

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 788**

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 16175200 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018 EP 3103918**

54 Título: **Tejido multiaxial que tiene un patrón de interferencia reducido**

30 Prioridad:

**28.04.2005 US 116516**

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

**30.05.2019**

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 2 714 788 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 que tiene un patrón de interferencia reducido

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a mejoras en tejidos multiaxiales multicapa para el 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 es formada 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. Una gran cantidad de agua es drenada de la suspensión a través del tejido de conformado, 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 mediante un tejido de prensado, o, como es a menudo el caso, entre dos tejidos de prensado. En los rodillos prensadores, la red de fibras celulósicas está sujeta a fuerzas de compresión que escurren el agua de la misma, y que adhieren las fibras celulósicas en 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 formada recientemente es dirigida a una trayectoria en serpentina, de forma secuencial, alrededor de cada uno en 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 Se debería señalar que los tejidos de conformado, prensado y secado todos ellos tienen la forma de lazadas sin fin en la máquina de papel y funcionan a modo de cintas transportadoras. También se debería señalar que la fabricación de papel es un proceso continuo que avanza 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 fabricada recientemente es enrollada de forma continua sobre rollos después de que sale 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 puede encontrar aplicación en 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 crítico durante 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 está siendo fabricado 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 en el transcurso de la pasada a través de los rodillos prensadores, se confiere una superficie suave y libre de marcas al papel.

50 Tal vez de forma más importante, los tejidos de prensado recogen grandes cantidades de 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. Finalmente, los tejidos de prensado deben ser capaces de evitar que el agua recogida del papel húmedo retorne a y remoje el papel tras la salida del rodillo prensador.

55 Los tejidos de prensado actuales son utilizados en una amplia variedad de estilos diseñados para cumplir los requerimientos de las máquinas de papel en las que están instalados para los grados 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 plegado y pueden ser de una sola capa, de múltiples capas o laminados. Los hilos son destruidos normalmente a partir de cualquiera de varias resinas poliméricas sintéticas, tal como resinas de poliamida y de poliéster, utilizadas para este propósito por los expertos en la materia en las técnicas de textiles de máquinas

de papel.

Los tejidos adoptan muchas formas diferentes. Por ejemplo, pueden ser tejido sin fin, o tejidos planos y posteriormente convertidos en sin fin con una costura. De forma alternativa, pueden producirse mediante un proceso comúnmente denominado como tejido sin fin modificado, en donde los bordes a lo ancho del tejido base son provistos de lazadas de cosido utilizando los hilos de 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 cosido. 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 refiere como un tejido cosido a máquina. Para disponer dicho tejido en una forma sin fin, los dos bordes son cosidos juntos. Para facilitar el cosido, muchos tejidos corrientes tienen lazadas de cosido en los bordes transversales de los dos extremos del tejido. Las lazadas de cosido en sí mismas son a menudo formadas mediante 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 cosido en los dos extremos del tejido, y dirigiendo un denominado pasador o pivote, a través del paso definido por las lazadas de cosido 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 principal a través de ambos tejidos base para unirlos entre sí. Uno o ambos tejidos base tejidos pueden ser del tipo de cosidos a máquina.

En cualquier caso, los tejidos base tejidos están en forma de lazada sin fin, o se pueden coser en tales formas, teniendo 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 máquinas de papel varían ampliamente, se requiere que los fabricantes de textiles para máquinas de papel produzcan tejidos de prensado y otros textiles de máquinas de papel, a las dimensiones requeridas para ajustarse a las posiciones particulares en las máquinas de papel de sus clientes. Ni que decir tiene, este requerimiento 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 comúnmente asignada US No. 5.360.656 a Rexfelt y otros (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 principal 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. Hilos longitudinales de la banda enrollada en espiral forman un ángulo con la dirección longitudinal del tejido de prensado. La banda de tejido puede ser tejida plana en un telar que es más estrecho que los utilizados normalmente en la producción de textiles de máquinas de papel.

El tejido base comprende una pluralidad de vueltas enrolladas en espiral y unidas de una banda de tejido relativamente estrecha. La banda de tejido, si esta tejida plana, es tejida a partir de hilos longitudinales (urdimbre) y transversales (trama). Las vueltas adyacentes de la banda de tejido enrollado en espiral pueden hacerse colindar entre sí, y la costura continua en espiral producida de esta manera puede ser cerrada mediante cosido, costura, fundido, soldadura (por ejemplo ultrasónica) o pegado. De forma alternativa, las porciones de bordes longitudinales de vueltas de espiral adjuntas pueden estar dispuestas de forma solapada, siempre que los bordes tengan un espesor reducido, de manera que no aumentan a un espesor incrementado 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. Por otro lado, hay 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 anidando y/o el colapso en respuesta a la compresión en un rodillo de prensado durante el proceso de fabricación de papel en comparación con una que tenga capas de tejido base cuyos sistemas de hilos son 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 para 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 han hecho esfuerzos para 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. Puntos de cruce de hilos entreteljados 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 con áreas localizadas de espesor variable, o variación del calibre, lo cual puede causar 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 resultante en un desgaste compresión y marcado de guata no uniformes.

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.

El documento WO 2004/099496 A desvela un tejido de base de fieltro de prensa multiaxial creado por bobinado de manera espiral al menos dos tiras de tejido cosido una encima de la otra. Los hilos se envuelven en las tiras usadas en cada capa posterior y se enrollan de manera espiral en un ángulo de aproximadamente 3° a aproximadamente 10° en la dirección de la máquina de la máquina de fabricación de papel en la que se usa el fieltro de prensa.

El documento US 2004/033748 A1 desvela una prenda de máquina de papel que comprende una capa de soporte, una capa no tejida que comprende fibras no continuas ultra gruesas orientada cerca de las direcciones de recorrido pretendidas de la prenda y dos capas adicionales de guata, comprendiendo cada una, fibras básicas convencionales de algún modo más finas principalmente alineadas cerca de la dirección de la máquina transversal. La capa de fibra no continua ultra gruesa puede comprender dos tales capas, una de las cuales está desviada en un ángulo A a la dirección de recorrido de la prenda, la otra de las cuales está desviada en un ángulo opuesto B a la dirección de recorrido para proporcionar una capa cuyas fibras, mientras están sustancialmente orientadas en la dirección de la máquina, también tienen una construcción biaxial con una orientación transversal.

### Resumen de la invención

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

La invención en una realización proporciona un tejido multicapa formado a partir de dos o varias estructuras o capas básicas, que pueden incluir una(s) capa(s) formada(s) a partir de tiras multiaxiales de material o capas de tejido en combinación entre sí para su uso en una máquina de papel.

La presente invención proporciona un tejido multicapa para su uso con una máquina de papel que incluye una capa tejida superior, una capa tejida inferior formada, por ejemplo, de una manera descrita en la patente estadounidense N° 5,939,176 a Yook (la patente '176) con, sin embargo, una capa no tejida dispuesta entremedias para crear un volumen vacío, manteniendo la abertura entre las capas tejidas.

Se ha de notar que el número de los distintos modos de realización es únicamente por propósitos de claridad y de legibilidad y en ningún caso indican un orden particular de preferencia o importancia.

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

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.

### 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:

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°;

5 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 un primer modo de realización de la presente invención;

10 La figura 8 es un patrón de interferencia de un tejido multiaxial multicapa que tiene dos capas, cada capa que tiene 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;

15 La figura 10a es un patrón de interferencia de un tejido multicapa que tiene dos capas, cada capa que tiene 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 el primer modo de realización de la presente invención;

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

20 La figura 13 es un tejido;

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

La figura 14a representa una capa de una banda 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;

25 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.

### 30 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. Siendo tejidos hechos de bandas de un material tal como los descritos en la patente '656 mencionada anteriormente. Mientras que la presente invención tiene una aplicación particular con respecto a capas de bandas tejidas de material, otra constitución 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, pueden ser adecuadas para la aplicación a uno o más de los modos de realización descritos en el presente documento. 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 los mismos y unidas juntas mediante punzado o de cualquier otra manera adecuada para ese propósito.

45 Teniendo esto en cuenta, la invención se describirá utilizando un ejemplo de un tejido multiaxial que tiene al menos dos capas que pueden ser capas separadas tal como las descritas en la patente '656. 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, cada capa que tiene una pluralidad de hilos MD e hilos CD entretejidos. Los tejidos multiaxiales pueden estar caracterizados además por tener hilos que se disponen 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.

60 Volviendo ahora de forma específica la figura 1, se muestra un tejido 100 multiaxial multicapa típico que tiene una primera (superior) capa 110 y una segunda (inferior) capa 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 fijadas por medio, por ejemplo, de 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, un ángulo relativo o desfase 170 se forma entre el hilo 130 MD y el hilo 150 MD. Una vez que se ha constituido el tejido 100 multiaxial, 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 Nos. 5,916,421 (la patente '421) y 6,117,274 (la patente '274). Tal y como puede ser apreciado, otras formas de conformar un tejido 100 multiaxial pueden ser fácilmente evidentes para los expertos en la materia. Además, todas las patentes referenciadas en el presente documento se incorporan en el

presente documento por referencia como si se estableciera por completo en el presente documento.

Se debería señalar que en el caso de la mayoría de los tejidos multicapa laminados sean o no multiaxiales, pueden suceder 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 como los tejidos demuestran un efecto Moire el cual es una función de la separación y el tamaño de tanto los hilos MD con los CD. Este efecto aumenta si los hilos son hilos de monofilamento simple, especialmente ya que el diámetro aumenta y el conteo disminuye. El efecto existe en tejidos multiaxiales dado que los sistemas de hilo ortogonal de una capa no son paralelos soportes funiculares a los de las otras capas.

Las estructuras de tejido multicapa multiaxiales han proporcionado muchos rendimientos beneficiosos a la fabricación de papel debido a su habilidad para resistir una compactación del tejido base mejor que las estructuras laminadas tejidas sin fin convencionales. La razón de ello es que, en el caso de, por ejemplo, un laminado multiaxial de dos capas, los sistemas de hilo ortogonal de una capa no son paralelos o 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 de entre 1 a 7° de desfase. 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 200 de interferencia 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 200 de interferencia está formado a partir de impresiones de carbono de un tejido multiaxial multicapa que tiene hilos monofilamento en ambas direcciones. Los puntos 210 de contacto indican áreas de concentración de presión ejercida en la hoja durante una operación de prensado. De forma específica, el punto 220 de contacto oscuro es un área de presión más alta que puede indicar un área de calibre alto. En contraste, 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 230 de contacto claros y de los puntos 220 de contacto oscuros 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 el número de hilos en un área específica, o conteo, disminuye, la variación de calibre localizada es más prominente y puede suceder un marcado de la hoja objetable.

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

La figura 3 es un patrón 300 de interferencia de un tejido formado superponiendo una primera capa tejida sobre el plano de una segunda capa tejida. El tejido formado 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 a los hilos de la segunda capa.

La figura 4 es un patrón 400 de interferencia de un tejido multicapa multiaxial formado a partir de las mismas capas 110 y 120 tejidas como en la figura 3, pero teniendo un desfase de 3° entre sí. Las bandas 410 MD y las bandas 420 CD son visibles claramente, lo cual puede indicar una variación de calibre, masa y/o presión. Dicho tejido cuando se utiliza puede resultar en un drenaje no uniforme del agua de la hoja de papel lo cual sería obviamente 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 560 MD y bandas 570 CD.

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, la variación de calibre, masa y presión del tejido es mostrada claramente. De forma más específica la región 610 indica un área en la que se solapan cuatro hilos. El patrón de los puntos puede resultar en bandas MD y bandas CD tal y como se mencionó anteriormente.

Volviendo ahora a la figura 7, se muestra una capa 700 que incluye una pluralidad de hilos 710 MD y los 720 CD entretejidos de una manera predeterminada. La distancia o separación 730 entre un par de hilos 710 MD adyacentes es diferente que la distancia o separación 740 entre otro par de hilos 710 MD adyacentes. Además, la distancia 750 entre un par de hilos 720 CD adyacentes es diferente que la distancia 760 entre otro par de hilos 720 CD adyacentes. Es decir, la capa 700 tiene distancias o separaciones de variables entre pares de hilos 710 MD adyacentes y distancias o separaciones variables entre pares de hilos 720 CD adyacentes. Esta introducción intencionada 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 720 CD adyacentes puede estar seguida por una distancia 760 entre otro par de hilos 720 CD adyacentes seguida por una distancia 770 entre otro par de hilos 720 CD adyacentes y así sucesivamente, o un número de distancia 750 entre pares de hilos 720 CD 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 que 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 resultar en una uniformidad de prensado mejorada con un marcado de hoja reducido.

Se ha de tener en cuenta que la implementación de la separación deseada, por ejemplo, los hilos MD y/o CD se consigue fácilmente por 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 tejido o en patrones de tejidos selectivos para forzar una 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 entretejidos, con una separación CD variable. Es decir una primera separación 1030 y diferente que 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 conteo de hilo CD más alto y los hilos CD separados variables representados en el patrón tejido de la figura 10 resultan en la minimización de las bandas MD y CD bien definida en comparación a la de las figuras 4 y 5. Por consiguiente, la topografía de un tejido multicapa multiaxial puede volverse más uniforme, lo cual debería resultar en 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 1110 MD y de hilos 1120 CD 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.

Se ha de tener en cuenta que mientras que los hilos 1110 MD son mostrados para estar 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 de púa del peine urdidor no uniforme, filamentos MD de diámetros múltiples, o una inserción de 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 todos los modos de realización descritos en el presente documento, se pueden añadir capas adicionales tales como de guata de fibra unida mediante punzado.

De acuerdo con la invención, comprende el uso de una capa 1230 no tejida entre las capas 1210 y 1220 multiaxiales la cual sirve para crear un espacio vacío y evitar la apertura del tejido. También el patrón de interferencia que se produce comúnmente entre las capas multiaxiales es reducido o eliminado disponiendo una capa no tejida entre una primera (superior) capa tejida y una segunda (inferior) capa tejida de un tejido multiaxial. La capa no tejida puede

incluir materiales tales como matrices de hilo MD o CD de maya extruida, tejida a punto y bandas enrolladas en espiral o de anchura total de material de fibra no tejido.

5 Esto aparece ilustrado en la figura 12 que es un tejido 1200 multiaxial multicapa cosida máquina. Este tejido 1200 es creado 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 de red u hoja enlazada junta enredando fibras filamentos mecánicamente, térmicamente, o químicamente. Puede ser 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 de máquinas de papel. La capa 1230 no tejida puede estar dispuesta entre la capa 1210 tejida superior y la capa 1220 tejida inferior 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 ser llevado a una forma sin fin con una costura tal y como se enseña por 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.

20 La topografía de un tejido multiaxial multicapa puede realizarse 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 ha plana 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 como 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 cruzados 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 mencionó 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 es entonces tejido de manera que los lados suaves de las dos capas, después del aplanado, están en contacto entre sí (lado suave sobre lado suave). El tejido calandrado con dos superficies interiores suaves 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 sean 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 presión. Se ha de notar que un enfoque similar se puede tomar para las capas individuales consiguiendo un tejido como el enseñado en la patente '656.

40 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 1330 interior y un lado 1340 exterior. De forma similar, la segunda capa 1320 incluye un lado 1350 interior y un lado 1360 exterior. Uno o ambos del lado interior o del lado exterior de cada capa, por ejemplo, los lados 1330 y 1350 interiores, pueden, por ejemplo, ser calandrados para aplanar los nudos de la capa tejida de manera que se reduzca la variación de calibre.

50 La presente invención, las capas de un tejido multiaxial pueden estar formadas cada una mezclando diferentes repeticiones de tejido o de patrones de calada. El número de hilos interceptados antes de que un patrón de tejido se repita es conocido como una calada. Por ejemplo, un tejido plano puede por tanto 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.

60 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 1400 multiaxial. La figura 14b muestra una capa 1410 plegada sobre sí misma para crear un tejido 1400 multiaxial multicapa. El tejido 1400 multiaxial multicapa incluye una primera capa 1410 y una segunda capa 1420. La primera capa 1410 incluye una pluralidad de hilos 1412 MD y de hilos 1414 CD entretejidos. De forma similar una segunda capa 1420 incluye una pluralidad de hilos 1412 MD y de hilos 1414 CD, los cuales son, obviamente para los hilos MD de 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 están formadas 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 1426 CD se entrelaza entre los extremos 1430 y 1432 de 2 caladas. De forma similar, en la segunda capa 1420 el hilo 1428 CD 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 o bien definidas.

En contraste, la figura 14c ilustra una capa 1405 plegada sobre sí misma para crear un tejido 1450 multiaxial multicapa típico que incluye una primera capa 1460 tejida y una segunda capa 1470 tejida. Tal y como se muestra, el tejido 1450 multiaxial tejido liso tras ser plegado se convierte en bandas 1480 MD perceptibles. Las bandas 1480 MD pueden ser áreas de diferente uniformidad de calibre, masa o presión que puede marcar la hoja durante una operación de prensado. Se ha de tener en cuenta 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.

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 involucradas 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. También, 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.

En la figura 15A, se muestra un tejido 1500 base multiaxial de una sola capa sin fin. El tejido 1500 puede ser creado de cualquier manera descrita hasta ahora. Se ha de tener en cuenta que en el área que se va a coser, los hilos en la dirección transversal de la máquina son retirados por propósitos de cosido de acuerdo con las enseñanzas de la patente '176. Las figuras 15B-D muestran variaciones de multicapa adicionales que son contempladas por la presente invención. A este respecto un tejido 1510 multicapa es mostrado en la figura 15B. Está creado añadiendo un material 1512 laminado al exterior del tejido 1500 base y punzando el tejido con el laminado para unirlo al mismo. Se ha de tener en cuenta que el laminado puede ser cualquier material adecuado para el propósito, tal como el descrito con respecto al segundo modo de realización o incluso guata. Esto aplica a todas las versiones del quinto modo de realización.

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

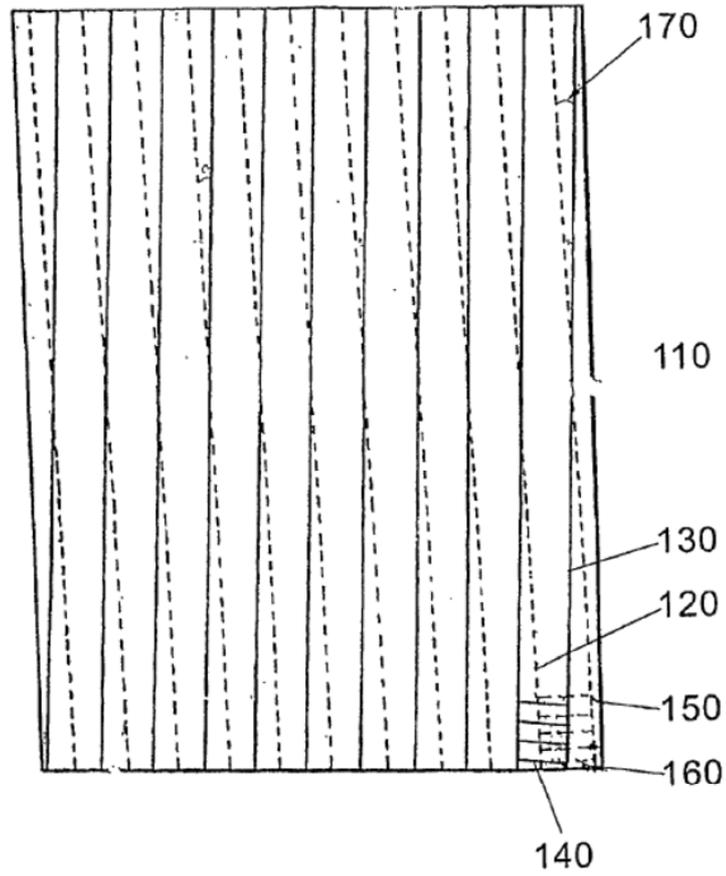
Volviendo a la figura 15C se muestra otro tejido 1520 multicapa que utiliza un tejido 1500 base. En este modo de realización, el material 1522 laminado es fijado al interior del tejido 1500 base mediante punzado. El tejido es entonces retirado del telar de punzado y el laminado recortado en las áreas 1524 de lazada. El tejido 1520 es entonces doblado sobre sí mismo y cosido de una manera como la enseñada en la patente '176. El tejido 1520 resultante podría tener dos capas de material 1522 laminado dentro de dos capas de tejido 1500 base.

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

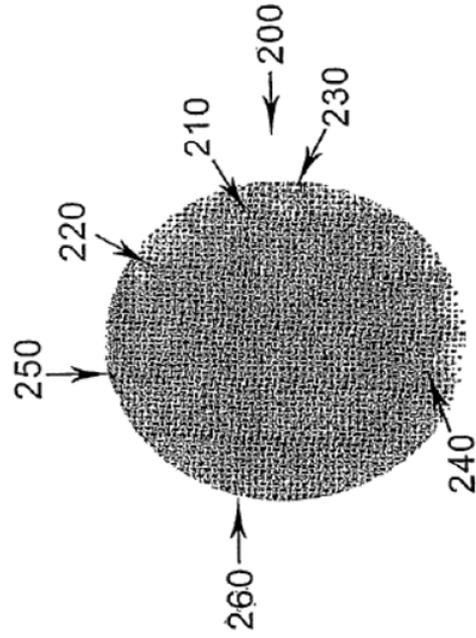
Una variación de esto podría situar un material laminado en el interior de un tejido 1500 base y punzar el tejido entre las áreas de lazada, retirar el exceso de material laminado no punzado, doblarlo sobre sí mismo y coserlo como anteriormente. El tejido tendrá la misma constitución que el tejido 1530.

**REIVINDICACIONES**

1. Un tejido multiaxial multicapa (1200) para usar con una máquina de papel, comprendiendo dicho tejido:
- 5 una capa superior (1210) que tiene una pluralidad de hilos de dirección de máquina entrelazada (MD) y de dirección transversal a la máquina (CD);  
una capa inferior (1220) que tiene una pluralidad de hilos MD y CD entrelazados,  
de tal manera que se forma un ángulo o un desplazamiento formado entre los hilos MD de la capa superior con  
los hilos MD de la capa inferior, y se forma un ángulo o desplazamiento relativo entre los hilos de CD de la capa  
10 superior con los hilos de CD de la capa inferior, de tal manera que ni los hilos de MD ni los hilos de CD de la  
capa superior se alinean con los hilos de MD o los hilos de CD de la capa inferior; y  
caracterizado por que una capa no tejida (1230) está dispuesta entre dicha capa superior y dicha capa inferior.
- 15 2. El tejido multiaxial según se reivindica en la reivindicación 1, en donde dicha capa no tejida (1230) comprende un  
tejido, una malla extruida, matrices de hilos de MD y/o CD, o bandas de ancho completo o enrolladas en espiral de  
material fibroso no tejido.
- 20 3. El tejido multiaxial según se reivindica en la reivindicación 1, en donde dicho tejido multiaxial (1200) se puede  
coser a máquina.
4. El tejido multiaxial según se reivindica en la reivindicación 1, en donde dicho tejido multiaxial (1200) es un tejido  
de prensa para una máquina de papel e incluye una o varias capas de guata fibrosa unidas por punción.
- 25 5. Un método para formar un tejido multiaxial multicapa de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4  
para uso en la fabricación de papel, comprendiendo dicho método las etapas de:
- entrelazar una pluralidad de hilos de dirección de máquina (MD) y dirección transversal a máquina (CD) para  
formar una capa superior (1.210);  
entrelazar una pluralidad de hilos MD y CD para formar una capa inferior (1220), y formando un ángulo o un  
30 desplazamiento formado entre los hilos MD de la capa superior con los hilos MD de la capa inferior, y formando  
un ángulo o un desplazamiento relativo entre los hilos de CD de la capa superior con los hilos de CD de la capa  
inferior, de tal manera que ni los hilos de MD ni los hilos de CD de la capa superior se alinean con los hilos de  
MD o los hilos de CD de la capa inferior; y  
35 disponiendo una capa no tejida (1230) entre dicha capa superior y dicha capa inferior.
6. El método según se reivindica la reivindicación 5, en donde dicha capa superior (1210) y dicha capa inferior  
(1220) forman un bucle infinito.
- 40 7. El método según se reivindica la reivindicación 6, que comprende, además, la etapa de unir dichas capas superior  
e inferior (1210, 1220) juntas por punción.
8. El método según se reivindica la reivindicación 7, que comprende, además, la etapa de coser los extremos juntos.



**FIG. 1**



**FIG. 2**

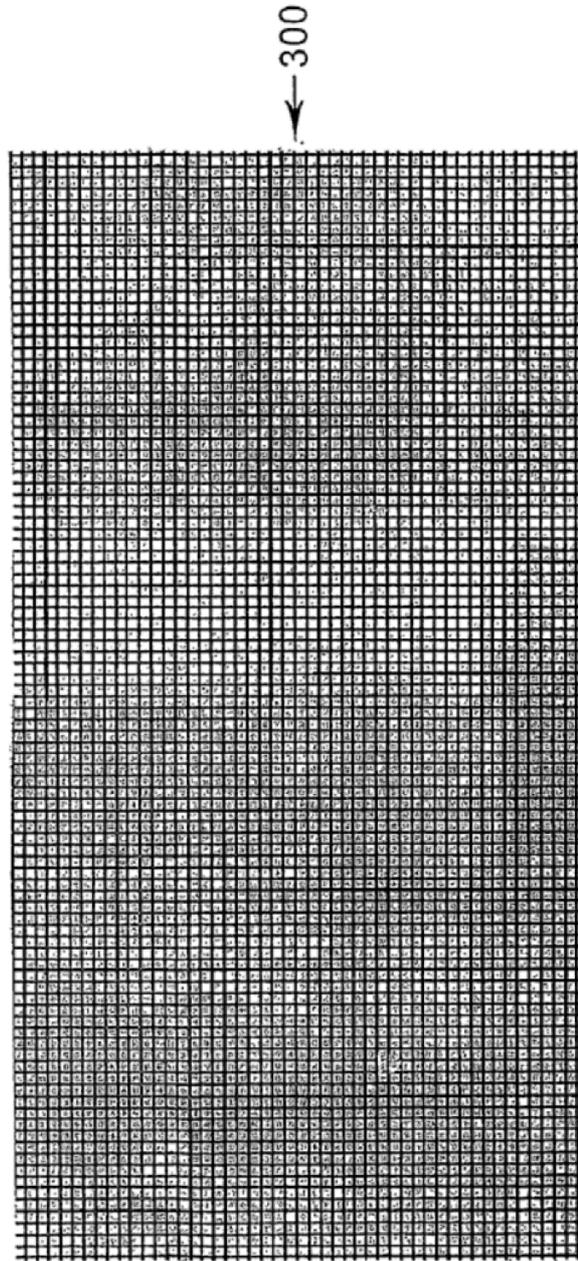


FIG. 3

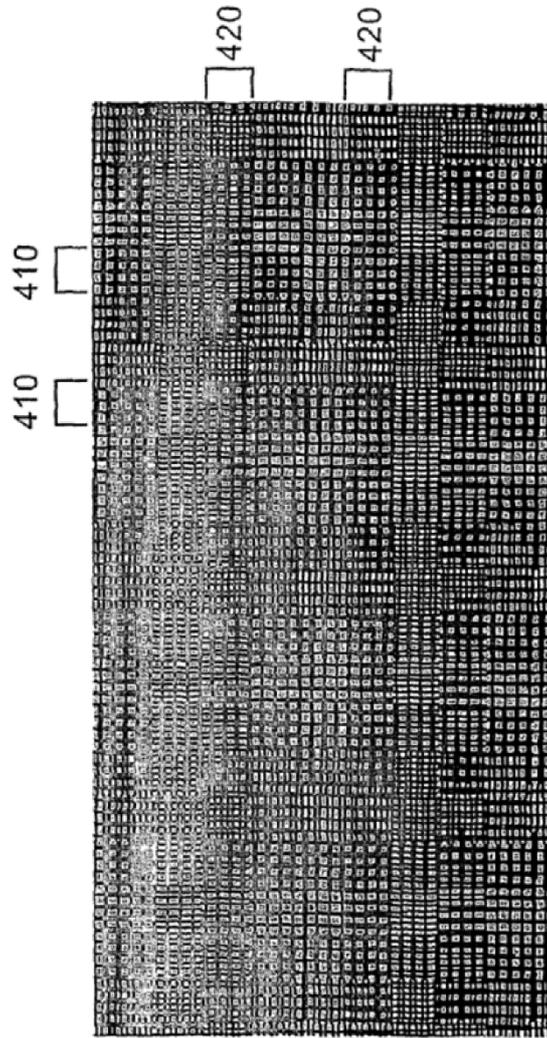


FIG. 4

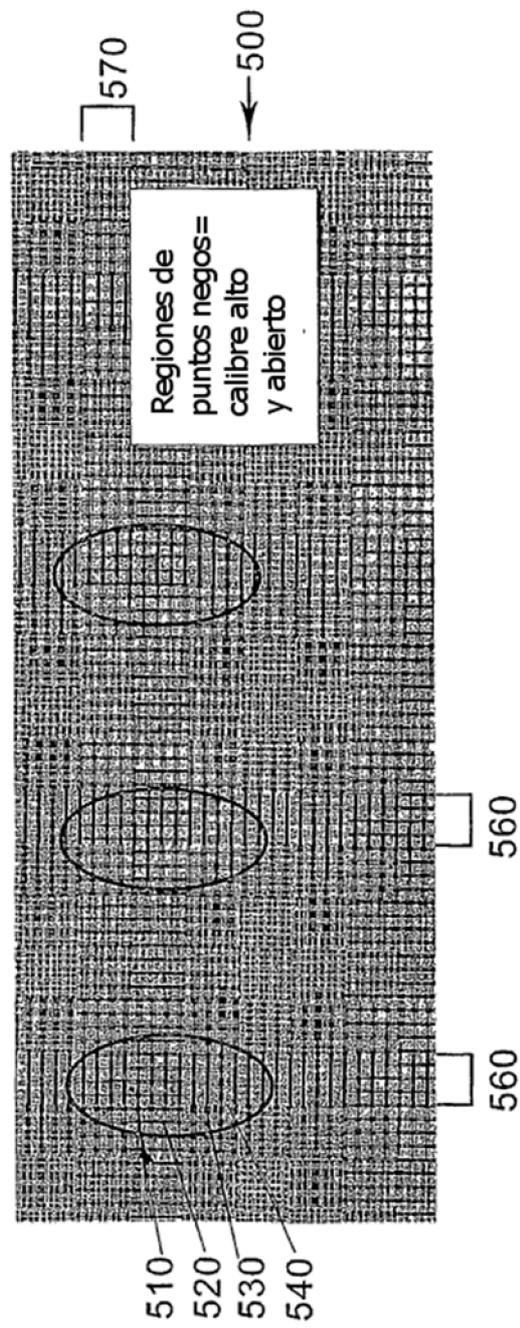


FIG. 5

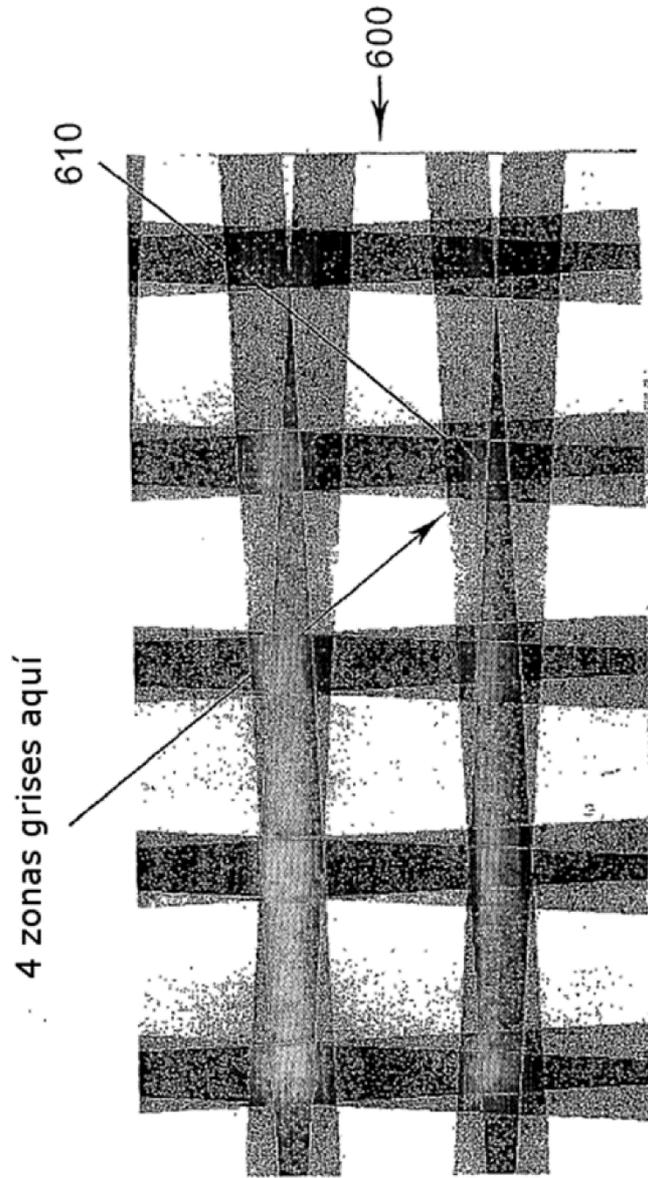


FIG. 6

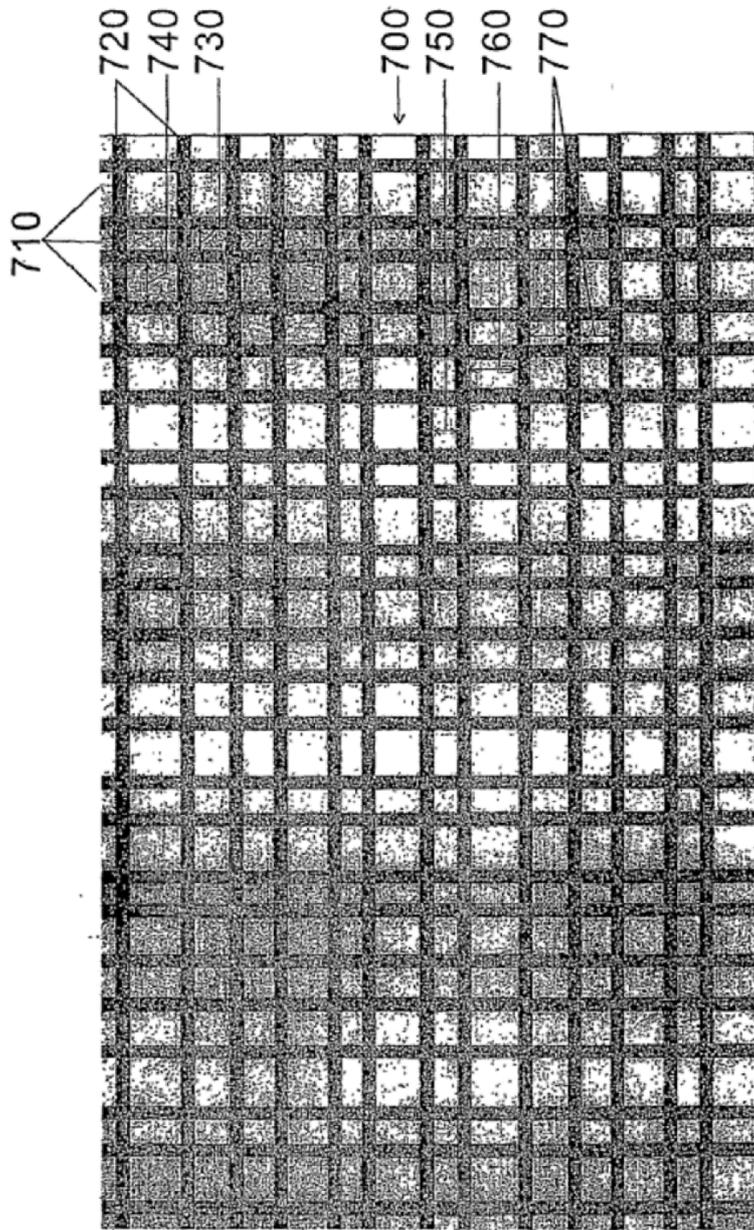


FIG. 7

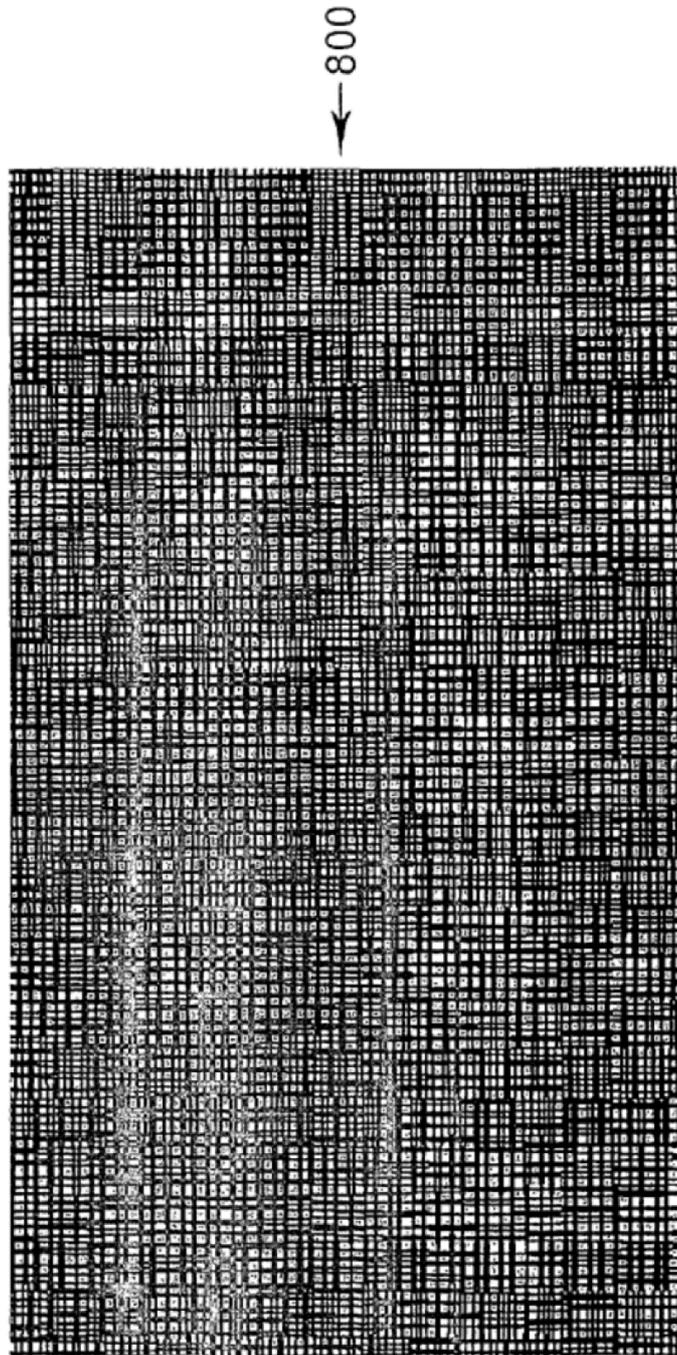


FIG. 8

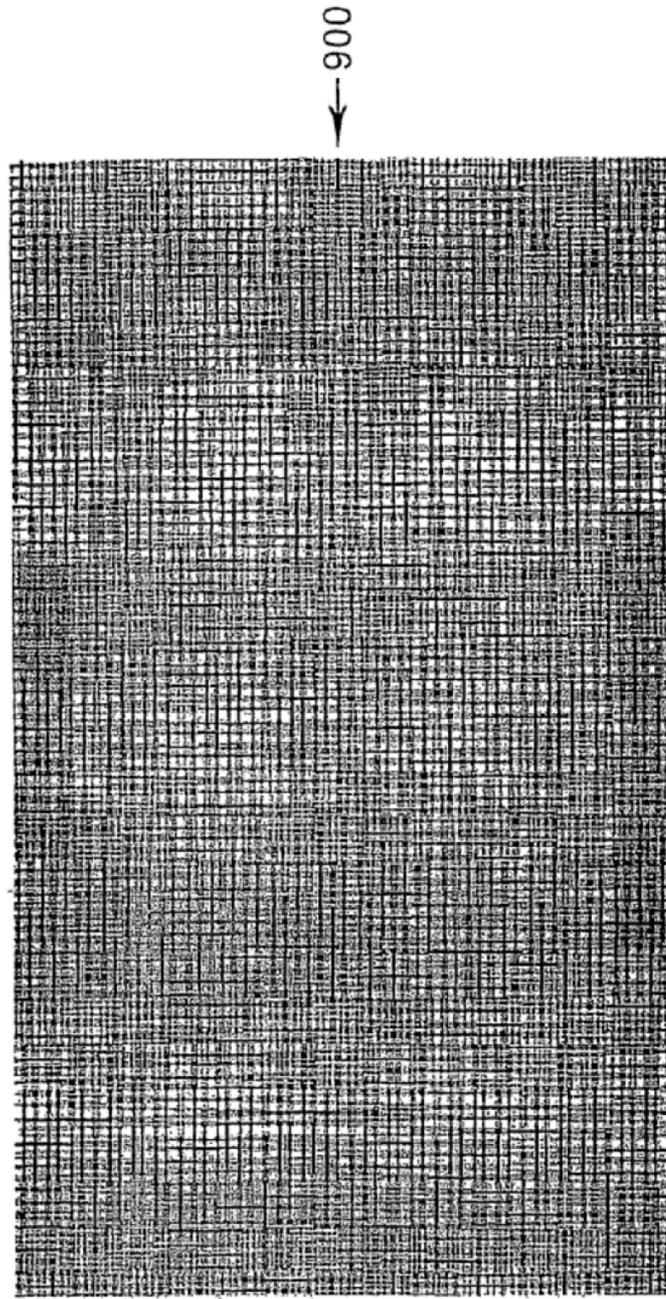


FIG. 9

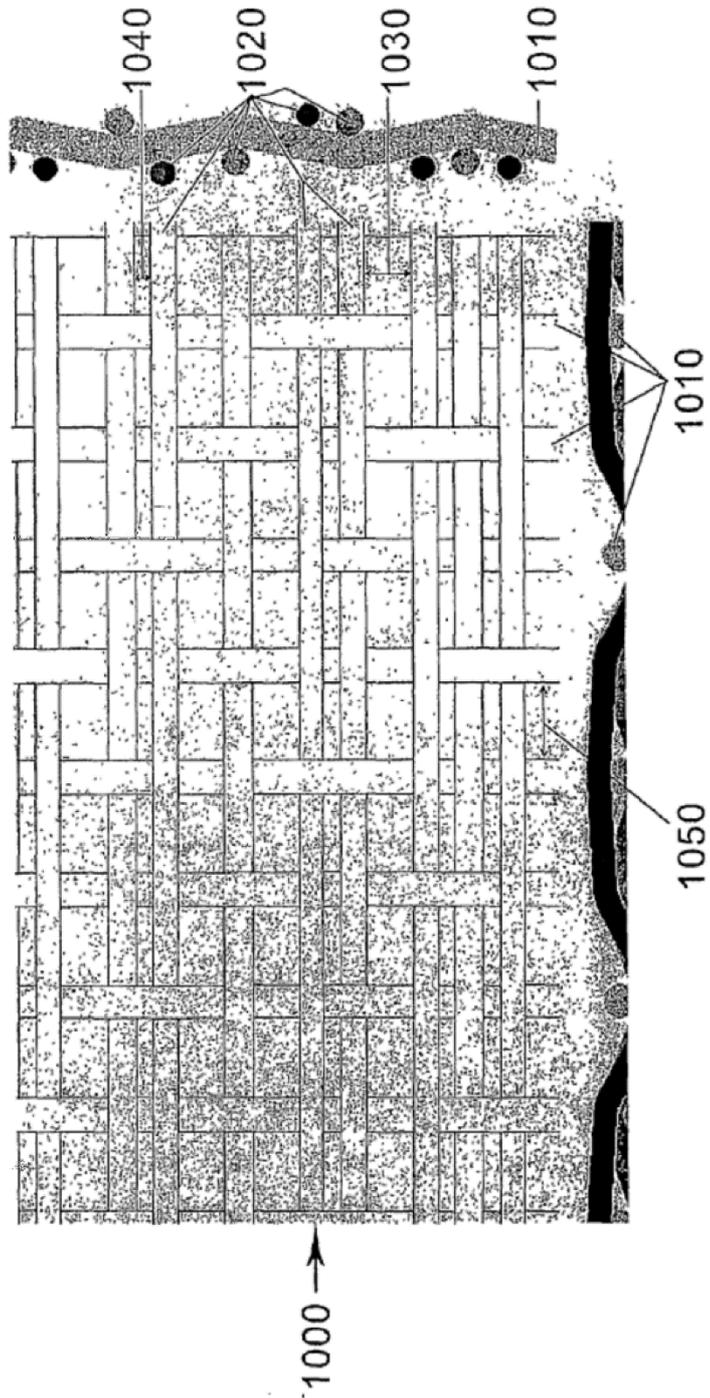
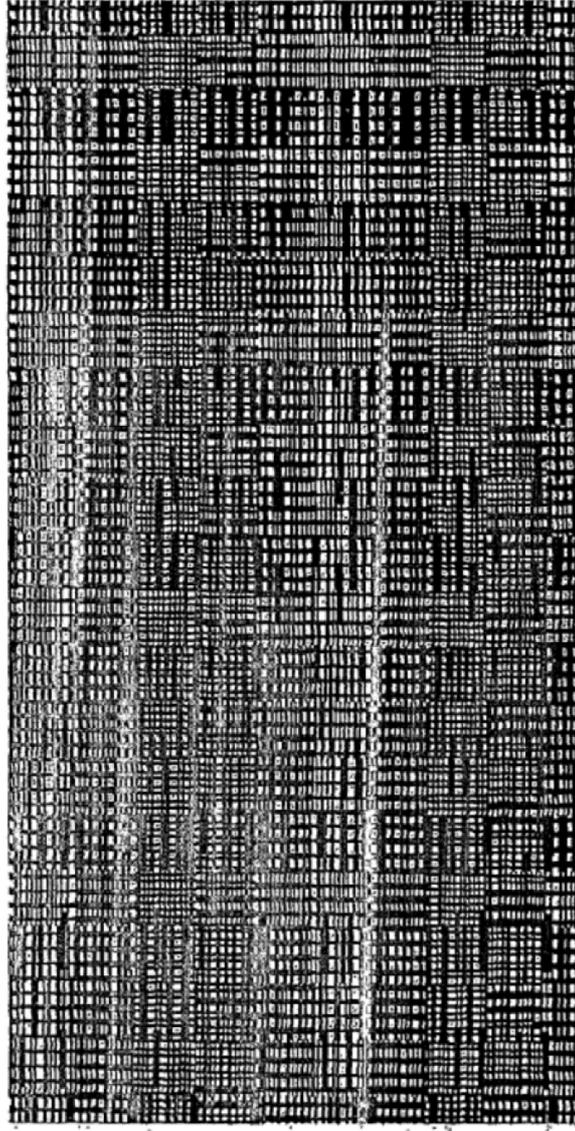
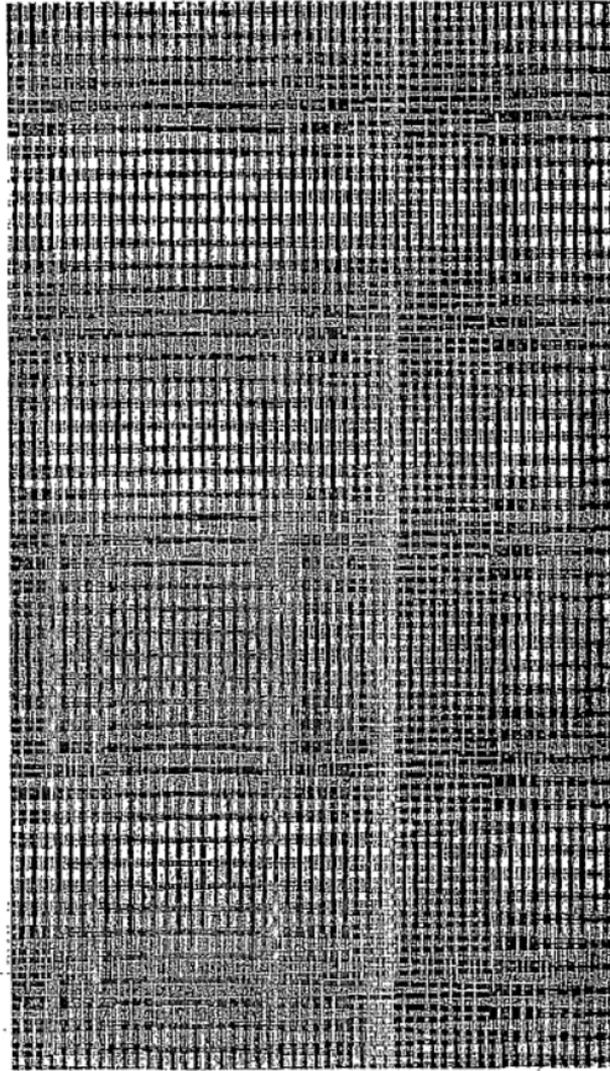


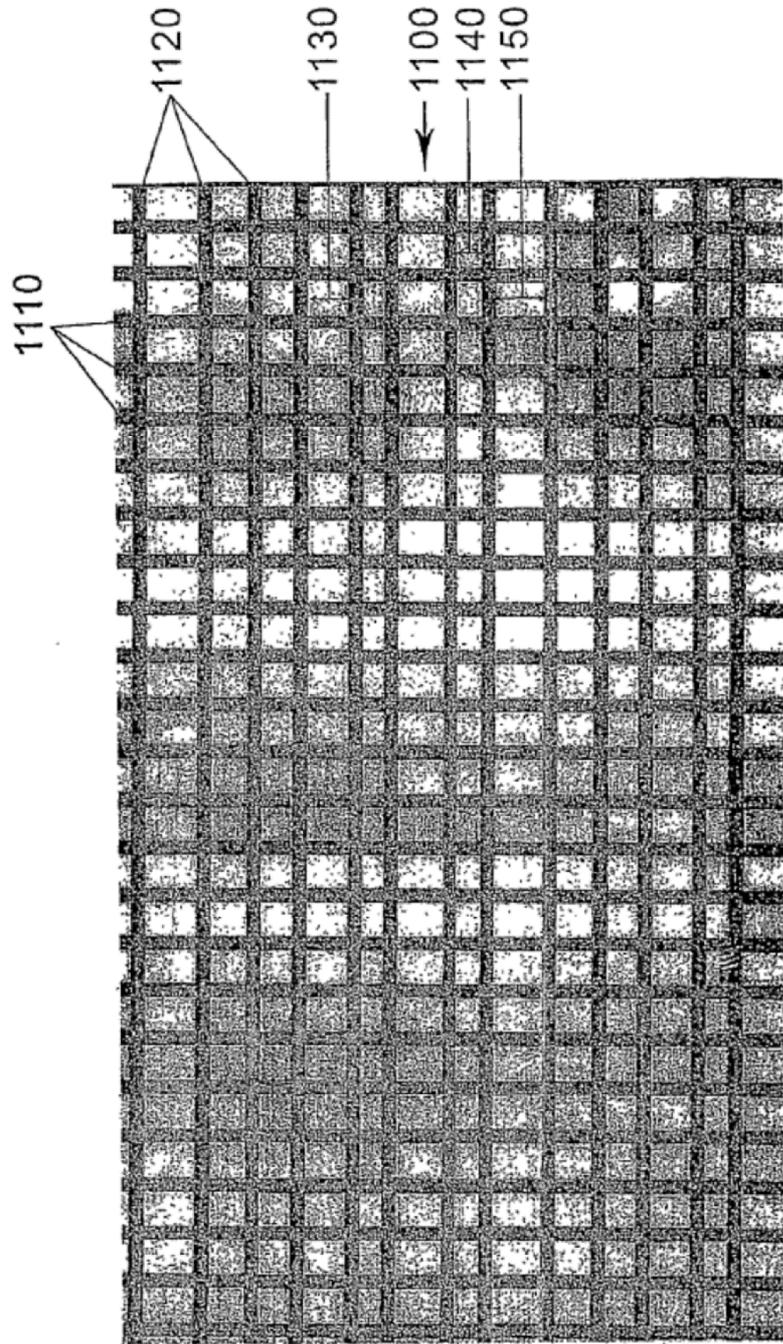
FIG. 10



**FIG. 10a**



**FIG. 10b**



**FIG. 11**

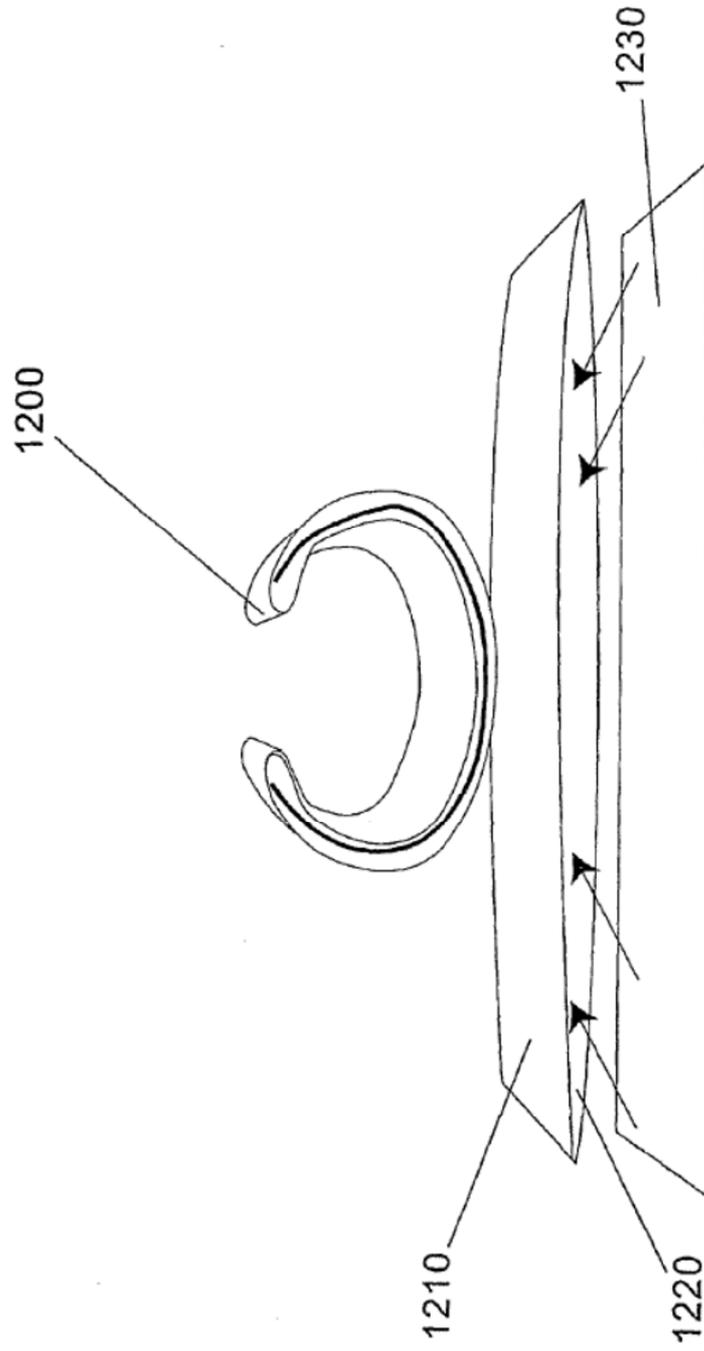
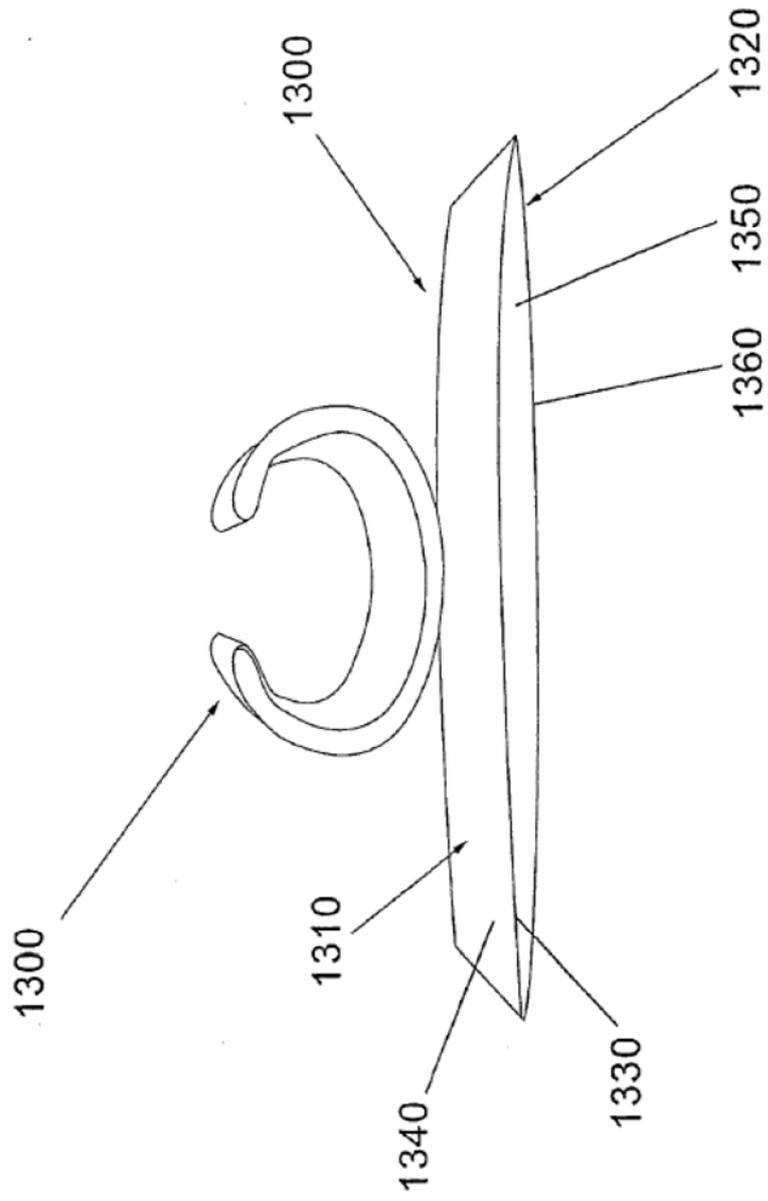


FIG. 12



**FIG. 13**

FIG. 14

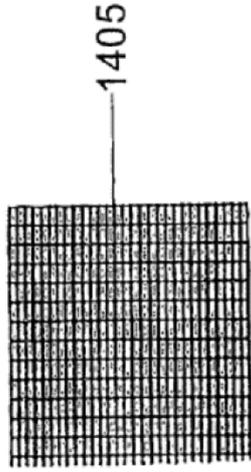


FIG. 14A

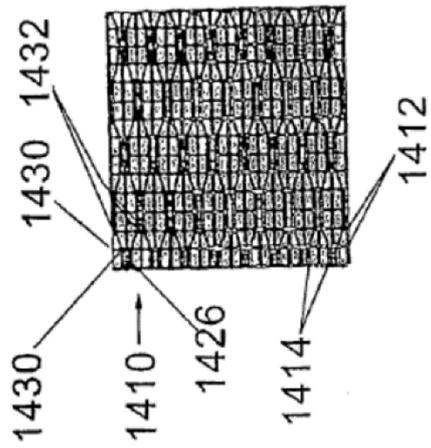


FIG. 14C

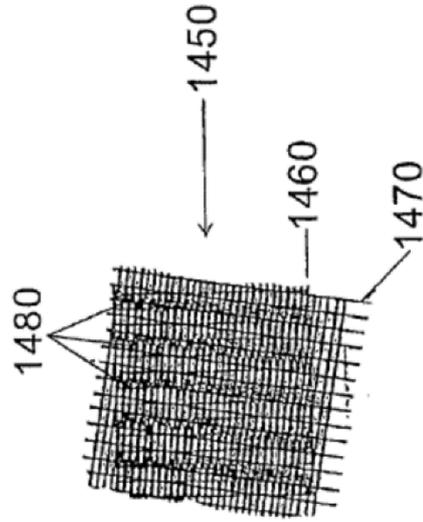
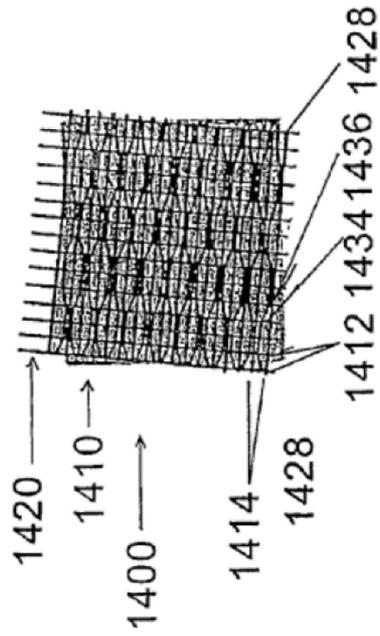
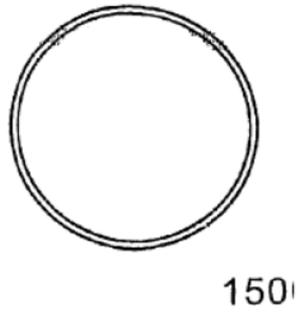
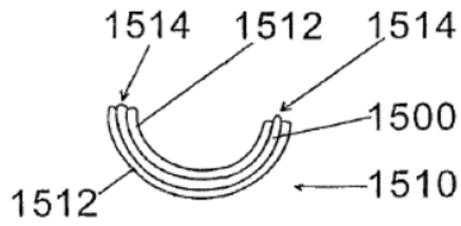


FIG. 14B

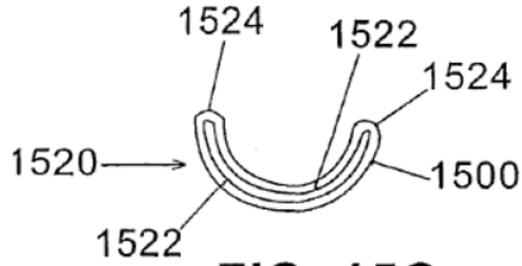




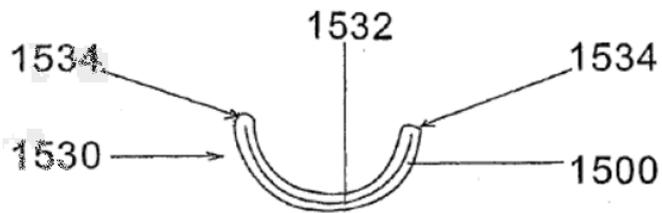
**FIG. 15A**



**FIG. 15B**



**FIG. 15C**



**FIG. 15D**