un tejido de prensado multiaxial no tiene sólo estos tres ejes, sino que también tiene al menos dos ejes más definidos por las direcciones de los sistemas de hilo en su capa o capas de enrollado en espiral. Además, existen múltiples trayectorias de flujo en la dirección z de un tejido de prensado multiaxial. Como consecuencia, un tejido de prensado multiaxial, tiene al menos cinco ejes. Debido a su estructura multiaxial, un tejido de prensado multiaxial tiene más de una capa que muestra una resistencia superior al anidado y/o el colapso en respuesta a la compresión en un rodillo de prensado durante el proceso de fabricación de papel en comparación con uno que tenga capas de tejido base cuyos sistemas de hilos discurren paralelos entre sí.

El hecho de que haya dos tejidos base separados, uno encima de otro, significa que los tejidos están "laminados" y cada capa puede ser diseñada para una funcionalidad diferente. Adicionalmente, los tejidos base separados o capas están unidas normalmente de una manera bien conocida por el experto que incluye, dependiendo de la aplicación, tal y como se mencionó anteriormente el punzado de una guata a través del mismo.

Tal y como se mencionó anteriormente, la topografía de un tejido de prensado contribuye a la calidad de la hoja de papel. Una topografía plana proporciona una superficie de prensado uniforme para contactar la hoja de papel y reducir las vibraciones por presión. En consecuencia, se ha intentado crear una superficie de contacto más suave en el tejido de prensado. Pero la suavidad de la superficie puede estar limitada por el patrón tejido que forma el tejido.

5 Los puntos de cruce de hilos entretejidos forman nudos sobre la superficie del tejido. Estos nudos pueden ser más gruesos en la dirección z que en las áreas restantes del tejido. Por consiguiente, la superficie del tejido puede tener una topografía no plana caracterizada por áreas localizadas de espesor variable, o variación del calibre, lo cual puede hacer que la hoja se marque durante la operación de prensado. La variación del calibre puede tener incluso un efecto adverso en una capa de guata lo que da como resultado un desgaste, compresión y marcado de la guata no uniformes.

10

Los tejidos de prensado laminados, específicamente los tejidos multiaxiales, pueden tener dicha variación de calibre. De forma específica, en el caso especial de un tejido multiaxial que tiene 2 capas con el mismo patrón tejido, se puede intensificar la variación de calibre localizada. Por lo tanto, existe una necesidad de un tejido de prensado multiaxial con una variación de calibre reducida para mejorar la distribución de presión y reducir el marcado de la hoja durante la operación.

15

El documento WO 03/080910 A divulga una tira de tejido para su uso en un tejido de base de fieltro de prensado para un fieltro de prensado de la sección de prensado de una máquina de fabricación de papel, que incluye hilos de urdimbre e hilos de trama tejidos entre sí en un patrón general repetitivo.

20

El documento US 2004/033748 A1 divulga una tela para una máquina de papel que comprende una capa de soporte tejida o no tejida, una capa no tejida que comprende fibras no continuas ultra gruesas orientadas cercanas a las direcciones de recorrido previstas de la tela y dos capas más de guata, cada una de las cuales comprende fibras discontinuas más finas alineadas predominantemente cerca de la dirección transversal de la máquina.

25

La patente US5939176 divulga un tejido para su uso en una máquina de papel que incluye una capa tejida superior, una capa tejida inferior, como se define en el preámbulo de la presente reivindicación 1.

30

Sumario de la invención

La presente invención proporciona un tejido multicapa para una máquina de papel que tiene una uniformidad de prensado mejorada y un marcado de hoja reducido.

35

Esta invención se define por la combinación de la característica de acuerdo con la reivindicación 1. En la reivindicación 5 se define el correspondiente método para fabricar dicho tejido multiaxial.

40

Hay que señalar que las distintas realizaciones se ofrecen exclusivamente con fines de claridad y de legibilidad y en ningún caso indican un orden particular de preferencia o importancia.

45

Hay que señalar además que aunque sólo ciertas capas pueden ser descritas, dichas capas pueden ser parte de un tejido que tiene capas adicionales. Por ejemplo, en un tejido de prensado se podrían añadir una o más capas de fibras de guata o bien en el lado de contacto con el papel o al lado de la máquina del laminado por medio de, por ejemplo, punzado.

50

La presente invención se describirá a continuación con más detalle haciendo referencia a las figuras en las que referencias numéricas similares indican elementos y partes similares que son identificados a continuación.

55

Breve descripción de los dibujos

Para una comprensión más completa de la invención, se hace referencia a la siguiente descripción y a los dibujos adjuntos, en los que:

60

- La figura 1 es una vista en planta de un tejido multiaxial multicapa en forma de una lazada sin fin;
 - La figura 2 es un patrón de interferencia formado a partir de impresiones de carbono de un tejido multiaxial multicapa;
 - La figura 3 es un patrón de interferencia de un tejido multicapa del estado de la técnica anterior que tiene un desfase de 0°;
 - La figura 4 es un patrón de interferencia de un tejido multiaxial multicapa del estado de la técnica anterior que tiene un desfase de 3°;
 - La figura 5 es una representación de la topografía del tejido multiaxial multicapa del estado de la técnica anterior representado en la figura 4;
 - La figura 6 es una representación de la topografía de un tejido multiaxial multicapa del estado de la técnica anterior que tiene un desfase de 6°;
 - La figura 7 es una capa de un tejido multiaxial multicapa de acuerdo con una primera realización de la presente invención;
- 65

La figura 8 es un patrón de interferencia de un tejido multiaxial multicapa que tiene dos capas, teniendo cada capa la separación de hilo MD variable representada en la figura 7.

La figura 9 es una representación de la topografía del tejido multiaxial multicapa representado en la figura 8;

La figura 10 es una capa de un tejido multiaxial multicapa que tiene una separación de hilo CD variable de acuerdo con la primera realización de la presente invención;

La figura 10a es un patrón de interferencia de un tejido multicapa que tiene dos capas, teniendo cada el patrón tejido representado en la figura 10;

La figura 10b es una representación de la topografía del tejido multiaxial multicapa representado en la figura 10a;

La figura 11 es otro ejemplo de una capa de un tejido multiaxial multicapa que tiene una separación de hilo CD variable de acuerdo con la primera realización de la presente invención;

La figura 12 es un tejido multiaxial multicapa de acuerdo con la segunda realización de la presente invención;

La figura 13 es un tejido multiaxial multicapa de acuerdo con la tercera realización de la presente invención;

La figura 14 es una banda tejida plana regular de un material multiaxial;

La figura 14a representa una capa de bandas de material multiaxial que tiene patrones de calada definidos;

La figura 14b representa un patrón de interferencia para un tejido multicapa formado de dos patrones desfasados entre sí de acuerdo con un cuarto modo de realización de la presente invención;

La figura 14c representa un patrón de un tejido multicapa del estado de la técnica anterior formado de dos capas de dos patrones tejidos estándar desfasados entre sí un ángulo típico deseado;

La figura 15A representa un tejido base multiaxial multicapa; y

Las figuras 15B-D representan tejidos multiaxiales multicapa que incorporan un material laminado de acuerdo con una quinta realización.

Descripción detallada

Los tejidos multicapa pueden incluir dos o más sustratos o capas base. La presente invención es, sin embargo particularmente adecuada para tejidos multiaxiales multicapa, estando estos tejidos hechos de bandas de un material tal como el descrito en la patente '656 mencionada anteriormente. Aunque la presente invención tiene una aplicación particular con respecto a capas de bandas tejidas de material, otra construcción de las bandas como, por ejemplo, malla y matrices de hilos MD y CD, entre otras, pueden mostrar un efecto Moire cuando se disponen en capas, lo que las hace adecuadas para la aplicación a una o más de las realizaciones descritas en la presente memoria. También, debería entenderse además que las capas de tejido pueden ser una combinación de capas tales como capas de capas multiaxiales con una capa de un tejido tejido sin fin tradicional o alguna combinación de las mismas y unidas entre sí mediante punzado o de cualquier otra manera adecuada para ese propósito.

Teniendo esto en cuenta, la invención se describirá utilizando un ejemplo de un tejido tejido multiaxial que tiene al menos dos capas que pueden ser capas separadas tal como las descritas en la patente '656. Este también podría ser por ejemplo un tejido multiaxial sin fin plegado sobre sí mismo a lo largo de una primera y una segunda líneas de plegado tal y como las descritas en la patente '176, o alguna combinación de las mismas. A este respecto, la presente invención proporciona un tejido de prensado multiaxial que incluye una primera capa (superior) tejida y una segunda capa (inferior) tejida, teniendo cada capa una pluralidad de hilos MD e hilos CD entretejidos. Los tejidos multiaxiales pueden caracterizarse además por tener hilos que transcurren en al menos dos direcciones diferentes. Debido a la orientación en espiral de las bandas de material que forman el tejido, los hilos MD están formando un ligero ángulo con la dirección de la máquina del tejido. Se forma también un ángulo relativo o desfase entre los hilos MD de la primera capa y los hilos MD de la segunda capa cuando se ponen una sobre otra. De forma similar, los hilos CD de la primera capa perpendiculares a los hilos MD de la primera capa, forman el mismo ángulo con los hilos CD de la segunda capa. En resumen, ni los hilos MD ni los hilos CD de la primera capa se alinean con los hilos MD o los hilos CD de la segunda capa cuando un tejido formado en espiral se pone uno sobre otro para crear un tejido multicapa.

Volviendo ahora de forma específica la figura 1, se muestra un tejido multiaxial multicapa 100 típico que tiene una primera capa (superior) 110 y una segunda capa (inferior) 120 en forma de unas lazadas sin fin. Tal y como se señaló anteriormente, dependiendo de la construcción del tejido final, se pueden añadir capas adicionales tal como una o más capas de fibra de guata unidas mediante, por ejemplo, punzado. La primera capa 110 tiene hilos 130 MD e hilos 140 CD. De forma similar, la segunda capa 120 tiene hilos 150 MD e hilos 160 CD. Además, entre el hilo 130 MD y el hilo 150 MD se forma un ángulo relativo o desfase 170. Una vez que se ha ensamblado el tejido multiaxial 100, se puede transformar en una forma sin fin con una costura tal y como se muestra, por ejemplo, en la patente '176 además de en las patentes US-5.916.421 (la patente '421) y US-6.117.274 (la patente '274). Tal y como se puede apreciar, otras formas de conformar un tejido multiaxial 100 pueden ser fácilmente evidentes para los expertos en la materia.

Se debería señalar que en el caso de la mayoría de los tejidos multicapa laminados sean o no multiaxiales, pueden producirse algunas características de interferencia o por el efecto Moire, dado que la alineación de los hilos entre capas no es a menudo perfecta. En los tejidos de prensado multiaxial laminados (aquellos que constan de dos o más estructuras o capas base tal y como se muestra en la figura 1) tales tejidos demuestran un efecto Moire que es una función de la separación y el tamaño tanto de los hilos MD como de los hilos CD. Este efecto aumenta si los hilos son hilos de monofilamento simple, especialmente ya que el diámetro aumenta y el número disminuye. El

efecto se produce en tejidos multiaxiales ya que los sistemas de hilo ortogonal de una capa no son paralelos ni perpendiculares a los de las otras capas.

Las estructuras de tejido multicapa multiaxial han proporcionado muchos efectos beneficiosos a la fabricación de papel debido a su capacidad para resistir una compactación del tejido base mejor que las estructuras laminadas tejidas sin fin convencionales. Esto se debe a que, en el caso de, por ejemplo, un laminado multiaxial de dos capas, los sistemas de hilo ortogonal de una capa no son paralelos ni perpendiculares a los de las otras capas laminadas. Sin embargo, debido a esto, el ángulo relativo entre los sistemas de hilo MD y CD respectivos de cada capa (es decir, las capas 110 y 120) varía prácticamente con un desfase de 1 a 7°. El efecto de este ángulo es que intensifica de forma importante el efecto Moire y puede provocar que se deteriore la planitud de la topografía interfacial.

El efecto en este sentido se muestra en la figura 2 donde se forma un patrón de interferencia 200 en un tejido de prensado multiaxial multicapa del estado de la técnica anterior ilustrado. Los patrones de interferencia son característicos de la disposición de hilos que forman un tejido multiaxial multicapa e ilustran la distribución de presión del tejido de prensado durante su funcionamiento. En este caso, el patrón de interferencia 200 está formado a partir de impresiones de carbono de un tejido multiaxial multicapa que tiene hilos monofilamento en ambas direcciones. Los puntos de contacto 210 indican áreas de concentración de presión ejercida en la hoja durante una operación de prensado. De forma específica, el punto de contacto 220 oscuro es un área de presión más alta que puede indicar un área de calibre alto. Por el contrario, un punto de contacto 230 más claro es un área de menor presión que puede indicar un área de calibre bajo. Además, el área 240 abierta puede ser un área en la que no se intersectan hilos.

El patrón de los puntos de contacto claros 230 claros y de los puntos de contacto oscuros 220 indica una topografía no plana y una distribución de presión no uniforme. De forma específica, las bandas 250 MD y las bandas 260 CD forman áreas con un calibre alto y son un ejemplo de una variación de calibre. Esta representación visual es conocida como un efecto Moire.

La variación de calibre puede ser una función de la separación y el tamaño de los hilos que intersectan en cada capa del tejido. Por lo tanto, a medida que el diámetro de los hilos aumenta y el número de hilos en un área específica, o número, disminuye, la variación de calibre localizada es más prominente y puede producirse un marcado de la hoja inaceptable.

Un patrón de interferencia para un tejido multiaxial multicapa se obtiene superponiendo una primera capa tejida sobre el plano de la segunda capa tejida. Utilizando un programa de modelado se pueden generar patrones de interferencia y topografías para cualquier combinación de tipos de capas en tejidos multiaxiales.

La figura 3 es un patrón de interferencia 300 de un tejido formado superponiendo una primera capa tejida sobre el plano de una segunda capa tejida. El tejido se forma a partir de dos capas que tienen un tejido liso de hilos monofilamento que tienen un desfase de 0°. En otras palabras, no hay un efecto multiaxial proporcionado por cada capa. Tal y como se muestra, los hilos de la primera capa solapan completamente con los hilos de la segunda capa.

La figura 4 es un patrón de interferencia 400 de un tejido multicapa multiaxial formado a partir de las mismas capas 110 y 120 tejidas que en la figura 3, pero que tienen un desfase de 3° entre sí. Las bandas MD 410 y las bandas CD 420 son claramente visibles, lo cual puede indicar una variación de calibre, masa y/o presión. Dicho tejido cuando se utiliza puede dar como resultado un drenaje no uniforme del agua de la hoja de papel lo cual obviamente sería indeseable.

La figura 5 es una representación de la topografía 500 del tejido multicapa multiaxial representado en la figura 4, que tiene puntos o regiones 510, 520, 530, 540 y 550. Un punto o región 510 negro representa un área en donde se cruzan 4 hilos, el gris oscuro 520 representa un punto de una región en la que se cruzan 3 hilos, el gris medio 530 representa un punto o región en donde se cruzan 2 hilos, y el blanco 550 es un área abierta. Tal y como se muestra, la topografía puede ser no plana con bandas MD 560 MD y bandas CD 570.

La figura 6 es una representación de la topografía 600 del tejido multicapa multiaxial representado en la figura 4, con un desfase de 6° entre las capas. Tal y como se muestra, la topografía es no plana. En esta representación en primer plano, se muestra claramente la variación de calibre, masa y presión del tejido. De forma más específica la región 610 indica un área en la que se solapan cuatro hilos. El patrón de los puntos puede dar como resultado bandas MD y bandas CD tal y como se mencionó anteriormente.

Volviendo ahora a la figura 7, se muestra una capa 700 de acuerdo con la primera realización de la presente invención. La capa 700 incluye una pluralidad de hilos MD 710 y CD 720 entretejidos de una manera predeterminada. La distancia o separación 730 entre un par de hilos MD 710 adyacentes es diferente a la distancia o separación 740 entre otro par de hilos 710 MD adyacentes. Además, la distancia 750 entre un par de hilos CD 720 adyacentes es diferente de la distancia 760 entre otro par de hilos CD 720 adyacentes. Es decir, la capa 700 tiene distancias o separaciones variables entre pares de hilos MD 710 adyacentes y distancias o separaciones variables entre pares de hilos CD 720 adyacentes. Esta introducción deliberada de lo que debería considerarse como "no uniformidad" entre cada capa es tal que el efecto de uniformidad neto es menor.

Aunque se muestran distancias variables entre pares adyacentes de hilos MD adyacentes y entre pares adyacentes de hilos CD adyacentes, la invención no está limitada a ello. Una distancia o separación variable entre pares de hilos MD adyacentes y/o entre pares de hilos CD adyacentes se puede disponer de cualquier manera. Por ejemplo una distancia 750 entre un par de hilos CD 720 adyacentes puede estar seguida por una distancia 760 entre otro par de hilos CD 720 adyacentes seguida por una distancia 770 entre otro par de hilos CD 720 adyacentes y así sucesivamente, o un número de distancia 750 entre pares de hilos CD 720 adyacentes seguida por un número de distancias 760 entre pares de hilos CD adyacentes seguido por un número de distancia 770 y así sucesivamente. Además, puede ser sólo una distancia entre pares de hilos CD adyacentes a través de toda la longitud del tejido que puede ser diferente a las distancias restantes entre pares de hilos CD adyacentes. De forma alternativa todas las distancias entre pares de hilos CD adyacentes pueden ser diferentes. Las distancias variables descritas entre pares de hilos CD adyacentes pueden ser aplicadas a las distancias entre pares de hilos MD adyacentes. Dicha disposición de distancias variables entre pares de hilos MD adyacentes y entre pares de hilos CD adyacentes puede mejorar la uniformidad de prensado y reducir el marcado de la hoja. Cualquier combinación de distancias entre hilos MD y/o hilos CD es contemplada en la presente invención.

Las figuras 8 y 9 son el patrón de interferencia y la topografía de un tejido multiaxial multicapa que tiene una primera capa y una segunda capa en la disposición escalonada de la variación de la separación del hilo MD y CD tal y como se muestra en la figura 7. Cada capa está desfasada 3° con respecto a la otra. Tal y como se muestra en las figuras 8 y 9, el efecto Moire bien definido de las bandas MC y DC que son características de los tejidos multiaxiales multicapa del estado de la técnica anterior (comparar las figuras 2, 4 y 5) ha sido reducido o eliminado. Por consiguiente, la topografía del tejido es más uniforme y debería dar como resultado una uniformidad de prensado mejorada con un marcado de hoja reducido.

Hay que señalar que la implementación de la separación deseada, por ejemplo, los hilos MD y/o CD la puede conseguir fácilmente el experto. A este respecto, las distancias predeterminadas entre pares de hilos CD adyacentes se puede lograr mediante un servocontrol programado del factor de longitud durante el proceso de tejido o en patrones de tejidos selectivos para forzar un agrupado no uniforme o variable, y o el uso de hilos de disolución insertados de forma aleatoria o no aleatoria. Por ejemplo, en la figura 10 la capa 1000 es un patrón, por ejemplo, que tiene una pluralidad de hilos 1010 MD y de hilos 1020 CD entreteljados, con una separación CD variable. Es decir una primera separación 1030 diferente a una segunda separación 1040. Aunque la separación CD varíe en esta ilustración, la separación 1050 no lo hace. En consecuencia, las variaciones y combinaciones son infinitas.

Las figuras 10a y 10b son el patrón de interferencia y la topografía del tejido multiaxial que tiene una primera capa y una segunda capa formadas a partir del patrón tejido y la separación de hilo representada en la figura 10. Tal y como se muestra en las figuras 10a y 10b, el mayor número de hilos MD y los hilos CD separados variables representados en el patrón tejido de la figura 10 dan como resultado una minimización de las bandas MD y CD bien definidas en comparación con las de las figuras 4 y 5. Por consiguiente, la topografía de un tejido multicapa multiaxial puede volverse más uniforme, lo cual debería tener como resultado una presión mejorada uniformemente y un marcado de papel reducido.

La figura 11 es otro ejemplo de una capa con un patrón tejido que tiene una separación CD variable. La figura 11 es una capa 100 que tiene una pluralidad de hilos MD 1110 y de hilos CD 1120 con una separación CD no uniforme. Es decir, la distancia entre pares de hilos CD adyacentes es diferente. Por ejemplo, una primera distancia 1130, una segunda distancia 1140 y una tercera distancia 1150 son diferentes y así sucesivamente.

Hay que señalar que aunque los hilos MD 1110 se muestran a una distancia separados uniformemente entre sí, la variación de dicha separación es contemplada como parte de la presente invención. A este respecto, las distancias separadas predeterminadas entre pares de hilos MD adyacentes puede lograrse mediante, por ejemplo, una separación no uniforme de la púa del peine urdidor, filamentos MD de diámetros múltiples, o una inserción de la púa del peine urdidor no uniforme de los hilos entre otros. Otras maneras de producir distancias predeterminadas variables entre pares de hilos MD adyacentes sería fácilmente evidente para los expertos en la materia. Adicionalmente como en todas las realizaciones descritas en la presente memoria, se pueden añadir capas adicionales tales como de guata de fibra unidas mediante punzado.

Volviendo ahora a la segunda realización de la presente invención, ésta implica el uso de una capa 1230 no tejida entre las capas multiaxiales 1210 y 1220 que sirve para crear un espacio vacío y evitar la apertura del tejido. Igualmente, el patrón de interferencia que se produce habitualmente entre las capas multiaxiales se reduce o elimina disponiendo una capa no tejida entre una primera capa (superior) tejida y una segunda capa (inferior) tejida de un tejido multiaxial. La capa no tejida puede incluir materiales tales como matrices de hilo MD o CD de malla extruida de punto y bandas enrolladas en espiral o con la anchura completa del material de fibra no tejido.

Esto se ilustra en la figura 12 que es un tejido 1200 multiaxial multicapa cosido a máquina. Este tejido 1200 se forma creando un tejido multiaxial cosido de doble longitud que es aplanado. La capa 1210 superior y la capa 1220 inferior están hechas en forma de un tejido sin fin, tal y como se proporciona en la patente '176 de Yook con una capa 1230 no tejida, dispuesta entre una capa 1210 tejida superior y una capa 1220 tejida inferior antes del plegado. La capa 1230 no tejida puede ser como se ha mencionado anteriormente y normalmente comprende una estructura en forma

de hoja o red enlazada entre sí urdiendo fibras o filamentos mecánicamente, térmicamente, o químicamente. Puede estar hecha de cualquier material adecuado, tal como resinas de poliamida y poliéster, utilizadas para este propósito por los expertos en la materia en el campo de los textiles para máquinas de papel. La capa 1230 no tejida disponerse entre la capa tejida superior 1210 y la capa tejida inferior 1220 por cualquier medio conocido por los expertos en la materia. Después de que se ha dispuesto la capa 1230 no tejida entre la capa 1210 superior y la capa 1220 inferior, el tejido 1200 puede convertirse a una forma sin fin con una costura tal y como se enseña en la patente '176. El tejido resultante es un laminado de tres capas, es decir, una capa multiaxial tejida, una capa no tejida y una capa multiaxial tejida. De nuevo se pueden añadir capas adicionales tal como una guata de fibras en el caso de tejidos de prensado.

En una tercera realización más, de acuerdo con la presente invención, la topografía de un tejido multiaxial multicapa puede hacerse más plana aplanando el interior del tejido, el cual está finalmente en un lado de cada capa que forma el tejido multiaxial multicapa. De forma específica, el tejido multiaxial cuando se aplanan sobre sí mismo a lo largo de una primera y una segunda línea de plegado y se hace por cosido a máquina tal y como se enseña en la patente '176 se puede considerar que tiene una capa superior que tiene una pluralidad de hilos MD y CD entretejidos que tienen un lado interior y un lado exterior; y una capa inferior que tiene una pluralidad de hilos MD y CD entretejidos que tienen un lado interior y un lado exterior. Los nudos o cruces de hilo del lado interior de la capa superior y del lado interior de la capa inferior pueden aplanarse mediante una técnica predeterminada tal como el calandrado. La técnica predeterminada tal y como se ha mencionado anteriormente puede ser cualquier método que aplane los nudos en cada una de las capas de manera que mejore la uniformidad de prensado y reduzca el marcado de la hoja. Por ejemplo, una técnica predeterminada puede ser calandrar un lado de cada capa a una presión, velocidad y temperatura apropiadas para aplanar los nudos. El tejido multiaxial multicapa se ensambla a continuación de modo que los lados lisos de las dos capas, después del aplanado, están en contacto entre sí (lado liso sobre lado liso). El tejido calandrado con dos superficies interiores lisas debería haber reducido la variación de calibre debido a que las capas del tejido estarán del mismo modo menos anidadas en un área determinada. El anidado sucede independientemente de cual sean los hilos o nudos de una capa de tejido desplazada o anidada en las aberturas entre los hilos o nudos de las otras capas. El patrón de interferencia puede ser todavía visible hasta un cierto límite pero la variación de calibre potencialmente dañina se puede reducir de forma significativa por tanto mejorando la distribución de la presión. Hay que señalar que se puede adoptar un enfoque para las capas individuales consiguiendo un tejido como el enseñado en la patente '656.

La figura 13 ilustra un tejido 1300 multiaxial multicapa que está formado a partir de un tejido multiaxial de una sola capa sin fin plegado sobre sí mismo para crear un tejido de doble capa y obtenido por cosido a máquina de una manera descrita, por ejemplo, en la patente '176 anteriormente mencionada. Después del plegado, el tejido 1300 multiaxial tiene de forma alternativa una primera capa 1310 y una segunda capa 1320. La primera capa 1310 incluye un lado interior 1330 y un lado exterior 1340. De forma similar, la segunda capa 1320 incluye un lado interior 1350 y un lado exterior 1360. Uno o ambos del lado interior o del lado exterior de cada capa, por ejemplo, los lados interiores 1330 y 1350, pueden, por ejemplo, ser calandrados para aplanar los nudos de la capa tejida de manera que se reduzca la variación de calibre.

En una cuarta realización más, de acuerdo con la presente invención, las capas de un tejido multiaxial pueden formarse cada una mezclando diferentes repeticiones de tejido o de patrones de calada. El número de hilos que interseccionan antes de que un patrón de tejido se repita es conocido como una calada. Por ejemplo, un tejido plano puede ser denominado un tejido de dos caladas. Mezclando los patrones de calada en un tejido, por ejemplo, un patrón de 2 caladas con un patrón de 3 caladas, una trama en el tejido de 3 caladas puede hacer zigzag o entrelazarse entre los extremos del tejido de 2 caladas. El hilo entrelazado entre los extremos de 2 caladas puede reducir la variación de calibre y mejorar la uniformidad de prensado. El hilo de entrelazado puede estar en la dirección de la máquina y/o en la dirección transversal de la máquina.

La figura 14 es una representación de una capa 1405 de una banda tejida lisa regular de material multiaxial. La figura 14a es una representación de una capa 1410 de un tejido multiaxial 1400. La figura 14b muestra una capa 1410 plegada sobre sí misma para crear un tejido multiaxial multicapa 1400. El tejido multiaxial multicapa 1400 incluye una primera capa 1410 y una segunda capa 1420. La primera capa 1410 incluye una pluralidad de hilos MD 1412 y de hilos CD 1414 entretejidos. De forma similar una segunda capa 1420 incluye una pluralidad de hilos MD 1412 y de hilos CD 1414, los cuales son, obviamente para los hilos MD la continuación de los mismos hilos con hilos CD entretejidos. La disposición de los hilos MD y CD en la primera capa 1410 y en la segunda capa 1420, los cuales, debido a la espiralización están formando un ángulo entre sí, mejora la distribución de presión del tejido durante el funcionamiento así como el efecto Moire. La primera capa 1410 y la segunda capa 1020 se forman mezclando repeticiones de tejido, por ejemplo un patrón de 2 caladas con un patrón de 3 caladas. De forma específica, en la primera capa 1410, tal y como se muestra en la figura 14a, el hilo CD 1426 se entrelaza entre los extremos 1430 y 1432 de 2 caladas. De forma similar, en la segunda capa 1420 el hilo CD 1428 se entrelaza entre los extremos 1434 y 1436 de 2 caladas. Como resultado, se reduce la variación de calibre y se mejora la uniformidad de prensado. De forma notable, tal y como se muestra la figura 14(b), no hay bandas MD o CD continuas ni bien definidas.

5 Por el contrario, la figura 14c ilustra una capa 1405 plegada sobre sí misma para crear un tejido multiaxial multicapa 1450 típico que incluye una primera capa 1460 tejida y una segunda capa 1470 tejida. Tal y como se muestra, el tejido multiaxial tejido 1450 liso tras ser plegado se convierte en bandas MD 1480 perceptibles. Las bandas MD 1480 pueden ser áreas de diferente calibre, masa o uniformidad presión que puede marcar la hoja durante una operación de prensado. Hay que señalar además que aunque se ilustra en las figuras 14b y 14c que el tejido multiaxial está siendo plegado sobre sí mismo para crear un tejido multicapa, en la situación de un tejido multicapa como el enseñado por la patente '656, se podría aplicar el mismo principio.

10 El entrelazado entre patrones de calada puede ser en las direcciones MD y/o CD. Además, el hilo entrelazado puede estar en la primera capa y/o la segunda capa si están implicadas dos capas de tejido separadas. También, cualquier combinación de calada que produzca un hilo entrelazado está contemplada en la presente invención. Por ejemplo un hilo entrelazado puede estar presente en un patrón de 2 caladas con un patrón de 5 caladas, un patrón de 3 caladas y un patrón de 4 caladas, y así sucesivamente. Además, incluso si una de las dos capas del tejido multicapa incluye un tejido multicalada, se podría realizar una mejora apreciable en el patrón de interferencia. Además, la invención no está limitada a un número específico de capas de tejido es decir dos, sino más bien es aplicable a más de dos. También se puede fijar una capa o capas de guata de fibras mediante punzado.

20 Volviendo ahora a la quinta realización de la figura 15A, se muestra un tejido base multiaxial 1500 de una sola capa sin fin. El tejido 1500 puede ser creado de cualquier manera descrita hasta ahora. Hay que señalar que en el área que se va a coser, los hilos en la dirección transversal de la máquina son retirados para fines de costura de acuerdo con las enseñanzas de la patente '176. Las figuras 15B-D muestran variaciones de la multicapa adicionales que son contempladas por la presente invención. A este respecto, en la figura 15B se muestra un tejido multicapa 1510. Este se crea añadiendo un material laminado 1512 en el exterior del tejido base 1500 y punzando el tejido con el laminado para unirlos al mismo. Hay que señalar que el laminado puede ser cualquier material adecuado para el propósito, tal como el descrito con respecto a la segunda realización o incluso guata. Esto se aplica a todas las versiones de la quinta realización.

30 El tejido se retirará a continuación del telar de aguja con el material laminado recortado en el área de lazada 1514. El tejido 1510 está plegado sobre sí mismo tal y como se muestra y después es cosido como se enseña en la patente '176. El tejido 1510 resultante podría tener dos capas formadas a partir de un tejido base 1500 y una capa de material laminado 1512, una en la parte superior y una en la parte inferior.

35 Volviendo a la figura 15C se muestra otro tejido multicapa 1520 que utiliza un tejido base 1500. En esta realización, el material laminado 1522 se fija al interior del tejido base 1500 mediante punzado. El tejido se retira a continuación del telar de punzado y el laminado recortado en las áreas de lazada 1524. El tejido 1520 se pliega a continuación sobre sí mismo y se cose como se enseña en la patente '176. El tejido 1520 resultante podría tener dos capas de material laminado 1522 dentro de dos capas de tejido base 1500.

40 Ahora con respecto a la figura 15D, se muestra un tejido 1530 que es un tejido multicapa. En esta versión se utiliza también el tejido base 1500. Un material laminado 1532 se sitúa en la parte exterior superior del tejido base 1500 y es punzado al mismo a lo largo de la mitad de la longitud del tejido entre las áreas de lazada 1534. El material laminado restante no punzado es retirado mediante corte. El tejido 1530 es retirado del telar de aguja y dado la vuelta y plegado sobre sí mismo y de nuevo cosido como se enseña en la patente '176. El tejido resultante podría tener dos capas de tejido base 1500 con una capa 1532 de laminado dentro.

45 Una variación de esto sería situar un material laminado en el interior de un tejido base 1500 y punzar el tejido entre las áreas de lazada, retirar el exceso de material laminado no punzado, doblarlo sobre sí mismo y coserlo igual que ante. El tejido tendrá la misma constitución que el tejido 1530.

50 Las modificaciones a lo anterior serían obvias para los expertos en la materia, pero no llevarían la invención así modificada más allá del alcance de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un tejido multiaxial (1400) para usar en una máquina de papel, comprendiendo dicho tejido:
- 5 una primera capa que incluye una pluralidad de hilos en dirección de la máquina (MD) (1412) entretejidos con una primera pluralidad de hilos en dirección transversal a la máquina (CD) (1414); y una segunda capa que incluye dicha pluralidad de hilos MD entretejidos con una segunda pluralidad de hilos CD (1414);
- 10 caracterizado por que dicha pluralidad de hilos MD (1412) y dicha primera pluralidad de hilos CD (1414) forman un primer patrón de calada, y dicha pluralidad de hilos MD (1412) y dicha segunda pluralidad de hilos CD (1414) forman un segundo patrón de calada; y en el que dicho primer patrón de calada y dicho segundo patrón de calada son diferentes, y al menos un hilo CD (1414) de dicho primer patrón de calada se entrelaza entre hilos CD (1414) de dicho segundo patrón de calada.
- 15 2. El tejido multiaxial (1400) reivindicado en la reivindicación 1, en el que el primer patrón de calada es un patrón de 2 caladas y el segundo patrón de calada es un patrón de 3 caladas.
- 20 3. El tejido multiaxial (1400) reivindicado en la reivindicación 1, en el que dicho tejido se puede coser a máquina.
4. El tejido multiaxial (1400) reivindicado en la reivindicación 1, en el que dicho tejido multiaxial es un tejido de prensado para una máquina de papel e incluye una o más capas de guata de fibras punzada en el mismo.
- 25 5. Un método para fabricar un tejido multiaxial de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 para usar en una máquina de papel, comprendiendo dicho método las etapas de:
- 30 formar una primera capa entretejiendo una pluralidad de hilos en dirección de la máquina (MD) (1412) con una primera pluralidad de hilos en dirección transversal a la máquina (CD) (1414); formar una segunda capa entretejiendo dicha pluralidad de hilos MD con una segunda pluralidad de hilos CD (1414);
- 35 en el que dicha pluralidad de hilos MD (1412) y dicha primera pluralidad de hilos CD (1414) forman un primer patrón de calada, y dicha pluralidad de hilos MD (1412) y dicha segunda pluralidad de hilos CD (1414) forman un segundo patrón de calada, siendo diferentes dicho primer patrón de calada y dicho segundo patrón de calada; y entrelazar al menos un hilo CD (1414) de dicho primer patrón de calada entre hilos CD (1414) de dicho segundo patrón de calada.
6. El método reivindicado en la reivindicación 5, en el que el primer patrón de calada es un patrón de 2 caladas y el segundo patrón de calada es un patrón de 3 caladas.
- 40 7. El tejido multiaxial reivindicado en la reivindicación 1, en el que dicho tejido es un laminado que comprende dos o más capas.
8. El método reivindicado en la reivindicación 5, que comprende además la etapa de formar una estructura de laminado que incluye dos o más capas.
- 45 9. El método reivindicado en la reivindicación 5, que comprende además la etapa de unir una o más capas de guata de fibras al tejido.

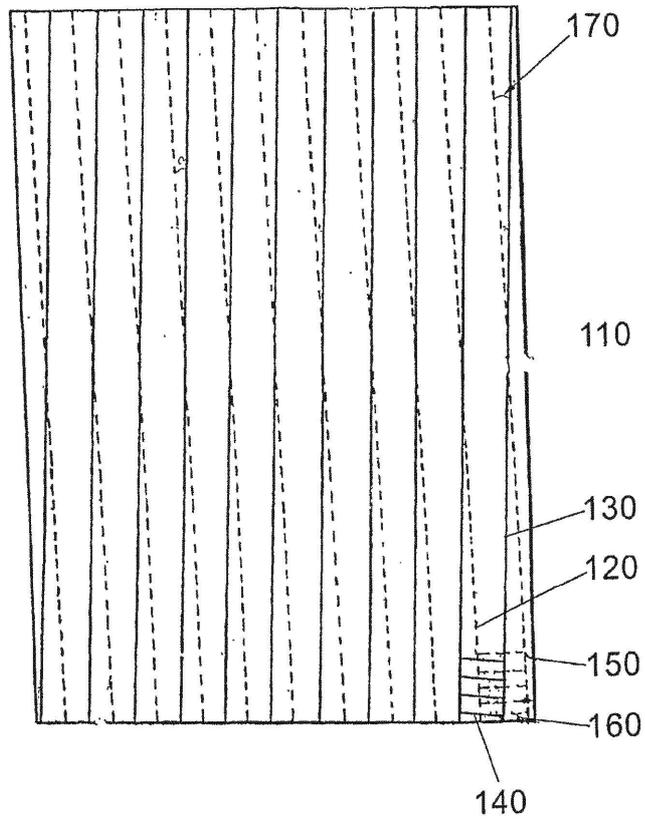


FIG. 1

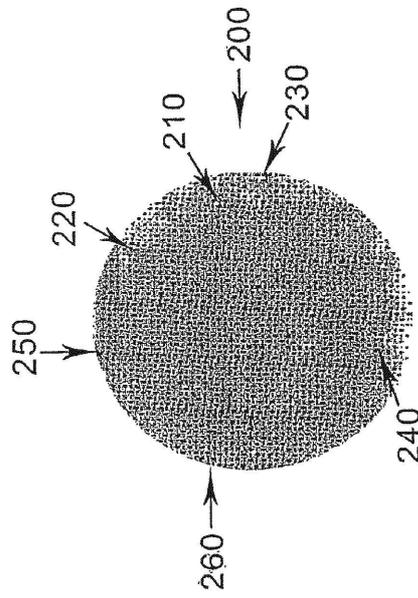


FIG. 2

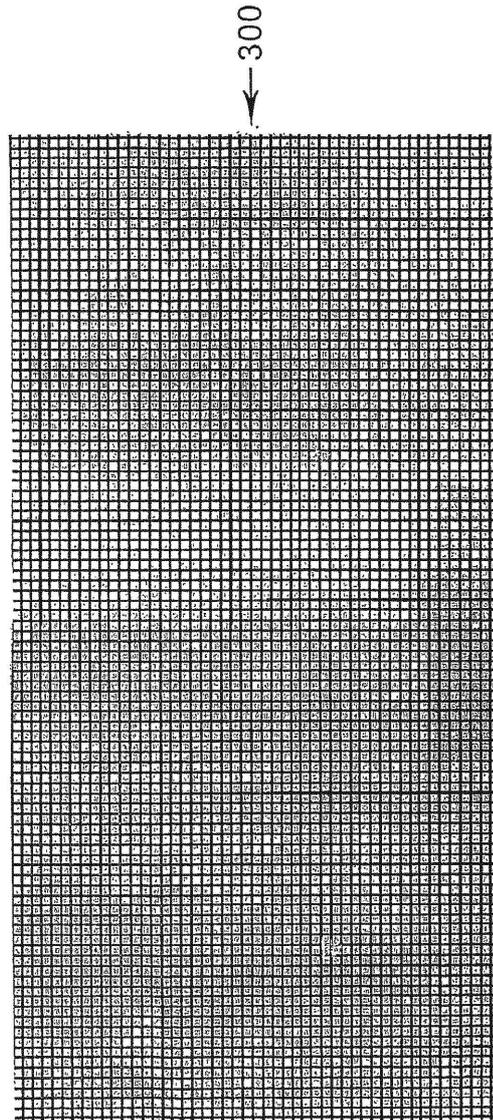


FIG. 3

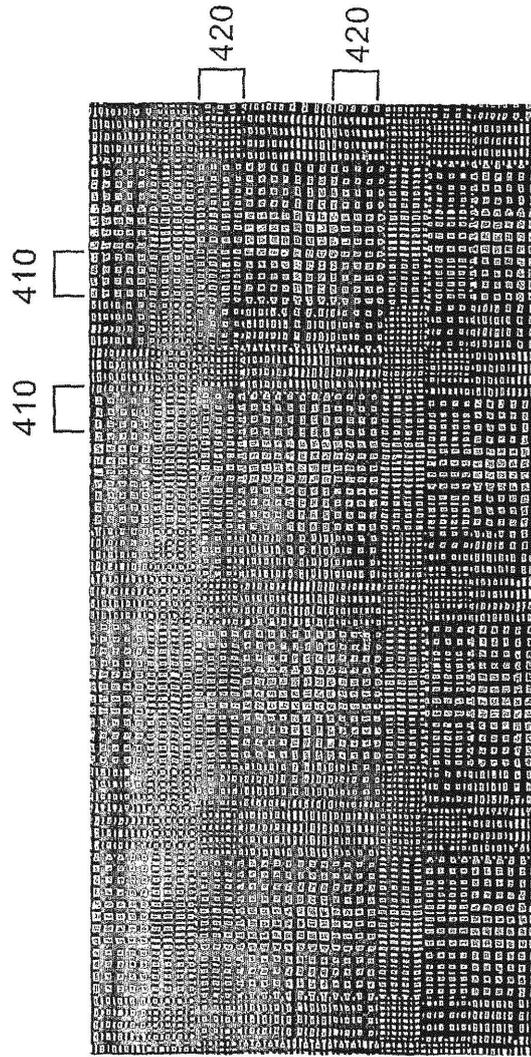


FIG. 4

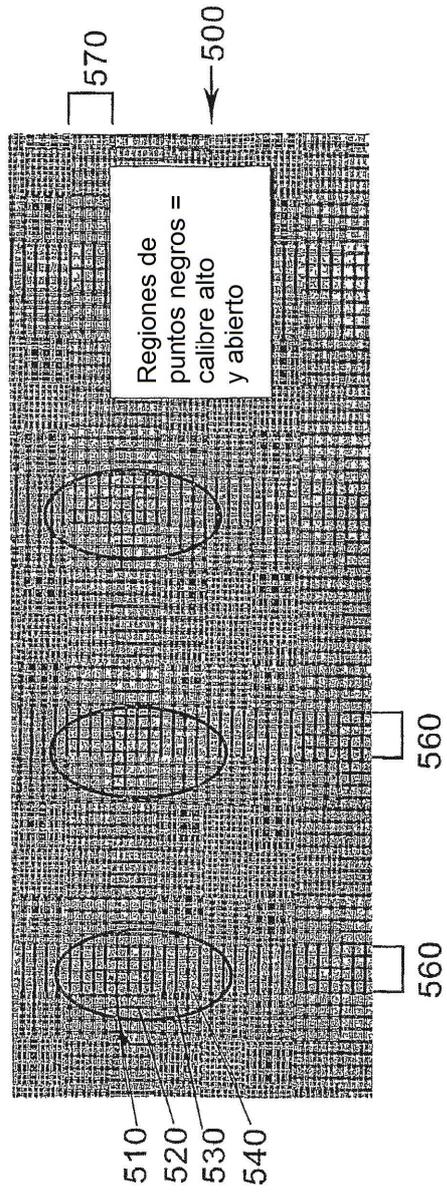


FIG. 5

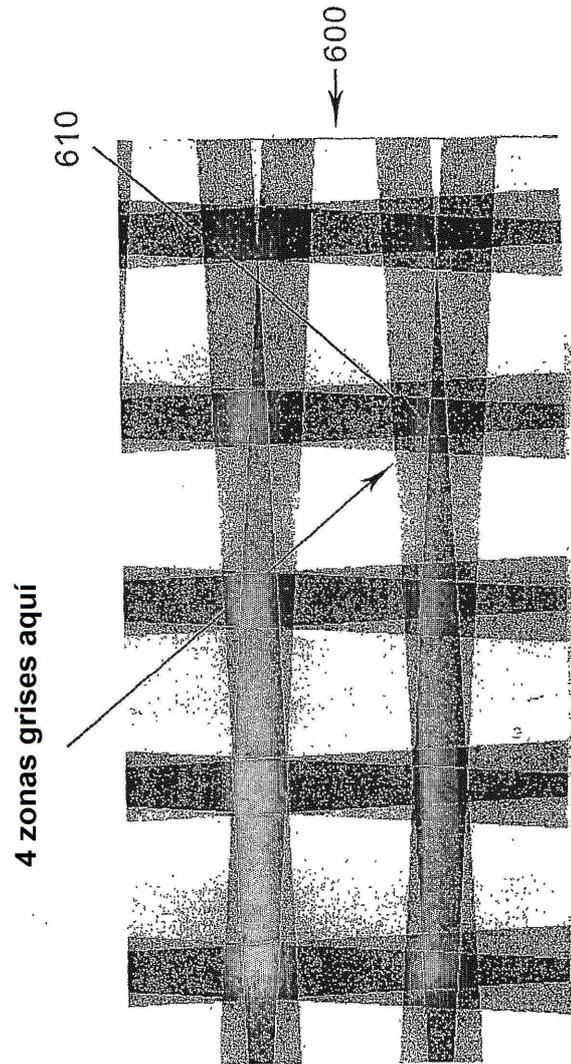


FIG. 6

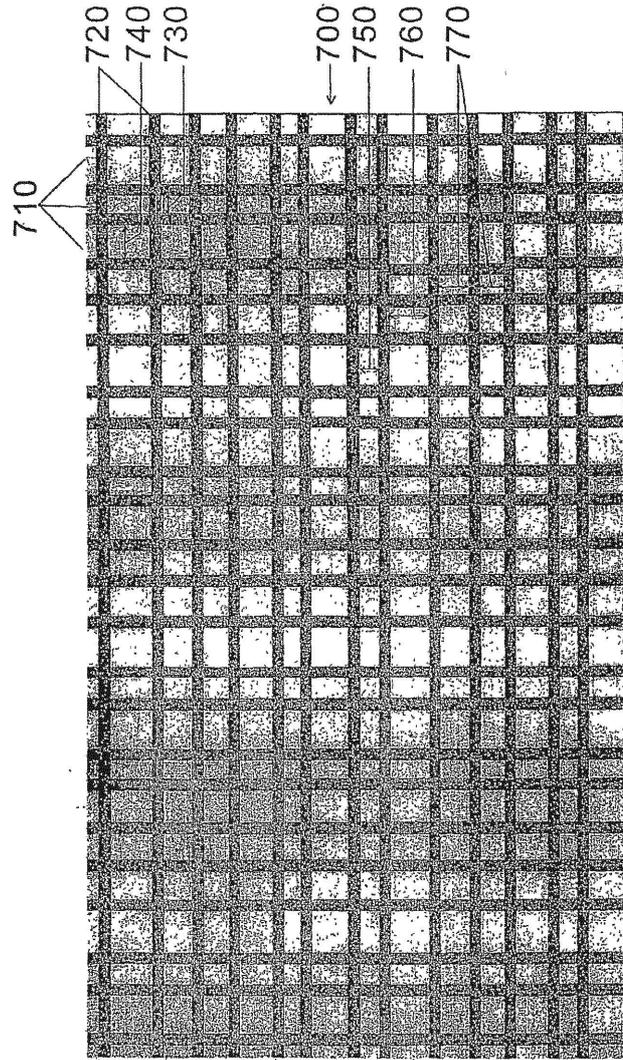


FIG. 7

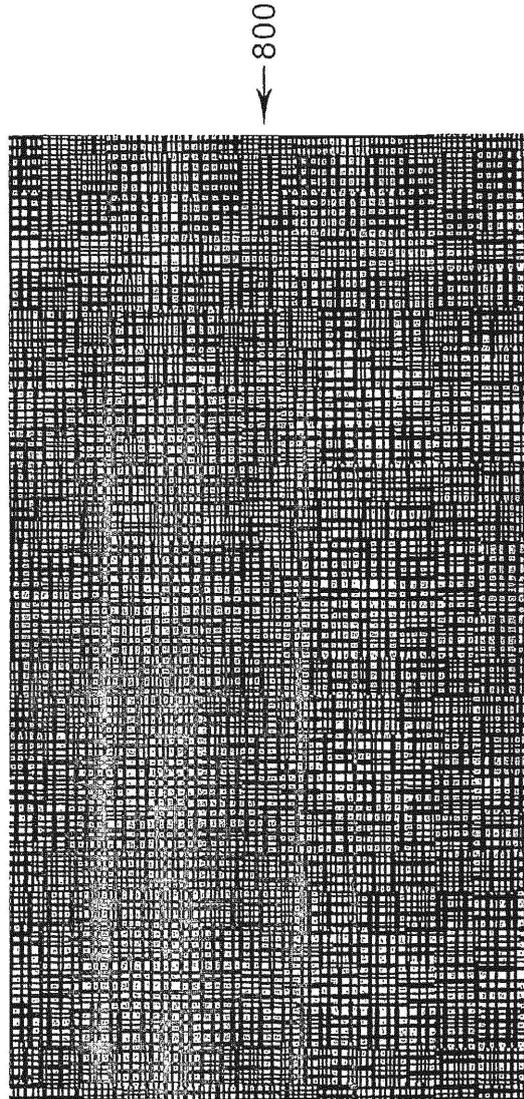


FIG. 8

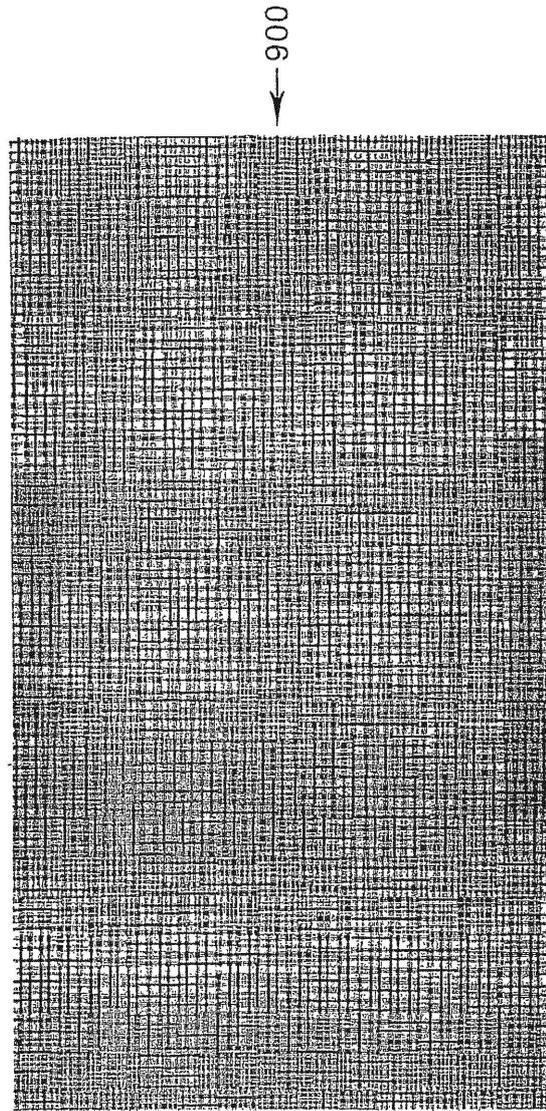


FIG. 9

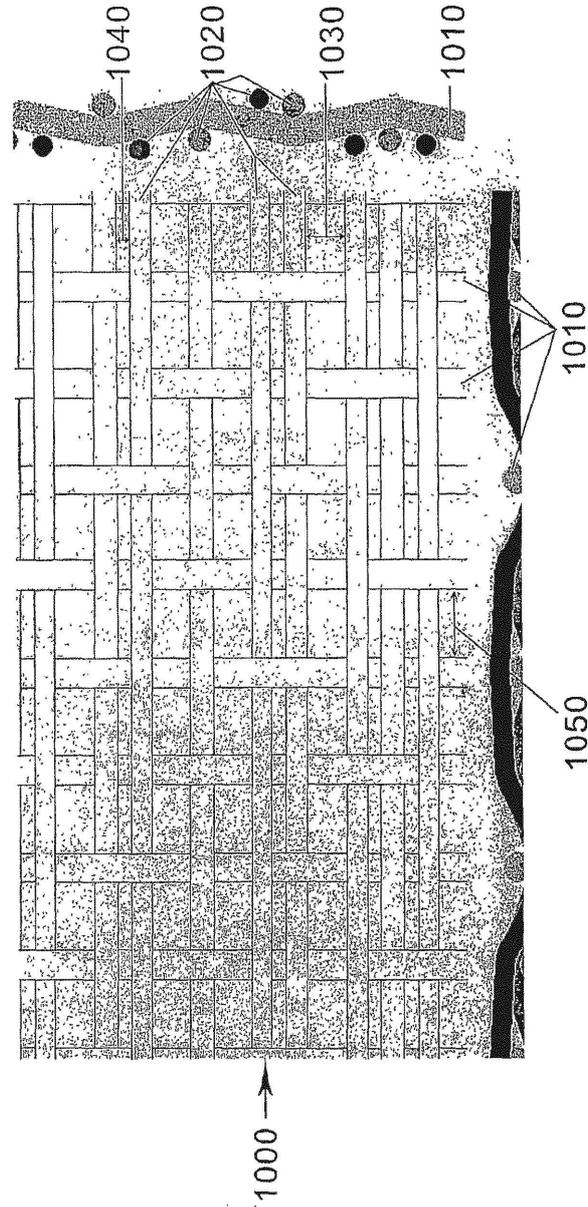


FIG. 10

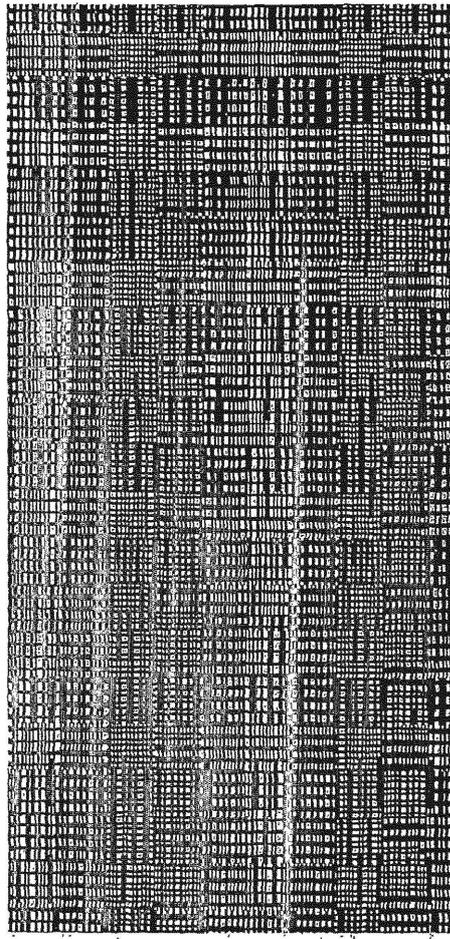


FIG. 10a

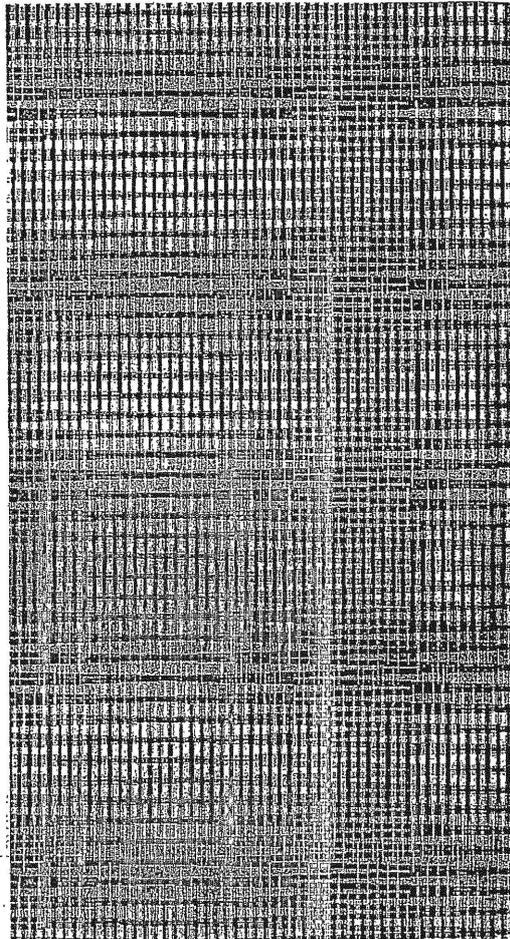


FIG. 10b

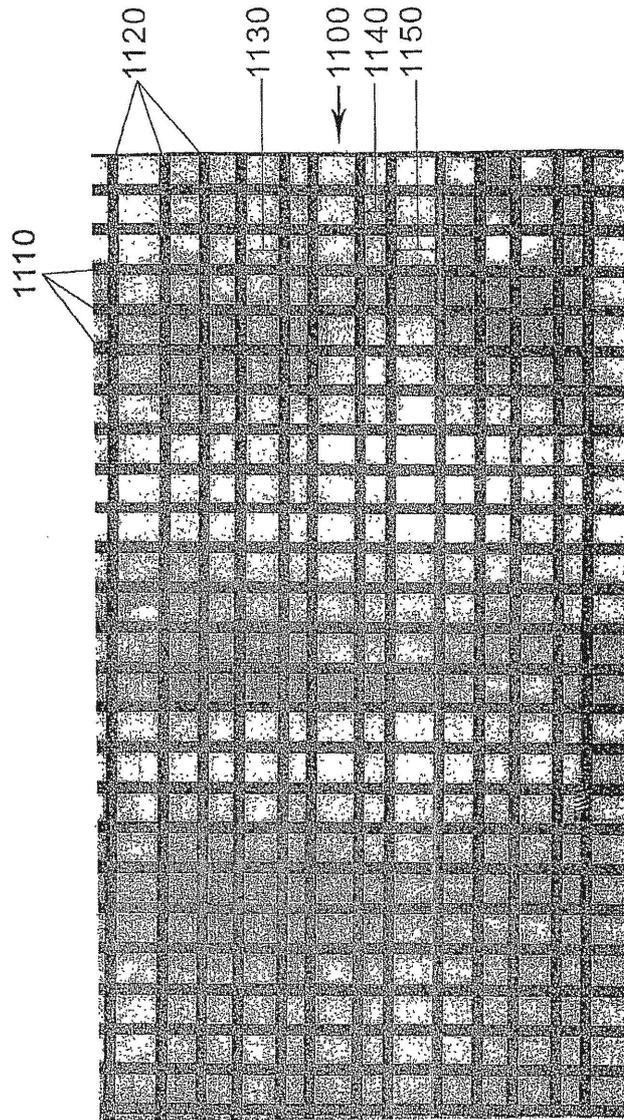


FIG. 11

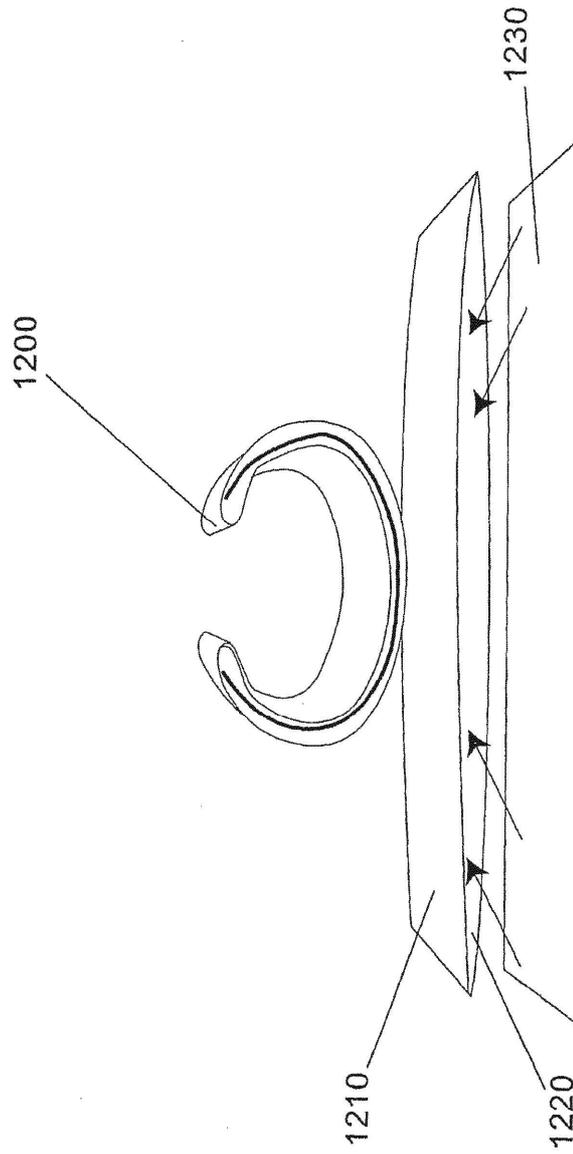


FIG. 12

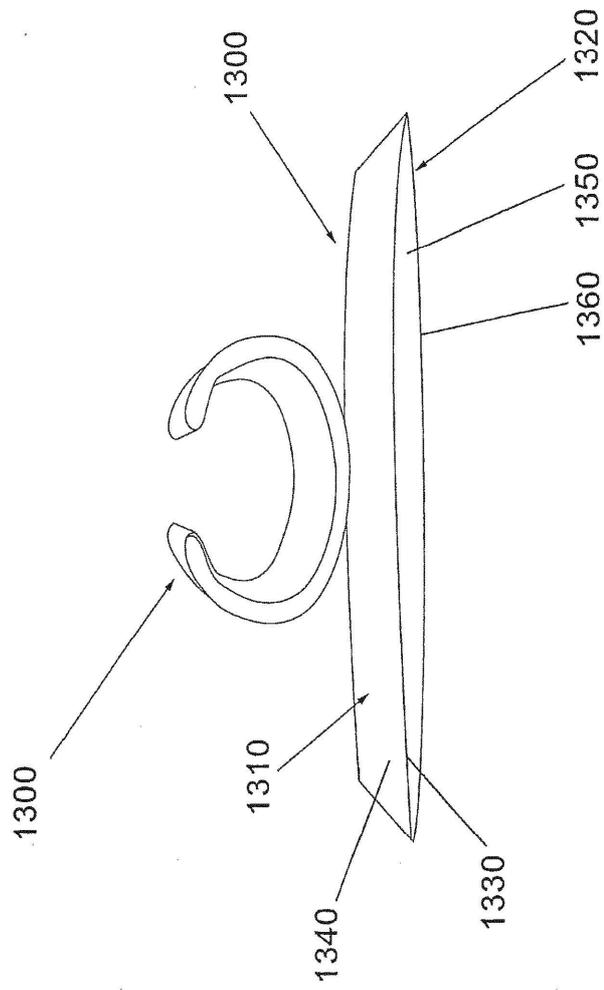


FIG. 13

FIG. 14

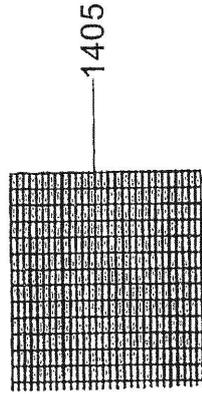


FIG. 14A

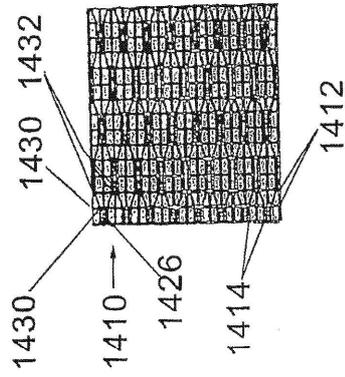


FIG. 14B

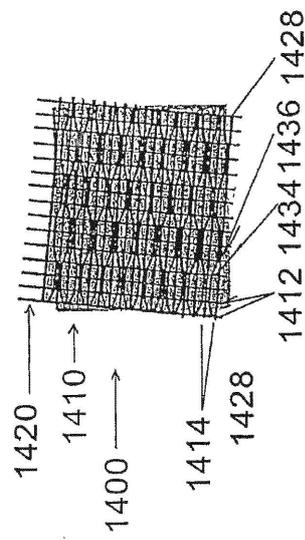
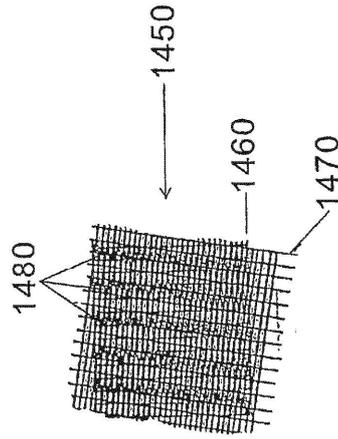
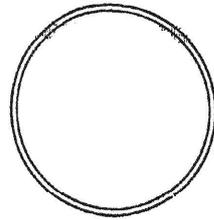


FIG. 14C





1500

FIG. 15A

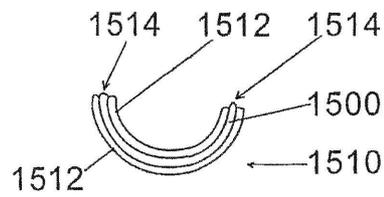


FIG. 15B

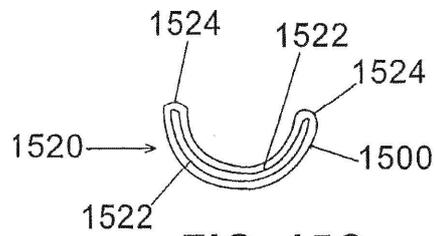


FIG. 15C

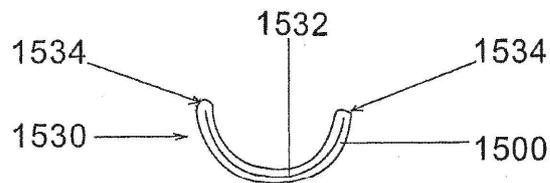


FIG. 15D