

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 819 283**

51 Int. Cl.:

B29C 65/16 (2006.01)

D21F 7/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.09.2008** **PCT/US2008/010361**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.03.2009** **WO09032271**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.09.2008** **E 08829131 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2020** **EP 2200812**

54 Título: **Proceso para la producción de costura para tela de papelería e industrial y costura producida por ese método**

30 Prioridad:

05.09.2007 US 967489 P

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

15.04.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

EAGLES, DANA

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 819 283 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

Proceso para la producción de costura para tela de papelería e industrial y costura producida por ese método

Campo de la invención:

- 5 La invención divulgada aquí se relaciona con el uso de energía láser para soldar o fusionar secciones seleccionadas en telas para máquinas de papel ("PMC") y otras telas industriales y de ingeniería.

Antecedentes de la invención:

La presente invención se relaciona con las artes de fabricación de papel, incluyendo las telas y cintas utilizadas en las secciones de conformación, prensado y secado de una máquina de papel, y con las telas y cintas de proceso industrial, telas TAD, telas y cintas de ingeniería, junto con cintas onduladoras generalmente.

- 10 Las telas y cintas a los que se hace referencia aquí pueden incluir los que también se utilizan en la producción de, entre otras cosas, productos laminados en húmedo tales como papel y cartón, y productos de papel higiénico y toallas fabricados mediante procesos de secado al aire; cintas onduladoras utilizadas para fabricar cartón ondulado y tejidos de ingeniería utilizados en la producción de pulpa laminada en húmedo y laminada en seco; en procesos relacionados con la fabricación de papel, tal como los que utilizan filtros de lodos y quimiolavadores; y en la producción de telas no tejidas producidas por hidroenmarañado (proceso húmedo), soplado en fusión, unión por hilado, tendido al aire o punzonado. Tales telas y cintas incluyen, pero no se limitan a: telas y cintas de estampado, transporte y soporte utilizadas en procesos para producir telas no tejidas; telas de filtración y prendas de filtración; y telas y cintas utilizadas para procesos de acabado textil tal como calandrado y curtido de pieles.

- 20 Tales cintas y telas están sujetas a una amplia variedad de condiciones para las que deben tenerse en cuenta las características funcionales. Por ejemplo, durante el proceso de fabricación de papel, se forma una banda fibrosa celulósica depositando una pasta fibrosa, es decir, una dispersión acuosa de fibras de celulosa, sobre una tela de formación en movimiento en la sección de formación de una máquina de papel. Se drena una gran cantidad de agua desde la pasta a través del tejido de formación, dejando la banda fibrosa celulósica sobre la superficie del tejido de conformación.

- 25 Debe apreciarse que estas telas industriales, tal como telas para máquina de papel (PMC), tal como las telas de conformación, las telas de prensado y las telas de secado, adoptan la forma de circuitos sin fin sobre la máquina de papel y funcionan a la manera de transportadores.

- 30 Tales estructuras de tela se construyen típicamente a partir de fibras sintéticas y monofilamentos mediante métodos convencionales de procesamiento textil, tal como por ejemplo el tejido. A menudo es deseable adaptar selectivamente la estructura de la tela para afectar o mejorar una característica de rendimiento importante para, por ejemplo, el fabricante de papel, tal como la vida de la tela, la formación de la lámina, la capacidad de funcionamiento o las propiedades del papel.

- 35 Para telas tales como las utilizadas para la conformación de productos de papel y tisú, o para la producción de tisú/toalla o telas "TAD" de secado al aire, dichas telas a menudo se unen mediante una costura. En este caso, la tela suele estar tejida de forma plana a partir de hilos, normalmente monofilamentos. Cada borde de la tela tiene una "franja" de hilos en la dirección de la máquina ("MD"). Esta franja se vuelve a tejer con hilos en la dirección transversal de la máquina ("CD") en el mismo patrón básico que el cuerpo de la tela. Este proceso de costura para hacer sin fin es conocido por los expertos en la técnica. Por lo tanto, la zona de la costura contiene extremos de hilo MD. La resistencia de la costura depende de la resistencia del hilo MD, el número de hilos MD y CD utilizados, y el ondulado en los hilos MD en sí mismos que se "enganchan" físicamente alrededor de los hilos CD hasta cierto punto. Sin embargo, cuando la tela está bajo tensión operativa, por ejemplo, sobre una máquina para fabricar papel o para hacer tisú/toallas, estos extremos de hilo MD pueden deslizarse literalmente unos sobre otros y salirse. Los "extremos" en sí mismos pueden sobresalir por encima del plano de la tela causando pequeños orificios en el producto de papel/tisú o pueden eventualmente deslizarse lo suficiente como para que, finalmente, la costura de la tela falle y la tela se separe. Típicamente, la anchura del área de la costura, medida en MD, formada usando técnicas convencionales varía, por ejemplo, entre 8,9 y 50,4 cm (de tres y media a veinte pulgadas) o incluso más.

- 40 Para minimizar esto, los hilos en la costura normalmente se rocían o se recubren con un adhesivo. Desafortunadamente, esto puede alterar las propiedades de manejo de fluidos de la zona de la costura, y el adhesivo también puede erosionarse y desgastarse.

- 50 Si bien se ha contemplado la aplicación de calor para soldar o fusionar hilos parcialmente entre sí en el área de la costura, el uso de calor generalmente puede causar un cambio inaceptable en las propiedades de manejo de fluidos del área de la costura, ya que todos los hilos se ven afectados y la costura puede tener, por ejemplo, una permeabilidad al aire resultante diferente a la del cuerpo de la tela.

Otras deficiencias de los intentos anteriores son que, ya sea por el número de hilos utilizados en el MD, o por el tamaño de los hilos utilizados, no se puede obtener suficiente resistencia de la costura mediante métodos de costura convencionales, incluso con el uso adicional de pegamentos/adhesivos.

- 5 Es conocido en las técnicas de telas para máquinas de papel y/o telas industriales utilizar energía térmica para fusionar hilos entre sí para formar una costura, por ejemplo, en hilos una tela tejida plana en dirección de la máquina (MD) y transversal a la máquina (CD).

- 10 La necesidad de mantener las propiedades del hilo, así como las propiedades de la tela en el área de la costura es primordial. Los hilos utilizados en PMC y otras telas industriales están hechos de polímeros orientados tal como el poliéster y tienen la forma y el tamaño deseados. Es necesario mantener esencialmente el tamaño, la forma y las características del hilo después de la aplicación de energía térmica. Sin embargo, el calor puede afectar a estos materiales de diversas formas adversas. Por ejemplo, el calor puede causar (a) ablandamiento por encima del punto de transición vítrea de un material termoplástico que produce cambios dimensionales, o (b) fluir fundiéndose por encima del punto de transición de fusión.

- 15 La apertura de la costura debe mantenerse sin causar una distorsión importante de los hilos en el área de la costura. Además, debe mantenerse una alta resistencia a la tracción del hilo, especialmente en los hilos MD, o la resistencia de la costura resultante será inaceptable.

- 20 Aunque se requiere cierto "flujo de fusión" para que al menos porciones de dos hilos adyacentes se unan entre sí y/o se unan a hilos CD que se cruzan, no debería producirse una distorsión importante del hilo. Por lo tanto, existe la necesidad de equilibrar las propiedades deseadas del hilo, la costura y la tela en comparación con la cantidad y ubicación de la energía térmica absorbida, como se muestra en la Fig. 1.

La soldadura térmica de polímeros se logra mediante ya sea la superposición de los dos hilos MD, por ejemplo, para soldarlos entre sí a cierta distancia, o la soldadura de un extremo a otro de dos hilos, o cualquiera de estos en conjunto con la fusión a un hilo orientado en otra dirección del tejido, por ejemplo, al menos un hilo CD. La soldadura también puede ocurrir con solo un hilo MD soldado a un hilo CD en un cruce.

- 25 Ha habido intentos de utilizar láseres para soldar materiales termoplásticos entre sí, pero se sospechaba de la "calidad de la soldadura" y la sobrefusión del material. Tal "sobrefusión" sería inaceptable para los hilos utilizados en las aplicaciones de telas previstas.

La tecnología láser ha avanzado, produciendo tipos de láser que controlarían y enfocarían mejor la energía térmica.

- 30 Un desarrollo adicional con base en los principios de transmisión (algunas longitudes de onda del láser son transparentes a los materiales poliméricos, tal como el poliéster, por ejemplo, el tereftalato de polietileno (PET) y la poliamida (PA)) y la absorción consiste en utilizar un material absorbente de radiación dentro de una matriz de polímero o aplicándolo a, por ejemplo, una superficie de hilo polimérico en una ubicación discreta donde se desea la fusión térmica o la soldadura. La solicitud de patente estadounidense US2004/0056006A1 asignada al Welding Institute, ejemplifica dicha tecnología. Sin embargo, nada en esta solicitud aborda las necesidades de utilizar un enfoque similar sobre hilos adyacentes, por ejemplo, en la costura de una tela de conformación u otra tela industrial.

Otro ejemplo del uso de energía láser y un material absorbente de energía se enseña en la Solicitud PCT WO02/057353A2 asignada a El Dupont De Numours and Company. Una vez más, sin embargo, las enseñanzas son para unir materiales conformados por moldeo por inyección y no abordan los requisitos de producción de telas y costuras mejoradas en dichas telas cuando se utilizan hilos poliméricos orientados.

- 40 La solicitud de patente canadiense 2,552,009, asignada a Heimbach GMBH & Co., KG, se relaciona con una tela de conformación para su uso en una sección de conformación de láminas de una máquina de papel, que tiene o comprende una estructura textil plana en la que, con el fin de mejorar la estabilidad inherente, los hilos que se cruzan se enganchan entre sí en los puntos de intersección y en los que los hilos se fusionan adicionalmente entre sí, que se caracteriza porque la estructura plana comprende hilos primero y segundo que se cruzan, teniendo los primeros hilos la propiedad de que absorben energía láser y pueden ser llevados por la energía láser absorbida, a temperaturas de fusión al menos en la superficie; y que los hilos primero y segundo están fusionados entre sí al menos en algunos de sus puntos de intersección.

En los documentos de la técnica anterior EP1359251 A, WO2004055265 A1 o EP 1749924 A1 se divulgan otros métodos de conformación de telas anteriores conocidos.

- 50 Resumen de la invención:

Sorprendentemente, las deficiencias de la técnica se superan mediante un método para soldar una porción de una costura de una tela tejida industrial y una costura mejorada en una tela tejida industrial según se reivindica en el conjunto de reivindicaciones adjuntas.

En consecuencia, la solicitud muestra que uno de los dos hilos contiene un material absorbente de energía láser. Además, al abordar el área de la costura de una tela tejida, la solicitud muestra que, en la región de la costura, deben estar presentes los primeros hilos (que contienen el material absorbente de energía láser) que se extienden en la dirección transversal y se sueldan a los segundos hilos que se extienden en la dirección longitudinal. Con el fin de lograr allí una resistencia de costura particularmente alta, los primeros hilos deben estar presentes en una mayor concentración en la región de la costura que en la región restante de la de conformación, y las telas primera y segunda (sic) deben soldarse entre sí en tantos puntos de intersección como sea posible. Los hilos longitudinales insertados de manera correctamente tejida en el extremo respectivamente opuesto durante el proceso de costura se fusionan luego con los primeros hilos. Esto crea la posibilidad de acortar la región de la costura sin que ello afecte a la resistencia de la costura. De esta manera, la región de la costura se puede reducir de una extensión habitual de, por ejemplo, 100 mm en la región longitudinal a, por ejemplo, 60 mm, es decir, la región de la costura se puede acortar en un 20-60% en la dirección de la máquina.

Sin embargo, una aparente deficiencia importante de este enfoque es que las otras propiedades de la costura, tal como su permeabilidad, el número de puntos de soporte de la lámina y el Índice de Soporte de Fibra (FSI), serán diferentes del cuerpo de la tela principal puesto que los recuentos de extremo en la CD serán diferentes.

Así, es el objeto de la presente invención, la fusión o soldadura de hilos poliméricos sintéticos mediante energía láser focalizada, especialmente los del área de costura de telas tejidas, sin provocar una pérdida apreciable de las propiedades del hilo; alteración importante del tamaño y/o forma de los hilos; teniendo una costura que tenga propiedades tales como el cuerpo de la tela; que la costura tenga, si la costura tiene la misma longitud en el MD que se usa normalmente, mayor durabilidad y resistencia igual o mayor que una costura sin fusionar o sin soldar; y si la costura en la MD es más corta de lo que se usa normalmente, la resistencia suficiente para permitir que la tela tenga una vida útil cuando se instala y se usa en una máquina de papel u otra máquina industrial.

Breve descripción de los dibujos:

La presente invención se describirá ahora con más detalle con referencias a las figuras en las que números de referencia iguales denotan elementos y partes similares, que se identifican a continuación:

- La Fig. 1 es un gráfico que ejemplifica el efecto de la cantidad de energía láser absorbida sobre la resistencia de un hilo monofilamento polimérico, y también sobre la resistencia de la unión de dos monofilamentos poliméricos fusionados entre sí;
- Las Figs. 2 (a)-(d) representan uno de los problemas asociados con la conformación de costura tejida convencional;
- La Fig. 3 es una imagen de una tela de conformación y su área de costura, preparada usando una realización de la invención.
- Las Figs. 4 (a)-(e) son SEM de hilos usualmente en un área de la tela que ha sido microsoldada con láser;
- Las Figs. 5 (a) y (b) son fotografías de hilos que comparan el efecto de tintes láser acuosos y no acuosos;
- Las Figs. 6 (a)-(d) representan un mismo par de terminaciones de costura, y también muestra cómo se distribuye la tensión a través de la costura hasta los hilos MD adyacentes cuando se cruzan o debajo de los hilos monofilamento CD limítrofes;
- Las Figs. 7 (a)-(c) muestran una terminación de costura que consiste en dos extremos de urdimbre y también muestra cómo se distribuye la tensión en cada lado;
- La Fig. 8 es una representación estilizada de los hilos MD y CD en un área de costura, representando los puntos donde están ubicadas las terminaciones de los hilos;
- La Fig. 9 representa una soldadura al 100% de acuerdo con una realización de la invención;
- La Fig. 10 muestra un grupo de soldaduras por puntos, de acuerdo con un aspecto de la invención;
- La Fig. 11 muestra un grupo de soldaduras por puntos, de acuerdo con un aspecto de la invención;
- La Fig. 12 muestra un patrón de soldadura preferido en el que se logra un camino contiguo de tela sin soldar y todas las terminaciones de los extremos de urdimbre están soldadas;
- Las Figs. 13 (a)-(c) muestra un monofilamento, una estructura trenzada soldada y un punto de cruce en la estructura trenzada soldada, de acuerdo con una realización de la invención; y
- Las Figs. 14 (a)-(b) son vistas en sección transversal de una tela soldada, de acuerdo con una realización de la invención.

Descripción detallada de la invención

La presente invención se relaciona con la mejora de costuras en máquinas de papel y otras telas industriales utilizando energía láser. La presente invención, específicamente, se relaciona con cintas utilizadas en las secciones de conformación, prensado y secado de una máquina de papel, y con telas y cintas de proceso industrial, telas TAD, telas de ingeniería y cintas onduladoras. En un aspecto de la invención, existe la necesidad de hacer una costura más resistente y/o más duradera. En otro aspecto, existe la necesidad de proporcionar costuras con una resistencia adecuada que sean más cortas en la MD que las que se usarían comúnmente. Otro aspecto es poder proporcionar estructuras de tela tejida que hasta ahora no se podían producir debido a la incapacidad de proporcionar una resistencia de costura adecuada usando tecnología de costura convencional.

La presente invención también se relaciona con la tela producida usando tal costura mejorada.

La presente invención también se relaciona con un proceso para producir tal costura y tela mejorados.

Si bien la mayor parte de la discusión será para costuras para telas tejidas planas, otros tipos de costuras, tal como por ejemplo la costura de alfiler comúnmente conocida o costura en espiral en línea, que también requiere volver a tejer hilos MD en el cuerpo de la tela y tiene, por lo tanto, el potencial de fallar debido al deslizamiento y extracción del hilo, también se pueden mejorar mediante la técnica de soldadura por láser descrita aquí. En tales costuras, los hilos MD que forman los circuitos de costura en sí mismos pueden soldarse o fusionarse a los hilos CD para evitar que se salgan bajo tensiones operativas durante el uso.

Se prevén varios métodos diferentes para producir estas costuras. Un método consiste en enfocar el láser en ubicaciones discretas, tal como en los puntos de terminación de la costura en la costura de la tela. La presencia de un material absorbente en cada ubicación puede ser necesaria ya que la mayoría de los materiales poliméricos no absorben energía láser. De lo contrario, la energía del láser puede provocar una fusión excesiva y/o una pérdida de orientación molecular donde la energía del láser se concentra en los hilos de la tela.

Un método para incorporar el absorbente es hacer que forme parte de la resina polimérica utilizada durante la extrusión del propio hilo. Luego, el láser puede enfocarse en cada ubicación discreta deseada, provocando fusión y soldadura local.

Otro método para incorporar el absorbente es recubrir los hilos con el material absorbente antes de tejerlos en la tela. En este caso, el material absorbente de energía láser, por ejemplo, un tinte particular, se aplica mediante recubrimiento de tinte sobre los hilos antes de ser tejidos en la tela o rociado en un patrón preciso controlado después de que la tela está tejida y cosida. En una operación posterior, el láser se enfoca en cada ubicación deseada, provocando así una fusión local.

Otro método para incorporar el material absorbente es aplicarlo a las ubicaciones discretas deseadas en la tela. Un método para aplicar material de resina en ubicaciones discretas se enseña en la Publicación de Estados Unidos No. 2004/0126569 comúnmente asignada, en el que el material absorbente de energía láser puede depositarse sobre la tela de una manera controlada para crear un patrón predeterminado de depósitos.

Otro método es rociar el material absorbente en bandas CD en lugares deseados, por ejemplo, el área de la costura, de una tela cosida tejida.

El principio básico del uso de un material absorbente de energía láser es proporcionar un medio para que la fuente de energía caliente las superficies de los hilos en las ubicaciones deseadas sin un calentamiento apreciable del núcleo del hilo. De esta manera, es posible calentar las superficies del hilo de manera que las superficies se puedan fusionar con otro hilo sin derretir toda la sección transversal del hilo. Dos hilos vecinos en un área 10 de costura de una tela cosida tejida, por ejemplo, un hilo 14 CD y un hilo 20 MD, como se muestra en la Fig. 3, que tienen un material absorbente de energía láser sobre sus superficies y que están en contacto entre sí se fusionarán o soldarán cuando los hilos se expongan a una fuente de láser debidamente controlada. Si el láser suministra demasiada energía, los hilos se derretirán o vaporizarán destructivamente. Si se suministra muy poca energía, las superficies de las fibras no se calentarán lo suficiente como para derretirse y fusionarse entre sí. Cuando se suministra la cantidad adecuada de energía, los hilos se fusionarán sin que los hilos pierdan una resistencia sustancial.

La Fig. 4(a) es una foto SEM de una tela de conformación de múltiples capas que se recubrió en una sección con un material absorbente de energía láser que se dispersó en un solvente. Después de que el solvente se secó, la tela se expuso a un láser YAG durante un pulso de 1 milisegundo a 225 voltios. El diámetro del rayo enfocado del láser fue de alrededor de 300 micrones. Este único pulso produjo múltiples soldaduras en toda la estructura dentro y alrededor del área del rayo láser. Las microsoldaduras se forman claramente entre los monofilamentos en la dirección de la máquina y en la dirección transversal de la máquina. Los monofilamentos de esta foto están compuestos de tereftalato de polietileno (PET).

La Fig. 4 (b) muestra una tela donde la longitud del pulso se incrementó a 1.1 milisegundos. Nótese el daño 28 resultante del aumento de la longitud del pulso.

La Fig. 4 (c) muestra una tercera muestra que se preparó de manera similar a la primera muestra, excepto que las superficies superior e inferior de las telas recubiertas se limpiaron con un paño que se había humedecido con acetona. Esta acción de limpieza eliminó gran parte del material absorbente de energía láser de las superficies superior e inferior de la muestra de tela. El resultado es una soldadura interna de los hilos en la estructura y poca fusión en las superficies externas de la tela. En las Figs. 14 (a) y 14 (b) se muestra una vista en sección transversal de dicha soldadura, donde se puede ver la soldadura interna dentro de la estructura y poca fusión o soldadura en las superficies externas de la tela.

En una realización de la invención, esta técnica se aplicó a una estructura 100 trenzada compuesta de monofilamento 50 de PET con ranuras. La estructura 100 trenzada se formó sobre una pieza de tubo de poliolefina que medía 6 mm de diámetro. La sección transversal del monofilamento 50 de PET con ranuras se muestra en la Fig. 13 (a).

Este monofilamento de PET con ranuras tiene un diámetro nominal de 9.27 mm. Las ranuras en el monofilamento permiten que el tinte láser acceda al área entre dos monofilamentos que se cruzan entre sí en la estructura 100 trenzada. Este cruce es muy parecido al cruce que ocurre en las telas tejidas. En las estructuras textiles comunes hechas de monofilamentos, los monofilamentos son típicamente de sección transversal redonda o rectangular sin ranuras (superficie lisa). Los monofilamentos con ranuras se utilizan como un medio para capturar material que absorbe energía láser. Los monofilamentos de superficie lisa tienen menos área y volumen de superficie para capturar recubrimientos. Además, cuando se utilizan monofilamentos de superficie lisa en un diseño textil cruzado, por ejemplo, una tela tejida, hay poco o ningún espacio libre entre dos monofilamentos de superficie lisa y es poco probable que el material absorbente de energía láser, por ejemplo, un tinte particular, penetrará en el área entre los monofilamentos. Por el contrario, es probable que cualquier tinte aplicado al cruce entre dos monofilamentos con ranuras, o un monofilamento con ranuras y un monofilamento de superficie lisa, penetre en el área entre los monofilamentos debido al flujo del recubrimiento a lo largo de las ranuras que ocupan el espacio entre los monofilamentos. Por lo tanto, utilizando monofilamentos con ranuras se puede colocar tinte láser en el espacio entre dos monofilamentos que se cruzan.

Como se indicó anteriormente, esta técnica se aplicó a una estructura 100 trenzada compuesta por monofilamentos 50 con ranuras como se muestra en la Fig. 13 (b). Después de la soldadura con láser, se encontró que los cruces 60 en la estructura estaban soldados de manera segura (que se muestra en la Fig. 13 (c)). La flexión de la estructura por compresión y elongación de la trenza a lo largo de su eje no provocó la falla de ninguna soldadura. En comparación, se preparó una estructura trenzada similar usando monofilamento de PET de superficie lisa. La estructura soldada también fue sometida a compresión y alargamiento a lo largo de su eje. Como resultado de esta compresión y elongación, muchos enlaces se rompieron en los cruces. A partir de estas fallas de soldadura, se observó que los monofilamentos con ranuras se pueden usar para formar microsoldaduras que son más duraderas que las microsoldaduras formadas con monofilamento de superficie lisa.

Los tipos de microsoldadura descritos anteriormente también se pueden usar para aumentar la resistencia y/o durabilidad de, por ejemplo, conformación de costuras de tela. Las costuras convencionales se basan en el ondulado y la fricción de la fibra/hilo para mantener la costura unida. Soldando juntos monofilamentos en la dirección de la máquina y en la dirección transversal de la máquina en tales costuras, es posible aumentar la resistencia y/o durabilidad de las costuras.

Este tipo de microsoldadura también puede permitir la comercialización de nuevos diseños de telas. En el pasado, se han considerado diseños de tejidos de tela que tienen las llamadas "urdimbres rectas". Los diseños que tienen urdimbres rectas son problemáticos ya que los hilos MD en la costura carecen del ondulado y la fricción necesarios para mantener la costura unida. Por lo demás, los diseños de urdimbre recta son muy atractivos ya que permiten diseños de tela que tienen un módulo de tracción mejorado en relación con los diseños de tela de conformación convencionales que tienen monofilamentos ondulados en la dirección de la máquina con suficiente ondulación para formar una costura fuerte. Otro ejemplo es el concepto de "línea recta" que implica urdimbres rectas que residen en el medio de una tela de múltiples capas. Las urdimbres tienen un rizado y una fricción insuficientes para hacer una costura. Utilizando las microsoldaduras descritas aquí, se puede permitir que las costuras se realicen con diseños de tela de urdimbre recta. Las microsoldaduras entre los monofilamentos en la dirección de la máquina y en la dirección transversal de la máquina permiten que las tensiones se transfieran alrededor y a través de una terminación en la costura de la estructura de la tela. Otros diseños que utilizan hilos muy finos en MD o CD, o diseños que utilizan recuentos de hilo relativamente bajos (es decir, tejidos gruesos), pueden no tener la resistencia de costura adecuada a menos que la costura se mejore mediante microsoldaduras láser.

Como se indicó anteriormente, otro enfoque para hacer microsoldaduras también utiliza un tinte láser o un pigmento láser. En este caso, el tinte láser o el pigmento láser se dispersa en el material que comprende el monofilamento. Típicamente, la concentración del tinte láser o del pigmento láser es inferior al 0.4%. La presencia del tinte láser o del pigmento láser permite hacer un monofilamento "absorbente de energía" a la frecuencia de la fuente de energía. Preferiblemente, se usa una fuente de energía láser ya que los láseres están diseñados para entregar cantidades precisas de energía a ubicaciones específicas. La Fig. 4 (d) muestra un monofilamento 14 de poliéster que contiene 0.3% de un tinte láser (Epolight 2057 de Epolin, Inc.) que se ha unido a un monofilamento 20 de poliéster "no absorbente". Los dos monofilamentos se pusieron en contacto entre sí a 90 grados. El cruce de los dos monofilamentos se expuso a un láser YAG durante un pulso de 1 milisegundo a 223 voltios. El diámetro del rayo enfocado del láser fue de aproximadamente 300 micrones. Este único pulso soldó los dos monofilamentos entre sí. El monofilamento 20 "no absorbente" se fabricó sin ningún tinte o pigmento láser de modo que el monofilamento no sería absorbente a la frecuencia de la fuente de energía.

En otro caso, se tejió un monofilamento 14 de PET CD que contenía 0.4% de un absorbente de láser en una tela como un monofilamento del lado de desgaste. Todos los demás monofilamentos en la tela estaban compuestos por monofilamentos 20 de PET "no absorbente". Un área de 300 micrones de diámetro de la tela se expuso durante 1 milisegundo a un láser YAG que funcionaba a 225 voltios. El área expuesta fue el cruce entre el monofilamento CD y dos monofilamentos en la dirección de la máquina. Como se muestra en la Fig. 4 (e), el monofilamento 14 CD se fusionó y pegó a los monofilamentos 20 en la dirección de la máquina.

Si se utiliza alguna de las técnicas aquí descritas anteriormente en el área de la costura de una tela tejida, se eliminan virtualmente los problemas tales como el retroceso del extremo terminal de la costura y/o los agujeros en el área de la costura. La figura 2 (a)-(d) muestra este fenómeno perjudicial, en el que los extremos terminales de los dos bordes de la tela están "superpuestos" en el área de la costura y los puntos 12 críticos, donde estos extremos podrían "retroceder" en el MD y los extremos en sí mismos pueden sobresalir a través de la superficie del lado del papel, están identificados (Fig. 2 (a)). Eventualmente, el deslizamiento en el área de superposición aumenta como lo muestran las flechas debido al aumento de tensiones localizadas en la tela (Fig. 2 (b)) y hay un deslizamiento completo y aparece un orificio 16 en la región de superposición del área de costura de la tela (Fig. 2 (c)). Por consiguiente, la región de superposición de la costura se refuerza típicamente pegando 18 manualmente (Fig. 2 (d)) para aumentar su resistencia; sin embargo, el pegado es un proceso laborioso y que requiere mucho tiempo. Debido a su baja precisión, también es difícil limitar el pegamento solo a los hilos superpuestos. Además, el pegamento eventualmente falla debido a la flexión de la tela y/o la abrasión.

Existen muchas opciones para materiales absorbentes de energía láser. El primer ejemplo fue el negro de humo. La elección del material, la cantidad de material y la ubicación del material determinan la característica resultante de la unión fundida.

Como se mencionó anteriormente, la fusión del hilo ocurre en cualquier superficie que haya sido recubierta con un material absorbente de energía láser y luego expuesta a la fuente de energía láser apropiada.

Con el fin de controlar el área o extensión de la fusión, se ha encontrado beneficioso utilizar ciertos tintes que son solubles en agua.

Cuando se aplica tal tinte a un tejido desde una solución acuosa y se deja secar, el tinte migra a los intersticios entre los monofilamentos en contacto entre sí. Esto contrasta con otros tintes láser que solo son solubles en solventes orgánicos. Estos tintes no acuosos se depositan sobre toda la superficie del monofilamento y provocan la fusión de toda la superficie del monofilamento.

La Fig. 5 (a) ilustra lo que sucede con un tinte láser no acuoso. Nótese que toda la superficie del monofilamento 20 se ha fundido después de la exposición a la energía láser. Esto se puede observar por la superficie moteada del monofilamento 20 frente a la superficie lisa y brillante de un monofilamento 30 sin fundir. El tinte utilizado en este caso fue Epolight 2057 aplicado a partir de una solución de acetona.

La Fig. 5 (b) ilustra lo que sucede con un tinte láser acuoso (Epolight E2340). Nótese que la superficie del monofilamento 20 es lisa y brillante, mientras que los intersticios entre los monofilamentos contienen tinte láser y se unen después de la exposición a la energía láser. Este resultado es una mejora significativa e inesperada con respecto a los tintes láser no acuosos. Con respecto a la conformación de costuras de tela, la fusión reducida del monofilamento con un tinte láser acuoso produce menos distorsión en el área de la costura, lo que a su vez reduce cualquier marca potencial de la lámina resultante de la soldadura láser.

Sin embargo, es una cuestión de elección qué tipo de tinte usar. Por ejemplo, los puntos de cruce rellenos entre hilos MD y CD se recomiendan, por ejemplo, para telas de conformación y TAD, ya que los cruces rellenos provocados por el flujo de material durante la fusión reducen la cantidad de agua que normalmente residiría allí debido a las fuerzas capilares. La reducción del transporte de agua reduce el coste energético en la producción de papel. Los cruces rellenos también se recomiendan para reducir la acumulación de suciedad en el punto de presión entre los cruces formados por los hilos MD y CD.

Claramente, una costura soldada con láser es superior en resistencia y estabilidad dimensional a una costura de producción convencional. Si bien esta tecnología permite costuras más fuertes, esta tecnología también permite producir nuevas características con patrones de tela de conformación convencionales. Esto se logra mediante el impacto de la tecnología de costura soldada sobre las prácticas estándar de termofijado. Las prácticas convencionales de termofijado están limitadas debido a un equilibrio entre la estabilidad dimensional y la resistencia de la costura. Si se utilizan duras condiciones de termofijado que dan como resultado una gran cantidad de estiramiento de la tela (eliminación del ondulado en los monofilamentos MD), el producto resultante tendrá una resistencia de costura baja, pero una estabilidad dimensional alta. Típicamente, las condiciones de termofijado duras no se utilizan ya que dan como resultado una resistencia de la costura demasiado baja. Con la tecnología de costura soldada con láser, se pueden utilizar condiciones de termofijado que son más duras, ya que la resistencia de la costura normalmente baja se compensa con la resistencia de la costura soldada. Esto indica que la estructura resultante tendrá una mejor estabilidad dimensional que las telas convencionales. Esto también indica que se producirá una mayor diferencia de plano entre los monofilamentos MD y CD. Esto es una ventaja en el lado del desgaste, ya que permite incrementar la resistencia a las características de desgaste de tela sin recurrir al uso de monofilamentos de gran diámetro. A su vez, esto mantiene bajo el calibre de la tela y, por ejemplo, reduce el transporte de agua por la tela de conformación.

Como se mencionó anteriormente, se han considerado diversos métodos para microsoldar ya sea puntos de cruce en estructuras tejidas o puntos de contacto entre hilos adyacentes en estructuras tejidas mediante soldadura por láser o fusión.

Las soldaduras permiten transferir la tensión en la dirección de la máquina alrededor o a través de las terminaciones en el área de la costura sin que la integridad de la costura dependa únicamente de la fricción del hilo y el ondulado en el área de la costura. Las soldaduras se han realizado en diversos patrones, incluyendo la soldadura completa (100%) de toda el área de la costura, conjuntos regulares de soldaduras por puntos y grupos de franjas de soldadura CD.

También se puede formar una combinación de estas soldaduras, por ejemplo, una combinación de soldaduras por puntos y un grupo de franjas de soldadura CD. Las propiedades mecánicas de, por ejemplo, un área de costura de tela de conformación, deben permitir el desvío debido a rollos desalineados sobre una máquina de papel. A este respecto, la costura debe ser capaz de manejar las fuerzas de cizallamiento en el plano de la tela sin causar problemas tales como pandeo o arrugamiento de la tela durante su uso en el proceso de fabricación de papel. Las zonas de costura soldadas en su totalidad (100% soldadas en la costura) son rígidas y altamente resistentes a la deformación por cizallamiento en el plano.

Un patrón de soldadura ideal para, por ejemplo, una costura de tela de conformación logra dos objetivos. En primer lugar, el patrón asegura que todos y cada uno de los extremos terminales de monofilamento de urdimbre terminal en la costura de la tela se suelden a un monofilamento de cordón de modo que la tensión en la dirección de la máquina se pueda transferir a través de soldaduras y monofilamento continuo alrededor de los extremos de urdimbre terminal coincidentes o correspondientes en la costura. Como alternativa, se pueden producir múltiples soldaduras a lo largo de la longitud de un solo hilo, tal como una urdimbre o trama con las tramas y urdimbres cruzadas, respectivamente, compartiendo así la misma carga con varias tramas o urdimbres en los puntos de cruce, eliminando así cualquier distorsión en la tela. Estas soldaduras producen una costura que es muy duradera sobre una máquina de papel. En segundo lugar, el patrón asegura que existen trayectorias contiguas de urdimbres no soldadas y cordones que se extienden desde un lado de la costura al otro lado de la costura en la dirección de la máquina. Estas trayectorias contiguas de tela sin soldar permiten que las propiedades de cizallamiento en el plano de la costura sean similares a las propiedades de cizallamiento en el plano del cuerpo de la tela. Esta característica permite que la tela, incluyendo la costura, gestione con éxito una mala distribución de las tensiones que pueden surgir de rollos desalineados sobre una máquina de papel. Si la tela no puede manejar una mala distribución de las tensiones, la tela se pandeará o arrugará sobre la máquina de papel.

Preferiblemente, las trayectorias contiguas de urdimbres no soldadas son simétricas con respecto a la dirección de la máquina. Esta característica asegura que las propiedades de cizallamiento en el plano sean simétricas con respecto a la dirección de la máquina.

Se pretende que lo siguiente explique el patrón con mayor detalle. La transferencia de tensión en costuras soldadas asume que cada extremo terminal debe soldarse en algún lugar a lo largo de su longitud (preferiblemente en o cerca de cada terminación) con el fin de que la tensión en la dirección de la máquina se transfiera alrededor de cada terminación a través de soldaduras y monofilamento continuo en la tela. Mientras que la transferencia de tensión en una costura tejida convencional hace uso del ondulado de monofilamento y la fricción entre los monofilamentos de urdimbre y cordón, este tipo de transferencia de tensión se ignora. La Fig. 6 (a) muestra una única terminación de dos extremos 14 de urdimbre, y la Fig. 6 (b) muestra dos puntos de soldadura a cada lado de esta terminación.

La Fig. 6 (c) ilustra las trayectorias más cortas por las que se transfiere la tensión alrededor o a través de esta terminación. Cada trayectoria está definida por una combinación de monofilamentos continuos y soldaduras que unen los monofilamentos. En la Fig. 6 (c) nótese que hay dos trayectorias de igual longitud.

En la Fig. 6 (d) se muestra una alternativa a la ubicación de las soldaduras por puntos mostradas en la Fig. 6 (b). En este diagrama, las soldaduras por puntos están más lejos de la terminación real. Las trayectorias más cortas para transferir tensión alrededor de la terminación se ilustran en la Fig. 6 (d). La lógica para la transferencia de tensión como se ilustra en los diagramas anteriores se puede aplicar a cualquier patrón de soldadura por puntos. Se producirá una transferencia de tensión exitosa alrededor de una terminación siempre que haya una trayectoria continua desde un lado de la costura hasta el otro lado de la costura con esta trayectoria que consiste en monofilamentos continuos y soldaduras por puntos que conectan los monofilamentos de urdimbre y trama.

Alternativamente, una terminación puede consistir en dos extremos 14 de urdimbre que pasan uno al lado del otro como se ilustra en la Fig. 7 (a). Si bien esta terminación se puede soldar de una manera idéntica a la mostrada en la Fig. 6 (b) o la Fig. 6 (d), también es posible soldar los dos extremos 14 de urdimbre entre sí como se ilustra en la Fig. 7 (b). En este caso, la tensión se puede transferir en una trayectoria directa desde un monofilamento de urdimbre hasta otro monofilamento 14 de urdimbre como se muestra en la Fig. 7 (c).

De acuerdo con una realización de la invención, la Fig. 8 muestra el patrón 24 de terminaciones para una tela de conformación de un aglomerante de cordón de soporte ("SSB"), de acuerdo con una realización de la invención. La dirección vertical en este diagrama es la misma que la dirección de la máquina. Cada punto del diagrama representa un único extremo de urdimbre terminal. Nótese que el patrón es regular y que las terminaciones se extienden sobre un área grande. En la dirección de la máquina, la longitud de la costura mide aproximadamente 3 pulgadas. Los dos lados de la costura están designados por las líneas de puntos en la parte superior e inferior de la Fig. 8.

En la costura de la Fig. 8, las soldaduras se pueden realizar mediante soldadura 26 completa (100%) del área de costura, conjuntos de soldaduras por puntos y grupos de franjas de soldadura CD. Cada uno de estos se describe a

continuación. El primero que se muestra es la soldadura 26 al 100% en la Fig. 9. Claramente, este patrón de soldadura no proporciona ninguna trayectoria contigua de urdimbres sin soldar y cordones que se extienden desde un lado de la costura hasta el otro lado de la costura en la dirección de la máquina. Este patrón endurece la tela, lo que da como resultado una mayor rigidez al cizallamiento en el plano y una capacidad reducida de la tela para resistir el pandeo o arrugas mientras se ejecuta en una máquina de papel. Sin embargo, el patrón de soldadura garantiza que todos y cada uno de los monofilamentos de urdimbre terminal en la costura se suelden a un monofilamento de cordón de modo que la tensión en la dirección de la máquina se pueda transferir a través de soldaduras y monofilamentos continuos alrededor de los extremos de urdimbre terminal coincidentes o correspondientes en la costura. Esto hace que la costura sea muy duradera.

La siguiente figura, la Fig. 10, muestra grupos de franjas 26 de soldadura CD. Si bien este patrón de soldadura no proporciona ninguna trayectoria contigua de urdimbres y cordones sin soldar que se extienden desde un lado de la costura hasta el otro lado de la costura en la dirección de la máquina, el patrón de soldadura asegura que todos y cada uno de los monofilamentos de urdimbre terminal en la costura se suelden a un monofilamento de cordón de modo que la tensión en la dirección de la máquina se pueda transferir a través de soldaduras y monofilamento continuo alrededor de los extremos de urdimbre terminal coincidentes o correspondientes en la costura. Sin embargo, cabe señalar que las franjas no fusionadas entre las franjas soldadas son capaces de torcer o controlar la distorsión de la tela hasta cierto punto. Los experimentos han demostrado que un patrón como este es un excelente equilibrio entre las propiedades de costura deseadas y la complejidad, y el coste del proceso.

En consecuencia, los pasos básicos del proceso para una tela con los materiales absorbentes de energía láser en varias bandas de CD son:

1. Se prepara tela cosida, sin terminar;
2. Se limpia la costura;
3. La tela se carga en el equipo apropiado y se tensa a un nivel específico;
4. La costura se rocía con tinte láser de acuerdo con una receta específica para el diseño de manera controlada, y se puede eliminar el exceso de tinte;
5. La costura se suelda de acuerdo con una receta específica para el diseño;
6. La tela se corta al ancho;
7. Los bordes están terminados; y
8. La tela se empaqueta y envía.

Aunque se ha enumerado anteriormente un orden de pasos implicados en un proceso para conformar una tela con un material absorbente de energía láser en bandas CD, el orden en el mismo es puramente a manera de ejemplo y no limita el alcance de la invención.

Sin embargo, como se mencionó anteriormente, se puede utilizar la soldadura por puntos de ubicaciones individuales. La siguiente figura, la Fig. 11, muestra un grupo de soldaduras 26 por puntos. Este patrón de soldadura proporciona una trayectoria contigua de urdimbres no soldadas y cordones que se extienden desde un lado de la costura hasta el otro lado de la costura en la dirección de la máquina. Este patrón endurece la tela localmente donde residen las soldaduras por puntos. Estas soldaduras localmente rígidas no aumentan mucho la rigidez al cizallamiento en el plano en el área de la costura. Como un resultado, este diseño de costura es más capaz de resistir el pandeo o las arrugas mientras se ejecuta sobre una máquina de papel. Sin embargo, este patrón de soldadura por puntos en particular no garantiza que todos y cada uno de los monofilamentos de urdimbre terminales en la costura se suelden a un monofilamento de cordón, de modo que la tensión en la dirección de la máquina se pueda transferir a través de soldaduras y monofilamento continuo alrededor de los extremos de urdimbre terminal coincidentes o correspondientes en la costura. Esto sucede porque las soldaduras están alineadas en la dirección de la máquina con un espacio entre cada columna de soldaduras en la dirección de la máquina. Como resultado, porciones de la costura dependen de la fricción para transferir la tensión en la dirección de la máquina de un lado de la costura al otro. Esto reduce la durabilidad de la costura.

La Fig. 12 muestra un patrón 26 de soldadura preferido en el que se logra una trayectoria contigua de urdimbres sin soldar y todas las terminaciones de los extremos de urdimbre están soldadas. Este patrón logra la combinación deseada de propiedades de cizallamiento en el plano y durabilidad de la costura. Todos y cada uno de los diseños de tela y patrones de costura requerirían un patrón de soldadura por puntos estilizado y específico para lograr el resultado deseado.

Si bien la soldadura por puntos se puede lograr solo con energía láser misma, un método preferido es usar un absorbente de energía láser depositada en las ubicaciones precisas requeridas que minimizarían la distorsión del hilo y la pérdida de orientación molecular del polímero que forma el hilo.

Por lo tanto, se puede incluir un resumen de las ventajas de la presente invención de la siguiente manera:

- Resistencia y durabilidad de la costura
- Solidez de la costura -capacidad para resistir condiciones abrasivas tal como duchas de alta presión y rellenos abrasivos utilizados, por ejemplo, en la producción de papel.
- 5 • Costuras más cortas en el MD
- Permitir la creación de nuevas estructuras de tela que se pueden coser.
- La tela se seca más en un ambiente húmedo tal como la fabricación de papel.
- Ampliación de las ventanas de proceso, tal como termofijado, para mejorar las características de la tela

Por lo tanto, el resultado del uso de la soldadura por láser es una costura más fuerte y/o más duradera para la misma longitud de costura en la MD. Como alternativa, preferiblemente, el ancho de la costura según se midió en la MD es una fracción del ancho de una costura normal o una costura que se forma usando una técnica convencional de igual resistencia. Esta fracción puede ser 0.7 o menor, preferiblemente 0.5 o menor, y lo más preferiblemente 0.3 o menor. Por ejemplo, si "X" es el ancho de una costura en MD de acuerdo con la práctica anterior, de un método de costura convencional, entonces el ancho de la costura formada de acuerdo con la presente invención es, por ejemplo, 0.7X o menos, preferiblemente 0.5X o menos, y lo más preferiblemente 0.3X o menos, mientras que tiene la misma resistencia que la costura de longitud "X". Aunque se han discutido las costuras para telas planas, la presente técnica de soldadura por láser se puede aplicar a otros tipos de costuras, tal como por ejemplo una costura con alfileres o una costura en línea, en la que los hilos MD que forman los circuitos de costura en sí mismos y que se vuelven a tejer al cuerpo de la tela se pueden soldar o fusionar a los hilos CD para evitar que se salgan bajo tensiones operativas durante el uso, mejorando así la resistencia de la costura y la uniformidad en la distribución de la tensión o la carga.

Ejemplos:

Ejemplo I

Se tejió una tela de doble capa y se cosió con hilos que contenían un material absorbente de energía láser. La costura de la tela se expuso a la fuente de energía láser en un área y se dejó sin fundir en otra área. A continuación, se retiraron muestras de las áreas de costura correspondientes y se midió la resistencia a la rotura. Se informó un aumento del 53% en la resistencia a la rotura.

Ejemplo II

Se tejieron telas SSB de triple capa de diversos diseños, y las costuras tenían material absorbente de energía láser presente en las ubicaciones deseadas. Después de la exposición a un láser en un área de la costura, se extrajeron muestras de las áreas de costura fusionadas y no fusionadas. Se informaron aumentos de la resistencia de la costura de hasta un 129%.

Ejemplo III

En otro experimento, se expuso una tela SSB de triple capa con una costura más corta (en la MD) que contenía materiales absorbentes de energía láser en los hilos a energía láser en una porción de la costura. Se probaron muestras de las áreas fusionadas y no fusionadas de la costura y se informó un aumento del 47% en la resistencia a la rotura.

Ejemplo IV

Se tejió y cosió una tela SSB que tenía materiales absorbentes de energía láser presentes en ubicaciones deseadas en el área de la costura. La costura se expuso a la fuente de energía láser apropiada. A continuación, la tela se pasó por una máquina piloto sobre la posición de transporte de una máquina conformadora de brechas que producía papel periódico de 45 g/m² a 800 mpm. Se variaron las condiciones de prueba tal como la tensión de la tela, la carga de la contracuchilla y los niveles de vacío. No se detectó ninguna marca de drenaje de la lámina de la costura en toda la gama de condiciones empleadas.

Por lo tanto, la presente invención, sus objetos y ventajas se realizan y, aunque se han divulgado y descrito en detalle aquí las realizaciones preferidas, su alcance y objetivos no deberían limitarse por las mismas; más bien, su alcance debería estar determinado por el de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para soldar una porción del área (10) de costura de una tela tejida industrial, **caracterizado por** comprender los pasos de:
 - 5 proporcionar a dicha área (10) de costura de tela tejida con un material absorbente de energía láser que se aplica a dicha tela de manera controlada para crear un patrón predeterminado de depósitos, y
 - enfocar una fuente de láser en ubicaciones discretas sobre dicha área (10) de costura de tela, fundiendo así parcialmente y soldando permanentemente la tela en dichas ubicaciones discretas,
 - 10 en el que dichas ubicaciones discretas están en un área (10) de costura de la tela y en la que el ancho del área (10) de costura medido en la dirección de la máquina (MD) es una fracción del ancho de una costura normal o una costura formada usando técnicas convencionales de igual resistencia, siendo dicha fracción 0.7 o menor,
 - en el que dicha área (10) de costura de tela tiene propiedades que son iguales, o sustancialmente iguales, que un cuerpo de la tela, incluyendo dichas propiedades apertura, número adecuado de puntos de soporte e Índice de Soporte de Fibra (FSI).
- 15 2. El método de la reivindicación 1, en el que dichas ubicaciones discretas son ya sea cruces de hilos o puntos de terminación de la costura en la costura de la tela, o una combinación de ambos.
3. El método de la reivindicación 2, en el que dicho material absorbente de energía láser se incluye en una matriz de polímero que forma un hilo utilizado para formar la tela industrial.
4. El método de la reivindicación 2, en el que dicho material absorbente de energía láser es un recubrimiento aplicado sobre hilos (14, 20) que forman la tela.
- 20 5. El método de la reivindicación 4, en el que dicho recubrimiento se aplica mediante recubrimiento de tinte sobre dichos hilos (14, 20) antes de tejerlos en la tela o rociándolo en un patrón preciso controlado después de tejer y coser la tela.
6. El método de la reivindicación 1, en el que dicha fracción es 0.5 o menor o 0.3 o menor.
7. El método de la reivindicación 3 o 4, en el que dicho material absorbente de energía láser se aplica en un patrón tal que no se cubren todos los puntos de terminación de la costura.
- 25 8. El método de la reivindicación 1, en el que dicha soldadura se realiza como bandas en una dirección transversal de la máquina (CD) de la tela.
9. El método de la reivindicación 1, en el que dicho material absorbente de energía láser es un tinte de base acuosa.
10. El método de la reivindicación 1, en el que dicho material de absorción de energía láser es un tinte con base en solvente o de base acuosa para lograr una superficie texturizada o lisa en los hilos (14, 20) durante la soldadura, respectivamente.
- 30 11. El método de la reivindicación 1, en el que las ubicaciones discretas son múltiples puntos de cruce a lo largo de la longitud de un solo hilo de urdimbre o trama.
12. El método de la reivindicación 1, en el que dicha soldadura se lleva a cabo como una combinación de soldaduras por puntos y bandas en la dirección transversal de la máquina (CD) de la tela.
- 35 13. El método de la reivindicación 1, en el que dicha tela comprende hilos con ranuras.
14. El método de la reivindicación 2 o 6, en el que dicha costura es una costura de alfiler o una costura en espiral en línea.
15. Una costura mejorada en una tela tejida industrial que comprende;
 - 40 una pluralidad de porciones soldadas en un área (10) de costura del tejido,
 - caracterizándose** dicha costura mejorada porque la soldadura en dichas áreas soldadas se forma aplicando un material absorbente de energía láser de una manera controlada para crear un patrón predeterminado de depósitos, y enfocando una fuente láser en dicho material, fundiendo así parcialmente y soldando permanentemente la tela en dichas porciones,
 - 45 en la que dicha soldadura se forma sobre una superficie de hilo, y

en la que dicha área (10) de costura de la tela tiene propiedades iguales, o sustancialmente iguales, que un cuerpo de la tela, incluyendo dichas propiedades apertura, número adecuado de puntos de soporte e Índice de Soporte de Fibra (FSI),

- 5 en la que el ancho del área (10) de costura según se midió en la dirección de la máquina (MD) es una fracción de un ancho de una costura normal o una costura formada usando técnicas convencionales de igual resistencia, siendo dicha fracción 0.7 o menor.

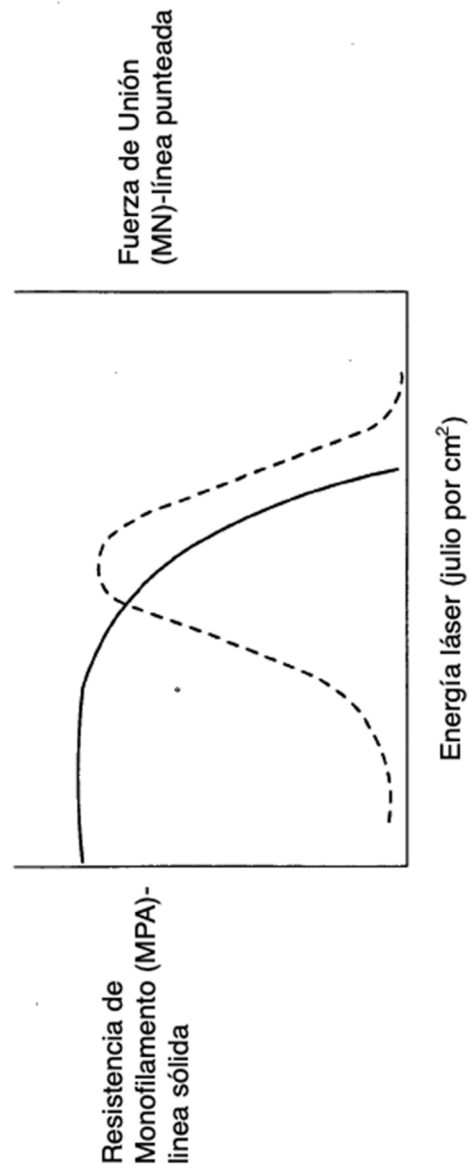


FIG. 1.

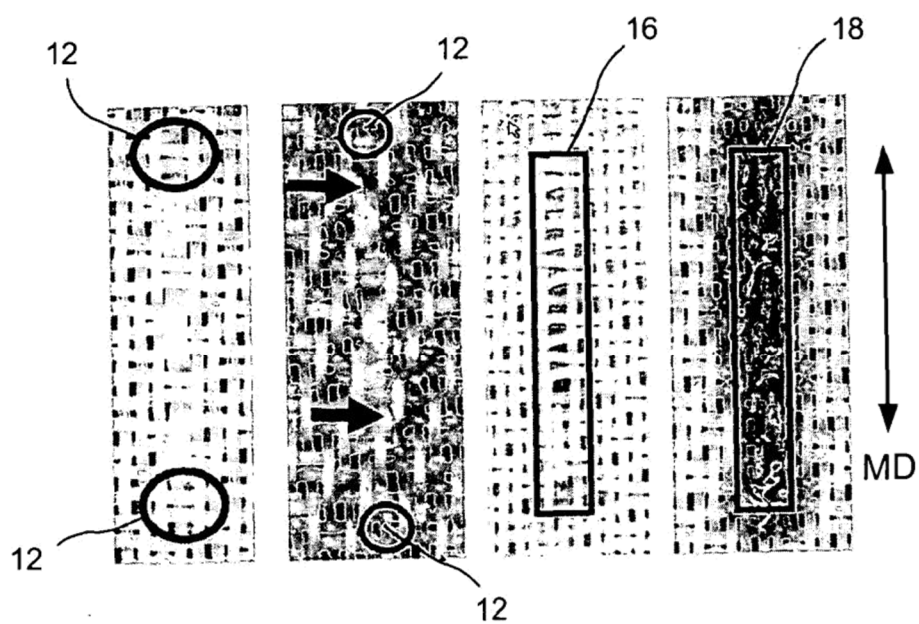


FIG.2(a) FIG.2(b) FIG.2(c) FIG.2(d)

FIG. 3

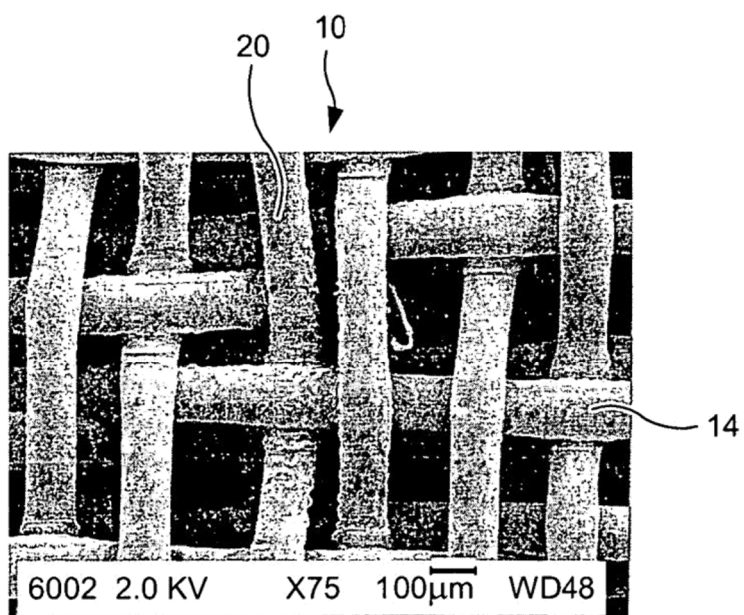
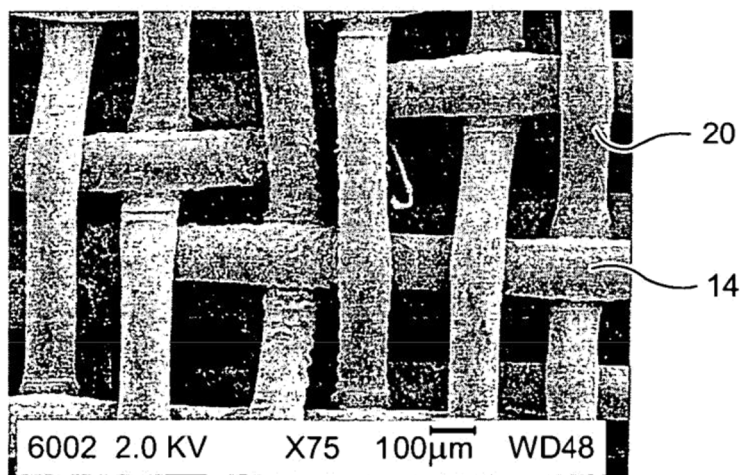


FIG. 4(a)



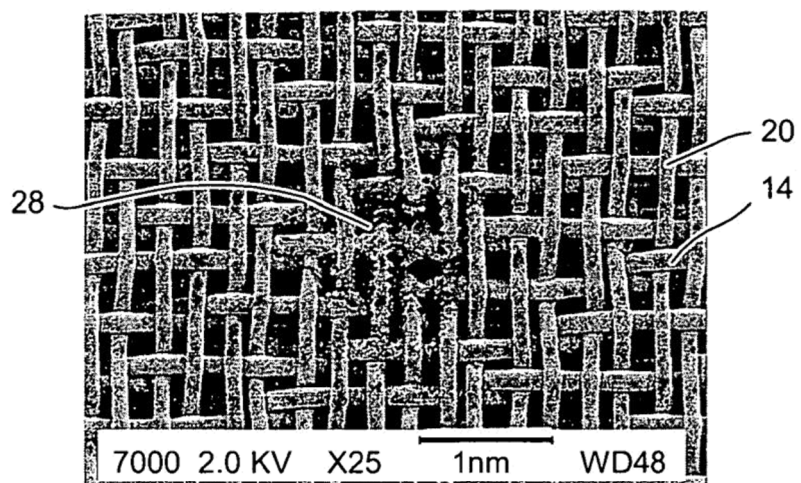


FIG. 4(b)

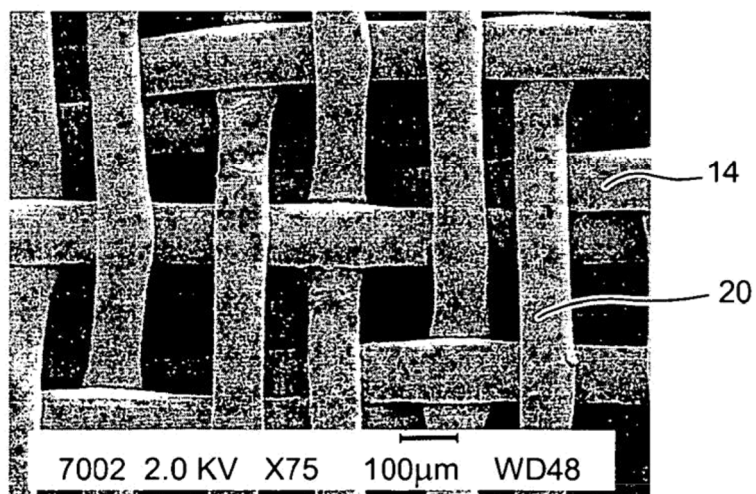


FIG. 4(c)

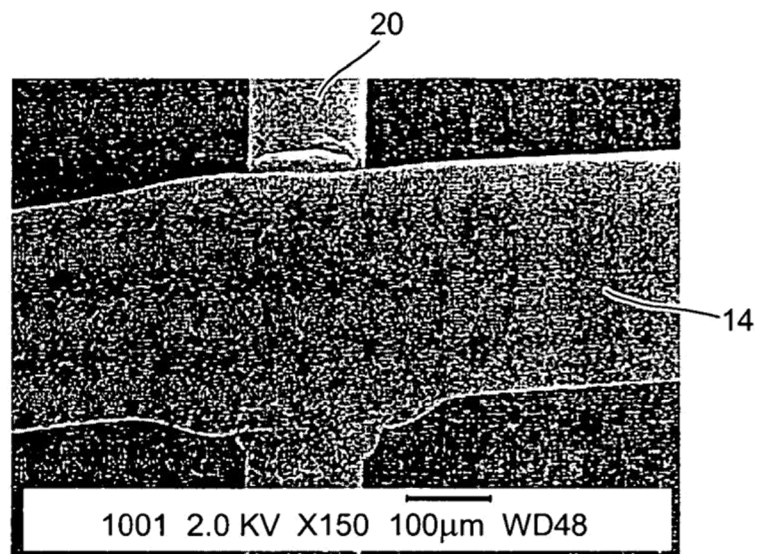


FIG. 4(d)

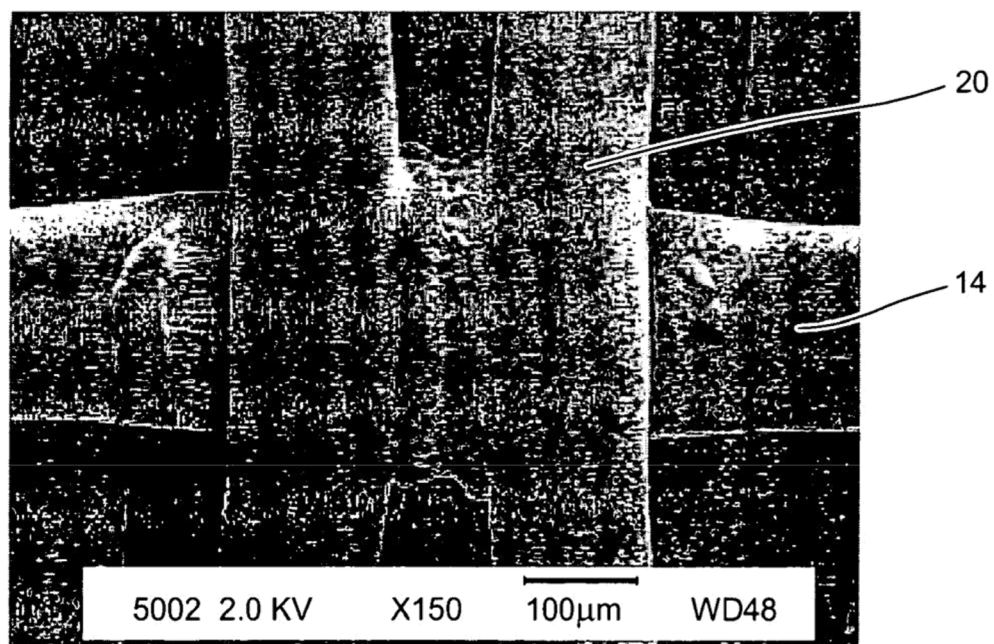


FIG. 4(e)

Fig. 5(a)

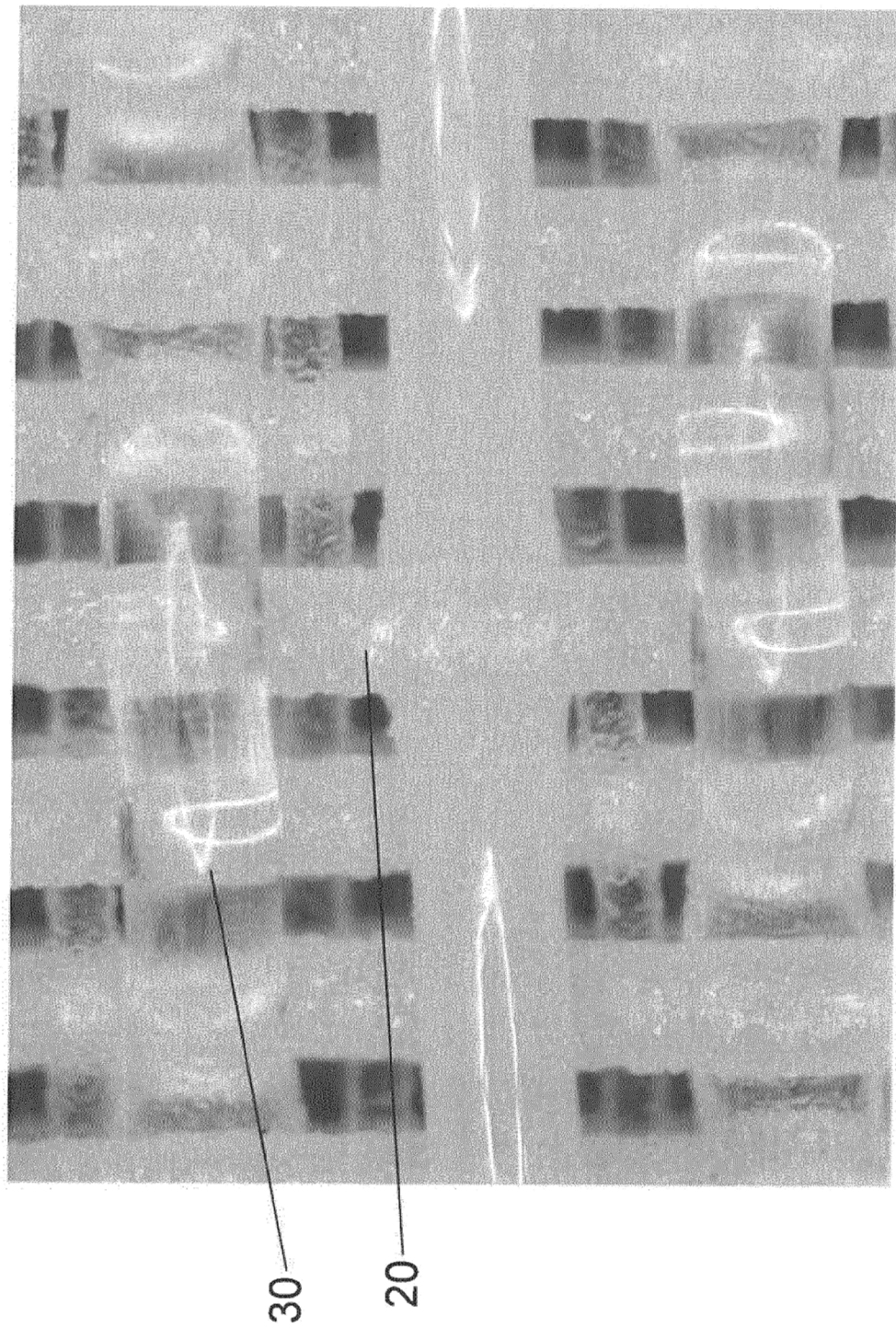
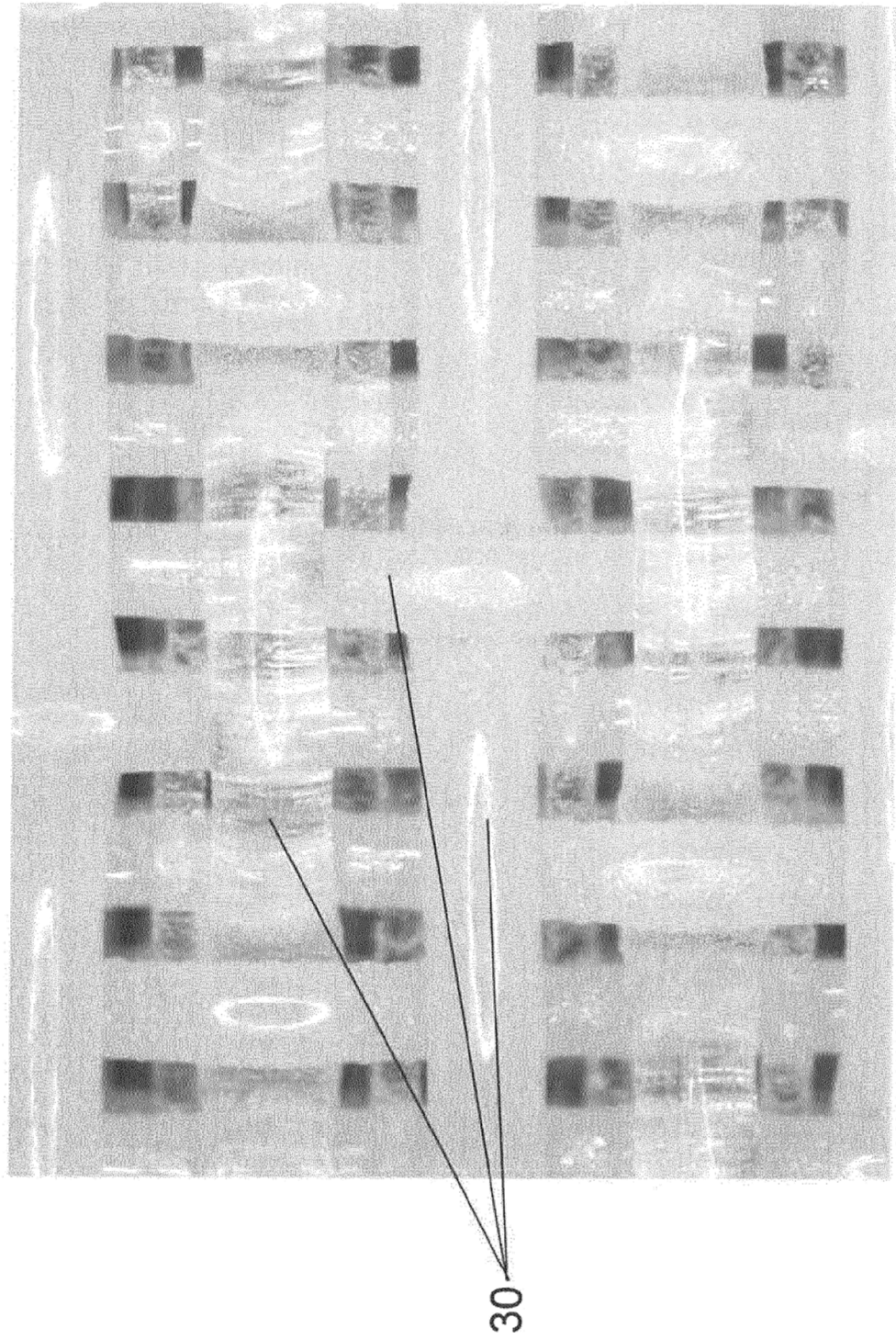


Fig. 5(b)



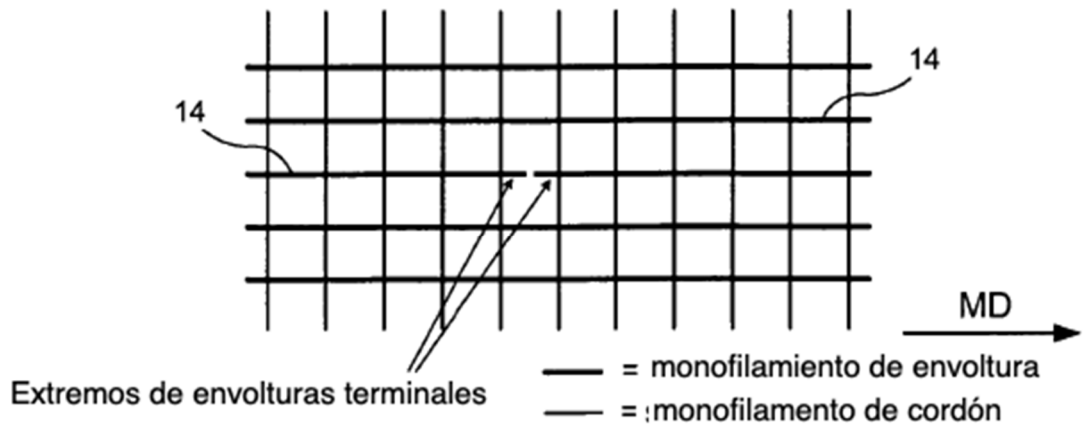


FIG. 6(a)

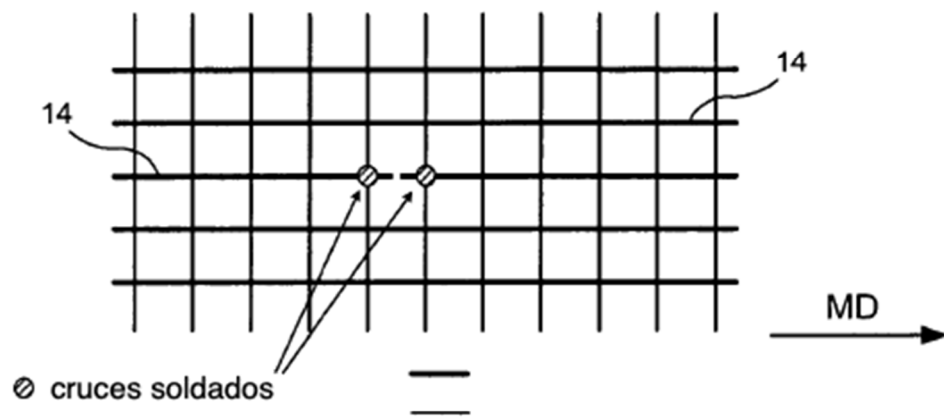


FIG. 6(b)

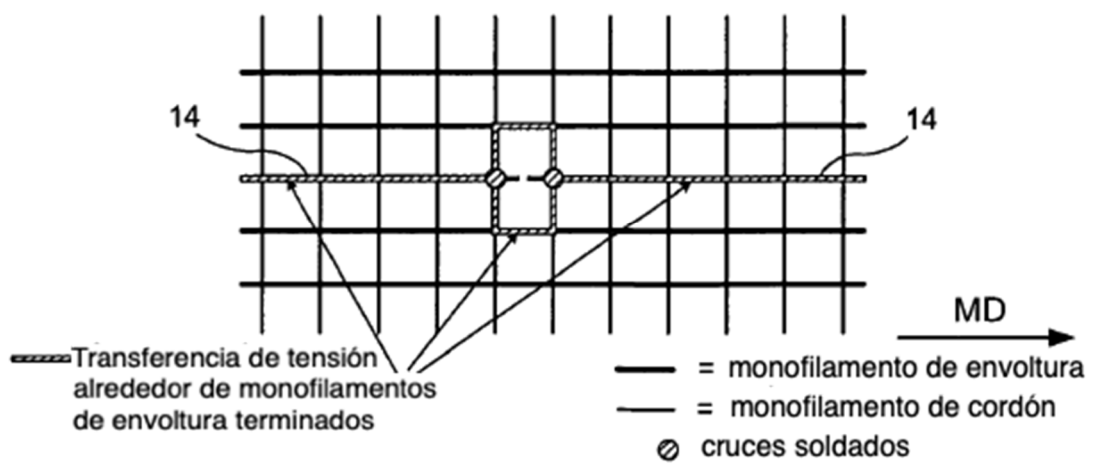


FIG. 6(c)

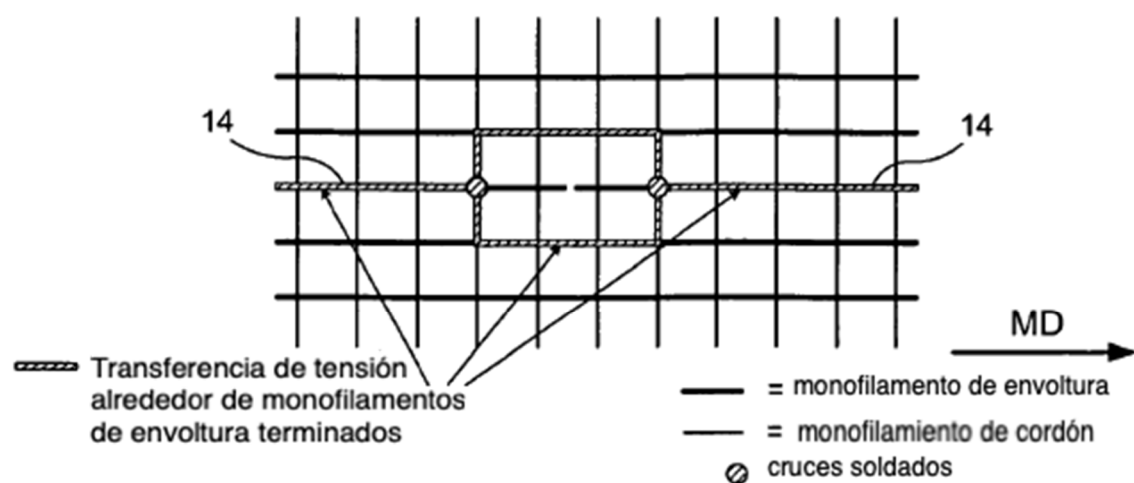


FIG. 6(d)

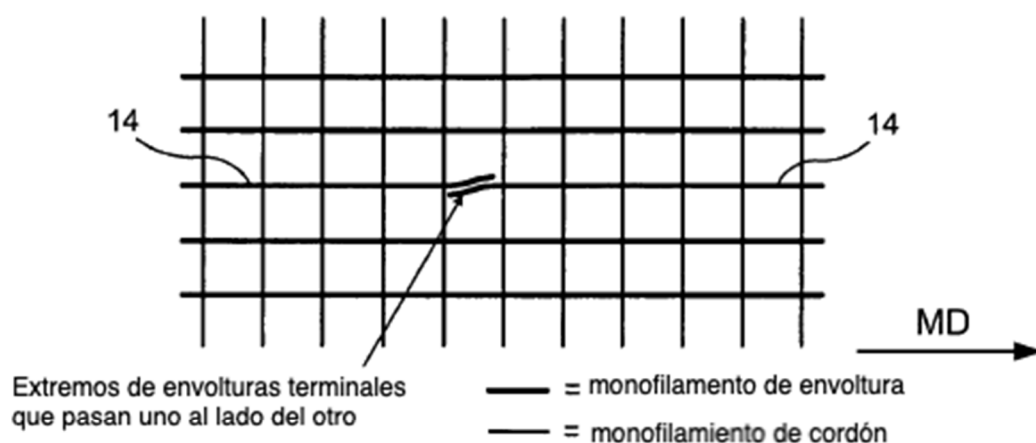


FIG. 7(a)

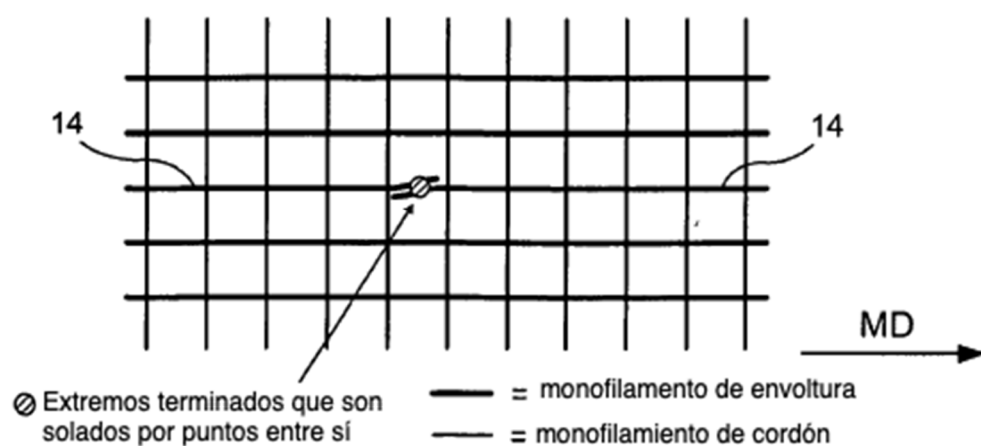


FIG. 7(b)

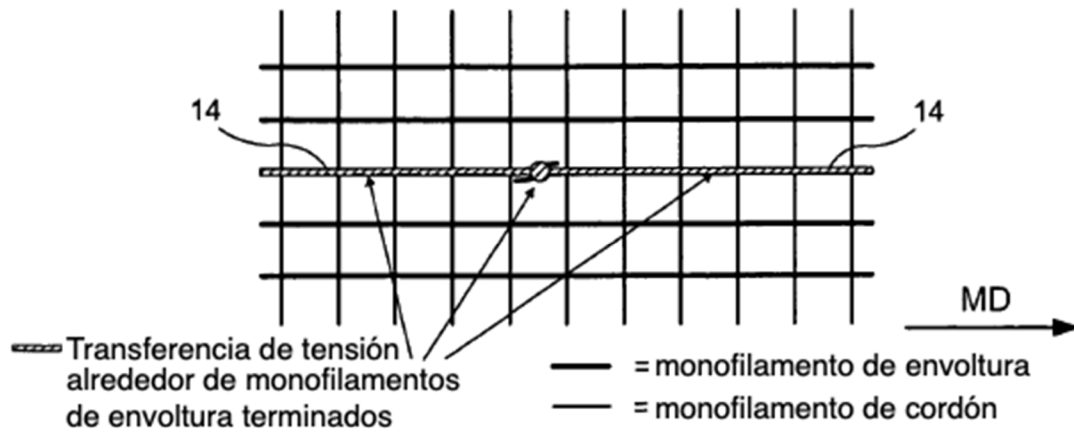


FIG. 7(c)

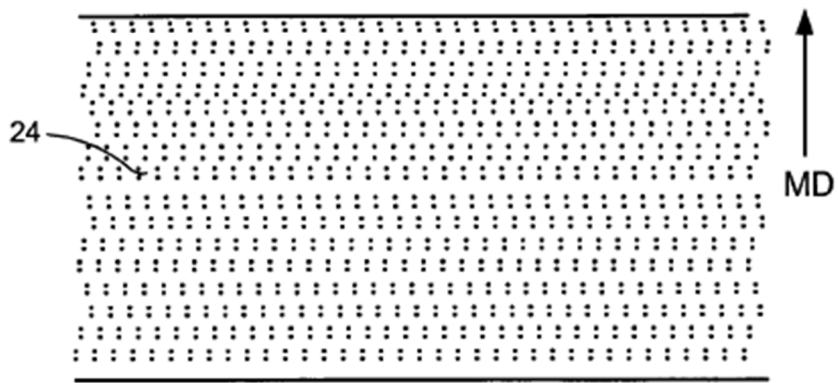


FIG. 8

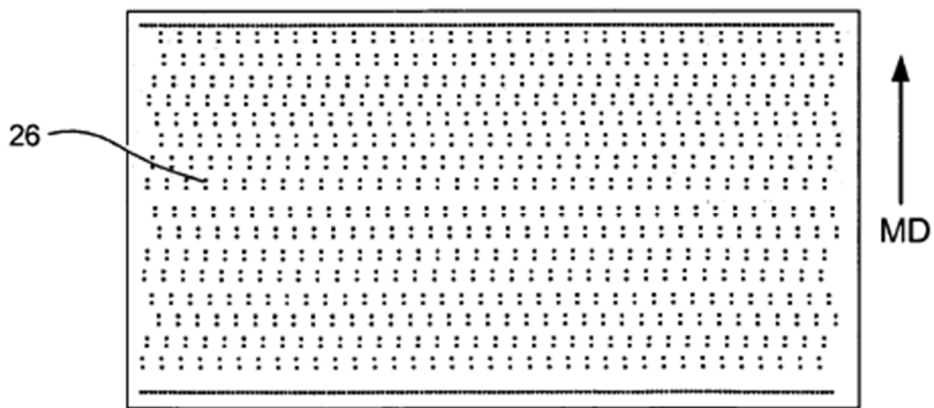


FIG. 9

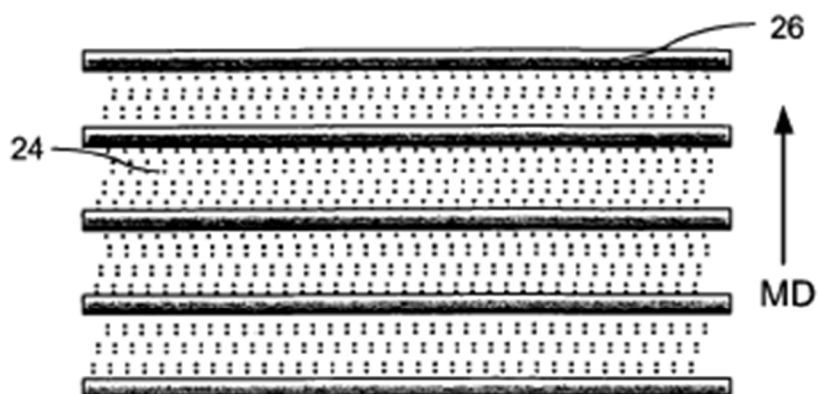


FIG. 10

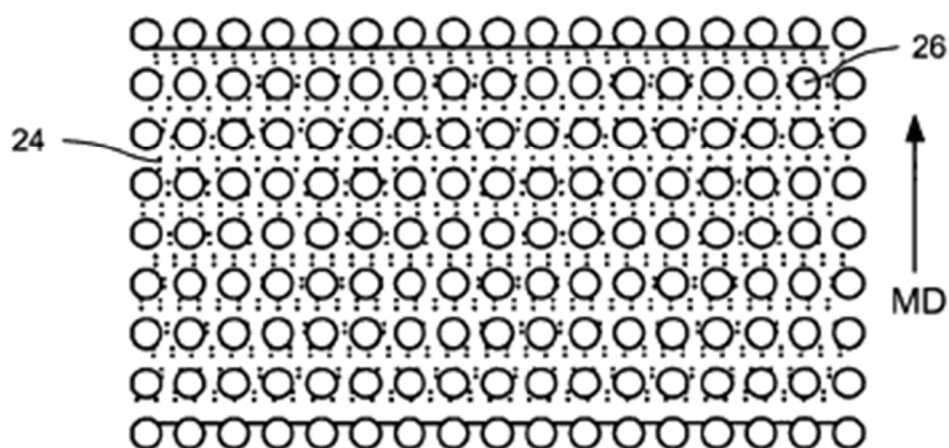


FIG. 11

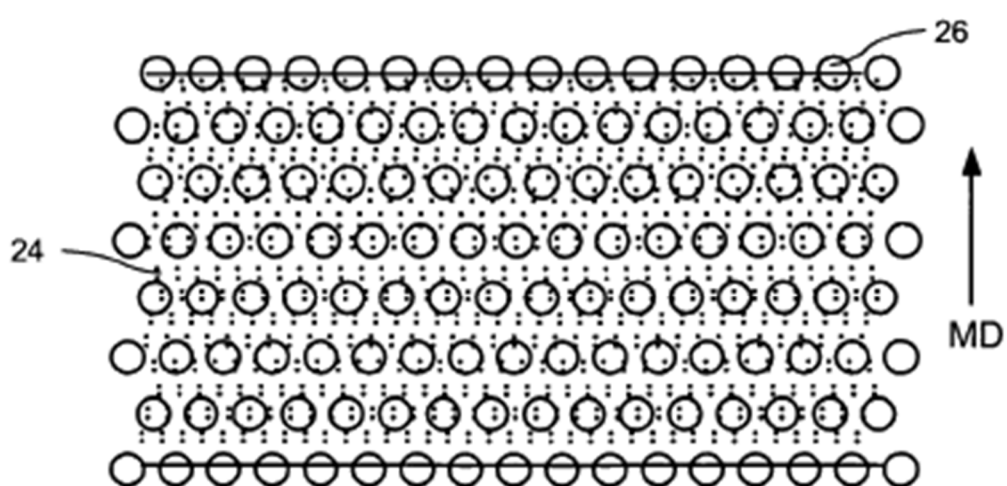


FIG. 12

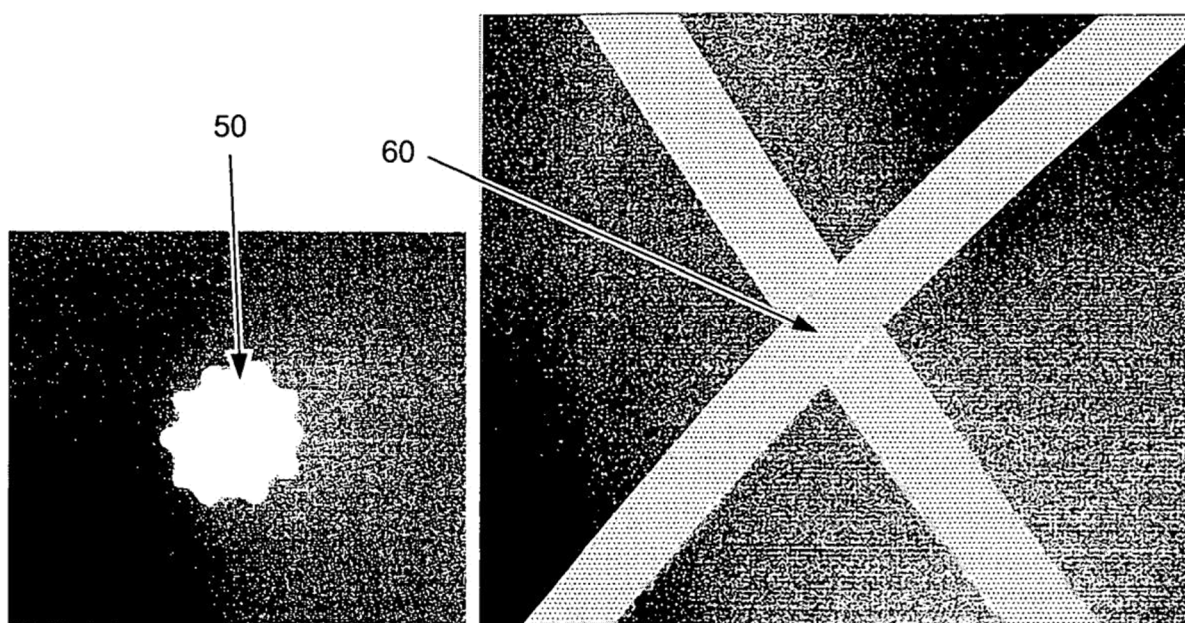


FIG. 13(a)

FIG. 13(b)

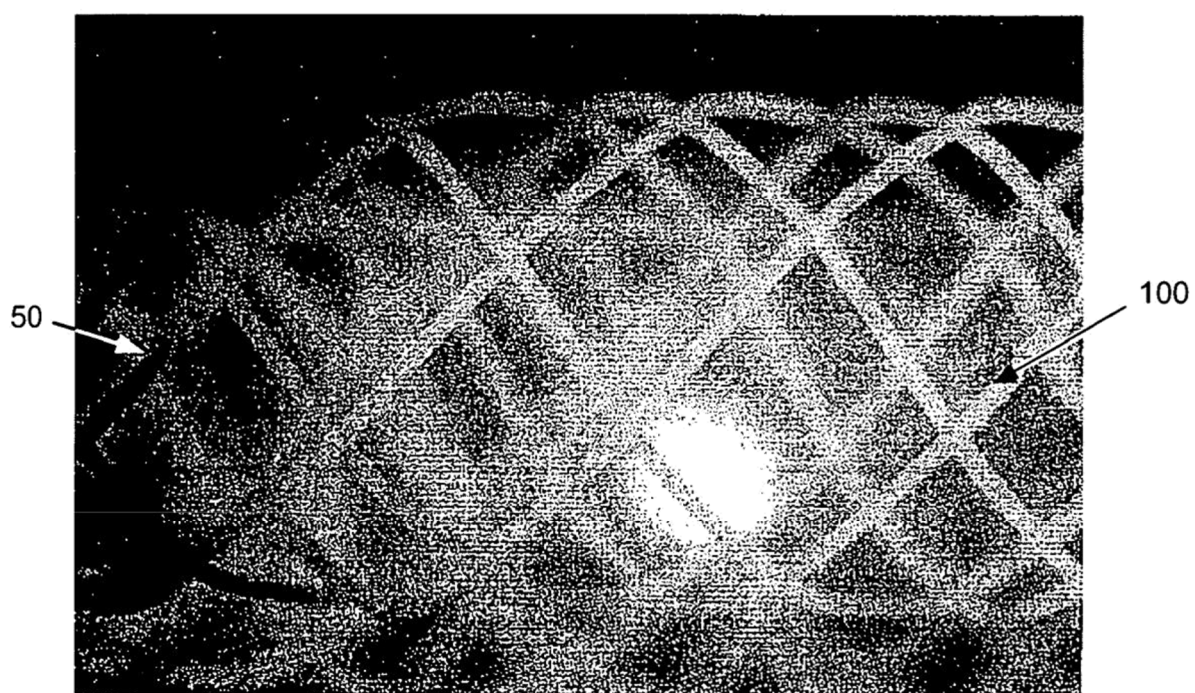


FIG. 13(c)

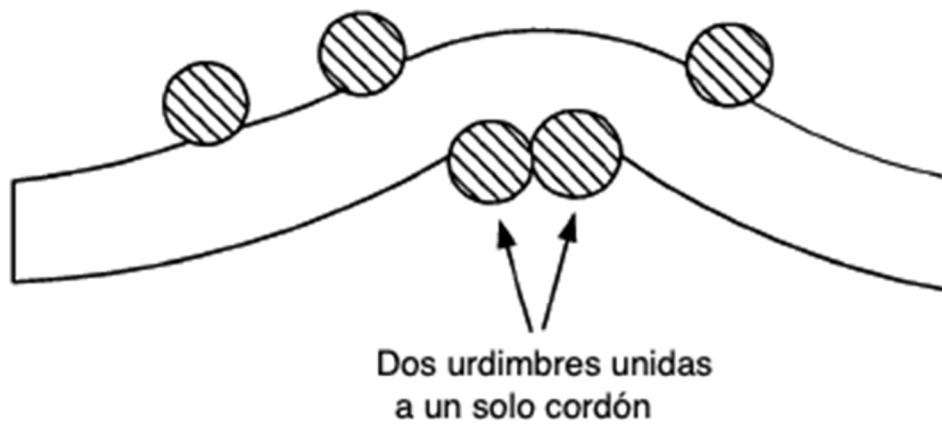


FIG. 14(a)

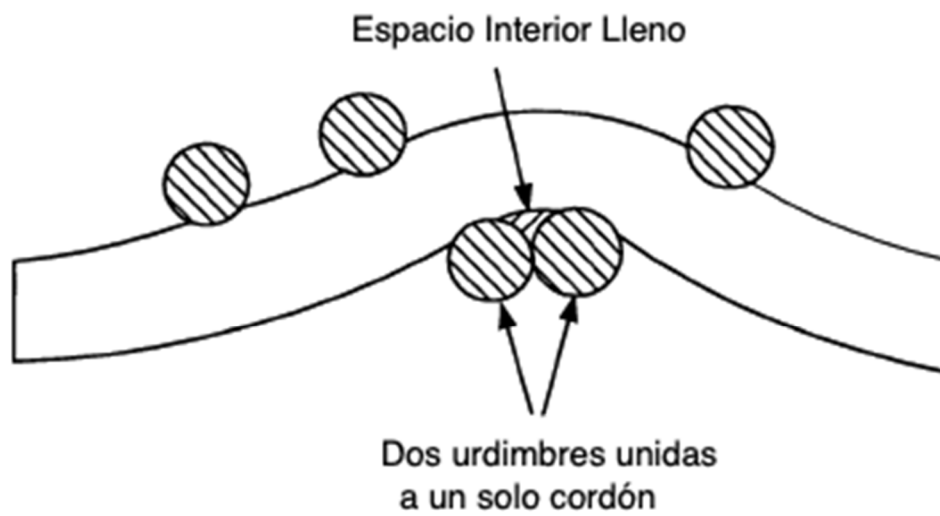


FIG. 14(b)