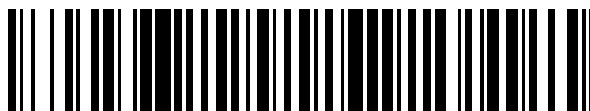


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 724 248**

51 Int. Cl.:

D03D 13/00	(2006.01)
D03D 15/00	(2006.01)
D06C 15/00	(2006.01)
D03C 15/00	(2006.01)
D06C 3/06	(2006.01)
D06C 15/02	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.03.2014 PCT/FR2014/050508**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2014 WO14135805**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2014 E 14713538 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019 EP 2964824**

54 Título: **Tejido, en particular de hilos de carbono que presenta una baja variabilidad de espesor combinado con un rango específico de masa superficial**

30 Prioridad:

08.03.2013 FR 1352122

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

09.09.2019

73 Titular/es:

**HEXCEL REINFORCEMENTS (100.0%)
Zone Industrielle de la Plaine
01120 Dagneux, FR**

72 Inventor/es:

**BERAUD, JEAN-MARC y
BRUYERE, ALAIN**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

Observaciones:

**Véase nota informativa (Remarks, Remarques o
Bemerkungen) en el folleto original publicado por
la Oficina Europea de Patentes**

ES 2 724 248 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, en particular de hilos de carbono que presenta una baja variabilidad de espesor combinado con un rango específico de masa superficial

5 La presente invención se refiere al campo técnico de las máquinas que permiten homogeneizar el espesor de las bandas fibrosas y/o extender dichas tales bandas fibrosas, con el fin de obtener menores masas superficiales. En particular, la invención se refiere a un tejido, en particular de hilos de carbono que presenta una baja variabilidad en el espesor combinado con un rango específico de masa superficial.

10 En el campo de los materiales compuestos, el solicitante se ha interesado en proponer bandas textiles que presentan espesores lo más homogéneos posible, para obtener piezas con propiedades mecánicas finales dominadas. En el caso de los tejidos, convencionalmente constituidos por un entrelazado de hilos de urdimbre y trama, esto es particularmente difícil.

15 Los refuerzos compuestos se usan exclusivamente con la adición de resina por diferentes procedimientos. La geometría de la pieza compuesta final, por lo tanto, resulta directamente de los espesores del refuerzo usado. Está claro que, por lo tanto, el uso de refuerzos más precisos ofrecerá piezas compuestas más ligeras y también más eficientes ya que sus fibras se orientan mejor con menos ondulaciones. Lo que es menos evidente, pero también es cierto, es que estos refuerzos también se usan en el apilamiento a veces importante, es necesario reducir al máximo sus variaciones de espesor para que la geometría de la pieza compuesta obtenida sea más fiable y robusta. Como las variabilidades individuales de los pliegues que se van añadiendo, una gran variabilidad de espesor del refuerzo conducirá inevitablemente a una alta variabilidad de espesor en la pieza final durante el uso de tales procedimientos como la infusión al vacío.

25 Diferentes documentos se interesan en la extensión de tejidos, sin mencionar el impacto que puede tener la extensión aplicada sobre el espesor y, en particular, sobre las desviaciones de espesores que se presentan las bandas textiles extendidas obtenidas. Se pueden citar los documentos US 4932107, US 5732748, EP 670921, WO2005/095689 y WO 94/12708. Es importante tener en cuenta que un tejido no sale de un telar con un espesor y un factor de abertura homogéneos en su ancho. De hecho, el principio mismo del tejido induce un fenómeno de retirada bien conocido por los expertos en la materia. Esta retirada es una disminución en el ancho de la banda de urdimbre antes y después del tejido. Se debe a la acción de entrelazado de los hilos de urdimbre y trama. Estos últimos recorren una distancia final menor, debido a sus ondulaciones sobre y bajo los hilos de urdimbre. Esto resulta en una disminución en el ancho de la banda a la salida del peine de un telar. Como esta retirada está relacionada con las ondulaciones de los hilos de trama, no es homogéneo en el ancho del tejido, por el hecho de que los hilos de trama son más libres cerca de los bordes y menos sostenidos por hilos de urdimbre vecinos menos numerosos. Como están menos bloqueados y más libres, estos hilos de bordes ondulan, por lo tanto, más, esto resulta, entonces, en un mayor espesor y, generalmente un mayor factor de abertura. La diferencia de espesor entre los bordes y el medio aumenta con la masa superficial del tejido.

40 También se debe tener en cuenta que el fenómeno de sobreespesor de los bordes se acentúa muy localmente por el uso de hilos de orillos generalmente termoplásticos usados en los bordes del tejido para bloquear los últimos hilos de urdimbre.

45 Todos los tejidos propuestos en la técnica anterior, que se extienden después del tejido, debido a la técnica de extensión implementada, necesariamente presentan variaciones significativas de espesor. En particular, en el documento US 4 932 107, no hay ninguna mención de cualquier ancho del tejido, del ancho promedio de los hilos de urdimbre y de trama después de la extensión y de la homogeneidad del factor de abertura en el tejido. Ahora bien, todos estos elementos determinan el espesor más o menos homogéneo del tejido obtenido después de la extensión. Si consideramos los ejemplos propuestos en esta patente, si se aplica una tensión de 200 g/cm sobre un tejido de 50 1,5 m de ancho, el valor de la tensión sobre el rodillo será $158 \times 280 = 30000$ es 30000 g. Este valor es suficiente para crear una flexión de los rodillos que impide un paralelismo entre los ejes de los rodillos y, por lo tanto, una presión homogénea sobre el tejido, debido a una mayor presión en los bordes. Sigue una imitación del ancho del tejido a tratar en relación con el diámetro de los rodillos y su longitud. Para tratar de sortear esta dificultad, podría considerarse aumentar el diámetro de los rodillos para limitar la flexión, pero en este caso la inercia de estos se volvería importante y la energía necesaria para obtener la amplitud y la frecuencia aumentaría en proporción. Por otra parte, cabe señalar que la patente US 4.932.107 implementada en su ejemplo 3B, 2 rodillos de 125 mm de diámetro con un solo rodillo vibrante superior de diámetro de 60 mm, lo que no permite obtener, por una parte, una extensión satisfactoria y, por otro lado, una homogeneización del espesor. De manera más general, todas las técnicas de extensión de tejidos descritas en la técnica anterior no permiten adaptarse a las diferencias iniciales de espesor que presenta el tejido y, por lo tanto, no permiten obtener una extensión y homogeneización satisfactorias del espesor.

65 También hay tejidos realizados en dos etapas, siendo la primera etapa la constitución de bandas de bajo gramaje consolidadas a través de un aglutinante polimérico, luego, la realización del entrecruzamiento para formar un tejido. Tales tejidos debido a la consolidación previa de las bandas ofrecen menos posibilidades en términos de

deformabilidad durante su implementación. Además, los aglutinantes poliméricos usados pueden no ser compatibles con las especificaciones de carga higrotérmica de la pieza compuesta final.

5 En un contexto más general, se pueden citar los documentos US 2007/066171 y US 2004/142618 que describen tejidos de hilos de refuerzo, en forma seca, sin ningún dato dado sobre su variación de espesor, que como se indicó anteriormente es implícitamente importante, teniendo en cuenta los métodos disponibles para la confección de tales tejidos.

10 En este contexto, la invención propone responder a los problemas mencionados anteriormente y encontrados en la técnica anterior y proporcionar un tejido hecha por un nuevo procedimiento y una nueva máquina que permite controlar, de una manera sencilla, el espesor de la banda textil obtenida después de una operación de extensión, para obtener una baja variabilidad de espesor, incluso en grandes anchos de banda.

15 En este contexto, la invención describe un procedimiento de extensión de una banda textil que consta de al menos hilos de urdimbre, según el cual:

- la banda se hace desfilar entre, al menos, dos rodillos giratorios cuyos ejes se extienden paralelos entre sí y sustancialmente perpendiculares a la dirección de desplazamiento de la banda,
- 20 - la banda se pasa bajo presión entre, al menos, un generador de presión de los rodillos accionados en oscilación axial y en oposición de fase,

Según la invención, se realiza, al menos, un generador de presión de los rodillos con valores de presión ajustables a lo largo de dicho generador para extender la banda con una variabilidad de espesor baja.

25 En el contexto de la invención, de este modo, es posible asegurar la aplicación de una presión uniforme en la banda con el fin de obtener un espesor uniforme independientemente del ancho de la banda. Los rodillos modulan así la presión aplicada entre el centro y los extremos de la banda, teniendo en cuenta los diferentes espesores de la banda para aplicar una presión uniforme sobre el material a lo largo del generador de presión. Tradicionalmente, la presión aplicada al centro de la banda es superior a la aplicada en sus bordes para tener en cuenta el espesor superior de la banda en sus bordes en relación con su parte central.

35 Según un modo de realización preferente, se realiza uno de los rodillos, flexible y el otro rígido y se ejerce sobre este rodillo flexible, sustancialmente perpendicular a su eje, apoyos localizados distribuidos según el eje del rodillo y con valores ajustables para realizar el generador con valores de presión ajustables. El rodillo flexible puede, por lo tanto, autoposicionarse sin tensión y modular, de este modo, la presión aplicada a la banda. En ese caso, preferentemente, el procedimiento consiste, entre otros, ajustar la posición de los apoyos localizados según el eje del rodillo flexible y/o distribuir los apoyos localizados uniformemente según el eje del rodillo flexible,

40 Según un modo de realización preferente que puede combinarse con la anterior, el procedimiento consiste, entre otros, en distribuir los apoyos localizados, a lo sumo, en todo el ancho de la banda textil.

45 Según otro modo de realización preferente que puede combinarse con las anteriores, el procedimiento consiste, entre otros, en llevar la banda textil para pasar sobre la periferia del rodillo flexible entre dos generadores de presión con valores de presión localizados ajustables de dos rodillos rígidos accionados, en sincronismo, en rotación y oscilación. En ese caso, preferentemente, el procedimiento consiste en hacer que la banda textil pase entre 1/6 y 1/3 de la periferia del rodillo flexible. De este modo, es posible superar la tensión aplicada a la banda textil en desplazamiento. Además, esto facilita la obtención de una presión ajustable en la banda textil, a lo largo de los dos generadores de presión, entre la banda textil y los rodillos rígidos, ya que este modo de paso de la banda textil que ya no envuelve los rodillos, como en la patente US 4 932 107, permite de este modo agregar una serie de soportes rígidos a los dos rodillos rígidos, evitando así cualquier flexión. Por otra parte, este modo de paso también facilita el posicionamiento de apoyos localizados en el rodillo flexible.

50 Según otro modo de realización preferente que puede combinarse con las anteriores, el procedimiento comprende el calentamiento de la banda textil durante su paso entre el o los generadores de presión.

55 Según otro modo de realización preferente que puede combinarse con las anteriores, el procedimiento consiste en llevar como banda textil, un tejido que consta de hilos de urdimbre y de hilos de trama están constituidos cada uno por un conjunto de filamentos que pueden moverse libremente unos respecto a los otros dentro de dicho hilo, siendo la extensión realizada en los hilos de urdimbre y los hilos de trama.

60 La presente invención también describe una máquina de extensión de una banda textil compuesta por al menos hilos de urdimbre, que consta de:

- al menos dos rodillos giratorios cuyos ejes se extiendan paralelos entre sí y perpendiculares a un generador de presión, delimitado entre los dos rodillos,
- 65 - una motorización en rotación para al menos un rodillo,

- y un sistema para accionar los rodillos en oscilación axial en oposición a la fase.

Según la invención, la máquina consta de un sistema para crear el generador de presión con valores de presión ajustables distribuidos según dicho generador, para extender la banda textil con una pequeña variabilidad en espesor.

La máquina, según la invención, comprende uno u otro, o incluso, todas las siguientes características cuando no se excluyen entre sí:

- 10 - el sistema para crear el generador de presión consta entre los rodillos giratorios, de un rodillo flexible y de una serie de apoyos localizados con presión ajustable, distribuidos según el eje del rodillo flexible y actuando sobre el rodillo flexible soportado por al menos un rodillo rígido,
- los apoyos localizados están equipados con un dispositivo para ajustar su posición a lo largo del eje del rodillo flexible,
- 15 - los apoyos localizados ejercen su presión sobre el rodillo flexible, a través de órganos de rodamiento con desplazamiento axial,
- el rodillo flexible se delimita con dos rodillos rígidos cuyos ejes se extienden paralelos entre sí, dos generadores de presión con valores de presión localizados ajustables, estando estos dos generadores separados entre 1/6 y 1/3 de la periferia del rodillo flexible,
- 20 - los rodillos poseen un diámetro de entre 30 mm y 60 mm,
- la máquina consta para cada rodillo rígido, de una serie de soportes rígidos, cada uno de los cuales consta de una cuna fijada a un chasis y que presenta dos ramas de apoyo, cada una equipada con un órgano de rodamiento para un rodillo rígido, poseyendo un movimiento de rotación y un movimiento de traslación según el eje de los rodillos rígidos,
- 25 - el sistema de accionamiento de los rodillos en oscilación axial y en oposición de fase consta de un motor que acciona en sincronismo con la ayuda de una transmisión, dos árboles de levas escalonados 180 °, uno de los cuales actúa en uno de los extremos del rodillo flexible y el otro, actúa en uno de los extremos del rodillo o de los rodillos rígidos, estando el otro extremo de los rodillos solicitado por un sistema elástico; esto permite asegurar un control perfecto de la amplitud y del funcionamiento, en fase opuesta entre el rodillo flexible y los dos rodillos rígidos,
- 30 - la máquina consta de un sistema de elevación del rodillo flexible cuyos extremos están provistos de placas sobre una de las cuales actúa el sistema elástico y en la otra del que actúa el árbol de levas,
- la máquina consta de un sistema de calentamiento de la banda textil durante el paso de la banda textil entre los generadores de presión.

Tal procedimiento y tal máquina hacen posible acceder a los tejidos, objeto de la invención, De hecho, el objeto de la invención es tejidos compuestos por hilos de urdimbre e hilos de trama, presentando una pequeña variación en el espesor, caracterizado por una o la otra de las siguientes combinaciones de características:

- 40 - una masa superficial superior o igual a 40 g/m² e inferior a 100 g/m² y una desviación tipo de espesor medida en un apilamiento de tres tejidos idénticos depositados unos encima de los otros y según la misma dirección que es inferior o igual a 35 µm,
- una masa superficial superior o igual a 100 g/m² e inferior o igual a 160 g/m² y una desviación tipo de espesor medida en un apilamiento de tres tejidos idénticos depositados unos encima de los otros y según la misma dirección que es inferior o igual a 50 µm,
- 45 - una masa superficial superior a 160 g/m² e inferior o igual a 200 g/m² y una desviación tipo de espesor medida en un apilamiento de tres tejidos idénticos depositados unos encima de los otros y según la misma dirección que es inferior o igual a 60 µm o
- una masa superficial superior a 200 g/m² e inferior o igual a 400 g/m² y una desviación tipo de espesor medida en un apilamiento de tres tejidos idénticos depositados unos encima de los otros y según la misma dirección que es inferior o igual a 90 µm.

En los tejidos según la invención, los hilos de urdimbre y/o los hilos de trama están constituidos por un conjunto de filamentos, pudiendo dichos filamentos desplazarse libremente entre sí en el seno de un solo hilo. Por esto, los tejidos según la invención se pueden obtener gracias al procedimiento según la invención. El procedimiento según la invención permite, al contrario que las técnicas anteriores, el acceso a tales tejidos que presentan tal combinación de características. La obtención de tales tejidos con un ancho de al menos 100 cm, en particular de un ancho de 100 a 200 cm, es posible. Los tejidos según la invención pueden, por lo tanto, presentar un ancho grande y una longitud muy grande, por ejemplo, equivalente aproximadamente a la longitud de los hilos disponibles, a saber, varios cientos o miles de metros.

Los tejidos propuestos en el contexto de la invención, debido a su menor variabilidad en el espesor, proporcionarán piezas compuestas con una geometría mejor dominada y dará lugar a un procedimiento global de fabricación más robusto.

Por desviación tipo de espesor, se entiende le promedio cuadrático de las desviaciones promedio, o bien:

$$\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

con:

- 5 n = número de valores de medición del espesor de un apilamiento de tres tejidos idénticos y orientados en la misma dirección, es decir, que los hilos de urdimbres, por un lado, y los hilos de tramas por otro lado, están orientados en la misma dirección en el seno del apilamiento,
 xi = un valor de medición del espesor del apilamiento de los tres tejidos idénticos,
 10 \bar{x} = media aritmética de las mediciones de espesores del apilamiento de los tres tejidos idénticos.

Como los pliegues unitarios de tejido medido se hacen tan finos, ha parecido más representativo medir la desviación tipo de espesor en un apilamiento de 3 pliegues.

- 15 En el contexto de la invención, la desviación tipo se puede obtener en un apilamiento de tres pliegues del mismo tejido depositados unos encima de los otros y orientados en la misma dirección y colocados bajo presión de 972 mbar +/-3 mbar y en particular, a partir de 25 mediciones de espesor puntuales distribuidas en una superficie de 305 x 305 mm, con, por ejemplo, uno de los lados del cuadrado que se extiende paralelo a los hilos de urdimbre del tejido. Se puede usar el método descrito en los ejemplos.

- 20 De manera ventajosa, los tejidos definidos en el contexto de la invención están constituidos por hilos de urdimbre idénticos entre sí e hilos de trama idénticos entre sí y preferentemente, por hilos de urdimbre y de trama todos idénticos. En particular, los tejidos definidos en el contexto de la invención están constituidos, preferentemente, al menos 99 % en masa, incluso están constituidos exclusivamente de hilos de refuerzo de múltiples filamentos, en particular, de hilos de vidrio, carbono o aramida, siendo preferentes los hilos de carbono. Como ejemplos de tejidos
 25 de acuerdo con la invención, se pueden mencionar aquellos que presentan una arquitectura tipo tela (también conocida como tafetán), asargado, trenzado o satinado.

En particular, la invención se refiere a:

- 30 - los tejidos que presentan una masa superficial superior o igual a 40 g/m² e inferior a 100 g/m², una desviación tipo de espesor medida en un apilamiento de tres tejidos idénticos depositados unos encima de los otros y según la misma dirección que es inferior o igual a 35 μm y de un factor de abertura medio de 0 a 1 %. De manera ventajosa, tales tejidos presentan una variabilidad de factor de abertura del 0 al 1 %. En el contexto de la invención, la extensión obtenida permite obtener tales tejidos con hilos y, en particular, de hilos de carbono,
 35 presentando un título de 200 a 3500 Tex y, preferentemente de 200 a 800 Tex,
 - los tejidos que presentan una masa superficial superior o igual a 100 g/m² e inferior o igual a 160 g/m², una desviación tipo de espesor medida en un apilamiento de tres tejidos idénticos depositados unos encima de los otros y según la misma dirección que es inferior o igual a 50 μm y de un factor de abertura medio de 0 a 0,5 %. De manera ventajosa, tales tejidos presentan una variabilidad de factor de abertura de, como máximo, 0,5 %. En el contexto de la invención, la extensión obtenida permite obtener tales tejidos con hilos y, en particular, con hilos de carbono, presentando un título de 200 a 3500 Tex y, preferentemente de 400 a 1700 Tex,
 40 - los tejidos que presentan una masa superficial superior a 160 g/m² e inferior o igual a 200 g/m², una desviación tipo de espesor medida en un apilamiento de tres tejidos idénticos depositados unos encima de los otros y según la misma dirección que es inferior o igual a 60 μm y de un factor de abertura medio de 0 a 0,5 %. De manera ventajosa, tales tejidos presentan una variabilidad de factor de abertura de, como máximo, 0,5 %. En el contexto de la invención, la extensión obtenida permite obtener tales tejidos con hilos y, en particular, con hilos de carbono, presentando un título de 200 a 3500 Tex y, preferentemente de 400 a 1700 Tex,
 45 - los tejidos que presentan una masa superficial superior a 200 g/m² e inferior o igual a 400 g/m², una desviación tipo de espesor medida en un apilamiento de tres tejidos idénticos depositados unos encima de los otros y según la misma dirección que es inferior o igual a 90 μm y de un factor de abertura medio de 0 a 0,1 %. De manera ventajosa, tales tejidos presentan una variabilidad de factor de abertura de, como máximo, 0,1 %. En el contexto de la invención, la extensión obtenida permite obtener tales tejidos con hilos y, en particular, con hilos de carbono, presentando un título de 200 a 3500 Tex y, preferentemente de 800 a 1700 Tex.

- 55 El factor de abertura se puede definir como la relación entre la superficie no ocupada por el material y la superficie total observada, cuya observación se puede hacer desde la parte superior del tejido con iluminación desde la parte inferior de esta última. El factor de abertura (OF) se expresa como un porcentaje. Puede, por ejemplo, usarse según el método descrito en los ejemplos.

- 60 Por variabilidad del factor de abertura, se entiende la diferencia máxima en valor absoluto obtenida entre un factor de abertura medido y el factor de abertura medio. Por lo tanto, la variabilidad se expresa en % como el factor de abertura.

El Factor de Abertura medio se puede obtener, por ejemplo, a partir de 60 mediciones de factor de apertura distribuidas en una superficie de 305 x 915 mm de tejido. La distribución puede, por ejemplo, realizarse, distribuyendo 1/3 de las mediciones de factor de apertura en un primer tercio del ancho del tejido, 1/3 de las mediciones del factor de apertura en el segundo tercio del ancho de tejido correspondiente a su parte central y 1/3 de las mediciones de factor de apertura en el tercer tercio del ancho del tejido.

Por Factor de Abertura medio, se entiende la media aritmética de los 60 valores de Factor de Abertura (FA) medidos.

$$\text{Factor de Abertura medio} = (FO1 + FO2 + FO3 + \dots + FO60)/60$$

La descripción detallada que sigue, con referencia a las Figuras adjuntas permite comprender mejor la invención.

La **Figura 1** es una vista esquemática de frente, de una máquina de extensión de acuerdo con la invención.

La **Figura 2** es una vista en sección transversal de la máquina de extensión ilustrada en la Fig. 1.

La **Figura 3** es una vista esquemática de frente, de una máquina de extensión de acuerdo con la invención, en la posición elevada del rodillo flexible,

La **Figura 4A y 4B** son vistas en planta de un ejemplo de un tejido ilustrado respectivamente antes y después de la extensión.

La **Figura 5** es una vista que permite ilustrar esquemáticamente el principio de extensión implementado por la máquina de extensión de acuerdo con la invención.

Las **Fig. 1 a 3** ilustran de manera esquemática, un ejemplo de realización de una máquina de extensión **1** de acuerdo con la invención, adaptada para extender con una baja variabilidad de espesor, una banda textil **2** que consta de al menos hilos de urdimbre **3**. De manera convencional, por banda textil, se entiende un material laminar constituido por hilos y por hilos de urdimbre, de hilos que se extienden según el eje de desplazamiento de la banda en la máquina. Las bandas textiles pueden ser unidireccionales o tejidos, En el ejemplo ilustrado en las **Fig. 4A y 4B**, la banda **2** es un tejido que consta de hilos de urdimbre **3** y de hilos de trama **4**, estando cada hilo de urdimbre **3** y de trama **4** están constituidas por un conjunto de filamentos **t**. según un ejemplo preferente de implementación, la máquina de extensión **1** según la invención, se coloca en la salida de un telar y en la entrada de un sistema de bobinado de la banda, También se podría prever que la banda a extender provenga de un sistema de desenrollado y no esté directamente posicionada en línea con un telar.

La máquina de extensión **1** consta al menos de un primer **5** y de un segundo **6** rodillo giratorio y, en el ejemplo ilustrado, un tercer rodillo giratorio **7**. Los rodillos giratorios **5, 6 y 7** poseen ejes **A** que se extienden, paralelos entre sí y perpendiculares a la dirección de desplazamiento **f1** de la banda **2** o perpendiculares a los hilos de urdimbre **3**. El primer rodillo **5** y el segundo rodillo **6** delimitan entre sí un primer generador de presión **G1** para la banda **2** que pasa entre el primer y el segundo rodillo **5, 6**. Asimismo, en el ejemplo ilustrado en los dibujos, el primer rodillo **5** y el tercer rodillo **7** delimitan entre sí un segundo generador de presión **G2** para la banda **2** que pasa entre el primer y el tercer rodillo **5, 7**. Por supuesto, la longitud de los rodillos está adaptada al ancho de la banda **2** a extender, para presentar una longitud superior al ancho de la banda **2**. Normalmente, la longitud de los rodillos está entre 1 m y 2 m.

Según una característica ventajosa de la invención, los rodillos **5, 6 y 7** están posicionados para que los dos generadores de presión **G1 y G2** se encuentren separados entre 1/6 y 1/3 de la periferia del primer rodillo **5**. En otras palabras, la banda **2** está en contacto con el primer rodillo **5** únicamente entre 1/6 y 1/3 de su periferia.

Según una variante de realización preferente, el segundo **6** y el tercer rodillo **7** están posicionados lado a lado en un plano horizontal, mientras que el primer rodillo **5** se encuentra posicionado en el medio y por encima del segundo **6** y el tercer rodillo **7**,

La máquina de extensión **1** de acuerdo con la invención también consta de una motorización **10** para asegurar el accionamiento sincronizado en rotación alrededor de sus ejes **A** y según la misma dirección de rotación, segundo **6** y tercer rodillo **7**. En el ejemplo ilustrado, la motorización **10** consta de un motor eléctrico **11** controlado para pilotar de manera sincronizada, la velocidad de rotación del segundo **6** y tercer rodillo **7**. El árbol de salida del motor eléctrico **11** coopera con una correa de transmisión **12** que acciona en rotación las poleas **13** soportadas por árboles **14** montados axialmente solidarios con el primer extremo del segundo **6** y el tercer rodillo **7**.

En el ejemplo ilustrado, el primer rodillo **5** no es accionado en rotación por la motorización **10**. El primer rodillo **5** se acciona en rotación por la fuerza de desplazamiento de la banda **2** y por los rodillos **6,7**. Por supuesto, se puede considerar que la motorización **10** también accione en rotación el primer rodillo **5**.

La máquina de extensión **1** de acuerdo con la invención consta, también, de un sistema **15** de accionamiento de los rodillos **5, 6 y 7** en oscilación axial cada uno según su eje **A**. Más precisamente, el sistema de accionamiento **15** permite la oscilación axial del primer rodillo **5** en oposición de fase con respecto al segundo y al tercer rodillo **6 y 7** que están perfectamente sincronizados en la oscilación axial. En el ejemplo ilustrado en los dibujos, el sistema de accionamiento **15** consta de un motor eléctrico **16** que acciona **7** en sincronía con ayuda de una transmisión **17** tal

como una correa, permitiendo un primer **19** y un segundo **20** árbol de leva ejercer una fuerza axial sobre los rodillos, Tal como queda claro a partir de la **Fig. 1**, las levas de los árboles de leva **19** y **20** están desfasadas angularmente entre sí por un valor igual a 180° .

5 El primer árbol de leva **19** actúa sobre el segundo extremo del primer rodillo **5** y más precisamente, en la cara transversal de un árbol **21** que se extiende axialmente a partir del primer rodillo **5**. Según una variante ventajosa de realización, el primer árbol de leva **19** actúa sobre el árbol **21**, mediante una placa **21a** llevada por el árbol **21**. De este modo, incluso cuando el primer rodillo **5** se desplaza verticalmente, el árbol de leva **19** continúa ejerciendo una fuerza axial sobre mármol **21**, como se explicará con más detalle en la siguiente descripción.

10 El segundo árbol de leva **20** actúa sobre el segundo extremo del segundo rodillo **6** y en el ejemplo ilustrado, del tercer rodillo **7** también. Según esta variante ilustrada, el segundo rodillo y el tercer rodillo **6** y **7** están equipados axialmente, en su segundo extremo, de árboles **22** en contacto, por su cara transversal, con el árbol de leva **20** que asegura la oscilación axial sincronizada del segundo y tercer rodillo **6** y **7**. De este modo, el segundo y tercer rodillo **6** y **7** poseen una oscilación axial perfectamente sincronizada.

15 Los primeros extremos del primer, segundo y tercer rodillo **5**, **6** y **7** se empujan por un sistema elástico **25** que compensa la acción ejercida por los árboles de leva **19**, **20** en los segundos extremos del primer, segundo y tercer rodillo **5**, **6** y **7**. En el ejemplo de realización ilustrado, el sistema elástico **25** consta de apilamientos de arandelas Belleville interpuestas entre, por una parte, un soporte **28** y, por otra parte, cada árbol **14** y un árbol **29** que se extienden axialmente a partir del primer extremo del primer rodillo **5**. Según una variante ventajosa de realización, un apilamiento de arandelas Belleville **25** actúa sobre el árbol **29** mediante una placa **29a** llevada por el árbol **29**. De este modo, incluso cuando el primer rodillo **5** se desplaza verticalmente, el apilamiento de arandelas de Belleville **25** continúa ejerciendo una fuerza axial sobre el árbol **29** como se explicará con más detalle en la siguiente descripción.

20 El sistema de accionamiento **15** tal como se describió anteriormente, permite asegurar un control perfecto de la amplitud de funcionamiento en oposición de fase entre el primer rodillo **5**, por una parte, y el segundo y tercer rodillo **6**, **7** por otra parte. Por otra parte, esta solución permite garantizar el movimiento deseado de los rodillos, a pesar de los fenómenos de desgaste debidos a la supresión del juego mecánico entre los árboles de levas y los rodillos.

25 Por supuesto, la frecuencia de vibración axial es ajustable, por ejemplo, de **5** a **50** Hz mediante el ajuste del motor eléctrico **16**. Tradicionalmente, la amplitud de la oscilación axial de los rodillos es del orden de **0,5** mm.

30 La máquina de extensión **1** también consta para el segundo y tercer rodillo **6** y **7**, de una serie de soportes rígidos **31** que permite soportar sin flexión, los rodillos autorizando sus movimientos de rotación y oscilación. En el ejemplo ilustrado, cada soporte rígido **31** consta de una horquilla o cuna **32** fijada rígidamente a un chasis **33**, preferentemente rígidamente al suelo. Cada horquilla o cuna **32** presenta, de este modo, dos ramas de apoyo **34**, cada una equipada con un órgano de rodamiento **35** para un rodillo **6**, **7**, capaz de recibir tanto el movimiento de rotación como el movimiento de oscilación. En el ejemplo ilustrado en la **Fig. 1**, cuatro soportes rígidos **31** soportan los rodillos. Por supuesto, el número de soportes rígidos **31** puede ser diferente en función, en particular, de la longitud de los rodillos.

35 De conformidad con la invención, la máquina de extensión **1** consta de un sistema **40** para crear el primer generador de presión **G1** y en el ejemplo ilustrado, también el segundo generador de presión **G2**, con valores de presión ajustables distribuidos según el o los generadores, para extender la banda **2** con una pequeña variabilidad en espesor. En otras palabras, el sistema **40** permite modular la presión a voluntad, la longitud de estos generadores de presión **G1**, **G2** para aplicar una presión uniforme en la banda teniendo en cuenta las diferencias iniciales en el espesor de la banda, con el fin de extender la banda con una pequeña variabilidad en espesor.

40 Según un ejemplo de realización preferente, el sistema **40** consta como primer rodillo **5**, de un rodillo flexible y de una serie de apoyos localizados **42** con presión ajustable, distribuidos según el eje del rodillo flexible **5** y actuando sobre el rodillo flexible **5**. Tal como se ve con más precisión a partir de la **Fig. 2**, el primer rodillo **5** está montado de manera flexible según su eje **A** en la dirección en la que está libre de cualquier cojinete de guía en ambos extremos. El rodillo flexible **5** puede por lo tanto autoposicionarse, sin ninguna tensión, entre los otros dos rodillos **6** y **7**. A la inversa, los rodillos segundo y tercero **6** y **7** son rígidos ya que se encuentran soportados sin flexión por el chasis **33**. Cada apoyo localizado **42** ejerce su presión sobre el rodillo flexible **5**, a través de órganos de rodamiento **43** con desplazamiento axial. De este modo, cada apoyo localizado **42** es adecuado para ejercer una fuerza de presión sustancialmente vertical perpendicular al eje del rodillo flexible **5** mientras acepta el movimiento de rotación y la oscilación axial del rodillo flexible **5**. Por ejemplo, cada apoyo localizado **42** es un cilindro de presión **44** cuya varilla está equipada con un órgano de rodamiento **43**. Cada cilindro de presión **44** está conectado a una unidad de control no representada pero conocida en sí misma, que permite ajustar la presión ejercida sobre el rodillo flexible **5**. En el ejemplo ilustrado en la **Fig. 1**, la máquina de extensión **1** consta de cuatro cilindros de presión. Por supuesto, el número de cilindros de presión **44** puede ser diferente.

45 Según una variante ventajosa de realización, los apoyos localizados **42** están equipados con un dispositivo **46** para ajustar su posición a lo largo del eje del rodillo flexible **5**. De este modo, los apoyos localizados **42** se pueden

desplazar independientemente entre sí, a lo largo del eje del rodillo flexible **5** para poder ejercer su fuerza de presión en todos los lugares seleccionados de la banda **2**. En el ejemplo ilustrado, los cilindros **44** están montadas de forma deslizante a lo largo de un pórtico **45** que recubre a distancia el rodillo flexible **5**. Cada cilindro **44** se coloca en una posición fija con ayuda de un sistema de bloqueo del cuerpo del cilindro en el marco, no representado, pero de todos los tipos conocidos per se.

Según una variante ventajosa de realización, la máquina de extensión **1** según la invención consta de un sistema de elevación **48** del rodillo flexible **5** para permitir las operaciones de colocación de la banda **2** entre el rodillo flexible **5** y los rodillos rígidos **6, 7**. En el ejemplo ilustrado, el sistema de elevación **48** consta de dos cilindros **49** fijados por su cuerpo en el pórtico **45** y cuyas varillas **49a** actúan sobre los árboles **21** y **29** que se extienden a partir de los dos extremos del rodillo flexible **5**. Cabe señalar que el sistema elástico **25** actúa sobre el árbol **29** del rodillo flexible **5** mientras que el árbol de leva **19** continúa ejerciendo una fuerza axial sobre el árbol **21**, incluso durante las operaciones de elevación del rodillo flexible **5** debido a la presencia de las placas de extremo **21a** y **29a**, como se ilustra en la Fig. **3**.

Según una característica ventajosa de realización, la máquina de extensión según la invención consta de un sistema de calentamiento **51** de la banda y de los rodillos durante el paso de la banda entre los generadores de presión. El sistema de calentamiento **51** consta de una boquilla de suministro **52** de aire caliente producido por una unidad de producción de aire caliente no representada pero conocida en el sí. Esta boquilla de suministro **52** desemboca entre los dos rodillos rígidos **6** y **7** que dirigen el flujo de aire caliente hacia el rodillo flexible **5** según su porción situada entre los dos generadores de presión **G1** y **G2**. Tradicionalmente, se usa una unidad de calentamiento de tipo Leister para asegurar el calentamiento de la banda **2** y de los rodillos hasta una temperatura de 80 °C.

En la descripción anterior, la máquina de extensión **1** consta de un rodillo flexible **5** y de dos rodillos rígidos **6,7** que definen dos generadores de presión **G1, G2**. Por supuesto, la máquina de extensión **1** según la invención puede presentar un funcionamiento análogo implementando un solo rodillo rígido **6** que define con el rodillo flexible **5**, un solo generador de presión **G1**. Por otra parte, la máquina de extensión **1** descrita anteriormente, consta como apoyos localizados **42**, cilindros que ejercen una fuerza de presión sobre el rodillo flexible **5**. Se pueden considerar otras soluciones para crear generadores de presión con valores de presión ajustables.

La máquina de extensión **1** según la invención está particularmente adaptada para extender los hilos de urdimbre **3** y también los hilos de trama **4** cuando la banda **2** es un tejido.

La implementación de un procedimiento de extensión sigue directamente de la descripción anterior.

Según el procedimiento de extensión de una banda **2**:

- se lleva la banda **2** a desplazarse entre al menos dos rodillos giratorios **5, 6-7** cuyos ejes se extienden en paralelo entre ellos y sustancialmente en perpendicular en el seno de desplazamiento de la banda,
- se hace pasar la banda bajo presión entre al menos un generador de presión **G1** de los rodillos accionados en oscilación axial y en oposición de fase,
- y se realiza al menos un generador de presión **G1** de los rodillos **5, 6-7** con valores de presión ajustables a lo largo de dicho generador para extender la banda **2** con una variabilidad de espesor baja.

Debe entenderse que, por lo tanto, es posible modular la presión entre el centro y los bordes de la banda **2** de tal manera que el rodillo flexible **5** aplique una presión uniforme sobre la banda **2** en vista de las diferencias en el espesor de la banda. Por supuesto, se puede considerar que las presiones sean idénticas a lo largo del generador de contacto.

Durante esta operación de extensión, la banda **2** se mantiene bajo una tensión de bajo valor sustancialmente constante, con ayuda de sistemas apropiados de tensión de la banda **2**, situados en su recorrido, corriente arriba y corriente abajo, rodillos de presión y diseñados para compensar las fuerzas que pueden ocurrir, por ejemplo, corriente arriba, en la salida del telar y, corriente abajo, al nivel del enrollamiento de la banda.

Según una variante de realización preferente, se realiza uno de los rodillos **5** flexible y el otro **6-7** rígido y, se ejerce sobre este rodillo flexible, sustancialmente perpendicular a su eje, apoyos localizados **42** distribuidos según el eje del rodillo y con valores ajustables para realizar el generador con valores de presión ajustables. De este modo, se ejercen presiones de diferentes valores en diferentes lugares del generador de presión para asegurar una correcta extensión de los hilos de la banda **2**.

Según una característica ventajosa de la invención, el procedimiento consiste en ajustar la posición de los apoyos localizados **42** según el eje del rodillo flexible para elegir selectivamente los lugares donde se aplicarán las presiones. Por ejemplo, es posible distribuir los apoyos localizados **42** regularmente según el eje del rodillo flexible. Sin embargo, el ajuste consiste en distribuir los apoyos localizados **42** a lo sumo en todo el ancho de la banda **2**. De hecho, es conveniente que, independientemente del ancho de la banda, los apoyos localizados **42** siempre actúan dentro de la zona delimitada que sobresale del ancho de la banda **2**. En otras palabras, los apoyos localizados **42** no

deben actuar en una zona del rodillo flexible que nunca esté en contacto con la banda 2. Según un ejemplo de implementación preferente, la posición de los cilindros que son vecinos a los bordes de la banda se colocan a una distancia de al menos 50 mm de estos bordes. Tradicionalmente, los cilindros que son vecinos a los bordes de la banda se colocan separados 150 mm de estos bordes. Los cilindros situados entre estos dos cilindros vecinos a los bordes se colocan de manera que todos los cilindros se encuentren separados regularmente. Por ejemplo, el número de cilindros se elige de modo que la distancia entre dos cilindros adyacentes sea de al menos 300 mm. Según una variante de realización preferente, la banda 2 se suministra pasando sobre la periferia del rodillo flexible 5 entre dos generadores de presión G1, G2 con valores de presión localizados ajustables. Estos dos generadores están delimitados entre el rodillo flexible 5 y dos rodillos rígidos 6, 7 accionados, en sincronismo, en rotación y oscilación. Ventajosamente, la banda 2 se suministra pasando sobre el rodillo flexible 5, entre 1/6 y 1/3 de la periferia del rodillo flexible 5.

Según una característica de la invención, la banda 2 y los rodillos se calientan durante su paso entre el o los generadores de presión.

De la descripción anterior se deduce que la invención permite extender los hilos de urdimbre de una banda unidireccional de hilos de urdimbre o los hilos de urdimbre y/o hilos de trama entrelazados con un tejido. Las bandas textiles extendidas estarán, al menos, parcialmente constituidas por hilos de refuerzo del tipo de carbono, vidrio o aramida, que convencionalmente consisten en un conjunto de filamentos que se extienden según la dirección del hilo.

De manera ventajosa, en el contexto de la invención, se constituirá la banda textil a extender, ya sea exclusivamente por una banda unidireccional de hilos de urdimbre, o bien, por un tejido constituido por un entrelazado de hilos de urdimbre y trama. Por supuesto, en todo caso, los hilos no son solidarios entre sí por ningún aglutinante o modo de unión mecánica del tipo de costura o tricotado, lo que dificultaría su desplazamiento entre sí y no permitiría su extensión. En el caso de un tejido, los hilos de urdimbre y los hilos de trama se mantienen unidos únicamente por el tejido. En particular, en el caso de una banda textil constituida por una lámina unidireccional de hilos de urdimbre, estos últimos estarán constituidos por hilos de carbono, vidrio o aramida. En el caso, de un tejido constituido por un entrelazado de hilos de urdimbre y trama, es posible o extender los hilos de la trama únicamente que, en ese caso, estará entrelazados con hilos que tienen el papel de soporte tales como hilos de material termoplástico, o bien, extender a la vez los hilos de urdimbre y los hilos de trama. En todo caso, los hilos destinados a extenderse en el procedimiento según la invención están constituidos por un conjunto de filamentos que se desplazan libremente entre sí y, en particular, el cable de carbono. Tales hilos podrán presentar inicialmente una sección circular o, preferentemente, rectangular, pero a la salida del procedimiento según la invención, presentarán una sección rectangular siguiendo la aplicación de las fuerzas de presión. Para permitir su extensión, los hilos a extender y, por lo tanto, los hilos constituyentes de los tejidos según la invención, no serán impregnados, ni recubiertos, ni se asociarán con ningún aglutinante polimérico que obstaculice el libre desplazamiento de los filamentos entre sí. Los hilos a extender son, sin embargo, la mayoría de las veces se caracteriza por una tasa de masa de tamaño estándar que puede representar como máximo el 2% de su masa.

Un hilo de carbono está constituido por un conjunto de filamentos y consta, en general, de 1.000 a 80.000 filamentos, ventajosamente, de 12.000 a 24.000 filamentos. De manera, particularmente preferente, en el contexto de invención, hilos de carbono de 1 a 24 K, por ejemplo, de 3 K, 6 K, 12 K o 24 K y preferentemente de 12 y 24 K, se usan. Por ejemplo, los hilos de carbono presentes en el seno de las bandas unidireccionales, presentan un título de 60 a 3800 Tex y preferentemente de 400 a 900 tex. La banda unidireccional se puede realizar con cualquier tipo de hilos de carbono, por ejemplo, hilos de Alta Resistencia (HR) cuyo módulo de tracción está comprendido entre 220 y 241 GPa y cuya tensión a la rotura en tracción está comprendida entre 3450 y 4830 MPa, los hilos del Módulo Intermedio (IM) cuyo módulo de tracción se encuentra entre 290 y 297 GPa y cuya tensión de rotura de tracción se encuentra comprendido entre 3450 y 6200 MPa y los Hilos de Alto Módulo (HM) cuyo módulo de tracción está comprendido entre 345 y 448 GPa y cuya tensión de rotura por tracción está comprendida entre 3450 y 5520 Pa (según "ASM Handbook", ISBN 0-87170-703-9, ASM International 2001).

La Fig. 4A presenta esquemáticamente un tejido antes de la extensión que consiste en un entrelazado de hilos de urdimbre e hilos de trama de ancho ligeramente diferente debido al tejido. Puede ser, en particular, hilos de carbono de 3 K. Cada uno de los hilos de urdimbre y de los hilos de trama están constituidos por un conjunto de filamentos. Al inicio, el factor de abertura de la banda textil es del 4 %

La Fig. 4B ilustra el tejido obtenida después de la implementación del procedimiento de extensión de acuerdo con la invención, Este tejido tiene una tasa de OF del 0 % y de hilos de urdimbre y trama de diferentes anchos.

En el contexto de la invención, es posible que la banda textil antes de ser sometida al procedimiento según la invención presente un factor de abertura cero o no cero. Cuando inicialmente el factor de abertura no es cero, la aplicación del procedimiento según la invención, provoca una disminución en el factor de abertura que acompaña a la homogeneización del espesor de la banda textil. Que inicialmente el factor de abertura es cero o no cero, la aplicación del procedimiento según la invención provoca una disminución en el espesor del tejido por homogeneización del espesor del hilo que lo constituye.

La invención no se limita a los ejemplos descritos y mostrados porque se pueden realizar varias modificaciones sin apartarse de su contexto.

5 En los ejemplos a continuación se describen ejemplos de tejidos de hilo de carbono obtenidos mediante el procedimiento según la invención,

MÉTODOS DE MEDICIÓN USADOS

Mediciones de espesores

10

1. El material siguiente se usa:

- Bomba de vacío Leybold Systems referencia de vacío 501902
- Máquina Tesa tridimensional "micro-hite DCC 3D"
- 15 ➤ Vidrio templado en placa de vidrio, espesor 8 mm
- Película de lona de vacío Ref. 818260F 205 ° C Nylon 6 Verde Umeco proveedor, AeroVac.
- Bidim AB1060HA 380 gsm 200 °C poliéster sin comprimir espesor nominal 6 mm, proveedor Umeco Aerovac.
- PC con software PC-Dmis V42
- 20 ➤ 03 sonda de bola con un disparo máximo de 0,06 N
- Rueda de corte tipo robusto
- Plantilla de corte 305x305 mm
- Toma de vacío
- Junta de puesta al vacío SM5130 del proveedor Umeco Aerovac.

25 II. Descripción de la medición

- Colocar la placa de vidrio con el apilamiento de tres trozos de un mismo tejido, así como el medio ambiente, en el orden de abajo hacia arriba:
 - 30 ◦ bidim (fieltro conocido por los expertos en la materia)
 - apilamiento de tejidos en la misma dirección, con los hilos de urdimbre extendiéndose en la dirección paralela a un borde del cuadrado de 305 x 305 mm
 - lona al vacío
 - Asegurarse del buen nivel de vacío (vacío inferior a 1,5 kPa).
 - 35 ➤ Establecer una presión reducida de al menos 1,5 kPa en la lona al vacío, a fin de colocar el apilamiento bajo una presión de 97,2 kPa +/-0,3 kPa.
 - Es necesario lograr una estabilización dimensional del apilamiento de tejidos bajo presión reducida.
 - 40 ➤ Dejar el apilamiento bajo esta presión reducida durante al menos 30 minutos antes de realizar las puntadas.
 - Tomar un punto físico sobre la mesa en manual (punto blanco arriba a la izquierda de la mesa) gracias al joystick (**joy** en el mando), validar y luego entrar en modo automático (**auto** sobre mando):
 - 45 ➤ Pasar al modo automático y esperar a que se realice la medición.

El programa efectúa una toma de 25 puntadas de mediciones gracias a su sensor de desencadenamiento.

50 Se repite la medición de 25 puntadas "vacías", es decir, sin el apilamiento de los tres tejidos para medir el espesor de la lona de vacío y del vidrio.

Así como por diferencia en la medición de altitud entre, con y sin apilamiento, tenemos un espesor promedio de 25 puntos, en el apilamiento.

55 Mediciones del factor de abertura

Los factores de abertura se midieron según el siguiente método.

60 El dispositivo consta de una cámara de la marca SONY (modelo SSC-DC58AP), equipada con un objetivo 10x y una mesa de luz Waldmann, modelo W LP3 NR, 101381 230V 50HZ 2x15W. La muestra a medir se coloca en la mesa de luz, la cámara se fija en un soporte y se coloca a 29 cm de la muestra, entonces se ajusta la nitidez.

65 El ancho de medición se determina de acuerdo con la banda textil a analizar, usando el anillo (zoom) y una regla: 10 cm para las bandas textiles abiertas (OF>2 %), 1,17 cm para bandas textiles poco abiertas (OF<2 %).

Usando el diafragma y un clisé testigo, la luminosidad se ajusta para obtener un valor de OF correspondiente al dado

en el clisé testigo.

El software de medición de contraste Videomet, de la empresa Scion Image (Scion Corporation, USA), es utilizado, Después de capturar la imagen, se trata de la siguiente manera: utilizando una herramienta, se define una superficie
5 máxima correspondiente a la calibración seleccionada, por ejemplo, para 10 cm - 70 agujeros y constando de un número entero de patrones. Luego se selecciona una superficie elemental en el sentido textil del término, es decir, una superficie que describe la geometría del tejido por repetición.

La luz de la mesa luminosa que pasa por las aberturas del tejido, el OF en porcentaje se define por cien multiplicado
10 por la relación entre la superficie blanca dividida por la superficie total del patrón elemental: $100 \cdot (\text{superficie blanca} / \text{superficie elemental})$.

Cabe señalar que el ajuste de la luminosidad es importante porque los fenómenos de difusión pueden modificar el
15 tamaño aparente de los agujeros y, por lo tanto, del OF. Se conservará una luminosidad intermedia, de tal manera que no se vea ningún fenómeno de saturación o difusión demasiado grande.

Los tejidos de 127 cm de ancho que presentan las masas superficiales, desviaciones tipo de espesor, factor de
20 abertura, variabilidad del factor de abertura y presentados en la **Tabla 2** a continuación, se pueden obtener gracias al procedimiento según la invención, usando los parámetros tal como se define en la **Tabla 1**.

La máquina usada es de acuerdo con las **Fig. 1 y 2**, con rodillos de 60 mm de diámetro y una longitud de 1700 mm,
los cilindros están separados entre sí por 320 mm, los dos situados en los extremos siendo distantes en 155 mm del
borde del tejido. La **Tabla 1** da a título de ejemplos, para los tejidos presentados en la **Tabla 2**, la fuerza de apoyo de
25 los cuatro cilindros **44** de presión (números 1 a 4) llevados de un borde al otro del tejido, con una velocidad de desplazamiento de la banda textil (mm/min), una frecuencia (Hz) y una temperatura (°C), Según estos ejemplos de realización, se aplican mayores fuerzas en la zona central del tejido **2**, lo que permite una buena extensión del tejido **2**, compensando la diferencia de espesor existente inicialmente entre el centro y los bordes del tejido, como se ilustra en la figura **Fig. 5**.

Los hilos AS4 3K proporcionados por la empresa Hexcel Corporation (Stamford, USA) son hilos de alta resistencia
30 de tensión a la rotura de 4433 MPa, el módulo de tracción de 231 GPa presenta un título de 200 Tex con filamentos de 7,1 micrones.

Los hilos AS4 12K proporcionados por la empresa Hexcel Corporation (Stamford, USA) son hilos de alta resistencia
35 de tensión a la rotura de 4433 MPa, el módulo de tracción de 231 GPa presenta un título de 800 Tex con filamentos de 7,1 micrones.

Los hilos AS7 12K proporcionados por la empresa Hexcel Corporation (Stamford, USA) son hilos de alta resistencia
40 de tensión a la rotura de 4830 MPa, el módulo de tracción de 241 GPa presenta un título de 800 Tex con filamentos de 6,9 micrones.

Los hilos IM7 6K proporcionados por la empresa Hexcel Corporation (Stamford, USA) son hilos de Módulo
45 Intermedio de tensión a la rotura de 5310 Mpa, el módulo de tracción de 276 GPa presenta un título de 223 Tex con filamentos de 5,2 micras.

Los hilos IM7 12K proporcionados por la empresa Hexcel Corporation (Stamford, USA) son hilos de Módulo
Intermedio de tensión a la rotura de 5670 MPa, el módulo de tracción de 276 GPa presenta un título de 446 Tex con
filamentos de 5,2 micras.

A título de ejemplo, el tejido 199 g/m² AS4 3 K antes de la extensión tiene un Factor de Abertura promedio de 10,5 %
50 (12,5 % en los bordes del tejido, 6,5 % en el centro del tejido) es una variación del 6 % del factor de abertura entre el centro y el borde y un espesor promedio de 0,191 mm (0,201 mm en los bordes del tejido, 0,187 mm en el centro del tejido) es una variación de espesor del 12 % entre el centro y el borde. La desviación tipo de espesor del apilamiento de tres pliegues del tejido no extendido es de 0,055 mm.

Después de extensión, el factor de abertura de este mismo tejido aumenta en 0,1 % en promedio, o bien, una
55 reducción del 99 % en comparación con el tejido no extendido, con una variación máxima del 0,5 % que no es, por otra parte, debido a un aumento de los valores en los bordes, siendo el factor de abertura promedio de los bordes y el centro igual a 0,1 %. Gran parte de los factores de abertura medidos están cerca del 0 % y una pequeña población por encima del 0,1 % hasta el 0,5 % en casos raros, induciendo un promedio de 0,1 % con una variación máxima de 0,5 %. El espesor del tejido después de la extensión es de 0,177 mm, o bien, reduce en un 8 % en comparación con el tejido no extendido. La desviación tipo del apilamiento de tres pliegues del tejido extendido es de 0,030 mm, o bien, un 45 % de ganancia con respecto al tejido no extendido. Esta información se reúne en la **Tabla 3** a continuación.

A título de otro ejemplo, un tejido de 75 g/m² de AS4C 3 K tendrá un Factor de Abertura promedio antes de la
65

extensión del 45 % y un factor de abertura promedio después de la extensión del 0,8 %, o bien, un 98 % de ganancia.

5 En todo caso, la implementación del procedimiento según invención resulta en una disminución significativa en la desviación tipo del espesor, del espesor promedio, del factor de abertura y de su variabilidad. En particular.

Independientemente de la masa superficial del tejido y el hilo utilizado, gracias a la aplicación del procedimiento según la invención, la ganancia en la desviación tipo de espesor de 3 pliegues bajo una presión de 97,2 KPa es igual a al menos el 20 % y en la mayoría de los casos, es superior al 30 %.

10

Tabla 1

Densidad Urdimbre y trama hilos/cm	Designación Material	Título de hilo	Fuerza de apoyo de cilindros (N)				Velocidad	Frecuencia	Temperatura
			N°1	N°2	N°3	N°4			
75 g/m ³ – IM7 6K – Tela	IM7GP 6K HSCP5000	Tex	200	400	400	200	mm/min	HZ	°C
75 g/m ² - AS4 3 K – Tela	AS4GP 3K HSCP5000	223	200	400	400	200	420	17	55
98 g/m ² – IM7 6K - Tela	IM7GP 6K HSCP6000	200	200	400	400	200	420	17	55
98 g/m ² - AS4 3 K – Tela	AS4GP 3K HSCP5000	223	200	400	400	200	340	17	55
160 g/m ³ – IM7 12K – Tela	IMAGS 12K HSCP6000	200	200	400	400	2,00	348	17/	SS
199 g/m ² - AS4 3 K – Tela	AS4GP 3K HSCP5000	446	400	500	500	400	417	17	55
199 g/m ² - AS4 12K – Tela	AS4GP 12K HSCP3000	200	200	400	400	200	500	27	55
300 g/m ² – AS7 12K – Sarga 2/2	AS7GP 12K HSCP4000	800	200	400	400	200	600	40	55
		800	200	400	400	200	600	40	55

Tabla2

	Espesor (mm.)			Factor de Abertura (%)	
	Promedio de apilamiento de 3 pliegues	Desviación tipo de apilamiento de 3 pliegues	Espesor promedio por pliegue	Promedio	Variabilidad
75 g/m ³ – IM7 6K – Tela	0,169	0,023	0,056	0,2	0,5
75 g/m ² - AS4 3 K – Tela	0,145	0,028	0,048	0,8	0,6
98 g/m ² – IM7 6K - Tela	0,232	0,025	0,077	0,6	0,5
98 g/m ² - AS4 3 K – Tela	0,222	0,024	0,074	0,1	0,5
160 g/m ³ – IM7 12K – Tela	0,340	0,046	0,113	0,4	0,4
199 g/m ² - AS4 3 K – Tela	0,531	0,030	0,177	0,1	0,5
199 g/m ² - AS4 12K – Tela	0,446	0,038	0,149	0	0,1
300 g/m ² – AS7 12K – Sarga 2/2	0,742	0,078	0,247	0	0,1

Tabla3

	Espesor (mm)				Factor de abertura (%)		
	Espesor promedio por pliegue medido en un apilamiento de 3 pliegues		Desviación tipo de apilamiento de 3 pliegues		Promedio	Variabilidad máximo	Ganancia
	Antes de extensión	Después de extensión	Antes de extensión	Después de extensión			
199 g/m ² AS4 3 K - Tela	0,191	0,177	0,055	0,030	10,5	0,1	99 %
		8 %					45 %

REIVINDICACIONES

1. Tejido compuesto por hilos de urdimbre e hilos de trama **caracterizado por** una de las combinaciones de características siguientes:

- una masa superficial superior o igual a 40 g/m² e inferior a 100 g/m² y una desviación tipo de espesor medida en un apilamiento de tres tejidos idénticos depositados unos encima de los otros y según la misma dirección que es inferior o igual a 35 µm,
- una masa superficial superior o igual a 100 g/m² e inferior o igual a 160 g/m² y una desviación tipo de espesor medida en un apilamiento de tres tejidos idénticos depositados unos encima de los otros y según la misma dirección que es inferior o igual a 50 µm,
- una masa superficial superior a 160 g/m² e inferior o igual a 200 g/m² y una desviación tipo de espesor medida en un apilamiento de tres tejidos idénticos depositados unos encima de los otros y según la misma dirección que es inferior o igual a 60 µm o
- una masa superficial superior a 200 g/m² e inferior o igual a 400 g/m² y una desviación tipo de espesor medida en un apilamiento de tres tejidos idénticos depositados unos encima de los otros y según la misma dirección que es inferior o igual a 90 µm, donde la desviación tipo de espesor se mide en un apilamiento de tres tejidos idénticos depositados unos encima de los otros y orientados en la misma dirección y colocado bajo una presión de 972 mbar+/-3 mbar mediante la realización de 25 mediciones puntuales de espesor distribuidas en una superficie de 305x305 mm,

y por que los hilos de urdimbre y/o los hilos de trama están constituidos por un conjunto de filamentos que pueden moverse libremente unos respecto a los otros dentro de dicho hilo.

2. Tejido según la reivindicación 1, **caracterizado por que** está constituido por hilos de urdimbre idénticos entre sí e hilos de trama idénticos entre sí y preferentemente, por hilos de urdimbre y de trama todos idénticos.

3. Tejido según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** está constituido, preferentemente, al menos 99 % en masa, incluso exclusivamente constituido, por hilos de carbono.

4. Tejido según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** presenta un factor de abertura medio de 0 a 1 %, para la combinación de las siguientes características, a saber: una masa superficial superior o igual a 40 g/m² e inferior a 100 g/m², una desviación tipo de espesor medida en un apilamiento de tres tejidos idénticos depositados unos encima de los otros y según la misma dirección que es inferior o igual a 35 µm.

5. Tejido según la reivindicación 4, **caracterizado por que** presenta una variabilidad de factor de abertura de, como máximo, 1 %.

6. Tejido según la reivindicación 4 o 5, **caracterizado por que** está constituido por hilos que presentan un título de 200 a 3500 Tex y, preferentemente de 200 a 1700 Tex.

7. Tejido según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** presenta un factor de abertura medio de 0 a 0,5 %, para la combinación de las siguientes características, a saber: una masa superficial superior o igual a 100 g/m² e inferior o igual a 160 g/m², una desviación tipo de espesor medida en un apilamiento de tres tejidos idénticos depositados unos encima de los otros y según la misma dirección que es inferior o igual a 50 µm.

8. Tejido según la reivindicación 7, **caracterizado por que** presenta una variabilidad de factor de abertura de, como máximo, 0,5 %.

9. Tejido según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** presenta un factor de abertura medio de 0 a 0,5 %, para la combinación de las siguientes características, a saber: una masa superficial superior a 160 g/m² e inferior o igual a 200 g/m², una desviación tipo de espesor medida en un apilamiento de tres tejidos idénticos depositados unos encima de los otros y según la misma dirección que es inferior o igual a 60 µm.

10. Tejido según la reivindicación 9, **caracterizado por que** presenta una variabilidad de factor de abertura de, como máximo, 0,5 %.

11. Tejido según una de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado por que** está constituido por hilos que presentan un título de 200 a 3500 Tex y, preferentemente 400 a 1700 Tex.

12. Tejido según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** presenta un factor de abertura medio de 0 a 0,1 %, para la combinación de las siguientes características, a saber: una masa superficial superior a 200 g/m² e inferior o igual a 400 g/m², una desviación tipo de espesor medida en un apilamiento de tres tejidos idénticos depositados unos encima de los otros y según la misma dirección que es inferior o igual a 90 µm.

13. Tejido según la reivindicación 12, **caracterizado por que** presenta una variabilidad de factor de abertura de,

como máximo, 0,1 %.

14. Tejido según una de las reivindicaciones 12 a 13, **caracterizado por que** está constituido por hilos que presentan un título de 200 a 3500 Tex y, preferentemente 800 a 1700 Tex.

5

15. Tejido según la reivindicación 4 a 14, **caracterizado por que** el factor de abertura medio y la variabilidad del factor de abertura se miden realizando 60 mediciones de factor de abertura distribuidas sobre una superficie de 305 x 915 mm de tejido.

10 16. Tejido según una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado por que** presenta un ancho de al menos 100 cm, en particular un ancho de 100 a 200 cm.

17. Tejido según una de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado por que** presenta una arquitectura de tipo tela, asargado, trenzado o satinado.

15

18. Tejido según una de las reivindicaciones 1 a 17 **caracterizado por que** los hilos no están ni impregnados, ni recubiertos, ni asociados con ningún aglutinante polimérico.

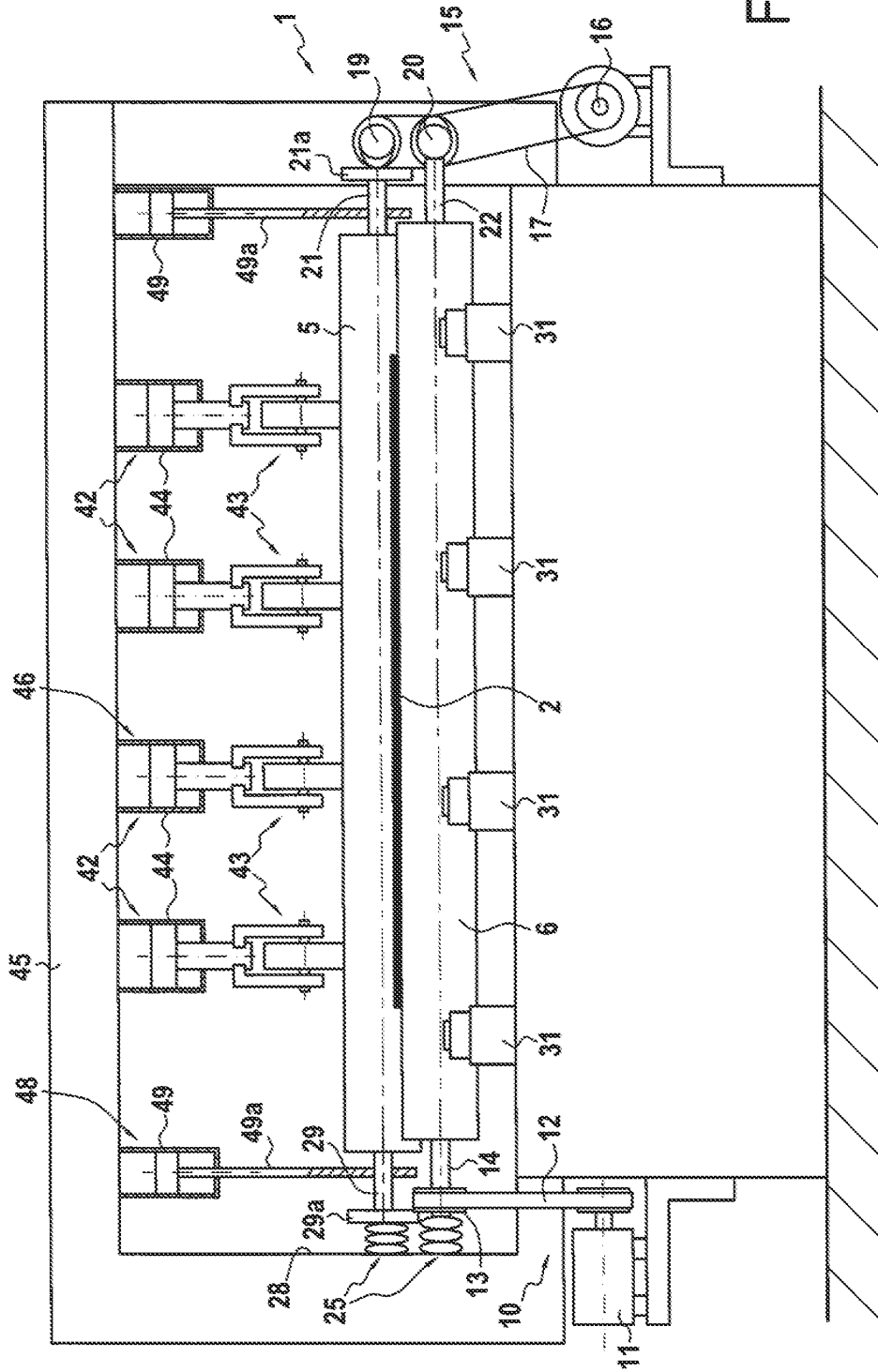


FIG.1

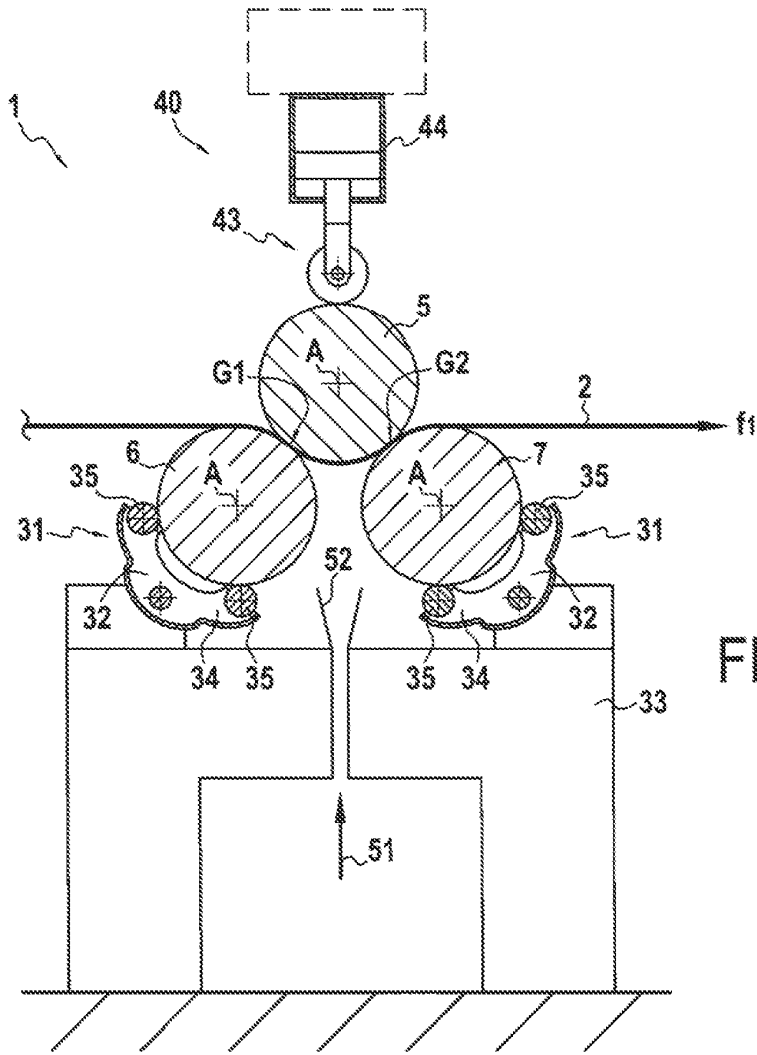


FIG. 2

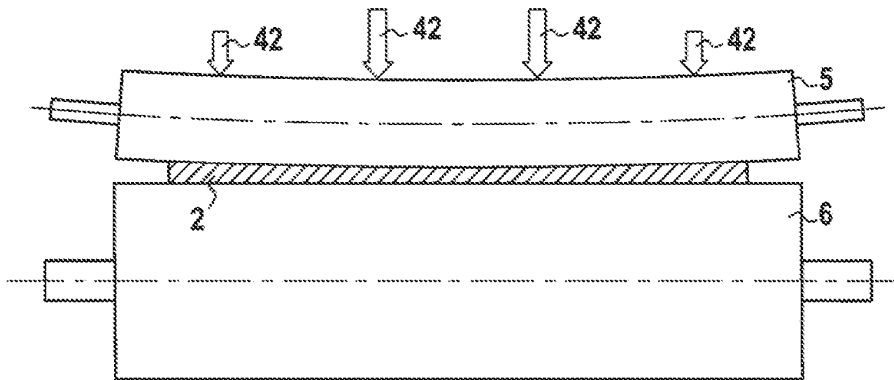


FIG. 5

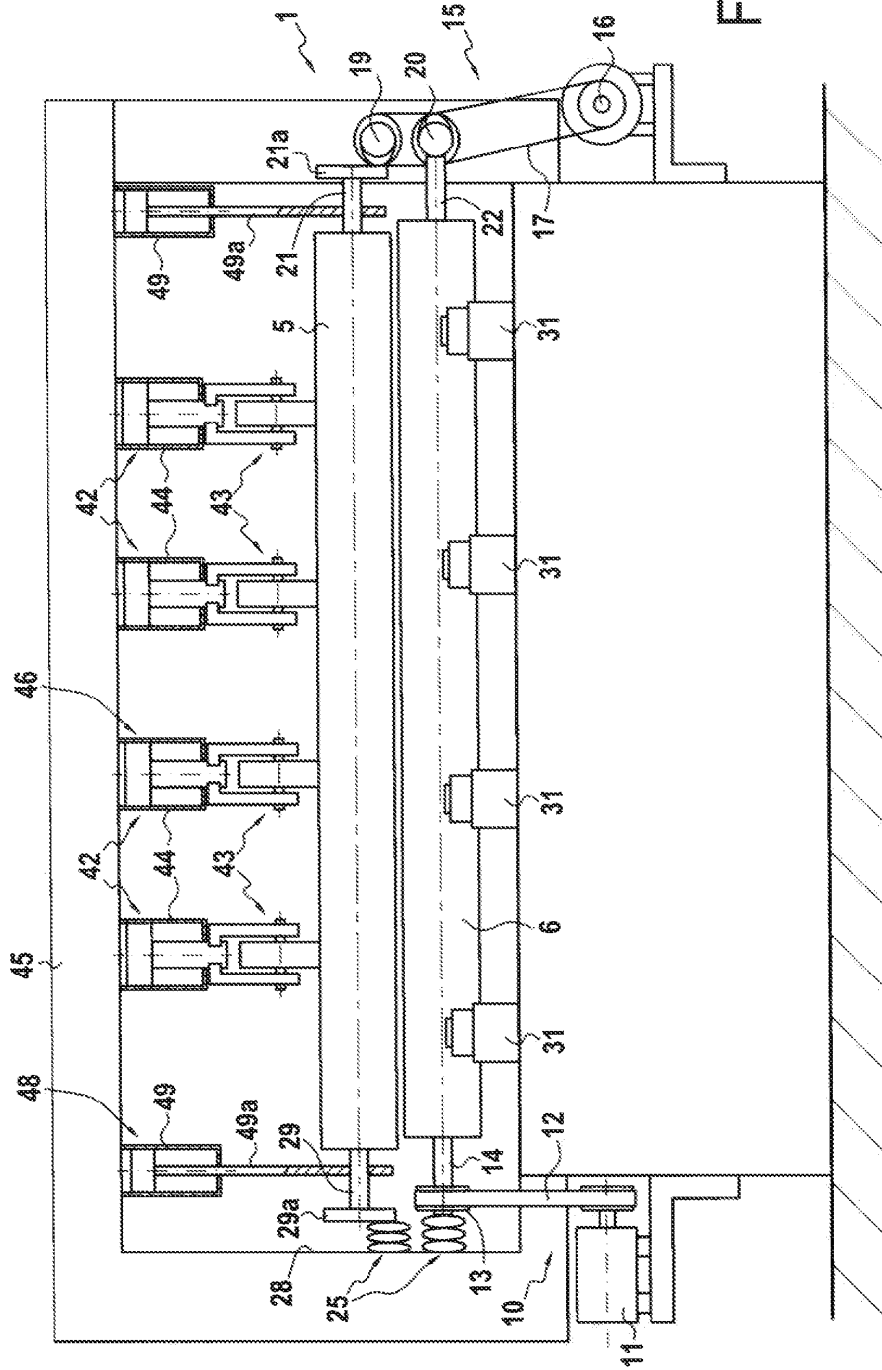


FIG.3

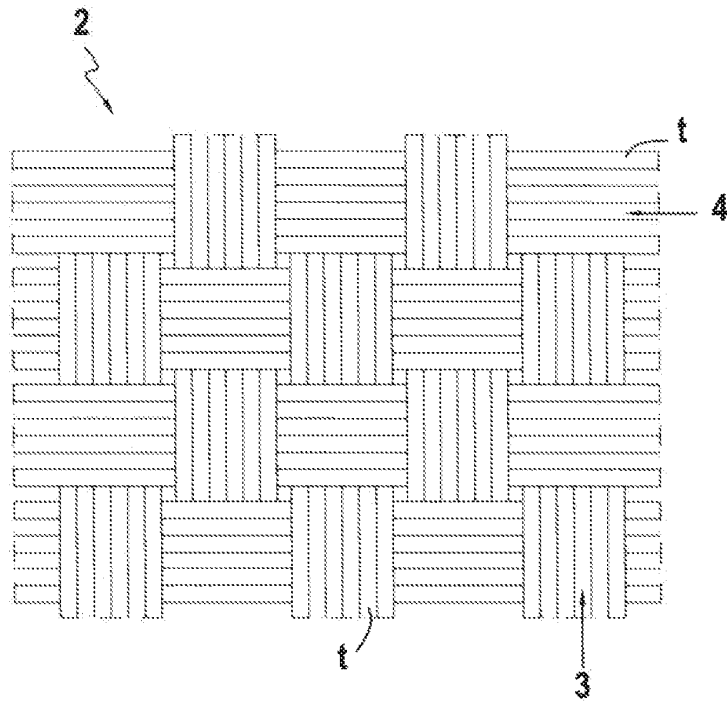


FIG. 4A

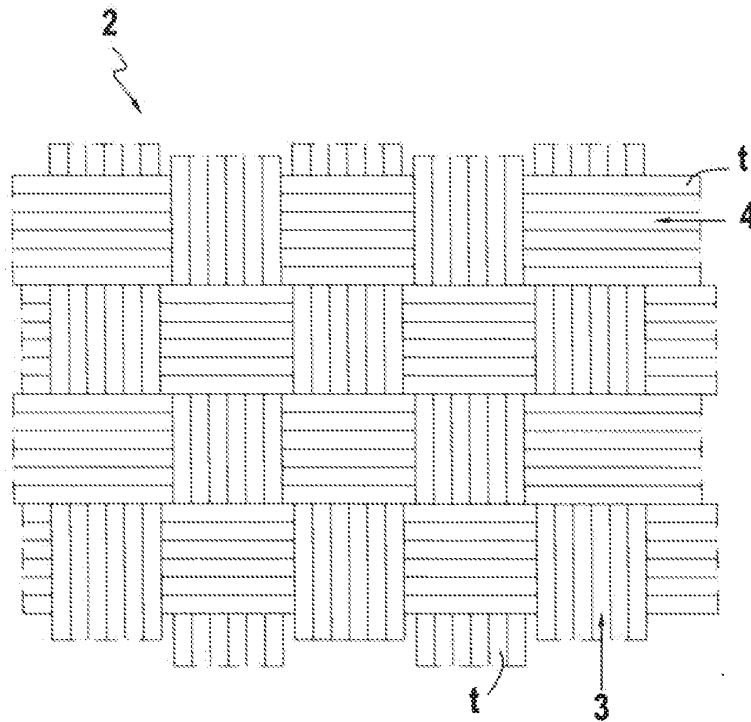


FIG. 4B