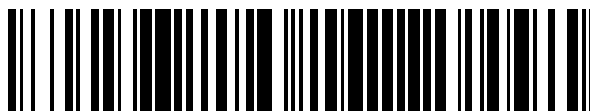


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 662 147**

51 Int. Cl.:

<b>D04H 3/013</b>	(2012.01)	<b>D04H 1/49</b>	(2012.01)
<b>B32B 5/26</b>	(2006.01)	<b>B29C 65/00</b>	(2006.01)
<b>D04H 1/54</b>	(2012.01)	<b>D06C 23/04</b>	(2006.01)
<b>D04H 5/06</b>	(2006.01)	<b>D04H 3/011</b>	(2012.01)
<b>D04H 1/498</b>	(2012.01)		
<b>D04H 1/485</b>	(2012.01)		
<b>D04H 5/03</b>	(2012.01)		
<b>D04H 1/492</b>	(2012.01)		
<b>D04H 3/14</b>	(2012.01)		
<b>D04H 3/11</b>	(2012.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.2013 E 13178661 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2017 EP 2692924**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de tejidos no tejidos calandrados y calandria**

30 Prioridad:

**31.07.2012 IT MI20121340**

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

**05.04.2018**

73 Titular/es:

**SUOMINEN CORPORATION (100.0%)  
Itaamerentori, 2  
00180 Helsinki, FI**

72 Inventor/es:

**POLOSA, GIANLUCA y  
PEDOJA, ROBERTO**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 662 147 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

Procedimiento de fabricación de tejidos no tejidos calandrados y calandria

5 La presente invención se refiere al campo de los productos textiles no tejidos y se aplica a la fabricación de tejidos no tejidos, particularmente a productos no tejidos generales, para diversas aplicaciones tales como para uso doméstico y para el cuidado personal e higiénico. En particular, la presente invención se aplica a la fabricación de toallitas y trapos de limpieza.

10 Las toallitas húmedas o impregnadas son de amplia aplicación en diversos campos. Por ejemplo, los trapos de tejido no tejido se usan con fines de limpieza y pueden estar impregnados con ceras u otras soluciones de limpieza. Las toallitas húmedas se usan también para el cuidado personal y pueden contener detergentes, perfumes o incluso cremas o lociones cosméticas.

15 Estos productos están hechos habitualmente de materias primas basadas en celulosa (menos de un 50 % de celulosa normalmente), tales como pulpa, viscosa cardada/Lyocell hidroenmarañado o depositado por aire, algodón y similares, que están provistos de propiedades absorbentes. Las propiedades de alta absorbencia son necesarias para humedecer el trapo y que este retenga una cantidad suficientemente elevada de la solución de sustancia del tipo deseado (detergente, cosmético, etc.). Las fibras de las materias primas anteriores por lo general están hidroenmarañadas o unidas firmemente y se humedecen con la solución de detergente y/o perfume, de modo que se pueden empaquetar listas para su uso. La pulpa, la viscosa y el Lyocell absorben grandes cantidades de agua en la fibra. Una pila de toallitas húmedas con estas fibras tiende a ser densa y su altura es menor que la de toallitas similares que contienen fibras termoplásticas tales como polipropileno y poliéster. Debido a que las toallitas húmedas se envasan en paquetes de plástico flexible, una altura pequeña de toallitas dará al consumidor una impresión negativa de la cantidad de material en el paquete. Además, una toallita más suave es más apreciada por el consumidor debido al mejor tacto de la misma.

25 Asimismo, se añade normalmente una cierta cantidad de polipropileno, poliéster o similares a este tipo de productos. La presencia de tales materiales termoplásticos en la composición de una toallita es contraria al objetivo de proporcionar productos biodegradables.

La biodegradabilidad se considera una importante característica para una toallita húmeda. La propia naturaleza de estos productos implica que deban ser desechables por el inodoro. Por tanto, se requiere normalmente que un producto desechable por el inodoro sea biodegradable.

30 Sin embargo, la biodegradabilidad no es el único requisito que se debe cumplir idealmente cuando se proporciona una toallita desechable. Puesto que las aguas residuales se hacen pasar habitualmente a través de bombas, particularmente cuando deben moverse contra la fuerza de la gravedad, por ejemplo, cuando llegan a las plantas de tratamiento de residuos, el material también debe ser dispersable en agua a fin de evitar que tales bombas queden bloqueadas por la masa sólida. Se puede conseguir una dispersabilidad en agua mejorada aunque sacrificando la resistencia del material. La biodegradabilidad implica un largo periodo de exposición a las condiciones ambientales que se han de ejercer, aunque es necesaria la dispersabilidad en agua en un tiempo corto. Aun observando los productos conocidos en el mercado, existe todavía en este campo la necesidad de un buen equilibrio entre la dispersabilidad en agua y la resistencia mecánica.

40 Se debe tener en cuenta que un esfuerzo mecánico sobre una lámina de un material no tejido se desarrolla a lo largo de dos direcciones preferentes que son perpendiculares entre sí: la MD (dirección de mecanizado) y la CD (dirección transversal). La MD es la dirección a lo largo de la cual se procesa el material: una resistencia elevada a lo largo de esta dirección evita que la lámina se desgarré durante la producción de las toallitas. La dirección CD, por el contrario, es la dirección a lo largo de la cual el paquete dispensa la toallita, es decir, la dirección a lo largo de la cual el consumidor extrae la toallita, tal como requieren los procesos de empaquetado actuales. Una buena resistencia a lo largo de esta dirección también es esencial. Por tanto, es importante obtener un buen equilibrio entre las resistencias MD y CD. Este problema también aún no ha sido resuelto por los productos de la técnica anterior.

Por tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un material de tejido no tejido que sea biodegradable.

Otro objeto adicional de la invención es proporcionar un material de tejido no tejido que sea dispersable en agua hasta tal punto que se pueda usar como un producto desechable por el inodoro.

50 Otro objeto de la invención es proporcionar un material de tejido no tejido que tenga propiedades mecánicas mejoradas y, en particular, un buen equilibrio entre las resistencias MD y CD.

Otro objeto adicional de la invención es proporcionar un material de tejido no tejido que tenga una buena suavidad y una altura apreciable incluso cuando está húmedo.

Otro objeto de la invención es proporcionar toallitas húmedas que tengan un buen aspecto y una relación resistencia MD/resistencia CD equilibrada y que, además, sean desechables por el inodoro.

Más en particular, los objetos de la invención son procedimientos para fabricar el anterior material de tejido no tejido.

5 Otras características y ventajas de esta invención se comprenderán mejor a partir de la siguiente descripción detallada de algunas realizaciones de la misma, las cuales se proporcionan mediante ejemplos no limitantes en los que:

10 La Figura 1 ilustra, mediante una vista esquemática, una primera realización del procedimiento de la invención; La Figura 2 ilustra, mediante una vista esquemática, una segunda realización del procedimiento de la invención; La Figura 3 ilustra, mediante una vista esquemática, una tercera realización del procedimiento de la invención; La Figura 4 ilustra, mediante una vista esquemática, una cuarta realización del procedimiento de la invención; La Figura 5 ilustra, mediante una vista esquemática, una quinta realización del procedimiento de la invención; La Figura 6 ilustra, mediante una vista esquemática, una sexta realización del procedimiento de la invención; La Figura 7 ilustra un patrón de calandrado de acuerdo con la invención;

La Figura 7A ilustra la sección a lo largo de la dirección A-A de un particular de un patrón de grabado de la Figura 7.

15 La Figura 8 ilustra un patrón de grabado de acuerdo con la técnica anterior que se proporciona a modo de comparación.

La Figura 9 ilustra otro patrón de calandrado de acuerdo con la invención;

La Figura 9A ilustra la sección a lo largo de la dirección A-A de un particular de un patrón de grabado de la Figura 9;

La Figura 10 ilustra otro patrón adicional de calandrado de acuerdo con la invención;

20 La Figura 10A ilustra la sección a lo largo de la dirección A-A de un particular de un patrón de grabado de la Figura 9;

La Figura 11 ilustra otro patrón adicional de calandrado de acuerdo con la invención;

La Figura 11A ilustra la sección a lo largo de la dirección A-A de un particular de un patrón de grabado de la Figura 9.

25 En determinadas realizaciones, el material de tejido no tejido producido de acuerdo con la invención es un material que comprende al menos una capa de fibras largas o de filamentos continuos de un material biodegradable.

Con el término "material biodegradable" se quiere indicar bien un material biodegradable como tal o bien un material compostable.

30 En determinadas realizaciones, el material de tejido no tejido producido de acuerdo con la invención es un material multicapa que comprende al menos una capa de fibras largas o de filamentos continuos de un material biodegradable y al menos una capa de fibras de un material absorbente de agua.

La cantidad de fibras largas en el material de la invención puede variar entre un 20 % y un 100 % en peso.

35 En determinadas realizaciones, el material de tejido no tejido de la invención es un material multicapa que comprende al menos una capa de fibras largas o de filamentos continuos de un material biodegradable y al menos una capa de fibras cortas o fibras recortadas del mismo material o de un material diferente. Con el término "fibras largas" se quiere indicar fibras que tienen una longitud que puede variar de aproximadamente 4 mm a aproximadamente 60 mm, preferentemente de 15 a 40 mm.

Con el término "fibras cortas" se quiere indicar fibras que tienen una longitud que puede variar de esencialmente 0 mm, es decir polvo, a aproximadamente 2,5 mm, preferentemente de 1 a 2 mm.

40 Con el término "fibras recortadas" se quiere indicar fibras que tienen una longitud que puede variar de aproximadamente 5 mm a aproximadamente 10 mm.

Con el término "filamento continuo" se quiere indicar por lo general un filamento de un polímero obtenido mediante la técnica de hilado por adhesión (*spunbond*). Los filamentos continuos tendrán preferentemente un diámetro entre 0,5 dtex y 6,7 dtex, preferentemente un diámetro entre 0,9 dtex y 2,5 dtex.

Ejemplos no exhaustivos de material de fibras largas son la viscosa, el Lyocell, el ácido poliláctico (PLA), opcionalmente como fibra bicomponente, biopolímeros de cereales o fibras vegetales y mezclas de los mismos.

5 El término "fibra bicomponente" significa una fibra obtenida mediante coextrusión de dos polímeros diferentes. Se denominan también "fibras conjugadas". Ejemplos no limitantes de configuraciones de filamentos bicomponentes incluyen la de funda-núcleo (concéntricos o excéntricos), la yuxtapuesta (porciones iguales o desiguales), y la de isla-mar.

Ejemplos no exhaustivos de material de fibras cortas son la pulpa de celulosa, el algodón y mezclas de los mismos.

10 Ejemplos no exhaustivos de material de fibras recortadas son la viscosa, el Lyocell y fibras sintéticas. Con el término "fibras sintéticas" se quiere indicar a modo de ejemplo fibras de poliéster y polipropileno. Ejemplos no exhaustivos de material de filamentos continuos son filamentos continuos de ácido poliláctico (PLA).

En determinadas realizaciones, el material de tejido no tejido de la invención contiene una cantidad de ácido poliláctico superior al 5 % en peso, preferentemente superior al 10 % en peso, incluso más preferentemente superior al 30 % en peso.

15 En determinadas realizaciones, el material de tejido no tejido producido de acuerdo con la invención contiene una cantidad de material de fibras largas comprendido en el intervalo del 40 % al 60 % en peso. En determinadas realizaciones, la cantidad de pulpa de celulosa en el material de tejido no tejido está comprendida en el intervalo del 40 % al 60 % en peso.

20 En determinadas realizaciones, el material de tejido no tejido producido de acuerdo con la invención contiene una cantidad total de material de fibras largas y de algodón de aproximadamente el 100 % en peso (no contiene pulpa de celulosa).

En determinadas realizaciones, el material de tejido no tejido de la invención contiene una cantidad total del 100 % de material de fibras largas.

25 En determinadas realizaciones, el material de tejido no tejido producido de acuerdo con la invención contiene una cantidad de filamentos continuos de PLA hilado por adhesión (*spunbond*), o de una red de un biopolímero tal como se ha definido anteriormente, comprendida entre aproximadamente un 40 % y aproximadamente un 50 % en peso, siendo la parte restante pulpa de celulosa.

30 En determinadas realizaciones, el material de tejido no tejido producido de acuerdo con la invención contiene una cantidad de filamentos continuos de PLA hilado por adhesión (*spunbond*), o de una red de un biopolímero tal como se ha definido anteriormente, comprendida entre aproximadamente un 40 % y aproximadamente un 50 % en peso, y se proporciona adicionalmente con un revestimiento hidrófilo que se obtiene mediante tratamiento del no tejido con aditivos humectantes.

Los aditivos humectantes son aquellos comúnmente empleados en el campo, tales como tensioactivos catiónicos, aniónicos o no iónicos.

35 En determinadas realizaciones, se usa un tensioactivo aniónico como agente humectante. Dicho tensioactivo aniónico es preferentemente un éster de alquil-poliglucósido. En una realización, el dicho éster de alquil-poliglucósido se selecciona entre cocopoliglucosa sulfosuccinato disódico, cocopoliglucosa citrato disódico, cocopoliglucosa tartrato sódico o mezclas de los mismos. Estos tensioactivos son conocidos con la marca registrada EUCAROL® AGE SS, EUCAROL® AGE EC y EUCAROL® AGE ET, respectivamente, y están disponibles en el mercado por LAMBERTI spa. En el transcurso del ensayo, estos aditivos exhibían una gran eficacia en términos de proporcionar una gran capacidad de absorción al producto final con una baja dosificación. De hecho, la adición de una baja dosificación de aditivos lleva a productos de calidad mejorada en comparación con aquellos productos obtenidos con altas dosificaciones, tal como se discutirá con detalle más adelante.

45 El peso básico del material de tejido no tejido producido de acuerdo con la invención está en el intervalo de entre aproximadamente 20 y aproximadamente 60 g/m<sup>2</sup>. En particular, es preferente un peso básico de entre 30 y 60 g/m<sup>2</sup>, siendo el más preferente un peso básico de entre 40 y 50 g/m<sup>2</sup>. Sin embargo, cuando el material de tejido no tejido se proporcione con un revestimiento hidrófilo, su peso básico estará preferentemente en el intervalo de entre 20 y 40 g/m<sup>2</sup>.

50 En determinadas realizaciones, el material de tejido no tejido producido de acuerdo con la invención es una estructura de manta que comprende más de una manta, preferentemente de 3 a 9 mantas. Con un número de mantas en el intervalo especificado anteriormente, se consigue una estructura textil isotrópica y, por consiguiente, una disposición espacial maximizada de las fibras o filamentos, lo que da como resultado una superficie de contacto

tejido-agua maximizada. Por tanto, las gotitas de agua son adsorbidas por la estructura dentro de los pequeños espacios que resultan de la distribución aleatoria de las fibras o filamentos.

5 En determinadas realizaciones, el material de tejido no tejido es un material tricapa que comprende una capa interna de dicho material absorbente de agua, desechable por el inodoro, y una capa superior y una capa inferior de dichas de fibras largas o filamentos continuos de un material biodegradable, a fin de crear una estructura interlaminar.

El presente material de tejido no tejido se puede producir mediante un procedimiento cuyas etapas generales son:

a) Depositar sobre un soporte al menos una capa de un material biodegradable en forma de fibras largas o filamentos continuos;

10 b) Depositar sobre dicho soporte o sobre la capa de la etapa a) al menos una capa de material absorbente de agua, desechable por el inodoro;

c) Hidroenmarañar dichas capas y secar el material hidroenmarañado;

d) Calandrar el material secado de la etapa c) para crear un patrón calandrado, proceso que es capaz de proporcionar una relación equilibrada de resistencia a la tracción promedio MD/CD al material de tejido no tejido, estando dicha relación equilibrada de resistencia a la tracción promedio MD/CD en el intervalo de 1:1 a 4:1.

15 Las fibras largas o los filamentos continuos de la etapa a) son tal como se han definido anteriormente.

Dichos filamentos hilados por adhesión (*spunbond*) se pueden producir en línea con la formación del material de tejido no tejido o, de modo alternativo, se fabrican en una línea de producción separada.

20 Dichos filamentos hilados por adhesión (*spunbond*) se pueden producir mediante extrusión con hileras de los materiales poliméricos definidos anteriormente de modo que se formen filamentos continuos. Estos filamentos, a la salida de las hileras, son impactados por un chorro de aire comprimido que provoca la elongación y el cargado electrostático de los mismos de modo que se crea una repulsión mutua que hace que caigan de forma aleatoria sobre un soporte (es decir, una cinta transportadora). Los filamentos continuos se pueden obtener mediante un proceso de hilatura por medio de un hiladero con de 1 a 5 orificios, preferentemente 23 orificios.

25 En determinadas realizaciones, la etapa b) comprende depositar un material en forma de fibras cortas tal como se han definido anteriormente.

30 La etapa c) de hidroenmarañado es un procedimiento convencional que permite obtener la así denominada estructura de manta enmarañada. Este procedimiento proporciona el enmarañado de las fibras de la manta, que se mueven sobre una pantalla perforada o con un patrón, mediante chorros de agua a presión elevada. La presión del agua se incrementa generalmente de los primeros a los últimos inyectores, y se usan presiones de hasta 15,17 MPa (2200 psi) para dirigir los chorros de agua sobre la manta. El impacto de los chorros de agua sobre la manta provoca el enmarañado de las fibras. El agua de salida se elimina de la pantalla mediante vacío, a fin de evitar el anegamiento de la manta. El agua libre que queda atrapada entre las fibras se elimina después mediante secado.

35 La etapa de secado se efectúa normalmente en un horno de secado. La temperatura dentro del horno depende de la velocidad a la que el producto pasa a través del mismo y se debe ajustar de modo que se asegure la evaporación completa del agua. Por ejemplo, si un producto con un gramaje de 55 g/m<sup>2</sup> se produce a 150 m/min, la temperatura dentro del horno se debe ajustar a aproximadamente 120 °C para una evaporación completa del agua.

La etapa de calandrado es una etapa esencial en la presente invención. El calandrado tiene la función básica de unir parcialmente las fibras/los filamentos que componen el no tejido y cortar las fibras largas a fin de disminuir la resistencia del material.

40 Uno de los dos rodillos, en la calandria, está grabado, es decir, tiene nervaduras en forma de puntos o rayas que se alternan uniformemente con ranuras. La forma, la distribución y la dimensión de los puntos y de las ranuras influyen notablemente en las propiedades mecánicas del material. De hecho, se ha descubierto que el patrón de calandrado de acuerdo con la invención (véanse las Figuras 7 y 7A) proporciona al tejido no tejido una mejor relación equilibrada de resistencia a la tracción promedio MD/CD si se compara con un patrón de calandrado diferente de acuerdo con la técnica anterior (véase la Figura 8).

45 La relación de la resistencia a la tracción promedio MD/CD para el material de tejido no tejido de la invención está en el intervalo de 1:1 - 4:1. Preferentemente, la relación de la resistencia a la tracción promedio MD/CD está en el intervalo de 1:1 a 3:1. Asimismo, la relación de la resistencia a la tracción promedio MD/CD alcanza valores

particularmente ventajosos cuando el material de tejido no tejido está húmedo o humedecido, de modo que se pueden alcanzar valores de la relación entre 1:1 1 y 2:1 1. Realizaciones preferentes del patrón de calandrado de acuerdo con la invención se muestran en las Figuras 7-7A y 9-9A.

5 Este patrón de calandrado comprende una pluralidad de nervaduras 20 que tienen una forma como de S estirada (con forma de S estirada). En particular, la forma de estas nervaduras comprende un primer trazo que tiene una primera curvatura y un segundo trazo que tienen una segunda curvatura que es la opuesta a la primera curvatura, estando unidos el primer trazo y el segundo trazo por un punto de flexión. La frase "una segunda curvatura que es la opuesta a la primera curvatura" significa que si la primera curvatura es cóncava, la segunda curvatura es convexa, y viceversa.

10 En una realización más preferente, el ángulo  $\gamma$  formado entre una línea tangencial a uno de los dos extremos de una nervadura y una línea tangencial al punto de flexión es de aproximadamente 15° a aproximadamente 25°, incluso más preferentemente de aproximadamente 20°.

15 En una realización preferente, las nervaduras tienen una altura H comprendida entre 0,5 y 0,9 mm, más preferentemente de aproximadamente 0,7 mm, un cabezal libre T con un área superficial de contacto para el tejido de aproximadamente 4 mm<sup>2</sup> a aproximadamente 10 mm<sup>2</sup>, más preferentemente de aproximadamente 5 mm<sup>2</sup> a aproximadamente 8 mm<sup>2</sup>, y una distribución de modo que cubra el 6-18 %, más preferentemente el 8-17 %, de la superficie del rodillo.

20 Las nervaduras 20 están dispuestas en líneas a lo largo de la dirección de mecanizado (MD). Cada línea forma primeros módulos 30 y segundos módulos 30' en alineación alternada. Dos primeros módulos 30 que están separados por un segundo módulo 30' se definen como "módulos próximos". Análogamente, dos segundos módulos 30' que están separados por un primer módulo 30 se definen también como "módulos próximos".

25 En cada uno de los primeros módulos 30 las nervaduras 20 están inclinadas y tienen la misma orientación, es decir, forman el mismo ángulo con la dirección transversal (CD). Sin embargo cada primer módulo 30 está adyacente a dos segundos módulos 30' que tienen una orientación opuesta, es decir, estos últimos forman ángulos, con respecto a la CD, que son suplementarios a los ángulos formados por los primeros módulos 30. En este sentido, las líneas diagonales X e Y se definen uniendo los puntos correspondientes de las nervaduras 20 en los primeros módulos 30 o segundos módulos 30', líneas diagonales que definen la orientación inclinada de las nervaduras 20 en tales primeros módulos 30 o segundos módulos 30', respectivamente.

30 Se forma un primer ángulo  $\alpha$  entre la línea diagonal X, que define la orientación inclinada de las nervaduras en los primeros módulos 30, y la dirección transversal (CD), siendo este ángulo  $\alpha$  inferior a 45°. En una realización preferente, este ángulo  $\alpha$  está en el intervalo de entre 27° y 39°, más preferentemente de entre 31° y 35°, incluso más preferentemente es de aproximadamente 33°.

35 Por consiguiente, se forma un segundo ángulo  $\beta$  entre la línea diagonal Y, que define la orientación inclinada de las nervaduras 20 en los segundos módulos 30', y la dirección transversal (CD), siendo este segundo ángulo  $\beta$  suplementario al primer ángulo  $\alpha$  y siendo superior a 135°, preferentemente de entre 153° y 141°, más preferentemente de entre 149° y 145°, incluso más preferentemente de aproximadamente 147°.

40 Como se ha mencionado anteriormente, la distribución de las nervaduras 20 en el patrón de calandrado es una característica importante. En determinadas realizaciones, el paso entre los puntos correspondientes de nervaduras adyacentes 20 en el mismo primer o segundo módulo 30, 30' está comprendido entre 7 y 12 mm, preferentemente es de aproximadamente 9 mm. A la inversa, el paso entre los puntos correspondientes de nervaduras 20 en los dos primeros módulos 30 próximos o en dos segundos módulos 30' próximos está comprendido entre 8 y 16 mm, preferentemente entre 10 y 14 mm.

Las Figuras 10-10A y 11-11A muestran patrones de calandrado alternativos.

45 El patrón mostrado en las Figuras 10-10A es el mismo que el de las Figuras 9-9A, aunque presenta adicionalmente una pluralidad de puntos 40 de forma elongada, que están intercalados entre las nervaduras 20 en filas próximas del primer y el segundo módulos 30, 30', respectivamente. Los puntos elongados 40 están alineados a lo largo de la dirección MD. Como consecuencia de la presencia de tales puntos elongados 40, el porcentaje total de la superficie del rodillo cubierto por nervaduras 20 y puntos 40 es del 18-25 %, preferentemente de aproximadamente un 19 %.

50 El patrón mostrado en las Figuras 11-11A es el mismo que el de las Figuras 10-10A, aunque los puntos elongados 40 están alineados a lo largo de la dirección CD.

La etapa de calandrado se efectúa a una temperatura comprendida en el intervalo de 0 °C a 150 °C, y a una presión de laminado en el intervalo de 25 a 100 N/mm, preferentemente de entre 30 y 70 N/mm.

En determinadas realizaciones, el procedimiento de la invención comprende una etapa de humedecido para conferir propiedades hidrofílicas al material. La etapa de humedecido comprende tratar el material de tejido no tejido con aditivos humectantes tal como se han definido anteriormente. Preferentemente, la etapa de humedecido se efectúa entre la etapa de hidroenmarañado y la etapa de secado.

5 El método de tratamiento de humedecido se puede seleccionar entre aquellos usados en la práctica habitual. Estos son, entre otros:

- Pulverización: la mezcla de producto se pulverizará sobre las fibras;
- revestimiento: la mezcla de producto se aplicará mediante un rodillo de contacto extendiendo los productos sobre la superficie de la manta;

10 - impresión: igual que el revestimiento, pero usando una máquina impresora;

- impregnación: la estructura de la manta, bien ya desarrollada o bien en una etapa intermedia, se sumerge en una mezcla de productos seleccionados, y después la cantidad en exceso se escurre mediante una escurridora de rodillos o sistemas similares;

15 - revestimiento de espuma: se combina una mezcla de productos seleccionados con un gas (normalmente aire) en un agitador de alta velocidad hasta que su estado físico es el de una espuma, y después se aplica la espuma a la manta mediante técnicas de revestimiento convencionales.

La dosificación del aditivo humectante cambia en función de las fibras que se están usando, las características del no tejido (densidad, distribución de las fibras, etc.) y el nivel deseado de adsorción (que significa la cantidad de agua adsorbida retenida y el tiempo de adsorción, capilaridad).

20 El material de tejido no tejido producido de acuerdo con la invención puede admitir varios aditivos.

Los fabricantes añaden diversos tipos de aditivos a las fibras sintéticas o filamentos continuos, tales como: aditivos lubricantes para dar suavidad y fácil procesabilidad; aditivos antiestáticos para evitar corrientes electrostáticas perjudiciales que pueden degradar el producto o, en el peor de los casos, reducir la productividad de la máquina; aditivos antiespumantes para evitar la generación de espuma, especialmente en la etapa de hidroenmarañado.

25 En determinadas realizaciones, el procedimiento de la invención comprende una o más de las siguientes etapas finales además de las descritas anteriormente, a fin de incrementar o añadir características adicionales al producto final: coloreado o acabado de naturaleza química tal como el tratamiento anti-bolitas, la mejora de las propiedades de resistencia a la llama, tratamientos mecánicos sustanciales tales como ratinado, sanforizado, esmerilado, y similares.

30 El procedimiento comprenderá normalmente una etapa final de bobinado del material de tejido no tejido para fabricar una bobina de tejido.

La invención se describirá adicionalmente a continuación por medio de realizaciones ilustrativas, con referencia a las figuras adjuntas. Las figuras no muestran las estaciones de adición de las sustancias adicionales definidas anteriormente, dichas estaciones, sin embargo, son convencionales y se pueden posicionar en cualquier punto a lo largo de la línea de producción, preferentemente antes de la última etapa de unión.

35 En la Figura 1 se muestra una primera realización de una línea de producción 100 para la fabricación del presente material.

Sobre el medio de transporte 2, normalmente una cinta transportadora, se deposita una capa T1 de fibras largas tal como se han definido anteriormente en forma de una manta cardada mediante una línea de alimentación 3. Se alimenta una segunda capa T2 de fibras cortas (es decir, fibras de algodón) en forma de una manta cardada mediante una segunda línea de alimentación 4.

40 Posteriormente, se depositan fibras cortas F, absorbentes de agua, normalmente fibras de pulpa de celulosa, mediante medios de dispensación 5 adecuados para formar una capa T3.

45 La estructura de manta así creada comprende de un 40 a un 60 % en peso de capas T1 y T2 tomadas conjuntamente y de un 60 a un 40 % en peso de fibras cortas, absorbentes de agua. Tras la deposición de dichas fibras cortas, absorbentes de agua, el material en capas se hace pasar sobre un segundo medio de transporte 2' a través de medios de hidroenmarañado 6 de tipo convencional. El tejido no tejido unido se seca después haciéndolo

pasar a través de medios de secado 7.

El tejido no tejido se somete a calandrado usando la calandria 8 que tiene el patrón de calandrado mostrado en la Figura 7.

Por último, el material de tejido no tejido es enrollado sobre una bobina receptora 9.

- 5 En la Figura 2 se muestra una segunda realización de una línea de producción 101 para la fabricación del presente material.

10 Sobre el medio de transporte 2, normalmente una cinta transportadora, se deposita una capa T1 de fibras largas tal como se han definido anteriormente en forma de una manta cardada mediante una línea de alimentación 3. Se alimenta una segunda capa T2 de fibras cortas (es decir, fibras de algodón) en forma de una manta cardada mediante una segunda línea de alimentación 4.

La suma de las cantidades de las capas T1 y T2 es de aproximadamente un 100 % en peso del tejido no tejido.

El material en capas se hace pasar después sobre un segundo medio de transporte 2' a través de medios de hidrogenmarañado 6 de tipo convencional.

El tejido no tejido unido se seca después haciéndolo pasar a través de medios de secado 7.

- 15 El tejido no tejido se somete a calandrado usando la calandria 8 que tiene el patrón de calandrado mostrado en la Figura 7.

Por último, el material de tejido no tejido es enrollado sobre una bobina receptora 9.

En la Figura 3 se muestra una tercera realización de una línea de producción 201 para la fabricación del presente material.

- 20 Sobre el medio de transporte 2, normalmente una cinta transportadora, se deposita una capa T4 de filamentos continuos tal como se han definido anteriormente (es decir filamentos de PLA hilado por adhesión (*spunbond*)) tras haber sido extruidos mediante una hilera 10 adecuada. Las hebras 11 que salen de los orificios de la hilera 10 se hacen pasar a través de un ventilador de succión 12 posicionado bajo la hilera 10, a fin de aspirar y transportar las hebras individuales de polímero extruido para favorecer la unión de las mismas en un filamento único.
- 25 Posteriormente, se depositan fibras cortas F, absorbentes de agua, normalmente fibras de pulpa de celulosa, mediante medios de dispensación 5 adecuados para formar una capa T3.

La estructura de manta así creada comprende de un 40 a un 50 % en peso de filamentos continuos y de un 50 a un 40 % en peso de fibras cortas, absorbentes de agua.

- 30 El material en capas se hace pasar sobre un segundo medio de transporte 2' a través de medios de hidrogenmarañado 6 de tipo convencional.

El tejido no tejido unido se seca después haciéndolo pasar a través de medios de secado 7.

El tejido no tejido se somete a calandrado usando la calandria 8 que tiene el patrón de calandrado mostrado en la Figura 7.

Por último, el material de tejido no tejido es enrollado sobre una bobina receptora 9.

- 35 En la Figura 4 se muestra una cuarta realización de una línea de producción 301 para la fabricación del presente material.

Sobre el medio de transporte 2, normalmente una cinta transportadora, se deposita una manta T5 de un biopolímero tal como se ha definido anteriormente mediante una bobina 13.

- 40 Posteriormente, se depositan fibras cortas F, absorbentes de agua, normalmente fibras de pulpa de celulosa, mediante medios de dispensación 5 adecuados para formar una capa T3.

La estructura de manta así creada comprende de un 40 a un 50 % en peso del biopolímero y de un 50 a un 40 % en peso de fibras cortas, absorbentes de agua.



Tras la deposición de dichas fibras cortas, absorbentes de agua, el material en capas se hace pasar sobre un segundo medio de transporte 2' a través de medios de hidrogenmarañado 6 de tipo convencional. El tejido no tejido unido se seca después haciéndolo pasar a través de medios de secado 7.

5 El tejido no tejido se somete a calandrado usando la calandria 8 que tiene el patrón de calandrado mostrado en la Figura 7.

Por último, el material de tejido no tejido es enrollado sobre una bobina receptora 9.

En la Figura 5 se muestra una quinta realización de una línea de producción 401 para la fabricación del presente material.

10 Sobre el medio de transporte 2, normalmente una cinta transportadora, se deposita una capa T4 de filamentos continuos tal como se han definido anteriormente (es decir filamentos de PLA de hilado directo (*spunlaid*)) tras haber sido extruidos mediante una hilera 10 adecuada. Las hebras 11 que salen de los orificios de la hilera 10 se hacen pasar a través de un ventilador de succión 12 posicionado bajo la hilera 10, a fin de aspirar y transportar las hebras individuales de polímero extruido. Posteriormente, se depositan fibras cortas F, absorbentes de agua, normalmente fibras de pulpa de celulosa, mediante medios de dispensación 5 adecuados para formar una capa T3.

15 La estructura de manta así creada comprende de un 40 a un 50 % en peso de filamentos continuos y de un 50 a un 40 % en peso de fibras cortas, absorbentes de agua.

El material en capas se hace pasar sobre un segundo medio de transporte 2' a través de medios de hidrogenmarañado 6 de tipo convencional.

La manta unida se hace pasar a través de un aplicador 14 para proporcionarle un tratamiento hidrófilo.

20 El tejido no tejido unido se seca después haciéndolo pasar a través de medios de secado 7.

El tejido no tejido se somete a calandrado usando la calandria 8 que tiene el patrón de calandrado mostrado en la Figura 7.

Por último, el material de tejido no tejido es enrollado sobre una bobina receptora 9.

25 En la Figura 6 se muestra una sexta realización de una línea de producción 501 para la fabricación del presente material.

Sobre el medio de transporte 2, normalmente una cinta transportadora, se deposita una manta T5 de un biopolímero tal como se ha descrito anteriormente mediante una bobina 13.

Posteriormente, se depositan fibras cortas F, absorbentes de agua, normalmente fibras de pulpa de celulosa, mediante medios de dispensación 5 adecuados para formar una capa T3.

30 La estructura de manta así creada comprende de un 40 a un 50 % en peso del biopolímero y de un 50 a un 40 % en peso de fibras cortas, absorbentes de agua.

Tras la deposición de dichas fibras cortas, absorbentes de agua, el material en capas se hace pasar sobre un segundo medio de transporte 2' a través de medios de hidrogenmarañado 6 de tipo convencional. La manta unida se hace pasar a través de un aplicador 14 para proporcionarle un tratamiento hidrófilo.

35 El tejido no tejido unido se seca después haciéndolo pasar a través de medios de secado 7.

El tejido no tejido se somete a calandrado usando la calandria 8 que tiene el patrón de calandrado mostrado en la Figura 7.

Por último, el material de tejido no tejido es enrollado sobre una bobina receptora 9.

40 El material de tejido no tejido de la invención se puede humedecer o humectar con diversos tipos de sustancias antes de su empaquetado. El término "sustancia" tal como se usa en el presente documento significa una solución, suspensión, gel, emulsión u otra formulación húmeda de una sustancia para el cuidado personal, aplicación doméstica o uso médico tópico o mezclas de los mismos, según sea el caso. Ejemplos no limitantes de una sustancia para el cuidado personal son: soluciones o lociones para la higiene personal y/o desinfección, cremas, lociones o ceras para la piel, cremas o lociones bronceadoras, formulaciones de protección solar, formulaciones

5 repelentes de insectos, desodorantes, perfumes, formulaciones antibacterianas, antivirales y/o antifúngicas, lociones o soluciones desmaquillantes y productos cosméticos en general. Ejemplos no limitantes de una sustancia para aplicación doméstica son: soluciones o emulsiones detergentes, ceras para suelos cerámicos o de madera, ceras para las superficies de muebles de madera, desinfectantes superficiales, productos antibacterianos, antivirales y/o antifúngicos para uso doméstico, emulsiones, soluciones o cremas para abrillantar metales y formulaciones de limpieza en general.

10 Ejemplos no limitantes de una sustancia para uso médico tópico son: desinfectantes de la piel, sustancias antibacterianas, antivirales y/o antifúngicas para la piel, formulaciones cicatrizantes y, en general, cualquier formulación de un fármaco que se pueda administrar mediante aplicación tópica, o composiciones desinfectantes para instalaciones, aparatos o dispositivos médicos.

15 En particular, cuando la sustancia es una sustancia viscosa como puede ser el caso de emulsiones, suspensiones, geles, cremas o ceras, es importante que el agente humectante sea particularmente eficaz en cuanto a impartir hidrofiliia al tejido no tejido y favorecer la distribución de la sustancia en la toallita. En una realización, se usa ventajosamente con estas sustancias viscosas un no tejido tratado con un éster de alquil-poliglucósido. Más preferentemente, se puede usar cocopoliglucosa sulfosuccinato disódico, debido a su efecto fluidificante.

20 La presente estructura de manta se puede impregnar con dicha sustancia mediante cualquier método conocido como los descritos anteriormente para el tratamiento de humedecido, con la condición de que el producto de tejido no tejido impregnado de la invención se empaquete mientras está aún húmedo. En particular, se puede usar ventajosamente el suministro de la sustancia sobre la manta mediante boquillas adecuadas. La impregnación así como la pulverización son métodos adecuados para soluciones o lociones.

El presente producto textil puede estar, por ejemplo, en forma de bayetas, trapos y tejidos similares, toallitas, etc.

El material de tejido no tejido de la invención tiene diversas ventajas con respecto a los materiales de la técnica anterior.

25 En primer lugar, el presente tejido no tejido es suave y tiene un aspecto voluminoso. Se recomienda un buen grosor del no tejido, en particular cuando el tejido está húmedo o humedecido, ya que proporciona al consumidor un aspecto atractivo. Esta característica la consigue el tejido no tejido de la invención en particular cuando contiene PLA en una cantidad de ácido poliláctico superior al 5 % en peso, preferentemente superior al 10 % en peso.

La presencia de PLA en el material permite también que el diseño de los patrones sea fácilmente visible sobre el producto húmedo, lo cual se considera también una mejora del aspecto del producto.

30 El tejido no tejido de la invención tiene también muy buenas propiedades mecánicas. Esto significa que el presente tejido no tejido tiene un buen equilibrio entre la resistencia a la tracción, tanto en estado seco como en estado húmedo, y la dispersabilidad en agua.

En determinadas realizaciones, el uso de PLA en cantidades superiores al 30 % en peso parece mejorar las propiedades mecánicas del tejido en estado húmedo.

35 La Tabla I ilustra cuatro ensayos diferentes que usan diferentes composiciones del material. En todos los casos, el tejido se fabricó usando un procedimiento como el descrito anteriormente, tal como el mostrado en la Figura 1, en el que las líneas de alimentación 3 y 4 son alimentadas con una manta cardada con una mezcla de viscosa y PLA, pero sin la etapa de calandrado.

Los porcentajes son en peso.

40 El peso básico se midió usando el método de ensayo WSP 130.1 (ISO referencia 9073-1:1989).

El grosor se midió usando el método de ensayo WSP 120.6 (ISO referencia 9073-2:1995).

Las resistencias a la tracción MD y CD se determinaron usando el método de ensayo WSP 110.4 (ISO referencia 9073-3:1989).

Tabla I

	1	2	3	4
	<b>45 % pulpa</b>	<b>18 % pulpa</b>	<b>18 % pulpa</b>	<b>45 % pulpa</b>

	1	2	3	4
	<b>36 % viscosa</b>	<b>64 % viscosa</b>	<b>18 % viscosa</b>	<b>18 % viscosa</b>
	<b>18 % PLA</b>	<b>18 % PLA</b>	<b>64 % PLA</b>	<b>36 % PLA</b>
Peso básico (g/m <sup>2</sup> )	54,5	57,4	55,9	56,5
Grosor en seco	0,51	0,48	0,56	0,53
Grosor en húmedo	0,50	0,50	0,53	0,47
Tracción MD en seco (N/5 cm)	73,8	106,5	91,4	81,4
Tracción CD en seco (N/5 cm)	21,7	34,1	31,3	28,3
Tracción MD en húmedo (N/5 cm)	32,8	48,3	65,6	50,5
Tracción CD en húmedo (N/5 cm)	11,0	17,6	21,7	17,9
Tracción MD/CD en seco	3,4	3,1	2,9	2,87
Tracción MD/CD en húmedo	2,98	2,74	3,02	2,82

5 Los datos notificados en la Tabla I muestran que al pasar el tejido de seco a húmedo la resistencia a la tracción MD y la resistencia a la tracción CD disminuyen. Sin embargo, cuando el contenido de PLA está por encima del 30 % en peso, esta disminución es menor y se pueden conseguir aún buenos valores de resistencia a la tracción en el material húmedo.

En todos los casos, la relación de la resistencia a la tracción MD/CD es de aproximadamente 3 o inferior, lo que revela un buen equilibrio entre estas resistencias en las dos direcciones. Como se ha comentado anteriormente, esta característica permite que el tejido sea resistente a los desgarros tanto durante su fabricación (desgarros en la dirección MD) como durante la extracción del paquete por el consumidor (desgarros en la dirección CD).

10 La Tabla II ilustra una comparación entre un material de tejido no tejido con el patrón de calandrado de la invención (Figura 7) y el mismo material con un patrón de calandrado de la técnica anterior tal como se muestra en la Figura 8.

Se puede observar que la invención permite conseguir una relación de la resistencia a la tracción MD/CD de 2,4, que es muy ventajosa en comparación con el patrón de la técnica anterior, en el que se midió un valor de 7,1.

15 Este resultado es poco común para los productos de la técnica anterior, particularmente aquellos basados en materiales biodegradables dispersables en agua.

Tabla II

	5 (invención)	6 (técnica anterior)
	60 % viscosa	60 % viscosa
	40 % pulpa celulosa	40 % pulpa celulosa
Resistencia a la tracción MD (N/5 cm)	24,16	30,87
Resistencia a la tracción CD (N/5 cm)	10,12	4,35
Relación MD/CD	2,4	7,1

5 De hecho, el patrón de calandrado de acuerdo con la invención implica líneas de unión que se van a crear sobre el material en tal extensión y orientación que imparten resistencia a la tracción a lo largo de todas las direcciones. Sin embargo, esto no proporciona efectos adversos con respecto a la dispersabilidad en agua del tejido, ya que cuando el material es desechado por el inodoro y sometido a un fuerte esfuerzo mecánico, tal como en una turbina de bomba, las líneas de unión funcionan como líneas de ruptura para el material, y este se corta entonces en pequeños trozos que se pueden dispersar fácilmente. Por tanto, el material de tejido no tejido de la invención proporciona, en efecto, un equilibrio favorable entre estas propiedades.

10 Se apreciará que en el presente documento solamente se han descrito realizaciones particulares de la presente invención, sobre las que los expertos en la materia serán capaces de realizar todas y cada una de las modificaciones necesarias para su ajuste a aplicaciones específicas, sin alejarse, no obstante, del alcance de protección de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para la fabricación de un material de tejido no tejido, comprendiendo el procedimiento:

a) Depositar sobre un soporte al menos una capa de un material biodegradable en forma de fibras largas o filamentos continuos;

5 b) Hidroenmarañar la dicha al menos una capa y secar el material hidroenmarañado;

c) Calandrar el material secado de la etapa b) para crear sobre el material un patrón calandrado que es capaz de proporcionar una relación equilibrada de resistencia a la tracción promedio MD/CD al material de tejido no tejido, estando dicha relación equilibrada de resistencia a la tracción promedio MD/CD en el intervalo de 1:1 a 4:1 o en el intervalo de 1:1 a 3:1, en el que la etapa de calandrado se efectúa con una calandria que tiene nervaduras (20) que se alternan uniformemente con ranuras de modo que definen un patrón de calandrado (1) sobre el mismo;

15 en el que dicho patrón de calandrado (1) de la calandria comprende una pluralidad de nervaduras (20) que están dispuestas en líneas a lo largo de la dirección de mecanizado (MD), formando cada línea primeros módulos (30) y segundos módulos (30') en alineación alternada, estando en cada uno de los primeros módulos (30) las nervaduras (20) inclinadas con la misma orientación, estando cada primer módulo (30) adyacente a dos segundos módulos (30') que tienen nervaduras (20) que están inclinadas con una orientación opuesta, de modo que las líneas diagonales (X, Y) se definen uniendo los puntos correspondientes de las nervaduras (20) en los primeros módulos (30) o los segundos módulos (30'), líneas diagonales (X, Y) que definen la orientación inclinada de las nervaduras (20) en tales primeros módulos (30) o segundos módulos (30'), respectivamente, y en el que se forma un primer ángulo  $\alpha$  entre la línea diagonal (X), que define la orientación inclinada de las nervaduras (20) en los primeros módulos (30), y la dirección transversal (CD), siendo este primer ángulo  $\alpha$  inferior a 45°, o estando en el intervalo entre 27° y 39°, o entre 31° y 35°, y se forma un segundo ángulo  $\beta$  entre la línea diagonal (Y), que define la orientación inclinada de las nervaduras (20) en los segundos módulos (30'), y la dirección transversal (CD), siendo este segundo ángulo  $\beta$  suplementario al primer ángulo.

25 2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichas nervaduras (20) tienen una forma de S estirada con un primer trazo que tiene una primera curvatura y un segundo trazo que tienen una segunda curvatura que es la opuesta a la primera curvatura, estando unidos el primer trazo y el segundo trazo por un punto de flexión.

3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el ángulo  $\gamma$  formado entre una línea tangencial a uno de los dos extremos de una nervadura (20) y una línea tangencial al punto de flexión es de aproximadamente 15° a aproximadamente 25°, o de aproximadamente 20°.

30 4. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que las nervaduras (20) tienen una altura (H) comprendida entre 0,5 y 0,9 mm, o de aproximadamente 0,7 mm, un cabezal libre con un área superficial de contacto para el tejido de aproximadamente 4 mm<sup>2</sup> a aproximadamente 10 mm<sup>2</sup>, o de aproximadamente 5 mm<sup>2</sup> a aproximadamente 8 mm<sup>2</sup>, y una distribución de modo que cubra el 6-18 %, o el 8-17 %, de la superficie de la calandria.

35 5. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el paso entre puntos correspondientes de nervaduras (20) adyacentes en un mismo primer o segundo módulo (30, 30') está comprendido entre 7 y 12 mm, o es de aproximadamente 9 mm.

40 6. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el paso entre puntos correspondientes de nervaduras (20) en dos primeros módulos (30) próximos o en dos segundos módulos (30') próximos está comprendido entre 8 y 16 mm, o entre 10 y 14 mm.

7. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende una etapa de deposición sobre dicho soporte o sobre la capa de la etapa a) de al menos una capa de material absorbente de agua, antes de la etapa b) de hidroenmarañado.

45 8. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que dicho material biodegradable en forma de fibras largas se selecciona entre viscosa, Lyocell, ácido poliláctico (PLA), opcionalmente como fibra bicomponente, biopolímeros de cereales o fibras vegetales y mezclas de los mismos; y en el que dicho material biodegradable en forma de filamentos continuos son filamentos continuos de ácido poliláctico.

9. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, en el que dicho material absorbente de agua se selecciona entre pulpa de celulosa, algodón y mezclas de los mismos.

50 10. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que dicho patrón de

calandrado comprende una pluralidad de puntos (40) de forma elongada, que están intercalados entre las nervaduras (20) en filas próximas del primer y el segundo módulos (30, 30'), respectivamente.

11. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que los puntos elongados (40) están alineados a lo largo de la dirección MD o a lo largo de la dirección CD.

5 12. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la relación de la resistencia a la tracción promedio MD/CD cuando el material de tejido no tejido está húmedo o humedecido está entre 1:1 y 2:1.

10 13. Una calandria en la que el patrón de calandrado (1) de la calandria comprende una pluralidad de nervaduras (20) que tienen una forma de S estirada con un primer trazo que tiene una primera curvatura y un segundo trazo que tienen una segunda curvatura que es la opuesta a la primera curvatura, estando unidos el primer trazo y el segundo trazo por un punto de flexión; estando dichas nervaduras dispuestas en líneas a lo largo de la dirección de mecanizado (MD), formando cada línea primeros módulos (30) y segundos módulos (30') en alineación alternada, estando en cada uno de los primeros módulos (30) las nervaduras (20) inclinadas con la misma orientación, estando cada primer módulo (30) adyacente a dos segundos módulos (30') que tienen nervaduras (20) que están inclinadas con una orientación opuesta, de modo que las líneas diagonales (X, Y) se definen uniendo los puntos correspondientes de las nervaduras (20) en los primeros módulos (30) o segundos módulos (30'), líneas diagonales (X, Y) que definen la orientación inclinada de las nervaduras (20) en tales primeros módulos (30) o segundos módulos (30'), respectivamente, y en el que se forma un primer ángulo  $\alpha$  entre la línea diagonal (X), que define la orientación inclinada de las nervaduras (20) en los primeros módulos (30), y la dirección transversal (CD), estando este primer ángulo  $\alpha$  en el intervalo entre 27° y 39°, o entre 31° y 35°, y se forma un segundo ángulo  $\beta$  entre la línea diagonal (Y), que define la orientación inclinada de las nervaduras (20) en los segundos módulos (30'), y la dirección transversal (CD), siendo este segundo ángulo  $\beta$  suplementario al primer ángulo.

25 14. La calandria de acuerdo con la reivindicación 13, en la que dicho patrón de calandrado comprende una pluralidad de puntos (40) de forma elongada, que están intercalados entre las nervaduras (20) en filas próximas del primer y el segundo módulos (30, 30'), respectivamente.

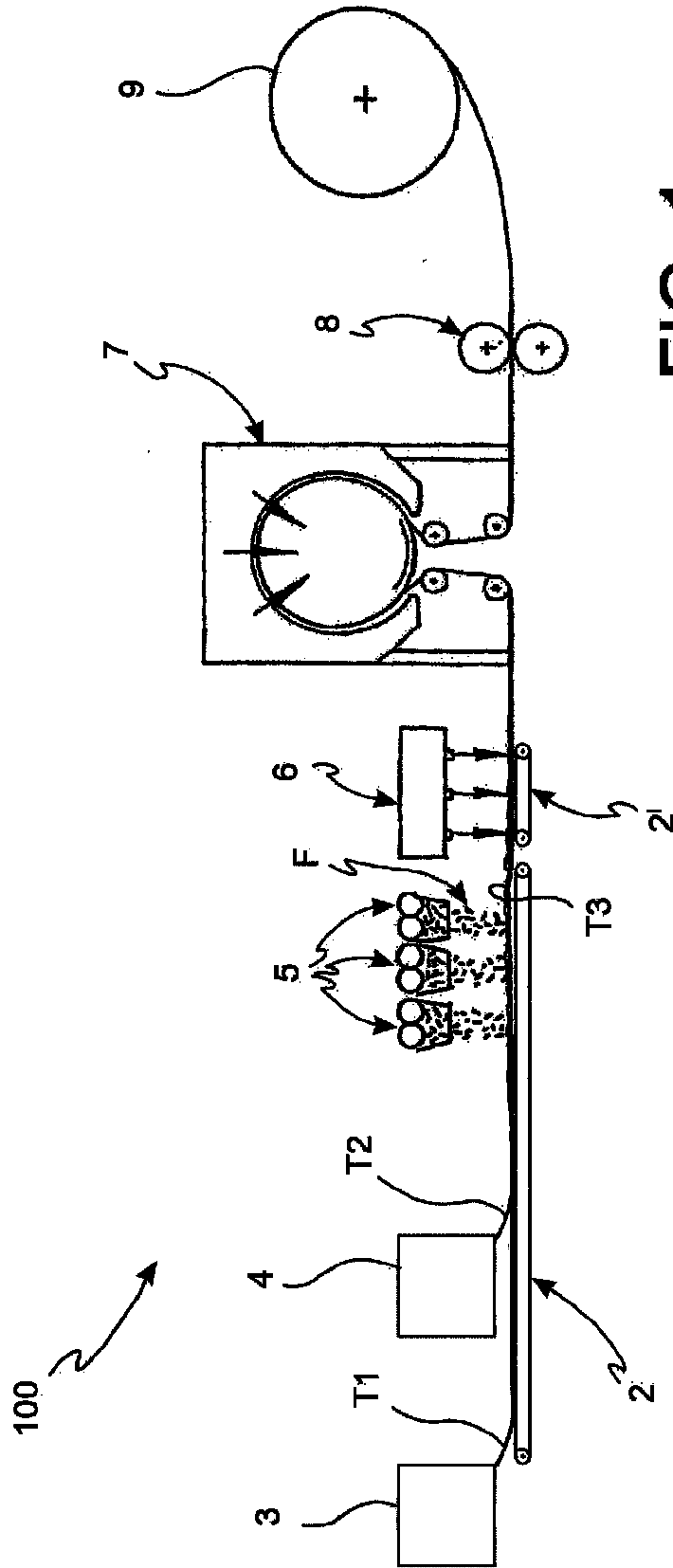


FIG. 1

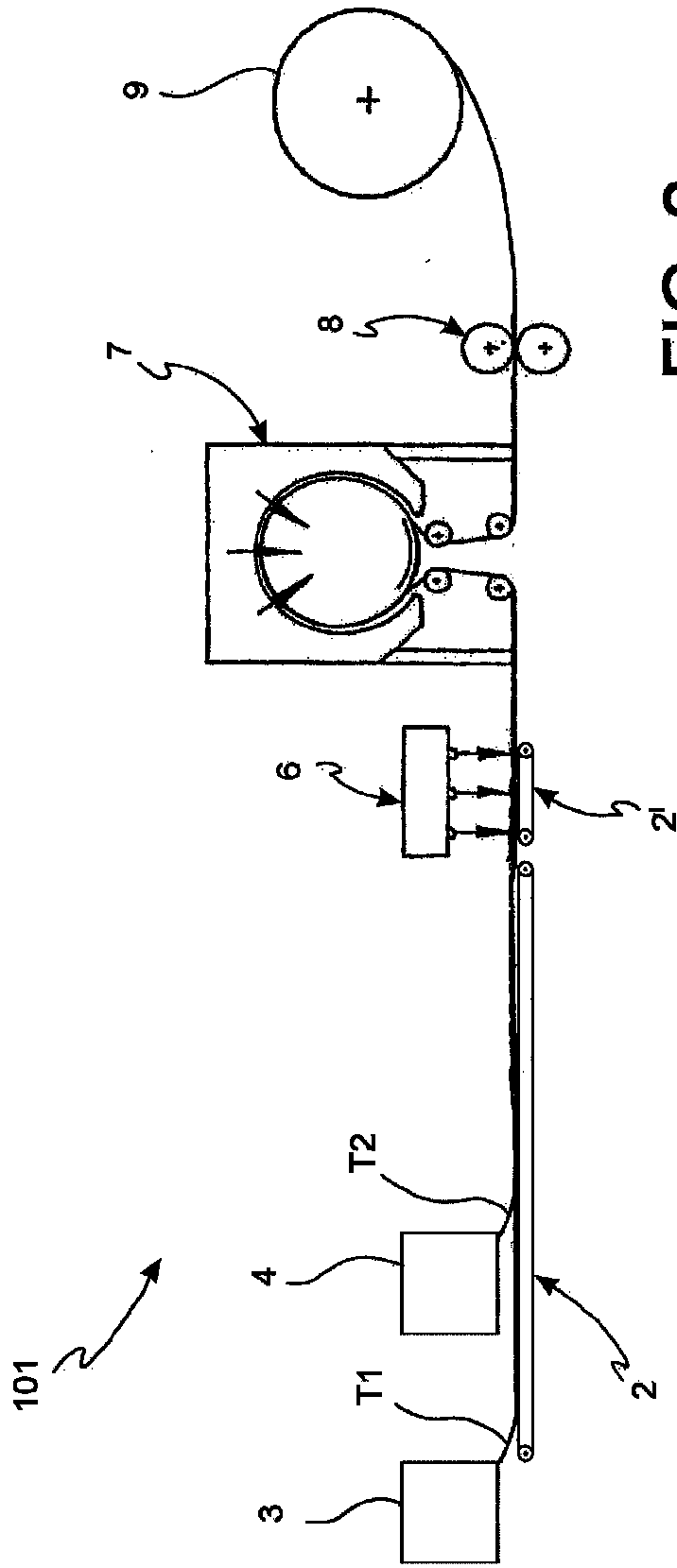


FIG. 2



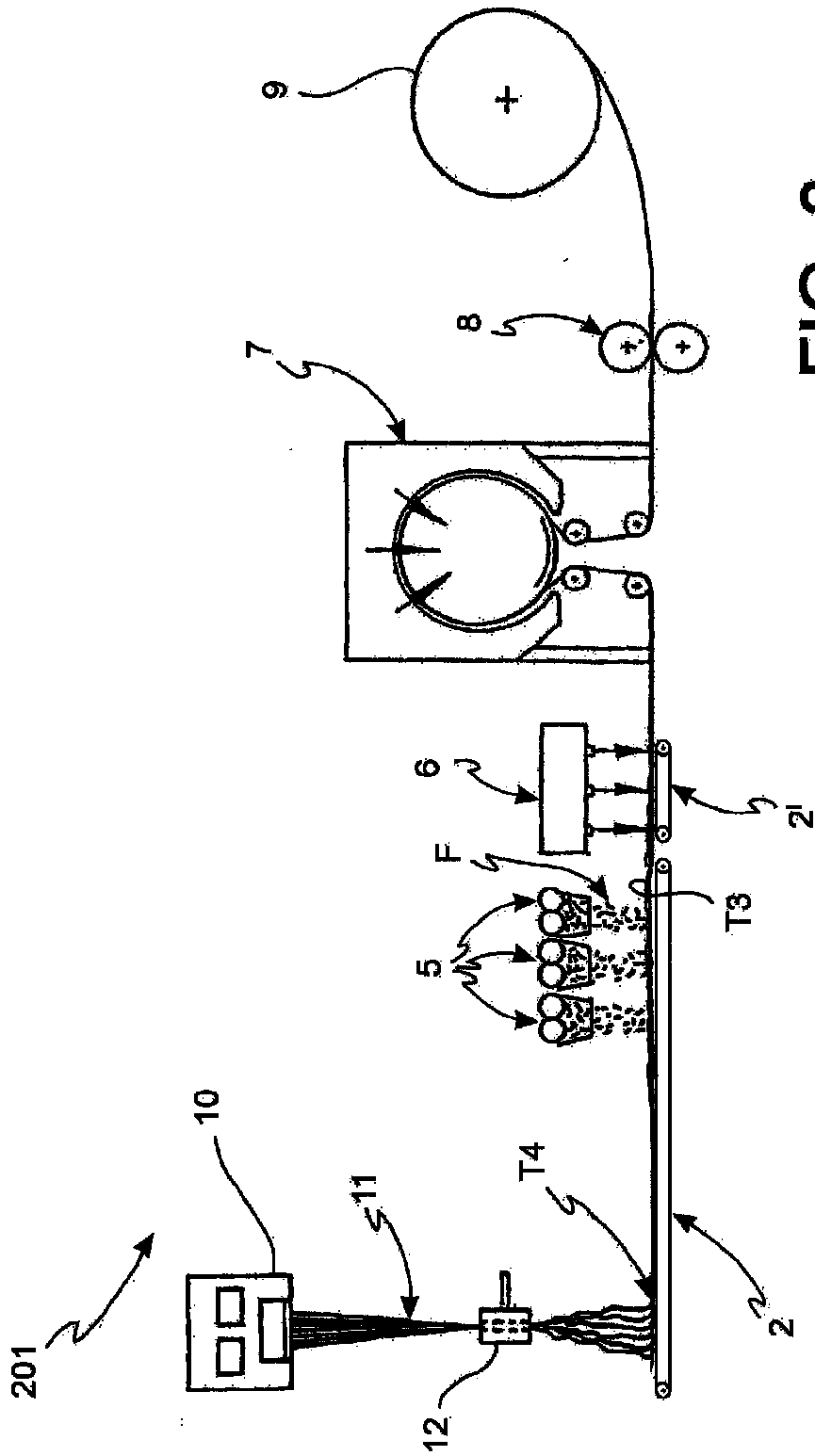


FIG. 3

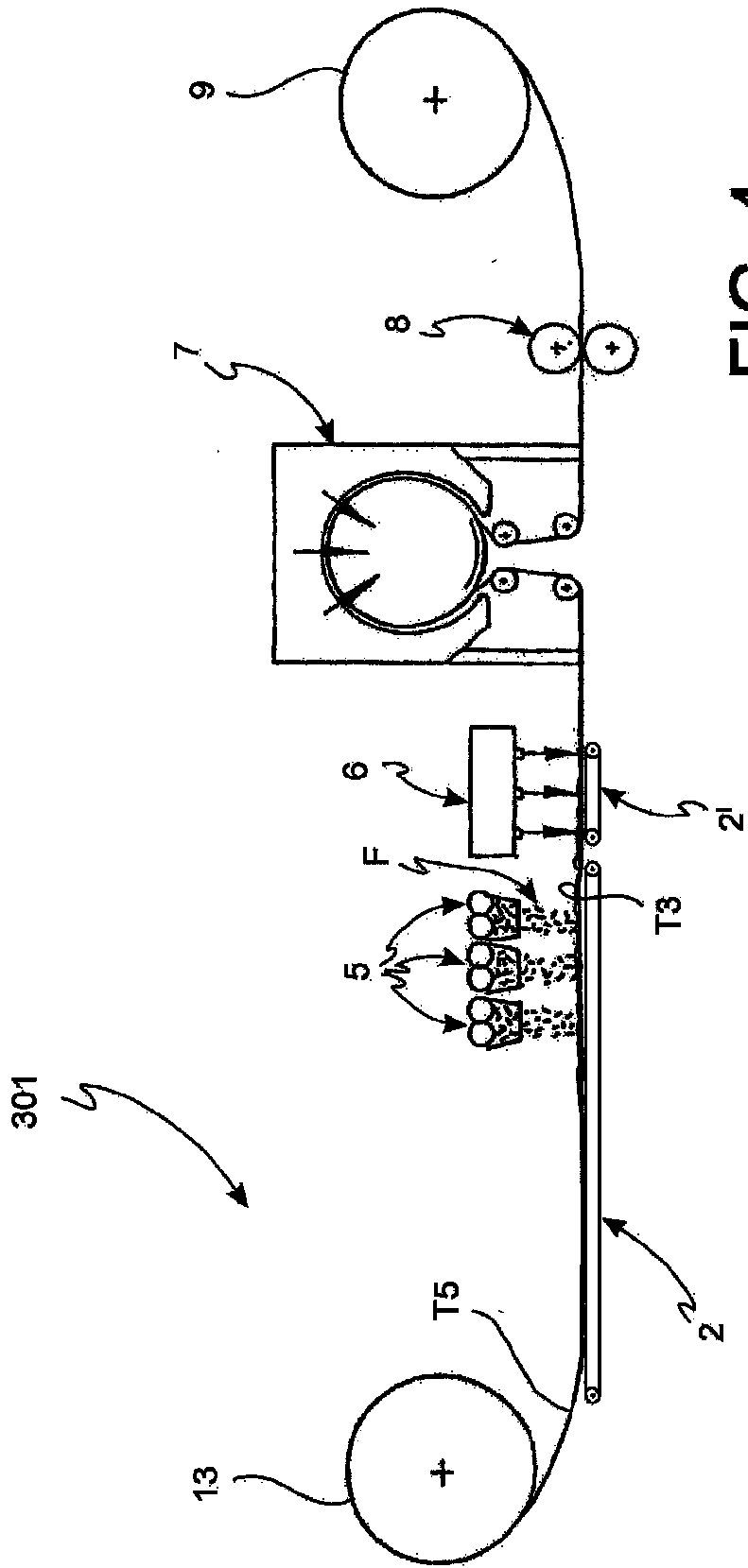


FIG. 4

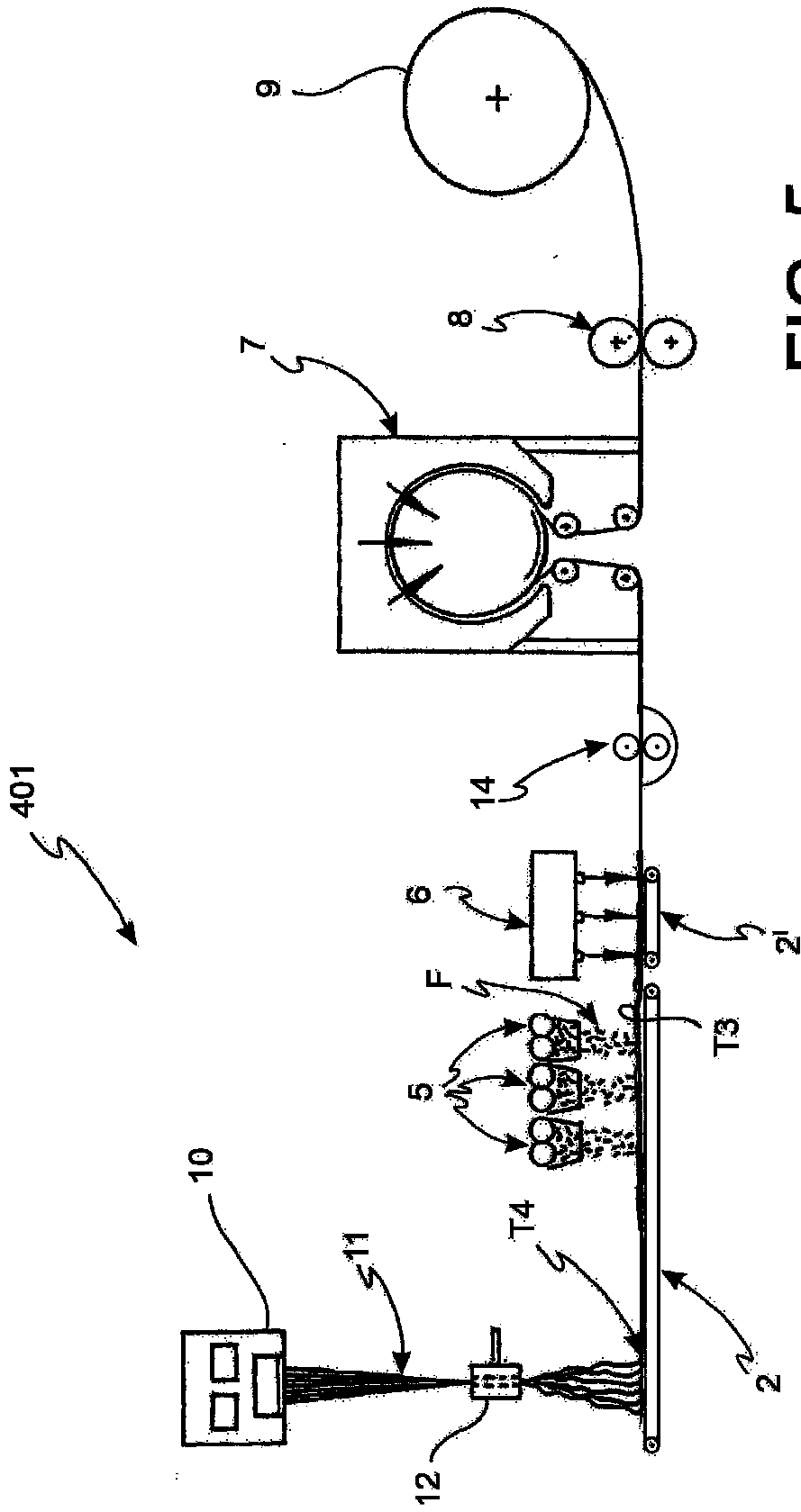


FIG. 5

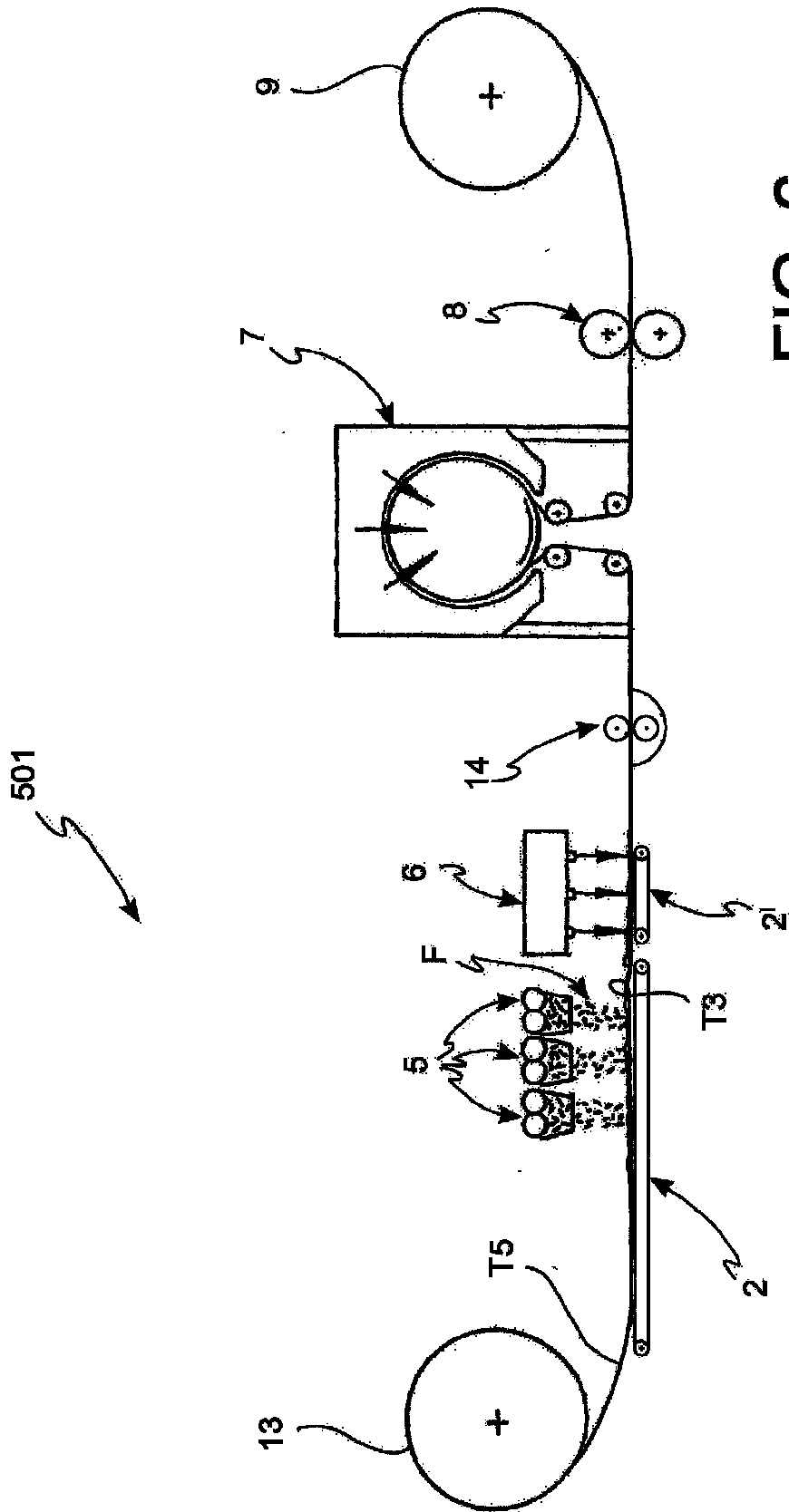


FIG. 6

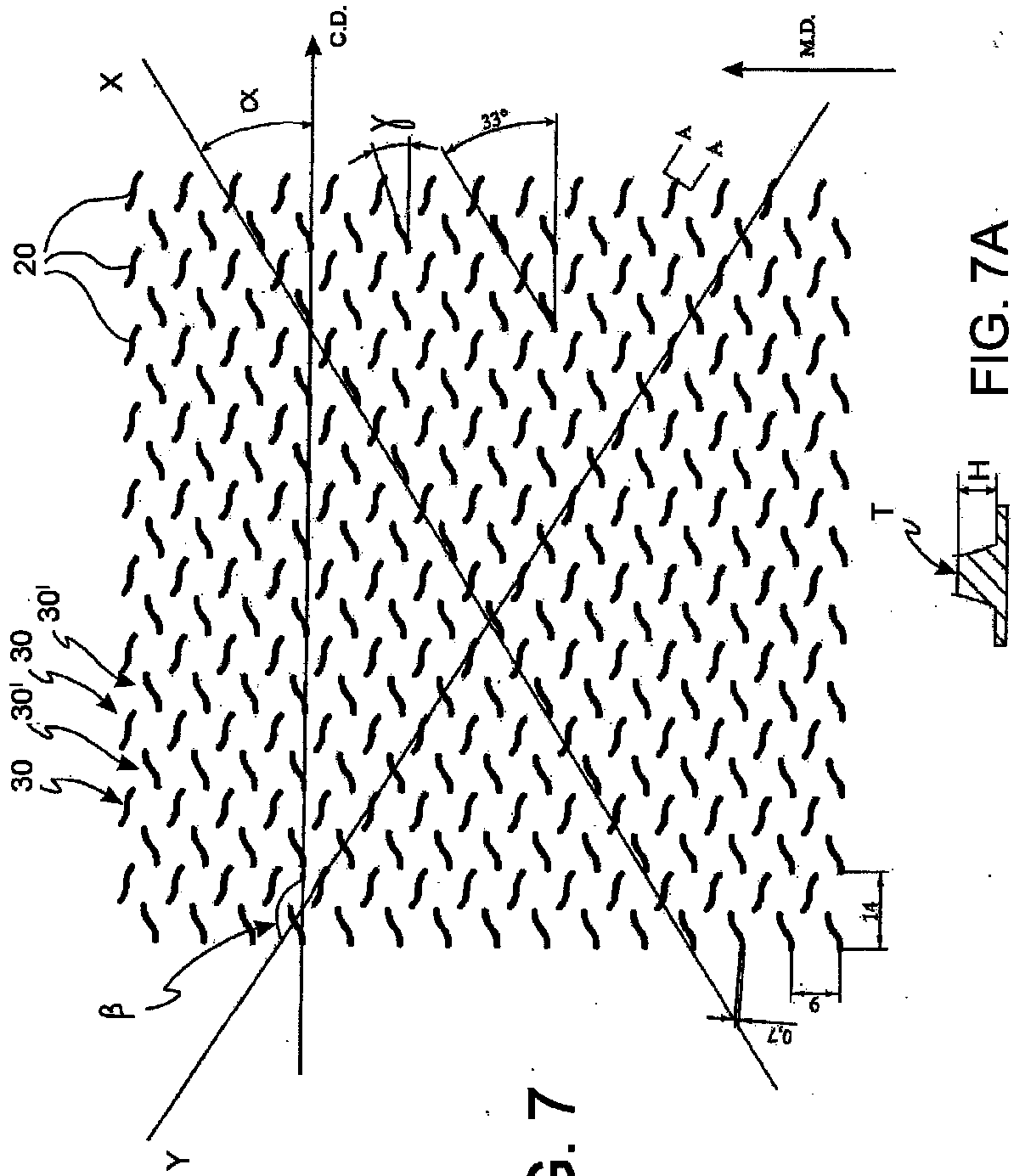
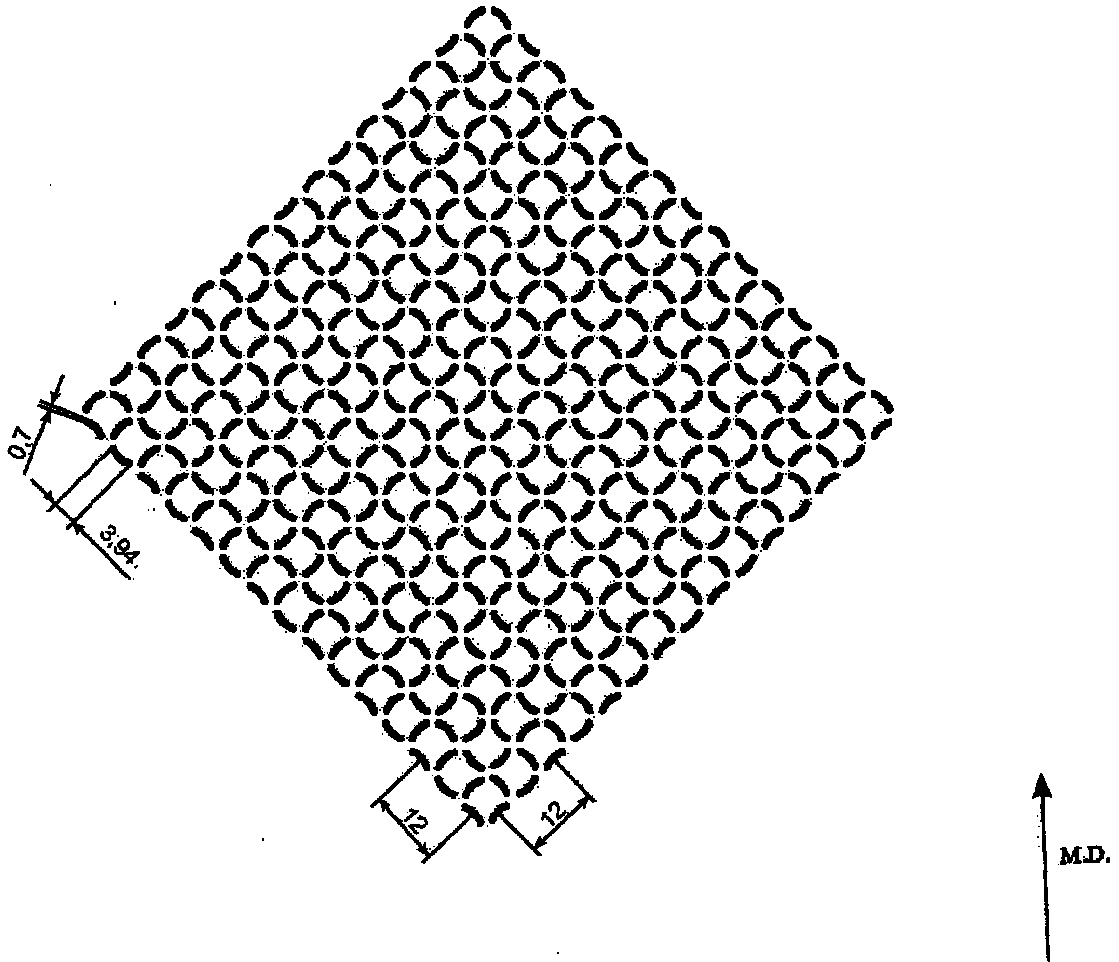


FIG. 7

FIG. 7A



**FIG. 8**

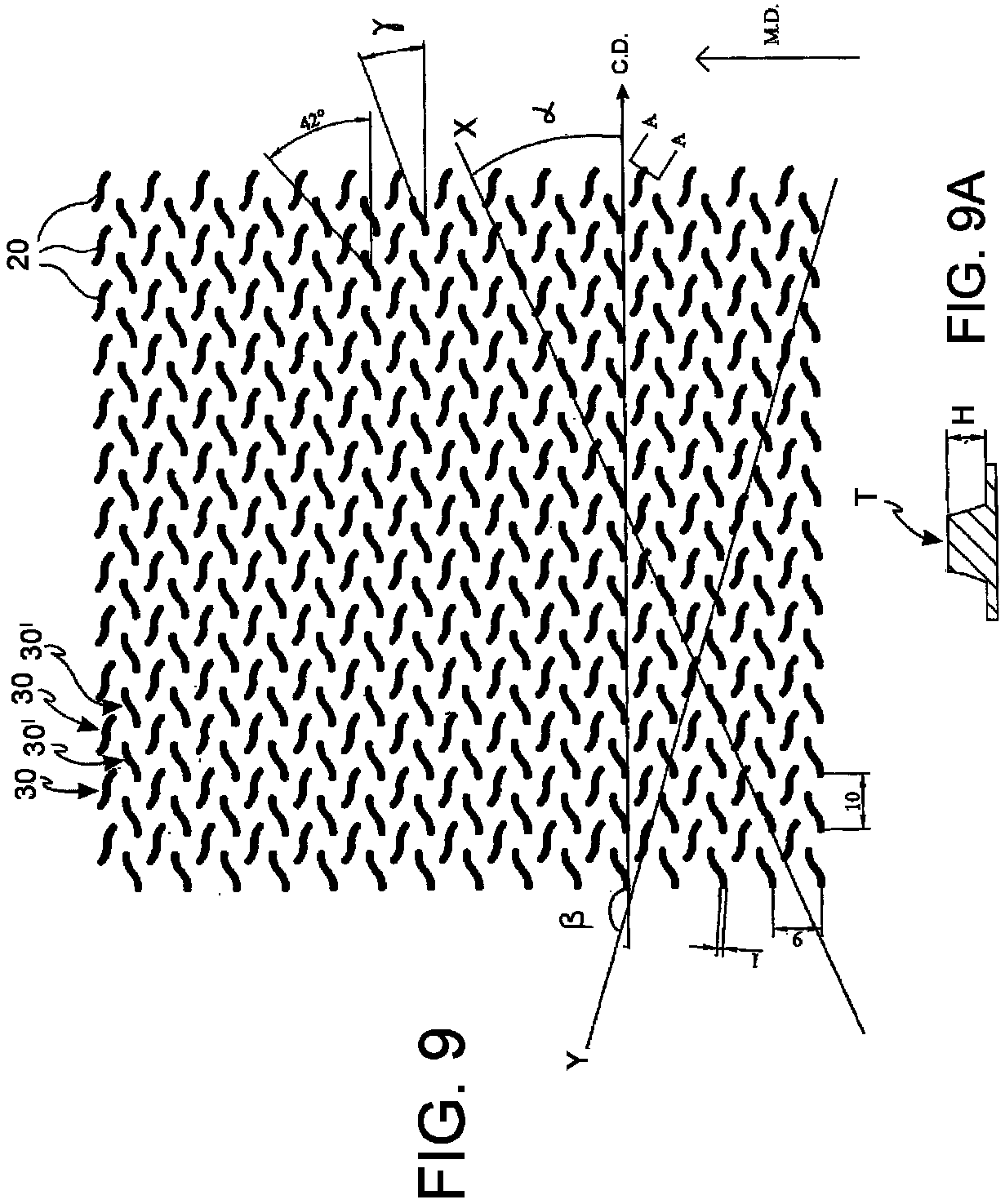
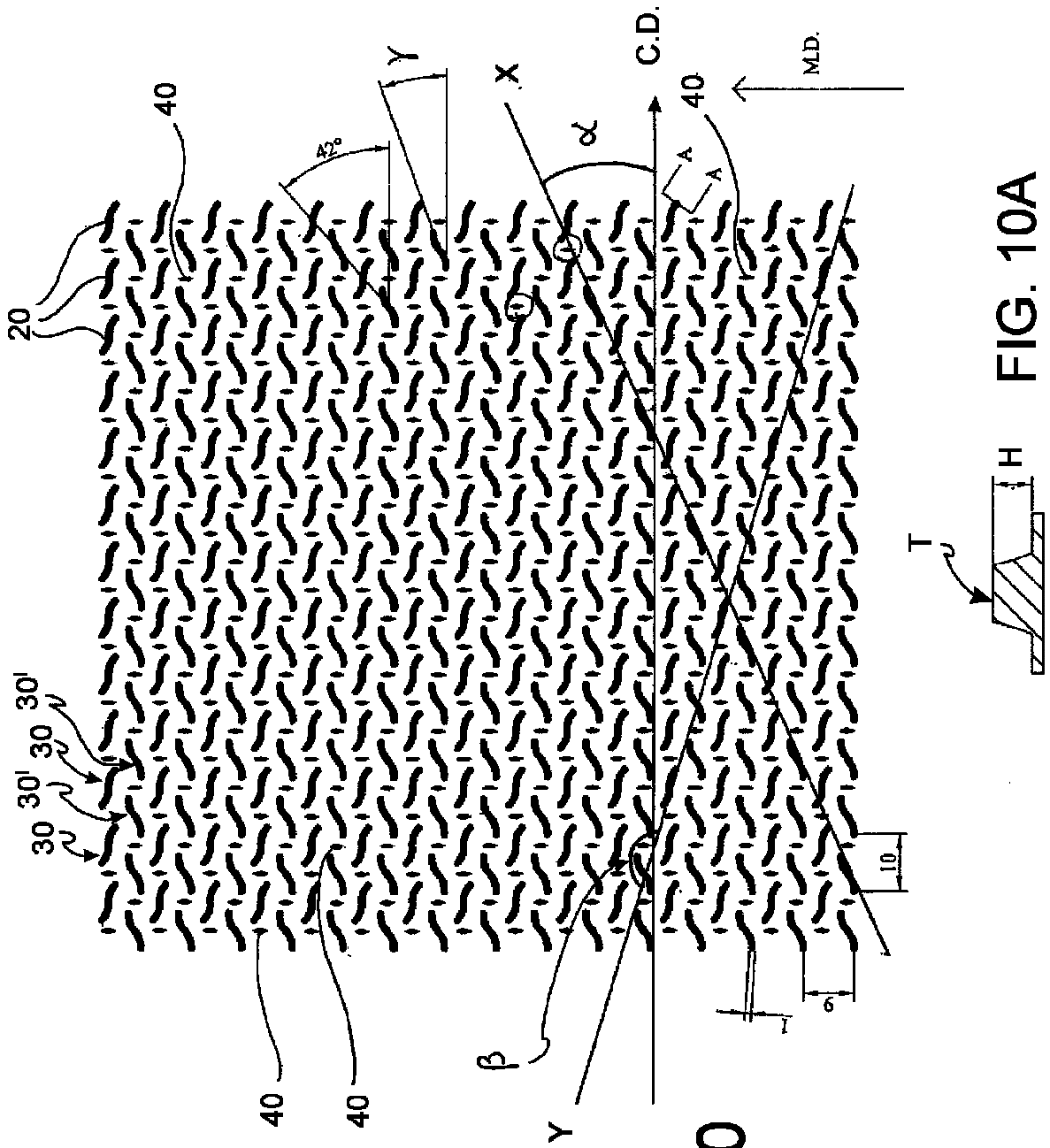


FIG. 9

FIG. 9A





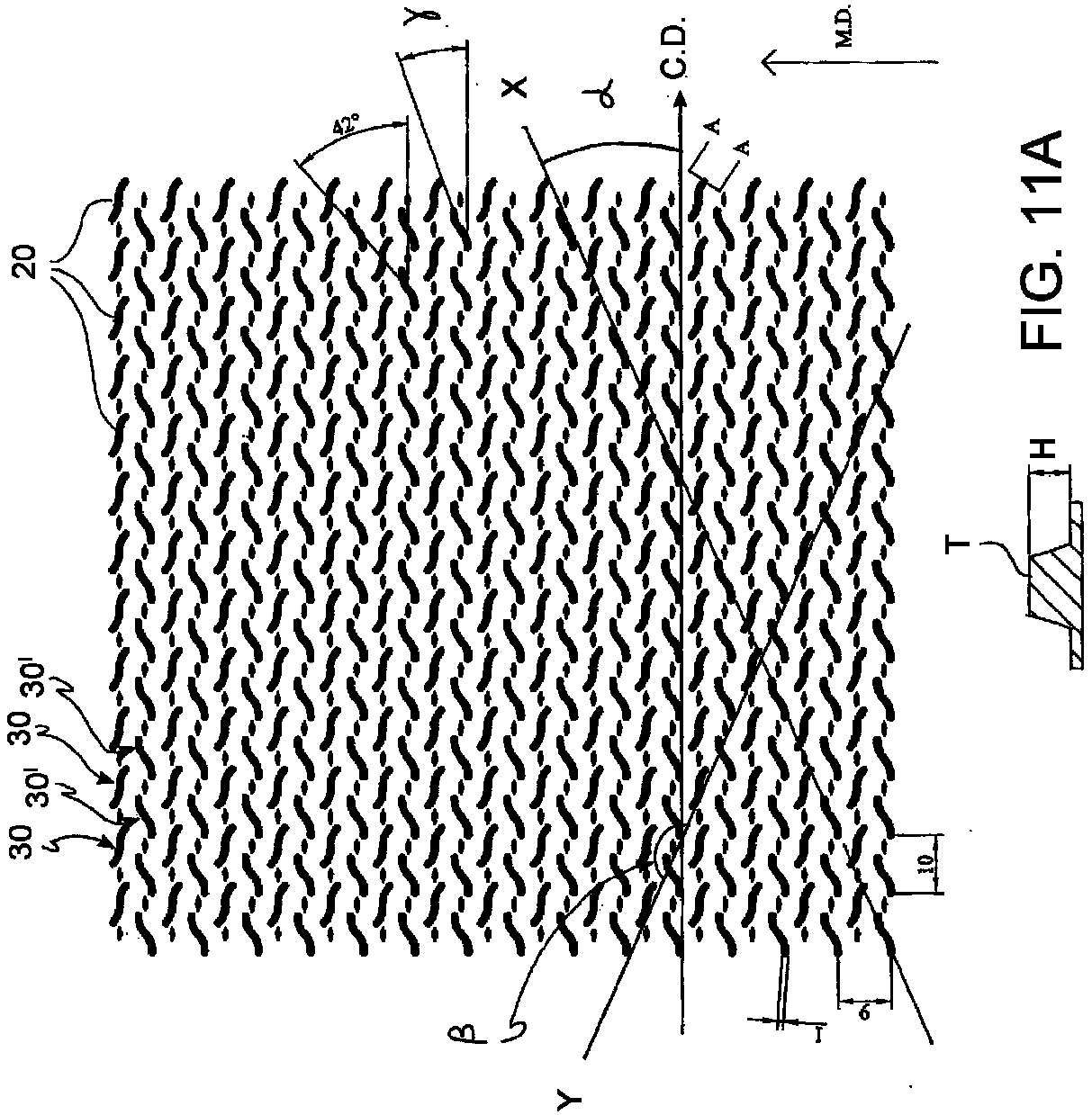


FIG. 11

FIG. 11A