



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 298 581**

51 Int. Cl.:
D21F 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03766081 .8**

86 Fecha de presentación : **22.07.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1527229**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **04.05.2005**

54

Título: **Tela de formación compuesta por hilos de urdimbre triples.**

30

Prioridad: **06.08.2002 GB 0218245**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.05.2008

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.05.2008

73

Titular/es: **AstenJohnson, Inc.**
4399 Corporate Road, P.O. Box 118001
Charleston, South Carolina 29423-8001, US

72

Inventor/es: **Stone, Richard**

74

Agente: **Durán Moya, Luis Alfonso**

ES 2 298 581 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

Tela de formación compuesta por hilos de urdimbre triples.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a telas de formación tejidas para su uso en máquinas de fabricación de papel. Las telas de formación de la presente invención consisten esencialmente en al menos dos capas o conjuntos de hilos de trama, uno en la capa de la tela del lado papel y el otro en la capa de la tela del lado máquina, que se mantienen unidas por un conjunto de hilos de urdimbre, que son hilos de urdimbre tejidos en conjuntos de tres o triples hilos. De esta manera, aunque visualmente las telas de la presente invención contienen al menos dos capas, éstas no están separadas, sino que son estructuras tejidas interconectadas, y no pueden ser separadas en dos estructuras tejidas autosostenibles distintas.

15 Antecedentes de la invención

Las telas de formación compuestas conocidas comprenden dos estructuras tejidas esencialmente separadas, cada una de las cuales incluye su propio conjunto de hilos de urdimbre e hilos de trama, y cada una de ellas es tejida siguiendo un patrón seleccionado para optimizar las propiedades de cada una de las capas. La capa del lado papel debe proporcionar, entre otras cosas, un mínimo de marcas de los hilos de la tela y un adecuado drenaje del líquido, en la lámina de papel en formación. La capa del lado máquina debe ser fuerte y duradera, debe proporcionar una medida de estabilidad dimensional a la tela de formación, de manera tal que minimice el estiramiento y el estrechamiento de la tela, y ser lo suficientemente rígida para minimizar las ondulaciones en los bordes de la tela. Numerosas telas de este tipo se han descrito y están en uso industrial.

Las dos capas de las telas de formación compuestas conocidas están interconectadas, ya sea por hilos enlazadores adicionales o hilos enlazadores intrínsecos. Los hilos enlazadores adicionales sirven principalmente para enlazar las dos capas; los hilos enlazadores intrínsecos contribuyen a la estructura de la capa del lado papel y además sirven para enlazar las capas del lado papel y del lado máquina de las telas de formación compuestas. Las trayectorias de estos hilos enlazadores se disponen de manera tal que los hilos seleccionados pasan a través de ambas capas de la tela, y así se interconectan para formar una tela compuesta única.

En estas telas compuestas conocidas, los hilos enlazadores de trama adicionales son preferibles generalmente a los hilos enlazadores de trama intrínsecos; ya que se cree que estos causan menos discontinuidades en la superficie del lado papel de la tela compuesta. Recientemente, se han propuesto disposiciones simples y por parejas de los hilos enlazadores intrínsecos de urdimbre o de trama. Sin embargo, se ha encontrado que los hilos enlazadores intrínsecos de trama causan variaciones en la uniformidad de la malla en el sentido transversal a la máquina. Se ha encontrado que las telas compuestas, en las que se han incorporado hilos enlazadores intrínsecos de trama, son susceptibles a la contracción lateral bajo la tensión de la carga colocada sobre ellas en la máquina de fabricación de papel. Estos hilos enlazadores intrínsecos de trama también se ha encontrado que son susceptibles a la abrasión interna y externa, llevando a un catastrófico deslaminado de la tela compuesta. Adicionalmente, debido a la necesidad de tener que tejer dentro de la estructura de la tela hilos de trama adicionales para formar la capa del lado papel, y enlazar a las capas del lado papel y la del lado máquina, estas telas son caras de producir.

Más recientemente se ha propuesto el uso de hilos enlazadores intrínsecos de urdimbre por parejas o triples hilos, a fin de superar al menos algunas de estas desventajas. Telas de estos dos tipos se describen por Vöhringer en el documento US 5 152 326 (pares); en WO 02/996 A1 (pares); por Stone y otros en el documento US 6 240 973 (triples hilos); y por Johnson y otros en el documento US 6 202 705 (triples hilos).

El uso de parejas ofrece la ventaja que los dos hilos enlazadores de urdimbre pueden incorporarse en secuencia en sucesivos segmentos de una trayectoria de urdimbre continua en la superficie del lado papel, y que haya más flexibilidad de elección para los lugares en los que cada miembro del par se entrelaza con los hilos de trama de la capa del lado máquina. Es por eso que es posible optimizar la superficie del lado papel en cierta medida, por ejemplo, para reducir el marcado de tela de la lámina de papel en formación, y mejorar la resistencia al desgaste de la capa del lado máquina de la tela, aumentando esencialmente la cantidad de material disponible a ser desgastado por la abrasión antes de que ocurra el fallo catastrófico, usualmente por deslaminación. Utilizando en estas telas pares de hilos de urdimbre enlazadores, la capa del lado papel y la capa del lado máquina tendrán cada una sistemas separados de hilos de trama, uno de los cuales completa el tejido en la capa del lado papel, y el otro completa el tejido en la capa del lado máquina.

En la descripción siguiente de esta invención, se entenderá que cuando se escribe "2x2" el primer número indica el número de caladas requeridas para tejer el patrón, y el segundo número indica el número de hilos de trama en el patrón de repetición. Por lo tanto, un patrón 2x2 requiere dos caladas y hay dos hilos de trama en el patrón de repetición.

Tal como se ha dado a conocer por Stone y otros y por Johnson y otros, el uso de triples hilos de urdimbre ofrece la ventaja que la estructura de la tela puede simplificarse, ya que la tela puede ser tejida con sólo tres conjuntos de hilos: un conjunto de hilos de trama en la capa del lado papel, un conjunto de hilos de trama en la capa del lado máquina y un único conjunto de hilos de urdimbre que contribuye a la estructura de ambas capas. Es posible tejer una tela que tenga propiedades aceptables para la fabricación de papel utilizando triples hilos de urdimbre de tal manera que cada

miembro de los triples hilos se entreteja por separado en secuencia con los hilos de trama de la capa del lado papel, de tal manera que los miembros de los triples hilos se entrelacen en parejas con los hilos de trama de la capa del lado máquina. Cuando las parejas de hilos de urdimbre se entrelazan con los hilos de trama de la capa del lado máquina se provoca que estos hilos se inclinen algo hacia fuera, hacia la superficie del lado máquina de la tela. Esto proporciona un desgaste plano que incrementa el potencial de uso de la tela, lo que incrementa la vida de la tela.

El uso de triples hilos tejidos en pares con los hilos de trama del lado máquina proporciona una tela de formación que tiene una reducida susceptibilidad a las variaciones en dirección transversal a la máquina de la uniformidad de la malla en la capa del lado papel, menos susceptibilidad a la formación de hoyuelos en la superficie del lado papel, y una mejor resistencia a la contracción lateral que las telas del estado de la técnica comparables. Es posible tejer algunas de estas telas con triples hilos de urdimbre a partir de una urdidera única, porque todos los hilos de urdimbre siguen trayectorias esencialmente similares, y tienen igual longitud de trayectoria dentro de la estructura del tejido.

Sin embargo, se ha descubierto que las telas de formación compuestas tejidas que utilizan conjuntos de triples hilos de urdimbre son aún susceptibles a la formación de hoyuelos en la superficie de fabricación del papel de la capa del lado papel. Parece que, como los hilos de urdimbre pasan de una superficie de la tela a la otra, por ejemplo, de la superficie de la capa del lado papel a la superficie de la capa del lado máquina, estos pudieran introducir alguna no-uniformidad en el espaciado regular de los hilos de trama de la capa del lado papel. Esto crea variaciones en la forma y en las longitudes del marco de las aberturas de drenaje en la capa del lado papel de la tela de formación, lo que resulta en una variación de las propiedades de drenaje de la tela. Estas variaciones pueden introducir un nivel inaceptable de marcas (denominadas "marcas de tela") en el producto de papel que se esté haciendo.

Ahora se ha descubierto que este nivel de variación puede al menos ser atenuado entrelazando cada miembro del conjunto del trío de hilos de urdimbre con un hilo de trama de la capa del lado máquina. Cuando se realiza este paso, es posible seguir entonces la misma trayectoria dentro del patrón del tejido para cada miembro de cada conjunto de triples hilos, y por lo tanto proporcionar una ubicación más uniforme de los puntos de entrelazamiento. Esto trae como resultado que se mejoran las características de la superficie de la capa del lado papel, lo que a su vez proporciona una formación más uniforme del producto de papel.

Adicionalmente, los inventores han descubierto que mediante una cuidadosa elección del material utilizado en el hilo de urdimbre de las telas de la presente invención, es posible tejer una tela que posea gran área abierta en la superficie del lado papel con un área de drenaje suficiente para drenar rápidamente la hoja embrionaria en el plano central de la estructura de la tela, sin sacrificar propiedades mecánicas críticas de la tela, en particular su módulo elástico. En el plano central y en la capa de la tela del lado máquina, en la que la densidad de hilos es mayor, el drenaje del fluido parece retardarse ligeramente, por lo tanto proporciona una oportunidad para que los pulsos de presión, causados por las láminas y cuchillas de soporte de la sección de formación, maximicen los beneficios de la formación.

Los inventores han descubierto que pueden utilizarse hilos con un diámetro relativamente menor y un módulo elástico alto de hilos de urdimbre de las telas de la presente invención, en lugar de los hilos convencionales de tereftalato de polietileno (PET) que poseen un diámetro relativamente mayor, para proporcionarle propiedades de fortaleza mecánica equivalentes. Por lo tanto es posible utilizar estos hilos de diámetros menores para proporcionarle a la tela un área de drenaje en la capa del lado papel relativamente grande, con una menor densidad de hilos de urdimbre en la superficie del lado papel. Esto a su vez permite el uso de un mayor número de hilos de trama en dirección transversal a la máquina que de otra manera podría ser posible en la superficie del lado papel a fin de incrementar las fibras de soporte en la hoja, y de ese modo mejorar la formación. Estos hilos de trama extras contribuirán a su vez a la rigidez general de la tela y a la estabilidad, que son necesarias para una fiable vida de servicio (es decir, "runnability")

Las telas de la presente invención por lo tanto son capaces de ambas cosas, de drenar el fluido de la hoja más rápidamente en comparación con lo que podría ser posible con telas tejidas que tienen hilos de urdimbre más grandes, y de proporcionar un mayor soporte para las fibras del papel en formación y así mejorar la formación en general. El uso de estos hilos con un alto módulo elástico también mejora la resistencia de la tela al daño causado por las duchas de alta presión, como las que se utilizan para su limpieza durante el uso. Además, estos hilos de urdimbre de pequeño diámetro y de alto módulo elástico serán rebajados hasta cierto punto dentro de la superficie de la tela del lado máquina debido al diseño del tejido de la capa del lado máquina y a las condiciones de fijación por calor utilizadas en el proceso de la tela posterior al tejido. Después de la fijación por calor, los hilos de trama en el lado máquina tienden a doblarse o a rizarse hacia fuera formando un desgaste plano que sirve para proteger a los hilos de urdimbre de la abrasión durante el uso. Esta característica sirve para incrementar más la vida de servicio de estas telas.

Resumen de la invención

En una amplia primera realización de la presente invención se trata de proporcionar una tela de formación compuesta que tenga una capa del lado papel y una capa del lado máquina, la cual comprende:

(i) un primer conjunto de hilos de trama de la capa del lado papel,

(ii) un segundo conjunto de hilos de trama de la capa del lado máquina, que son más largos que los hilos de trama de la capa del lado papel, y

ES 2 298 581 T3

(iii) un conjunto de triples hilos de urdimbre que contribuyen a la estructura de ambas, de la capa del lado papel y de la capa del lado máquina,

estos tres conjuntos de hilos se entretrejen juntos de acuerdo a un patrón repetitivo en el que:

(a) cada miembro del conjunto de triples hilos de urdimbre se entrelaza con los hilos de trama de la capa del lado papel para ocupar en segmentos de secuencia de una trayectoria de urdimbre no interrumpida y sencilla en la capa del lado papel;

(b) la secuencia de segmentos repetidos como parte de un patrón repetitivo;

(c) cada segmento en la trayectoria de urdimbre continua es separado del segmento próximo mediante al menos un hilo de trama de la capa del lado papel;

(d) cada miembro de cada trío se entrelaza separadamente con un hilo de trama sencillo de la capa del lado máquina al menos una vez en el patrón de repetición;

(e) en el patrón de repetición de la tela, el número de hilos de trama de la capa del lado máquina entre cada punto de entrelazamiento de hilos sucesivos de cada trío de hilos de urdimbre es constante; y

(f) en el patrón de repetición de la tela, la longitud de la trayectoria de cada miembro de cada trío es la misma.

En una realización preferente de la presente invención, la tela una vez tejida y antes de la fijación por calor tiene un contenido de hilos de urdimbre de 100% a 125%.

En las telas de formación de la presente invención, los monofilamentos termoplásticos son utilizados para ambos, los hilos de urdimbre y los hilos de trama.

En una primera realización, el primer y segundo conjuntos de hilos de trama y los hilos de urdimbre son todos monofilamentos del mismo termoplástico. Preferiblemente, los hilos de urdimbre y el primer y segundo conjuntos de hilos de trama son todos monofilamentos de tereftalato de polietileno.

En una segunda realización, el primer conjunto de hilos de trama, el segundo conjunto de hilos de trama y los hilos de urdimbre no son todos monofilamentos del mismo termoplástico.

En una tercera realización, el primer conjunto de hilos de trama comprenden al menos un primer y un segundo subconjuntos de hilos de trama y cada subconjunto comprende monofilamentos de diferentes termoplásticos.

En una cuarta realización, el segundo conjunto de hilos de trama comprende al menos un tercer y un cuarto subconjuntos de hilos de trama y cada subconjunto comprende monofilamentos de diferentes termoplásticos.

En una quinta realización, los hilos de urdimbre son monofilamentos termoplásticos que tienen un mayor módulo de elasticidad que los monofilamentos termoplásticos de los hilos de trama de la capa del lado papel. Preferiblemente, la relación de los módulos de elasticidad de los hilos de urdimbre y los hilos de trama de la capa del lado papel es alrededor de 4:3.

Preferiblemente, todos los hilos del primer conjunto de hilos de trama, del segundo conjunto de hilos de trama y los hilos de urdimbre son del mismo tamaño.

Preferiblemente, el primer y el segundo conjuntos de hilos de trama son monofilamentos de tereftalato de polietileno.

Preferiblemente, el segundo conjunto de hilos de trama son hilos que se escogen entre el grupo que consiste en monofilamentos de tereftalato de polietileno, monofilamentos de una mezcla de tereftalato de polietileno y un poliuretano termoplástico; monofilamentos de poliamida y mezclas de los mismos. Más preferiblemente, en el segundo conjunto de hilos de trama el tercer subconjunto comprende monofilamentos de una mezcla de tereftalato de polietileno y un poliuretano termoplástico, el cuarto subconjunto son hilos escogidos de entre el grupo y están compuestos de monofilamentos de tereftalato de polietileno, monofilamentos de poliamida y mezclas de los mismos, y el tercer subconjunto comprende al menos el 50% de los hilos en el segundo conjunto en la capa de lado máquina.

Preferiblemente, los hilos de urdimbre se escogen entre el grupo que consiste en monofilamentos de tereftalato de polietileno, monofilamentos de naftalato de polietileno y mezclas de los mismos.

Preferiblemente, los hilos de urdimbre se escogen entre el grupo que consiste en monofilamentos de naftalato de polietileno, monofilamentos de tereftalato de polietileno y mezclas de monofilamentos de naftalato de polietileno y monofilamentos de tereftalato de polietileno.

Preferiblemente, los monofilamentos de poliamida son poliamida-6 o poliamida-6/6.

ES 2 298 581 T3

En realizaciones preferentes posteriores de la presente invención, la tela después de la fijación por calor posee una capa del lado papel que tiene un área abierta, cuando se mide mediante un procedimiento de prueba estándar de al menos 35%, la tela tiene un contenido de hilos de urdimbre de 100% al 110%, y tiene una permeabilidad al aire, cuando se mide por un procedimiento de prueba estándar, desde menos de 10.500 m³/m²/hr, hasta tan bajo como 3.500 m³/m²/hr a una presión diferencial de 127 Pa a través de la tela. Un procedimiento de prueba adecuado para determinar la permeabilidad al aire de la tela es el ASTM D 737-96. El área abierta de la capa del lado papel se determina mediante el método descrito en el documento CPPA Data Sheet G-18 usando una vista de plano de este lado de la tela.

Es un requerimiento de esta invención que cada hilo de urdimbre comprenda un trío de hilos de urdimbre; cada miembro de cada trío ocupa por turnos una porción de una trayectoria continua de urdimbre en el patrón de tejido de la superficie del lado papel, que se repite en el patrón de tejido de la tela. En el patrón de tejido general de la tela de formación, cada miembro de cada trío de hilos de urdimbre pasa a lo largo de la capa del lado máquina y se entrelaza con al menos un hilo de trama de la capa del lado máquina, para formar una tela única y coherente. Los lugares de los entrelazamientos son nudillos formados por el entrelazamiento de los miembros separados de cada trío con los hilos de trama de la capa del lado máquina, de manera que el patrón de repetición del tejido de la tela repite los tres miembros de cada trío que entrelazan al menos un hilo de trama de la capa del lado máquina. El número de puntos de entrelazamiento en el patrón de repetición del tejido se determina mediante la combinación de aguja requerida para el patrón de tejido individual escogido para la capa del lado papel y para la capa del lado máquina. La ubicación de los puntos de entrelazamiento se escoge de tal manera que estén espaciados regularmente dentro de la capa del lado máquina, con el mismo número de hilos de trama de la capa del lado máquina entre cada punto de entrelazamiento.

En realizaciones preferentes de la presente invención los hilos de urdimbre de monofilamentos y los hilos de trama de monofilamentos de la capa del lado máquina son fabricados de termoplásticos diferentes. Por ejemplo, el tereftalato de polietileno, que es comúnmente utilizado en el tejido de telas de formación, proporciona monofilamentos con un módulo elástico de alrededor de 1.400 kg/m² hasta alrededor de 1.550 kg/m², mientras que el naftalato de polietileno proporciona monofilamentos con un módulo elástico de alrededor de 2.000 kg/m². Esta relación de los módulos de alrededor de 4:3 ha resultado ser particularmente ventajosa.

Las combinaciones de materiales termoplásticos para hilos en la Tabla 1 han resultado ser adecuadas.

TABLA 1

Combinación	Urdimbre	Primera Trama	Segunda Trama
A	PET	PET	PET
B	PEN	PET	PET
C	PET	PET	PET/TPU
D	PET	PET	PET/TPU + PA6
E	PET	PET	PET/TPU + PET
F	PEN	PET	PET/TPU
G	PEN	PET	PET/TPU + PA6
H	PEN	PET	PET/TPU + PET
I	PEN	PET	PET + PA6
J	PET	PET	PET + PA6

Notas a la tabla 1.

PET: tereftalato de polietileno.

PEN: naftalato de polietileno.

PET/TPU: tereftalato de polietileno modificado con poliuretano termoplástico (ver Bhatt y otros).

PA6: Poliamida-6.

En la Tabla 2 cuando son identificadas mezclas de dos hilos, por ejemplo para la Combinación D, es preferible que los dos hilos se alternen.

ES 2 298 581 T3

5 Cuando se usa esta combinación de hilos con diferentes módulos de elasticidad, se ha encontrado que los hilos con un módulo relativamente alto pueden ser tejidos en la estructura de la tela con el fin de impartir suficiente rizo a los hilos de trama de la capa del lado máquina lo que provoca que se curven hacia fuera del plano de la capa del lado máquina. Mediante una selección cuidadosa de las condiciones de la fijación por calor después del tejido, el rizado de los hilos de trama de la capa del lado máquina puede aumentarse, lo que sirve para rebajar al hilo de urdimbre hacia dentro de la estructura de la tela y así protegerla del desgaste abrasivo. Este paso también permite a cada miembro del trío seguir más o menos la misma trayectoria dentro de la estructura del tejido de la tela, lo que ayuda a reducir las variaciones en la malla de la capa del lado papel, y de ese modo reducir cualquier tendencia a causar marcas de tela.

10 Es evidente que en las telas de la presente invención los hilos de trama se pueden curvar hacia varias estructuras que soportan a la tela de formación en la sección de formación de la máquina de hacer papel. Esto crea un desgaste plano sobre el lado de la máquina de la tela de formación. Cuando los hilos de trama de la capa del lado máquina incluyen monofilamentos de una relativamente alta resistencia a la abrasión, tales como los materiales de tereftalato de polietileno-poliuretano termoplástico descritos por Bhatt y otros en el documento US 5 169 171 y en el documento US 5 502 120, o poliamidas como la poliamida-6 y la poliamida-6/6, la tela será más resistente al desgaste, y tendrá un tiempo de servicio mayor que una tela tejida comparable sin estos hilos de trama de la capa del lado máquina.

20 Aunque las telas de la presente invención pueden utilizar diferentes monofilamentos termoplásticos en cada primer conjunto de hilos de trama, el segundo conjunto de hilos de trama, y en la urdimbre, dentro de cada grupo de hilos es preferible que todos tengan el mismo tamaño. También es preferible que para obtener una superficie de hacer el papel tan uniforme como sea posible, los hilos de urdimbre y el primer conjunto de hilos de trama utilizados en la capa de lado papel deben también ser sustancialmente del mismo tamaño.

25 En las telas de la presente invención ni la capa del lado papel ni la capa del lado máquina contienen ningún hilo de urdimbre convencional que se entrelace solamente con los hilos de trama de la capa del lado papel, o con los hilos de trama de la capa del lado máquina. En las telas de la presente invención, un primer grupo de hilos de trama en la capa del lado papel, y un segundo grupo de hilos de trama de la capa del lado máquina, se mantienen juntos dentro del patrón de repetición general del tejido mediante un conjunto individual de triples hilos de urdimbre, los que por lo tanto contribuyen a la integridad estructural y a las propiedades de ambas capas.

30 La longitud de los segmentos en la trayectoria continua de la urdimbre en la superficie de lado máquina ocupada en secuencia por cada miembro de los triples hilos de urdimbre y el número de segmentos dentro del patrón de repetición del tejido están ambos sujetos a un amplio rango de opciones. Por ejemplo, en las telas que se discuten posteriormente con más detalle, ambas usan patrones de tejido con seis segmentos, en los que la trayectoria ocupada en el patrón de repetición del tejido por cada miembro de los triples hilos es esencialmente la misma. En la trayectoria continua de la urdimbre en la capa del lado papel cada segmento se encuentra en secuencia más de una vez, por ejemplo al menos dos veces, dentro de cada repetición completa del patrón de tejido de la tela de formación.

40 Preferiblemente, cada segmento en la trayectoria continua de la urdimbre en la superficie del lado papel de la capa del lado papel está separado del segmento adyacente por 1, 2 o 3 hilos de trama de la capa del lado papel. Preferiblemente, cada segmento en la trayectoria continua de la urdimbre en la superficie del lado papel de la capa del lado papel está separado del segmento adyacente por un hilo de trama de la capa del lado papel. Alternativamente, cada segmento en la trayectoria continua de la urdimbre en la superficie del lado papel de la capa del lado papel está separado del segmento adyacente por dos hilos de trama de la capa del lado papel.

45 Preferiblemente, dentro del patrón de tejido de la capa del lado papel, la longitud total del segmento o longitudes ocupadas por cada miembro de un trío de hilos de urdimbre que ocupan la trayectoria continua de la urdimbre son idénticas.

50 Como las trayectorias ocupadas por cada miembro de un trío de hilos de urdimbre de la capa del lado papel dentro de tejido de la tela son esencialmente las mismas, y los puntos de enlazamiento entre los hilos de urdimbre con los hilos de trama de la capa del lado máquina están regularmente espaciadas, las telas de formación compuestas de la presente invención serán generalmente tejidas utilizando un único haz de urdimbre.

55 Preferiblemente, el patrón de tejido de la capa del lado papel es seleccionado entre los diseños de tejido 2x2, 3x3, 3x6 o 4x8. Más preferiblemente, el patrón de tejido de la capa del lado papel se escoge entre un tejido 2x2 liso; un tejido 3x3; y un tejido 4x4. Preferiblemente, el patrón de tejido de la capa del lado máquina se escoge entre los diseños de tejido 3x3, 4x4, 4x8, 5x5, 6x6 o 6x12. Más preferiblemente, el patrón de tejido de la capa del lado máquina se escoge entre un tejido de sarga 3x3, un tejido de sarga cortada de 6 caladas, un tejido de sarga 9x9 o un diseño N x 2N como el descrito por Barret en el documento US 5 544 678. Más preferiblemente, el patrón de tejido de la capa del lado máquina es un tejido de sarga 9x9.

60 Preferiblemente, la relación entre el número de hilos de trama de la capa del lado papel y el número de hilos de trama de la capa del lado máquina se escoge entre 1:1, 2:1, 3:2, 5:3, o 3:1. Más preferiblemente, la relación es 2:1.

65 Debido a la estructura única de las telas de la presente invención, no es posible definir una relación entre los hilos de urdimbre de la capa del lado papel y los hilos de urdimbre de la capa del lado máquina. Solo un miembro del trío aparece en cada momento en la capa del lado papel, y sólo un miembro del trío aparece en cada momento en la

ES 2 298 581 T3

capa del lado máquina. De esta manera, la tela parece tener una relación de hilos de urdimbre de 1:1, pero esto no es significativo en el contexto de estas telas.

En las telas de la presente invención, la selección del diseño de la capa del lado papel y del diseño de la capa del lado máquina deben cumplir dos criterios: primero, en cada repetición de diseño del tejido de la capa del lado papel, cada miembro de cada conjunto de triples hilos de urdimbre se entreteje en la capa del lado papel para ocupar en secuencia los segmentos de la trayectoria continua de la urdimbre, y segundo, en la capa de lado máquina cada miembro de cada trío se entrelaza solo al menos una vez con un hilo de trama en cada repetición. Esto puede lograrse asegurando que los cocientes, que se expresan como Q/P y Q/M , donde Q es el número total de caladas, P es el número de caladas requeridas para tejer el diseño de capa del lado papel, y M es el número de caladas requeridas para tejer el diseño de capa del lado máquina. Q , M y P son siempre números enteros. Por ejemplo, si $P = 2$ y $M = 9$ entonces $Q = 18$, de manera que $Q/P = 9$ y $Q/M = 2$.

En la realización más simple, las telas de la presente invención serán tejidas de acuerdo al patrón de tejido requiriendo un telar equipado con al menos seis caladas. Esto dará cabida a un patrón de tejido plano para ambas, la capa del lado papel y la capa del lado máquina, y requerirá de tres repeticiones del patrón para dar cabida a cada uno de los tres miembros del los triples hilos. Sin embargo, esta realización tan simple no es preferible generalmente, debido a que la resistencia al desgaste de la capa del lado máquina de la tela resultante puede no ser adecuada para la mayoría de las aplicaciones.

En las realizaciones preferentes de la presente invención se utilizan tanto un tejido plano 2x2 o un tejido de sarga 3x3 para la capa del lado papel, combinado con un tejido de sarga de 6 caladas, un tejido de sarga cortada de 6 caladas, un tejido de sarga 9x9 o un diseño de tejido Nx2N para la capa del lado máquina. La combinación de un tejido plano 2x2 con un tejido de sarga 6x6 requerirá 18 caladas: el tejido de sarga 6x6 requerirá 18, y el tejido plano 2x2 requerirá 6, lo que da un cociente de 1 y 3, respectivamente.

La tabla 2 resume algunas de las posibles combinaciones del patrón de tejido de las capas del lado papel y del lado máquina, junto con los requerimientos de calada para cada una.

TABLA 2

PSL Tejido	PSL Caladas, P	MSL Tejido	MSL Caladas, M	Total de Caladas, Q	Cocient Q/P, Q/M
2x2	6	6x6	18	18	3.1
2x2	6	6x12	18	18	3.1
2x2	2	9x9	9	18	9.2
3x3	9	6x12	18	18	2.1
3x6	9	6x12	18	18	2.1
2x2	6	4x4	12	12	2.1
2x2	6	4x8	12	12	2.1
3x3	9	4x4	12	36	4.3
4x8	12	4x4	12	12	1.1
4x8	12	4x8	12	12	1.1
4x8	12	4x8	12	12	1.1
2x2	6	5x5	15	30	5.2
3x3	9	5x5	15	45	5.3

En los encabezamientos de la tabla 2, "PSL" indica el número de caladas de la capa del lado papel P, "MSL" indica el número de caladas de la capa del lado máquina M, "Total de Caladas" indica el mínimo número de caladas Q requeridas para tejer la tela, y Q/P, Q/M son los valores enteros de los cocientes del número de caladas requeridos para la capa del lado papel dividido entre el total de caladas, y el número de caladas requeridas para la capa del lado máquina dividido entre el total de caladas, respectivamente.

Debido a que todos los triples hilos de urdimbre que componen los hilos de trama de la capa del lado papel son utilizados para entrelazar con los hilos de trama de la capa del lado máquina, este patrón de entrelazamiento mejora

ES 2 298 581 T3

el módulo de la tela, y por lo tanto hace a la tela más resistente al estiramiento y a la distorsión, mientras reduce la contracción lateral y cualquier propensión a la deslaminación de tela.

Una distinción importante entre las telas del estado de la técnica y las de la presente invención es el relleno de urdimbre, que viene dado por relleno de urdimbre = (diámetro de urdimbre x malla x 100)%. El relleno de urdimbre puede ser determinado ya sea antes o después de la fijación por calor, y para la misma tela, es generalmente algo más alto después de hacerle la fijación por calor. En todas las telas del estado del arte, antes de la fijación por calor, la suma del relleno de urdimbre en las capas del lado papel y del lado máquina combinados es típicamente menor que 95%. Las telas de la presente invención antes de la fijación por calor pueden tener un relleno de urdimbre total que preferiblemente está alrededor de un 100%. Después de la fijación por calor, las telas de la presente invención tienen una relleno de urdimbre total que puede ser mayor de 105%, y está típicamente alrededor del 110% o más.

En el contexto de la presente invención son importantes ciertas definiciones.

El término “trayectoria continua de urdimbre” se refiere a la trayectoria de los triples hilos de urdimbre en la capa del lado papel, que es visible en la superficie de la tela del lado papel, la cual es ocupada por turnos por cada miembro de los triples hilos que componen los hilos de urdimbre. Esta trayectoria continúa por toda la tela mientras se repite el patrón de tejido de la tela.

El término “segmento” se refiere a la porción de la trayectoria continua de la urdimbre en el patrón de repetición de la capa del lado papel ocupado por un hilo de urdimbre específico, y el término asociado “longitud del segmento” se refiere a la longitud de un segmento particular, y se expresa como el número de hilos de trama de la capa del lado papel con los que un miembro de los triples hilos de urdimbre se entrelaza con el segmento.

El término “flotante” se refiere a un hilo que pasa por un grupo de otros hilos sin entretrejerse con ellos; el término asociado “longitud de flotante” se refiere a la longitud de un flotante, expresada como un número que indica el número de hilos omitidos.

El término “flotante interno” tiene un significado similar y se refiere a la porción de un hilo que pasa a una corta distancia entre las capas de una tela compuesta, y que a continuación se entreteje con la capa del lado papel o con la capa del lado máquina. El término asociado “longitud del flotante interno” se refiere al número de hilos tanto de la capa del lado papel o de la capa del lado máquina, que sea apropiada, entre dos terminaciones de un flotante interno.

El término “entrelazar” se refiere a un punto en el cual un solo miembro del trío de hilos de urdimbre envuelve solo a un hilo de trama del lado máquina para formar un nudillo simple, y el término asociado “entretrejer” se refiere a un sitio en el cual un solo miembro de un trío de hilos de urdimbre envuelve a uno o más hilos de trama de la capa del lado papel y forma ya sea un nudillo o un flotante con al menos un hilo de trama del lado papel.

Breve descripción de los dibujos

La invención será descrita haciendo referencia a los dibujos, en los cuales:

La Figura 1 es una vista en sección transversal de una primera realización de una tela de formación según la presente invención, que muestra las trayectorias de un trío de hilos de urdimbre en una repetición del patrón de tejido de la tela de formación; y

La Figura 2 muestra una sección transversal similar a la Figura 1 de una segunda realización.

En cada una de las vistas esquemáticas de las secciones transversales de las Figuras 1 y 2, dentro del patrón de repetición los cortes de los hilos de trama están numerados a partir de 1, empezando con el primer hilo de trama de la capa del lado papel de un lado, y terminando con el último hilo de trama de la capa del lado papel en el otro. Las flechas A, B y C indican la longitud de los segmentos de la capa del lado papel en las Figuras 1 y 2. También, en las Figuras 1 y 2 los tres miembros mostrados de un trío del conjunto de urdimbre son etiquetados con las letras X, Y y Z. En ambas telas de formación compuestas mostradas en las Figuras 1 y 2, el mismo patrón de tejido continúa en cada dirección alejándose de la sección transversal mostrada por toda la longitud de la tela. El patrón de tejido también continúa a través del ancho de la tela, pero será movido lateralmente con el fin de que los lugares de entrelazamiento con los hilos de trama de la capa del lado máquina no sean siempre con la misma trama.

Descripción detallada de las figuras

La Figura 1 es una ilustración de una sección transversal de una primera realización de una tela de formación de acuerdo a la presente invención, tomada a lo largo de la línea de uno de los triples hilos de urdimbre. En la Figura 1 la capa del lado papel de la tela es un tejido 2x2 plano, y la capa del lado máquina es un tejido 3x3; esto se deduce debido a que aunque se muestran tres hilos de urdimbre en la Figura 1, cada trío, que comprende a los tres hilos de urdimbre mostrados funciona como una urdimbre única.

La trayectoria continua de la urdimbre dentro de la capa del lado papel incluye a los siguientes tres segmentos:

ES 2 298 581 T3

- el trío Z se entreteje con los hilos de trama (1), (3), (4), (6), (7) y (9), pasando por debajo de los hilos de trama (3), (6) y (9) y pasando por encima de las demás;
- el trío X se entreteje con los hilos de trama (10), (12), (13), (15), (16) y (18), pasando por debajo de los hilos de trama (12), (15) y (18) y pasando por encima de las demás;
- y el trío Y se entreteje con los hilos de trama (19), (21), (22), (24), (25) y (27), pasando por debajo de los hilos de trama (21), (24) y (27) y pasando por encima de las demás.

Entre estos tres segmentos hay tres puntos de entrelazamiento con la capa del lado máquina:

- el trío Z se entrelaza con la trama (20);
- el trío X se entrelaza con la trama (2);
- y el trío Y se entrelaza con la trama (11).

Estos tres segmentos con sus puntos de entrelazamiento acompañantes se repiten entonces con los hilos de trama (28) a la (54).

La tela de la Figura 1 es tejida en 18 caladas; también podría ser tejida en 36.

Por tanto es aparente que los tres miembros X, Y y Z del trío ocupen en secuencia segmentos de la trayectoria continua de la urdimbre de la capa del lado papel, las cuales están separadas por una trama de la capa del lado papel, y los tres miembros se entrelazan solos con tres hilos de trama regularmente espaciados de la capa del lado máquina dentro de la longitud de los tres segmentos de la trayectoria de la urdimbre de la capa del lado papel.

Este tejido relativamente simple también muestra muchas otras características de esta invención. La inspección de la capa del lado papel muestra que los triples hilos X, Y y Z siguen la misma trayectoria, con cada uno turnándose a lo largo del patrón en relación con los otros. También puede verse que, aunque el espaciado de los puntos de entrelazamiento es constante con dos hilos de trama de la capa del lado máquina entre ellos, las longitudes de cada lado del flotante interno para cada trío X, Y y Z no son las mismas.

La inspección del segmento A muestra que el trío Z sale de la capa del lado papel entre los hilos de trama (7) y (9), forma un flotante interno sobre los hilos de trama de la capa del lado máquina (11), (14) y (17). En el segmento B, el trío Z se entrelaza con la capa del lado máquina (20), y forma un flotante interno sobre los hilos de trama de la capa del lado máquina (23) y (26). En el segmento C, el trío Z vuelve a penetrar en la capa del lado papel entre los hilos de trama de la capa del lado papel (27) y (28), se entreteje con los hilos de trama de la capa del lado papel (28), (30), (31), (33) y (34) y Z abandona la capa del lado papel entre los hilos de trama (34) y (36). Se sigue el mismo patrón cuando el trío Z se entrelaza con la trama (47) del lado máquina. Por lo tanto hay una longitud desigual del flotante interno en el trío Z en cualquiera de los lados de los hilos de trama (20) y (47). Esto se aplica igualmente para el trío X cuando se entrelaza con los hilos de trama (2) y (29), y para el trío Y cuando se entrelaza con los hilos de trama (11) y (38). Aunque la diferencia de las longitudes del flotante interno es pequeña, como se muestra en la Figura 2, esto puede evitarse y sin embargo todavía retendrá el espaciado regular para los puntos de entrelazamiento.

En la Figura 2, la capa del lado papel es nuevamente un tejido 2x2, con una trama entre los segmentos sucesivos, y la capa del lado máquina es tejida con el mismo diseño 3x3.

Los tres hilos de trama X, Y y Z siguen esencialmente la misma trayectoria en la capa del lado papel, que es como se describió para la Figura 1. En secuencia en el segmento A el trío X se introduce en la capa del lado papel entre los hilos de trama de la capa del lado papel (9) y (10), se entreteje con los hilos de trama (10), (12), (13), (15) y (16) y abandona la capa del lado papel entre los hilos de trama de la capa del lado papel (16) y (18). El trío Y sigue la misma trayectoria entre los hilos de trama de la capa del lado papel (18) y (27), y el trío Z sigue la misma trayectoria entre los hilos de trama de la capa del lado papel (27) y (36).

En la capa del lado máquina, aunque los puntos de entrelazamiento están regularmente espaciados con dos hilos de trama de la capa del lado máquina entre cada una de ellas, los puntos de entrelazamiento son ubicados de manera diferente en relación a la capa de lado papel a fin de que las longitudes del trío flotante interno sean esencialmente las mismas a cada lado del punto de entrelazamiento. La trayectoria del trío Z muestra la diferencia.

En el segmento A, el trío Z deja la capa del lado papel entre los hilos de trama de las capas del lado papel (7) y (9), forma un flotante interno entre sobre los hilos de trama de la capa del lado máquina (8), (11) y (14) y se entrelaza con la trama la capa del lado máquina (17). En el segmento B, el trío Z forma un flotante interno sobre los hilos de trama de la capa del lado máquina (2), (23) y (26), y vuelve a entrar en la capa del lado papel entre los hilos de trama de la capa del lado papel (27) y (28). Por lo tanto, puede considerarse que los flotantes internos en la trayectoria del trío Z están a la misma longitud a cada lado de sus puntos de entrelazamiento con los hilos de trama del lado máquina (17) y (44). Los otros dos triples hilos siguen la misma trayectoria, con igual longitud flotante a cada lado de los hilos de trama (8) y (35) para el trío Y, y a cada lado de los hilos de trama (26) y (53) para el trío X.

ES 2 298 581 T3

Esta reubicación de los puntos de entrelazamiento proporciona una tela de formación con una ubicación más uniforme de las aberturas de drenaje, y un tamaño más uniforme de las aberturas de drenaje.

La inspección de las capas del lado máquina de la Figuras 1 y 2 muestra que los puntos de entrelazamiento de cada uno de los triples hilos X, Y y Z pueden ser rebajados en la medida del desgaste plano de la capa de la tela del lado máquina mediante los hilos de trama flotantes de la capa de la tela del lado máquina, y así incrementar potencialmente la vida de la tela. Como la longitud expuesta de la trama flotante en el patrón de tejido de la capa del lado máquina es más corta, los puntos de entrelazamiento son rebajados en un menor grado. El desgaste en esos lugares puede por esto minimizarse escogiendo un patrón de tejido de la capa del lado máquina que proporcione longitudes expuestas grandes de los hilos de trama flotantes entre los puntos de entrelazamiento. También es aparente en estos diagramas que aunque los tres miembros de cada trío ocupen en secuencia los segmentos de la trayectoria continua de la urdimbre en la superficie del lado papel, el patrón de tejido no incluye ningún espacio ya que el patrón continúa a través de la tela sin ninguna interrupción ni en dirección longitudinal ni transversal.

También es posible mejorar la protección proporcionada por los puntos de entrelazamiento mediante un cuidadoso escogido de los materiales del hilo utilizado para las urdimbres y trama respectivamente y de las condiciones bajo las cuales a la tela se le ajusta el calor. Los materiales del hilo pueden escogerse de manera tal que los triples hilos de la urdimbre sean relativamente más rígidos que los hilos de trama del lado máquina, de tal manera que los hilos de trama de la capa del lado máquina tengan que rizarse más que los triples hilos de la urdimbre en los puntos de entrelazamiento. Las condiciones de la fijación por calor pueden escogerse para conseguir dos objetivos:

- a) las urdimbres más rígidas se colocan bajo suficiente tensión para mantenerlas relativamente rectas; y
- b) la temperatura se selecciona para promover el rizado de los hilos de trama en relación con la urdimbre.

Las combinaciones típicas de hilo y las condiciones de fijación por calor se muestran en la Tabla 3.

TABLA 3

Urdimbre	Trama Capa Lado Máquina	Temperatura de Fijación por calor	Tensión de Fijación por calor
PET	PET/TPU	Alrededor de 190°C	Alrededor de 805 kg/m
PEN	PET/TPU	Alrededor de 190°C	Alrededor de 805 kg/m

Las abreviaturas para los hilos termoplásticos son las mismas que las utilizadas en la Tabla 1.

Un beneficio adicional proporcionado por el uso de hilos de urdimbre con un módulo elástico relativamente alto es que es posible disminuir el tamaño de los hilos de urdimbre. En la misma cuenta de hilo, esto proporciona una tela con un menor lleno de urdimbre y una mayor permeabilidad al aire.

Como se ha discutido previamente, la estructura del tejido de la capa del lado papel tiene que “encajar” en la estructura del tejido de la capa del lado máquina. Existen al menos tres razones para esto.

Primero, los lugares en los que cada trío de hilos de urdimbre se entrelaza con un hilo de trama de la capa del lado máquina tienen que coincidir con el lugar de entretejimiento con la capa del lado papel de uno de los otros triples hilos. Las estructuras de los tejidos de cada capa tienen que estar, por lo tanto, de manera tal que esto pueda ocurrir sin causar ninguna deformación indebida en la superficie del lado papel de la capa del lado máquina.

Segundo, las estructuras de las capas del lado papel y del lado máquina deben ajustarse de manera tal que los lugares en que cada trío se entrelaza con una trama de la capa del lado papel estén distanciados tan lejos como sea posible de los finales de los segmentos en el patrón de tejido de la capa del lado papel ocupada por otro miembro del trío. Esto reducirá la formación de hoyuelos y cualquier otra imperfección de la superficie causada por llevar el trío de entrelazamiento de la capa del lado papel hacia la capa del lado máquina.

Tercero, los lugares en que cada trío se entrelaza con un hilo de trama de la capa del lado máquina deben ser rebajados hacia dentro de la capa del lado máquina tanto como sea posible del desgaste plano de la capa del lado máquina, de manera que se extienda la vida de servicio de la tela. Esto puede lograrse haciendo el flotante expuesto de la capa del lado máquina entre dos puntos de entrelazamiento sucesivos tan largo como sea posible. La longitud del flotante de la trama del lado máquina se incrementará con el número de caladas utilizadas para tejer el patrón de la capa del lado máquina. Es por ello que generalmente se prefiere que la capa del lado máquina de las telas de esta invención sean tejidas según los patrones que requieran al menos 4 caladas, y preferiblemente al menos 6.

ES 2 298 581 T3

Ensayos experimentales

Cuatro telas de muestra se tejieron de la siguiente manera:

- 5 - La tela de muestra A se tejió según el diseño de la Figura 1; y
- Las telas de muestra B, C y D se tejieron según el diseño de la Figura 2

Los detalles de estas cuatro muestras de tela se muestran en la Tabla 4.

TABLA 4

Propiedad de la tela	Muestra A	Muestra B	Muestra C	Muestra D
Malla PS, como tejido	40,2x18,9	49,6x19,7	49,6x20,0	49,6x26,8
Malla MS, como tejido	40,2x11,0	49,6x9,8	49,6x10	49,6x13,4
Malla PS, fijación de temperatura	45x17,3	55x18,5	53,5x18,1	56,7x25,2
Malla MS, fijación de temperatura	45x8,7	55x9,3	53,5x9	56,7x12,6
Diámetro urdimbre	0,25 mm	0,20 mm	0,20 mm	0,20 mm
Material urdimbre	PET	PEN	PEN	PEN
Diámetro trama PS	0,26 mm	0,22 mm	0,22 mm	0,18 mm
Material trama PS	PET	PET	PET	PET
Diámetro trama MS	0,45 mm	0,45 mm	0,45 mm	0,30 mm
Material trama MS	PET/TPU	PET/PA-6	PET/PA-6	PET
Tejido PS	Tejido plano			
Tejido MS	1/8 Flotante			
Temperatura de fijación por calor	Aproximadamente 200 °C			
Módulo elástico de la tela	2590 kg/cm	1744 kg/cm	2068 kg/cm	1846 kg/cm
Calibre de la tela	0,019 mm	0,017 mm	0,0165 mm	0,0146 mm
Rizado trama MS	-0,0059	0	0	-0,0044
Lleno de urdimbre como tejido	100%	100%	100%	100%
Lleno de urdimbre fijación por calor	110%	110%	110%	110%
Índice Soporte Fibra (Beran)	84			
Permeabilidad al aire	7 890	10 300	8 210	8 690

Notas a la Tabla 4.

PS: capa del lado papel.

MS: capa del lado máquina.

Malla: urdimbre x trama por cm

PTE, PEN, PA6 y PET/TPU: ver Tabla 1.

PET/PA-6: hilos alternos de PET y PA-6.

Permeabilidad al aire: m³/m²/hora; medido sobre la tela de fijación de temperatura mediante ASTM D 737-96 utilizando una máquina de alta presión como la disponible en Frazier High Precision Instrument Co., Gaitherburg, MA, USA, a una presión diferencial de 127 Pa a través de la tela.

ES 2 298 581 T3

Módulo elástico de la tela: pendiente de la curva de esfuerzo-deformación a una tensión de 3,6 kg/cm hasta 7,1 kg/cm en una máquina de ensayo de tracción tipo CRE.

Calibre: promedio de al menos 5 mediciones de espesor.

5

Rizado Trama MS: la cantidad de nudillos de los hilos de trama de la capa del lado máquina que se encuentran por encima (valor negativo) o por debajo (valor positivo) del plano de las urdimbres de la capa del lado máquina.

Llenado de urdimbre: (Diámetro urdimbre x Malla x 100)%

10

Índice de soporte de fibra: determinado según la relación proporcionada en el documento CPPA Date Sheet G-18 y se refiere a la cantidad de soporte proporcionado por la superficie del lado papel de la capa del lado papel disponible para soportar las fibras de papel en existencia depositadas al respecto.

15

Una inspección de la Tabla 4 muestra que aunque el módulo elástico de la Muestra A fue significativamente mayor, esta tela también tiene el mayor calibre, debido al menos en parte a los materiales de los hilos utilizados en ella. Las telas A y D muestran ambas un rizado de trama MS negativo, lo que indica que en estas telas puede esperarse una buena vida útil debido a las curvaturas salientes de los flotantes largos en el diseño de tejido de la capa del lado máquina. Esta vida útil es también mejorada con el uso del material PTE/TPU en los hilos de trama de la capa del lado máquina.

20

La selección de los diámetros apropiados de los hilos de urdimbre y trama para usar en las telas de la presente invención dependerá de muchos factores, incluyendo el grado del producto de papel que se producirá en la tela, y afectará la permeabilidad al aire de la tela resultante.

25

La Tabla 4 muestra que las telas de la presente invención poseen una buena permeabilidad al aire, desde 10.300 bajando hasta 7.890 m³/m²/hr en las telas de muestra cuyos datos se muestran en la Tabla 4. La permeabilidad al aire de la tela puede reducirse aún más escogiendo adecuadamente el diámetro y la malla de los hilos del lado papel y/o del lado máquina. Con la reducción de la permeabilidad al aire, el fluido drena más lentamente a través de ambas capas de la tela, la del lado papel y la del lado máquina, lo que resulta en una formación mejorada y reducidas marcas de tela. El análisis de laboratorio de las hojas producidas a mano sobre las muestras de tela descritas en la Tabla 4 confirma que se redujo las marcas de tela en comparación a otras telas del estado de la técnica, y que las hojas ofrecen características de impresión mejoradas.

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Tela de formación compuesta, que posee una cara del lado papel y una cara del lado máquina, que comprende:

- 5
- (i) un primer conjunto de hilos de trama de la capa del lado papel,
 - (ii) un segundo conjunto de hilos de trama de la capa del lado máquina que son más grandes que los hilos de trama de la capa del lado papel, y
 - 10 (iii) un conjunto de hilos triples de urdimbre (X, Y, Z) que contribuyen a la estructura de ambas capas, la capa del lado papel y la del lado máquina,

cuyo conjunto de triples hilos de urdimbre (X, Y, Z) se tejen juntos según un patrón repetitivo en el que:

- 15
- (a) cada miembro del conjunto de triples hilos (X, Y, Z) se entreteje con los hilos de trama de la capa del lado papel para ocupar en secuencia segmentos (A, B, C) de una trayectoria de urdimbre continua y única en la capa del lado papel;
 - 20 (b) la secuencia de los segmentos (A, B, C) se repite como parte del patrón de repetición;
 - (c) cada segmento (A, B, C) en la trayectoria continua de la urdimbre se separa del próximo segmento por al menos un hilo de trama de la capa del lado papel, **caracterizado** porque
 - 25 (d) cada miembro de cada hilo triple (X, Y, Z) se entrelaza separadamente con un único hilo de trama de la capa del lado máquina al menos una vez dentro del patrón de repetición;
 - (e) dentro del patrón de repetición de la tela el número de hilos de trama de la capa del lado máquina entre cada punto de entrelazamiento de hilos sucesivos de cada trío (X, Y, Z) de hilos de urdimbre es constante;
 - 30 y
 - (f) dentro del patrón de repetición de la tela las longitudes de la trayectoria de cada conjunto de triples hilos (X, Y, Z) es la misma.

35 2. Tela de formación, según la reivindicación 1, en la que la tela tejida antes de la fijación por calor tiene un llenado de urdimbre de 100% a 125%.

3. Tela, según la reivindicación 1, en la que los hilos de urdimbre y trama son monofilamentos termoplásticos.

40 4. Tela, según la reivindicación 3, en la que el primer y el segundo conjuntos de hilos de trama y los hilos de urdimbre son todos monofilamentos del mismo termoplástico.

5. Tela, según la reivindicación 4, en la que los hilos de urdimbre y el primer y el segundo conjuntos de hilos de trama son todos monofilamentos de tereftalato de polietileno.

45 6. Tela, según la reivindicación 3, en la que el primer conjunto de hilos de trama, el segundo conjunto de hilos de trama y los hilos de urdimbre (X, Y, Z) no son todos monofilamentos del mismo termoplástico.

50 7. Tela, según la reivindicación 3, en la que el primer conjunto de hilos de trama comprende al menos un primer y un segundo subconjunto de hilos de trama y cada subconjunto comprende monofilamentos de diferentes termoplásticos.

8. Tela, según la reivindicación 3, en la que el segundo conjunto de hilos de trama comprende al menos un tercer y un cuarto subconjunto de hilos de trama y cada subconjunto comprende monofilamentos de diferentes termoplásticos.

55 9. Tela, según la reivindicación 1, en la que los hilos de urdimbre (X, Y, Z) son monofilamentos termoplásticos que tienen un módulo de elasticidad mayor que los monofilamentos termoplásticos de los hilos de trama de la capa del lado máquina.

60 10. Tela, según la reivindicación 9, en la que la relación entre los módulos de elasticidad de los hilos de urdimbre (X, Y, Z) y los hilos de trama de la capa del lado máquina es alrededor de 4:3.

11. Tela, según la reivindicación 1, en la que dentro de cada uno de: el primer conjunto de hilos de trama, el segundo conjunto de hilos de trama, y los hilos de urdimbre (X, Y, Z), los hilos son todos del mismo tamaño.

65 12. Tela, según la reivindicación 3, en la que el primer conjunto y el segundo conjunto de hilos de trama son monofilamentos de tereftalato de polietileno.

ES 2 298 581 T3

13. Tela, según la reivindicación 1, en la que el segundo conjunto de hilos de trama son hilos que se escogen del grupo que consiste en monofilamentos de tereftalato de polietileno, monofilamentos de una mezcla de tereftalato de polietileno y un poliuretano termoplástico; monofilamentos de poliamida y mezclas de los mismos.
- 5 14. Tela, según la reivindicación 13, en la que en el segundo conjunto de hilos de trama el tercer subconjunto comprende monofilamentos de una mezcla de tereftalato de polietileno y poliuretano termoplástico, el cuarto subconjunto son hilos que se escogen del grupo que consiste en monofilamentos de tereftalato de polietileno, monofilamentos de poliamida y mezclas de los mismos, y el tercer subconjunto comprende al menos el 50% de los hilos en el segundo conjunto en la capa del lado máquina.
- 10 15. Tela, según la reivindicación 3, en la que los hilos de urdimbre (X, Y, Z) se escogen del grupo que consiste en monofilamentos de tereftalato de polietileno, monofilamentos de naftalato de polietileno y mezclas de estos.
- 15 16. Tela, según las reivindicaciones 13 ó 14, en la que los monofilamentos de poliamida se escogen del grupo que consiste en monofilamentos de poliamida-6 y poliamida-6/6.
- 20 17. Tela, según la reivindicación 1, en la que la tela tenga una permeabilidad al aire, cuando se mide mediante un procedimiento de prueba estándar, de menos de $7.500 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{hr}$ hasta $11.000 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{hr}$ a una presión diferencial de 127 Pa a través de la tela.
- 25 18. Tela, de formación según la reivindicación 1, en la que el diseño de tejido de la capa del lado papel se escoge del grupo que consiste en diseños de tejido 2x2, 3x3, 3x6 o 4x8.
- 30 19. Tela, según la reivindicación 18, en la que el diseño de tejido de la capa del lado papel se escoge del grupo que consiste en un tejido plano 2x2, un tejido 3x3; y un tejido 4x4.
- 35 20. Tela, según la reivindicación 1, en la que el diseño de tejido de la capa del lado máquina se escoge del grupo que consiste en diseños de tejido 3x3, 4x4, 4x8, 5x5, 6x6 o 6x12.
- 40 21. Tela, según la reivindicación 20, en la que el diseño de tejido de la capa del lado máquina se escoge entre un tejido de sarga 3x3, un tejido de sarga cortada de 6 caladas o un diseño N x 2N como el descrito por Barret en el documento US 5 544 678.
- 45 22. Tela, según la reivindicación 1, en la que la relación entre los hilos de trama de la capa del lado papel y los hilos de trama de la capa del lado máquina se escoge entre 1:1, 2:1, 3:2, 5:3 y 3:1.
- 50 23. Tela, según la reivindicación 22, en la que la relación entre los hilos de trama de la capa del lado papel y los hilos de trama de la capa del lado máquina es alrededor de 2:1.
- 55 24. Tela, según la reivindicación 1, en la que los cocientes expresados como Q/P y Q/M, en la que Q es el número total de caladas, P es el número de caladas requeridas para tejer el diseño de la capa del lado papel y M es el número de caladas requeridas para tejer el diseño de la capa del lado máquina, son números enteros.
- 60 25. Tela, según la reivindicación 3, en la que los hilos de urdimbre (X, Y, Z) son de naftalato de polietileno, el primer conjunto de hilos de trama son de tereftalato de polietileno, y en el segundo conjunto de hilos de trama el tercer subconjunto comprende monofilamentos de una mezcla de tereftalato de polietileno y un poliuretano termoplástico y el cuarto subconjunto comprende monofilamentos de poliamida.
- 65 26. Tela, según la reivindicación 3, en la que los hilos de urdimbre (X, Y, Z) son de tereftalato de polietileno, el primer conjunto de hilos de trama son de tereftalato de polietileno, y en el segundo conjunto de hilos de trama el tercer subconjunto comprende monofilamentos de una mezcla de tereftalato de polietileno y un poliuretano termoplástico y el cuarto subconjunto comprende monofilamentos de poliamida.

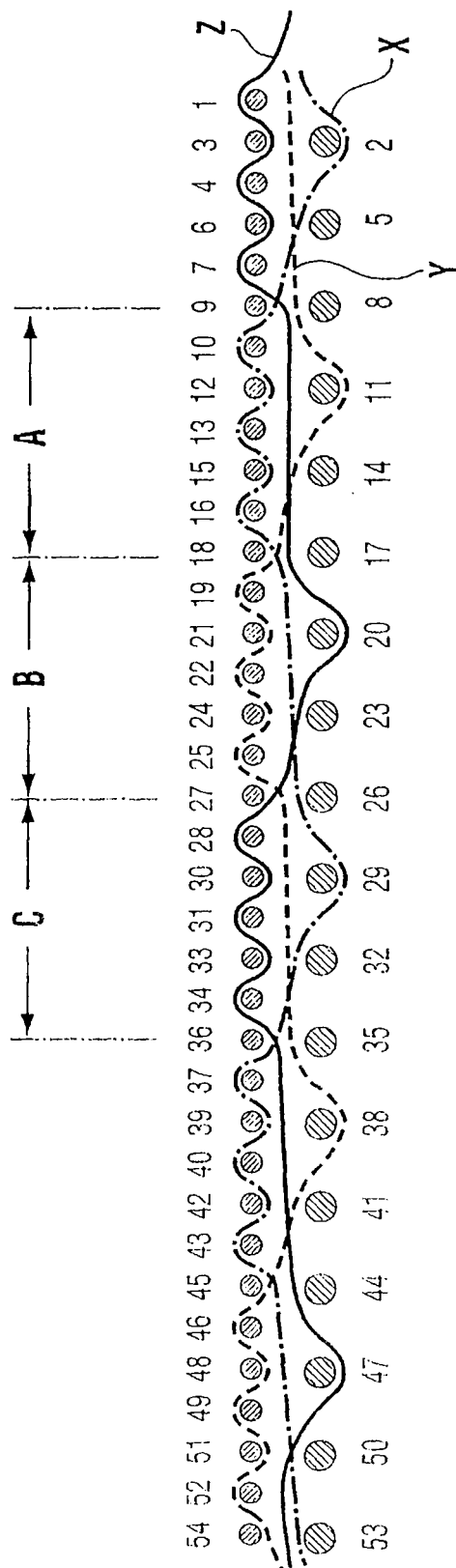


FIG. 1

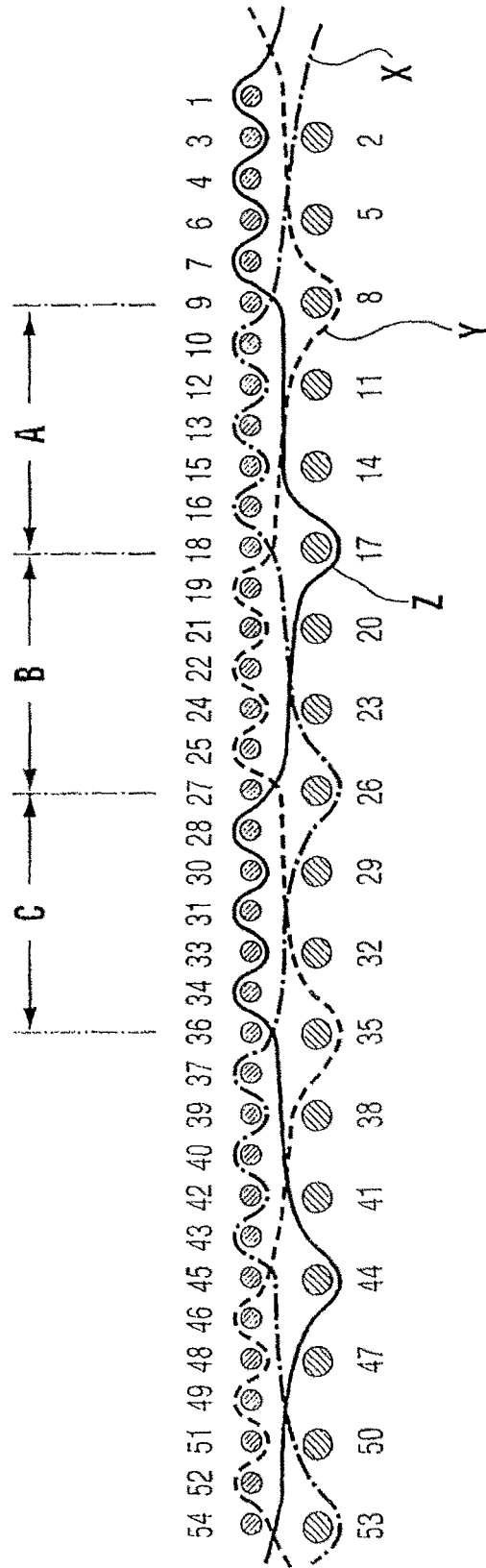


FIG. 2