

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 568 430**

51 Int. Cl.:

**D21F 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.05.2014 E 14725393 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.02.2016 EP 2898144**

54 Título: **Tela para máquinas de fabricación de papel**

30 Prioridad:

**18.06.2013 DE 102013106327**

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

**29.04.2016**

73 Titular/es:

**ANDRITZ TECHNOLOGY AND ASSET  
MANAGEMENT GMBH (100.0%)  
Stattegger Strasse 18  
8045 Graz, AT**

72 Inventor/es:

**UYMUR, IPEK y  
HEGER, WOLFGANG**

74 Agente/Representante:

**LLAGOSTERA SOTO, María Del Carmen**

**ES 2 568 430 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 para máquinas de fabricación de papel

5 La presente invención se refiere a una tela de varias capas para máquinas de fabricación de papel, por ejemplo, una tela para la formación de hojas de una máquina de fabricación de papel, especialmente, una tela para la formación de hojas, tal como se utiliza en el proceso de fabricación de papel en la zona de formación de hojas de la llamada parte húmeda de una máquina de fabricación de papel, para la eliminación de agua/filtrado de una suspensión de fibras, o bien fibras de papel. Las telas de este tipo se utilizan principalmente para tipos de papel gráfico de alta  
10 calidad y papeles de embalaje con un reducido peso de papel/peso superficial y elevadas exigencias en las características de impresión. Estos papeles pueden ser fabricados con los llamados conformadores de intersticios o bien conformadores de ranura, con velocidades superiores a los 2000 metros/minuto. En esta situación se plantean elevadas exigencias a la estabilidad mecánica, capacidad de eliminación de agua, apoyo de las fibras, ausencia de marcado y velocidad de la tela.

15 Un proceso esencial dentro de la fabricación de papel es la formación de la hoja (= formación de hoja), que tiene lugar mediante la eliminación de agua de una suspensión de fibras o bien de fibras de papel mediante filtrado en la zona de formación de hojas de la parte húmeda de una máquina de fabricación de papel, con utilización de una llamada tela para la formación de hojas.

20 Con el término suspensión de material de fibras se comprende una mezcla suspendida en agua de fibras de madera o fibras de celulosa, materiales de carga y materiales auxiliares de tipo químico.

25 Para poder fabricar una hoja de papel lo más regular posible es necesario ajustar o aumentar la proporción de agua de la suspensión de material de fibras inmediatamente antes de la formación de hojas hasta aproximadamente 99%. De esta manera, se garantiza que las fibras se puedan repartir de manera regular en el agua, lo cual actúa de forma ventajosa en la calidad de la hoja que se desea conformar.

30 Dentro de la zona de formación de hoja, es decir, durante el proceso de formación de hojas, la proporción de agua se reduce hasta aproximadamente 80% mediante el proceso de filtración antes explicado. Las fibras del papel, así como los materiales de carga y auxiliares, permanecen distribuidos de manera regular en forma de un velo de fibras sobre la tela de la máquina de fabricación de papel.

35 Mientras que anteriormente la eliminación de agua tenía lugar principalmente mediante una criba para máquina de fabricación de papel aplicada a una máquina de tela larga, en la actualidad, se utilizan principalmente máquinas de tela doble, por ejemplo, en forma de las llamadas conformadoras de intersticios (en inglés "Gap-Former"). Estas máquinas de tela doble se caracterizan porque la suspensión de material de fibras es inyectada en el intersticio constituido entre dos tela de máquina de fabricación de papel, de manera que la eliminación de agua puede tener lugar simultáneamente por ambas telas, por lo cual el proceso de filtración y también la velocidad de producción de  
40 la máquina de fabricación de papel se puede acelerar notablemente. En la actualidad existen máquinas de fabricación de papel para tipos de papel con pesos superficiales reducidos que pueden trabajar con velocidades de más de 2000 metros/minuto.

45 Las exigencias extremas sobre el papel a fabricar y las condiciones existentes en la máquina de fabricación de papel requieren telas de formación de hojas fabricadas de forma especial, que presentan simultáneamente un elevado apoyo de las fibras, un elevado carácter abierto y elevada estabilidad mecánica. En especial, para el segmento de los papeles de tipo gráfico es necesaria adicionalmente una reducida tendencia al marcado de la tela.

50 En estos últimos años se han acreditado para estos sectores de utilización de telas para máquina de fabricación de papel de varias capas, que presentan dos caras constituidas de forma distinta, que están adaptadas al objetivo de utilización correspondiente. Estas telas tienen un lado correspondiente al papel que está constituido por la cara superior de la tela o lamina superior. El lado del papel se designa también en la terminología especializada como lado superior de la tela y es responsable de la formación de la hoja de papel. Además, estas telas presentan una cara de circulación, que está constituida por la cara inferior de la tela o lamina inferior. El lado de circulación que se  
55 puede designar también como cara inferior de la tela, establece contacto con los elementos de la máquina de fabricación de papel. El lado de la tela correspondiente tiene una dirección de la máquina (dirección longitudinal idR) y una dirección transversal, de manera que se comprende con el termino dirección de la máquina (en inglés MD con el significado de "machine direction"), la dirección de circulación de la lamina de papel y por lo tanto también la dirección de circulación de la tela de la máquina de fabricación de papel y de manera que la dirección transversal (en inglés CMD con el significado de "cross machine direction"), designada parcialmente también como dirección transversal de la máquina, es la dirección girada en 90° en el plano de la tela de la máquina de fabricación de papel, es decir, la dirección transversal con respecto a la dirección de circulación del papel sobre la tela.

65 A causa de la construcción muy especial de las telas para máquinas de fabricación de papel modernas, no se pueden intercambiar habitualmente ni la cara del papel ni la cara de circulación, ni tampoco la dirección longitudinal/ dirección máquina y dirección transversal, puesto que de lo contrario, no se garantizará de forma suficiente la

funcionalidad de la tela o no lo será de forma suficiente. Por ejemplo, sobre el lado de circulación, los hilos de la dirección de la máquina (hilos longitudinales) que recorren la tela metálica se pueden proteger contra el desgaste debidamente mediante hilos que sobresalen o que quedan en posición rebajada. Sobre el lado del papel se puede garantizar, por ejemplo mediante la disposición de una proporción equilibrada de hilos longitudinales y transversales, una satisfactoria capacidad de depósito de las fibras de papel. En cuanto al soporte de las fibras, pero también en relación con la tendencia al marcado de la tela se ha acreditado para la capa superior y por lo tanto para el lado del papel, el ligamento básico más sencillo y simultáneamente más antiguo de la técnica textil, el llamado ligamento de tela plana. En este ligamento, cuyo ligamento general (= unidad repetida más pequeña del ligamento) consiste exactamente en dos hilos de urdimbre (habitualmente se forman mediante los hilos de urdimbre los hilos longitudinales/ hilos en dirección máquina de la tela y dos hilos de trama (habitualmente se forman por los hilos de trama los hilos transversales de la tela) uniéndose los hilos de forma específica interna y regular formando una tela o capa. Por lo tanto, es adecuado el ligamento de tela plana para la formación de una hoja de papel y de esta manera es adecuada para la cara del papel, siendo habitualmente poco adecuada para el lado de circulación. Si una tela para máquina de fabricación de papel está dotada de un lado del papel con ligamento de tela plana, puede ser aconsejable prever una segunda capa de tela que constituye la cara de circulación de la tela, por debajo del ligamento de tela plana, lo que facilita a la tela suficiente estabilidad y potencial contra el desgaste.

Una exigencia especial está constituida en este caso por la conexión de ambas capas (es decir, la tela superior que constituye el lado del papel con la tela inferior que constituye el lado de circulación) dado que entre otros, el ligamento de tela plana apropiado para el lado del papel presenta previsible características poco favorables para un ligamento plano.

En el Estado de la Técnica se han descrito diferentes propuestas de soluciones para la conexión de las dos capas de tela de la tela metálica, de las que una propuesta consiste en la utilización de hilos de conexión separados (no correspondientes a la estructura o bien al dibujo de conexión), los cuales discurren en dirección longitudinal y/o en dirección transversal. De acuerdo con esta propuesta, se conectan dos capas de tela terminadas, formadas de modo completo a través de hilos de conexión separados/adicionales entre sí, cuyos hilos de conexión no son necesarios para la constitución de la correspondiente conexión entre capas de la tela. Ambas capas de la tela consisten en hilos longitudinales y en hilos transversales que discurren exclusivamente en la capa de tela correspondiente y que generan de esta manera, el dibujo correspondiente de la tela, o bien, el ligamento de capas de la tela de forma completa. Esta forma de proceder es conocida por ejemplo, por el documento CA 1 115 177 A1, donde se utilizan hilos de trama separados que se unen con hilos de urdimbre de la tela superior y con hilos de urdimbre de la tela inferior, y también del documento DE 39 28 484 A1, en el que se utilizan hilos separados de urdimbre como hilos de conexión. Otros ejemplos se encuentran en los documentos DE 42 29 828 A1, WO 93/00472 y EP 0 136 284 A2. Los hilos de conexión separados se realizan habitualmente más delgados que los hilos que constituyen la correspondiente capa de tejido (ver, por ejemplo, CA 1 115 177 A1), puesto que los hilos de unión deben ser introducidos adicionalmente a los hilos constitutivos de la tela en la estructura del tejido, dado que se dispone, en especial en un ligamento de tela plana, poco sitio para estos hilos de unión separados. Se alteraría por los hilos de conexión la estructura original homogénea de la unión de manera que, especialmente en el ligamento de tela plana correspondiente al lado del papel se producirían alteraciones que producen marcas en el papel. En la práctica, se ha demostrado, no obstante, que los hilos de unión delgados, sobre todo en máquinas para la fabricación de papel que trabajan con una elevada proporción de materiales de carga abrasivos o cuya construcción carga la tela metálica sensiblemente en cuanto a flexión en la dirección de la máquina, se desgastan y se rompen muy rápidamente, de manera que, como consecuencia, ambas capas de la tela se desplazan inicialmente y posteriormente se separan. Evidentemente, no se puede fabricar un papel de calidad con una tejido/tela metálica alterado de este modo.

Una alternativa prevé la utilización de hilos estructurales (que pertenecen a la estructura o al dibujo de unión, como mínimo, de una capa de la tela para la unión de las capas). Los hilos utilizados para la conexión de las capas ("hilos de unión") actúan en este caso, por una parte, para la conexión de las capas, por lo que alternan entre las capas de manera alternada, y constituyen por otra parte, la tela de la parte superior y/o la tela de la parte inferior (especialmente el dibujo de conexión o de superposición característico alternante). Se pueden utilizar diferentes hilos estructurales como hilos de unión, por ejemplo, hilos transversales (o alternativamente hilos longitudinales) que constituyen estructuralmente la tela superior, por lo que los diferentes hilos estructurales aportan diferentes características a la tela metálica.

Además, es conocido en este caso, utilizar dos hilos transversales dispuestos de forma adyacente en dirección longitudinal que actúan conjuntamente de la forma llamada par de hilos transversales funcionales. Ambos hilos transversales de un par funcional constituyen, por lo tanto, en el lado del papel conjuntamente un hilo transversal virtual ininterrumpido que se incorpora en el dibujo de conexión del lado del papel y, por ejemplo, puede formar parte constituyente de un ligamento de tela plana del lado del papel. Las secciones de dichos hilos del par funcional que no son precisamente necesarios para la constitución del hilo transversal virtualmente ininterrumpido del lado del papel, discurren en el interior de la tela y pueden ser utilizadas para la conexión de la tela inferior a la tela superior. En este caso, la sección de hilo que se une a la tela inferior puede completar, por ejemplo, simultáneamente la tela inferior o bien su conexión. Por ejemplo, uno o ambos hilos transversales de un par funcional pueden discurrir alternativamente en la tela superior y en la tela inferior. Entre ambos dos pares de hilos funcionales puede estar dispuesto, por ejemplo, un hilo transversal superior que completa exclusivamente el ligamento de tela plana (es

decir, solamente discurre en la tela superior) pero que, no obstante, no tiene ninguna función de conexión. Se encuentran ejemplos de realización de estas propuestas de solución técnica, por ejemplo, en los documentos EP 0 097 966 A2, EP 794 283 A1, WO 99/06630 A1, WO 99/06632 A1 y WO 02/14601 A1. De manera alternativa, la conexión de las capas puede tener lugar mediante pares de hilos longitudinales funcionales. Por ejemplo, se da a conocer en los documentos EP 0 069 101 y EP 093 096, que muestran una conexión de capas mediante pares de hilos longitudinales funcionales.

Con respecto a telas conectadas por pares de hilos transversales funcionales, se puede hacer referencia además a la siguiente literatura de patentes:

El documento EP 1 021 616 B1 de Kevin J. Ward muestra un tejido, en el que en el lado del papel está constituido exclusivamente en dirección transversal por pares de hilos transversales funcionales, es decir, no existen verdaderos hilos transversales superiores (ver figura 1a de la patente mencionada). El lado del papel de una tela metálica de este tipo tiene una tendencia relativamente elevada al marcado, puesto que falta un verdadero apoyo de los hilos longitudinales superiores o la estabilización de la tela superior mediante verdaderos hilos transversales. El lado del papel realizado con un ligamento de tela plana será irregular a causa de la falta de hilos transversales superiores y del gran número de puntos de cambio. La cantidad de hilos transversales utilizados es grande.

En el documento EP 1 311 723 B1 de Heinz Odenthal se muestra una tela que en el lado del papel, en dirección transversal, está constituida por pares de hilos transversales, de manera que exclusivamente cada segundo par está constituido por uno de ambos hilos transversales como hilos de unión que se introducen en la capa de tela inferior (ver figura 3 de dicha patente). Además de una mayor tendencia al marcado, esta tela tiene un número relativamente pequeño de puntos de conexión (con un número elevado de hilos transversales aplicados).

El documento EP 1 754 820 A1 de Johann Boeck muestra una tela en la que en el lado del papel están dispuestos dos hilos transversales puros superiores y un par de hilos transversales funcionales en dirección longitudinal uno después de otro (ver figura 1 de la patente publicada). A causa del número relativamente pequeño de pares de hilos transversales funcionales el número de puntos de conexión es relativamente pequeño.

Se describen telas en las que, en el lado del papel están dispuestos, de manera alternada un hilo transversal superior y un par de hilos transversales funcionales en dirección longitudinal, por ejemplo, en los documentos EP 1 000 197 B1 de Kevin J. Ward, EP 1 158 089 B1 de Kevin J. Ward, EP 10158 090 B1 de Kevin J. Ward, WO 2010/041123 A2 de Clara Rosetti, EP 0 794 283 B1 de Dale B. Johnson y otros, US 5.826.627 de Ronald H. Seabrook, WO 2004/111333 A2 de Stewart L. Hay y WO 2005/014926 A1 de Stewart L. Hay. También estas telas tienen una tendencia relativamente fuerte al marcado, o bien, a una cara del papel irregular, puesto que cada segundo hilo longitudinal superior queda apoyado exclusivamente mediante pares de hilos transversales funcionales que constituyen puntos de cambio. En otras palabras, todos los hilos puros de trama superiores o bien hilos transversales superiores se encuentran sobre los mismos hilos de urdimbre o bien hilos longitudinales superiores (en especial, sobre cada segundo hilo de urdimbre).

Otros ejemplos, se muestran construcciones con una proporción de hilos longitudinales, es decir, hilos de urdimbre, de la tela superior con respecto a la tela inferior que es distinta de 1 (de manera que, una relación 1:1 es especialmente fácil de realizar). Se dan a conocer este tipo de soluciones técnicas en las patentes EP 1 849 912 B1 de Kevin J. Ward, en las que se describe una proporción de hilos de urdimbre de la tela superior con respecto a la tela inferior de 3 a 2 y en las que además, en dirección longitudinal sobre la cara del papel están dispuestos alternadamente un par de hilos transversales funcionales y un hilo transversal superior, y en el documento US 7.487.805 B2 de Christine Baratte, Stewart Hay y Kevon J. Ward, en el que se describe una tela unida por hilos de trama con una proporción de hilos de urdimbre de la urdimbre superior a la urdimbre inferior menor de 1 y en el que además, en dirección longitudinal sobre la cara del papel están dispuestos alternativamente un par de hilos transversales funcional y dos hilos transversales superiores uno detrás de otro.

En ambas patentes EP 1 002 892 B1 de Ralf Kaldenhoff y EP 2 205 791 B1 de Petra Hack-Ueberall y Arved Westerkamp, se recomienda una solución para una conexión estable de capas, con utilización simultánea de pares de hilos de urdimbre y pares de hilos de trama.

Una tela metálica para máquinas de fabricación de papel, de acuerdo con la parte introductoria de la reivindicación 1 es conocida por el documento WO 2004/111333 A2.

La presente invención describe una tela metálica para máquinas de fabricación de papel, que se debe considerar en el mismo grupo de telas metálicas cuyas capas están unidas mediante pares de hilos transversales funcionales. Dentro de este grupo, se puede considerar la tela metálica de acuerdo con la invención dentro del correspondiente subgrupo en el que ambos hilos transversales completan un par funcional de la conexión superior (es decir, para la capa de tela superior constituyen un hilo transversal ininterrumpido virtual) y que unen la capa inferior solamente a la capa superior, es decir, no intervienen en la constitución del dibujo de unión inferior. Además, la tela metálica, de acuerdo con la invención se puede incluir en el subgrupo en el que están incorporados ambos hilos transversales de

un par correspondiente de hilos transversales como hilos transversales de unión, de manera que se puede conseguir un gran número de conexiones.

5 Es objetivo de la presente invención la constitución de una tela para la formación de hojas mediante varias capas de tela que se corresponde con las exigencias indicadas anteriormente, como mínimo, de forma parcial y, en especial, de forma completa (por ejemplo, un elevado apoyo de los hilos, una reducida tendencia al marcado, una notable estabilidad mecánica y una formación de capas estable es decir combinadas entre sí) y que además es fácil de realizar.

10 La solución de este objetivo lo propone la invención con la realización de una tela metálica de fabricación de papel, de acuerdo con la reivindicación 1. Otras formas de realización de la tela metálica de acuerdo con la invención, se describen en las reivindicaciones dependientes.

15 La tela metálica para máquina de fabricación de papel, de acuerdo con la presente invención, en especial, tela para la formación de hojas, está constituida en forma de tela de varias capas con unión de hilos transversales (por ejemplo, de dos capas) con una capa de tela superior, que presenta un primer ligamento y una capa de tela inferior que presenta un segundo ligamento. La tela de capas múltiples tiene un ligamento general (por ejemplo, corresponde al ligamento general repetido), que contiene los hilos siguientes (por ejemplo, está constituido por los siguientes hilos). Hilos longitudinales que discurren, exclusivamente, en la capa de tela superior, hilos longitudinales inferiores que discurren, exclusivamente, en la capa de tela inferior, hilos transversales superiores que discurren exclusivamente en la capa de tela superior y que están entretejidos con los hilos longitudinales con formación parcial del primer ligamento, hilos transversales inferiores que discurren exclusivamente en la capa de tela inferior y que están entretejidos con los hilos longitudinales inferiores con constitución completa del segundo ligamento, e hilos transversales de unión que discurren tanto en la capa de tela superior como también la capa de tela inferior y que conectan, por lo tanto, la capa de tela inferior con la capa de tela superior.

20 La proporción de los hilos longitudinales superiores con respecto a los hilos longitudinales inferiores es 1:1, los hilos longitudinales inferiores tienen un diámetro que es mayor o igual al diámetro de los hilos longitudinales superiores, y los hilos transversales inferiores tienen un diámetro que es mayor que el diámetro de los hilos transversales superiores.

25 Los hilos transversales de unión constituyen dentro del ligamento general pares de hilos transversales funcionales a base de dos hilos transversales de unión dispuestos directamente uno al lado del otro, de manera que ambos hilos transversales de unión de un par de hilos trasversales funcionales con constitución conjunta de un hilo transversal superior imaginario (no interrumpido) (que se introduce en el dibujo de unión de la cara superior y que adopta la disposición típica para la unión de un hilo transversal superior (con referencia a los hilos longitudinales superiores) completando la primera conexión y, de manera correspondiente se superponen a uno o varios hilos longitudinales y de manera que, ambos hilos transversales de unión constituyen un correspondiente par de hilos transversales funcionales de manera alternativa con la capa de tela inferior con la segunda unión constituida por los hilos longitudinales inferiores y los hilos transversales inferiores de manera completa con respecto a la capa de tela superior, de manera que los hilos transversales de unión discurren por debajo de un par de hilos transversales funcionales correspondiente durante su transcurso en la capa de tela inferior dentro del ligamento general, como mínimo, de un hilo longitudinal inferior.

35 El ligado general, los pares de hilos transversales funcionales de la capa de tela superior, observados en dirección longitudinal, están dispuestos en grupos de dos o más pares de hilos transversales funcionales dispuestos, directamente, uno detrás de otro (por ejemplo, exactamente dos) (en especial, sin hilos transversales superiores dispuestos de forma intermedia), de manera que dos grupos sucesivos están separados entre sí mediante uno o dos hilos transversales superiores.

40 Una característica peculiar de la tela metálica objeto de la invención es, por lo tanto, el agrupamiento (por ejemplo, disposición por pares) de dos pares de hilos transversales funcionales sobre la cara superior de la tela, de manera que los grupos individuales están separados entre sí por uno o varios pares de hilos transversales puramente superiores. En otras palabras, en la tela, de acuerdo con la invención, en la cara del papel/cara superior en dirección longitudinal están dispuestos de manera alternante dos o más pares de hilos funcionales, y uno o varios hilos transversales superiores. Por ejemplo, en la tela objeto de la presente invención, se pueden disponer sobre la cara del papel/cara superior en dirección longitudinal dos pares de hilos transversales funcionales alternantes (exactamente) y dos hilos transversales superiores uno después de otro. De manera alternativa, se pueden disponer en la tela objeto de la invención sobre la cara de papel/cara superior en la dirección longitudinal de manera alternante, por ejemplo, (exactamente) dos pares de hilos transversales funcionales y un hilo transversal superior, uno detrás de otro.

45 En otras palabras, al contrario que en las telas anteriormente descritas unidas por hilos transversales en la cara superior en vez de la disposición alternada de "un par de hilos transversales funcionales, un hilo transversal superior", cuya disposición conduce a pares de hilos transversales funcionales individualizados / aislados, se utiliza una disposición en la que los pares de hilos transversales funcionales están agrupados, como mínimo, por pares, es

decir, como mínimo dos pares de hilos transversales funcionales sucesivos ,directamente, están dispuestos en dirección longitudinal (sin hilo transversal superior intermedio).

5 Con la tela objeto de la invención, se puede conseguir una unión de capas estable con una adecuada cantidad de hilos transversales y una proporción de hilos longitudinales fácil de conseguir, así como una menor tendencia al marcado de la cara del papel (a causa de su constitución más regular).

10 Sobre la cara inferior de la tela, se pueden agrupar igualmente los pares de hilos transversales funcionales (por ejemplo, dispuestos por pares), de manera que los grupos individuales están separados entre sí mediante uno o varios hilos transversales inferiores puros (por ejemplo, exactamente dos). De manera alternativa o adicionalmente, en el ligado general todos los hilos transversales de unión de un grupo correspondiente de pares de hilos transversales funcionales en la capa de tela inferior entre dos hilos transversales inferiores correspondientes sucesivos en dirección longitudinal, pueden unir la capa de tela inferior a la capa de tela superior. De manera alternativa o adicional, en la capa de tela inferior los espacios intermedios constituidos entre los hilos transversales inferiores considerados en dirección longitudinal, de manera alternativa, con uniones por medio de los hilos transversales de unión de un grupo correspondiente, pueden estar ocupados o no ocupados por pares de hilos transversales funcionales.

20 Por ejemplo, ambos hilos transversales de unión de un par de hilos transversales correspondientes pueden unir la capa inferior de tela a la capa superior de tela, de manera que los hilos transversales de unión correspondientes de un par de hilos transversales funcionales correspondiente durante su transcurso en la capa de tela inferior dentro del ligamento general discurren por debajo de un hilo longitudinal inferior.

25 Por ejemplo, dentro de un grupo correspondiente de pares de hilos transversales funcionales, cada hilo transversal de unión de la capa de tela inferior puede discurrir por debajo (como mínimo) de otro hilo longitudinal inferior.

30 Por ejemplo, el primer ligamento puede ser un ligamento de tela plana (por ejemplo, un ligamento de tela plana de 8, 10 o 12 hilos), que está constituido en dirección longitudinal por los hilos longitudinales superiores y en dirección transversal por los hilos transversales superiores y por los hilos transversales superiores imaginarios constituidos por el par de hilos transversales funcional. Un ligamento de tela plana es, como ya se ha explicado anteriormente, especialmente ventajoso para la cara del papel, es decir, se ha acreditado para la cara del papel.

35 Por ejemplo, el ligamento general y/o el ligamento de las capas de tela superiores pueden comprender 8, 10 o 12 hilos longitudinales superiores.

40 Por ejemplo, el segundo ligamento puede ser un ligamento de 5 lizos o un ligamento de 10 lizos, en el que en el transcurso de los hilos transversales inferiores correspondientes se repite en dirección transversal después de 5 o 10 hilos longitudinales inferiores, de manera que el transcurso del correspondiente hilo transversal, por ejemplo, por encima de un hilo longitudinal inferior y por debajo de cuatro hilos longitudinales sucesivos, o es, por ejemplo, de dos hilos longitudinales sucesivos y por debajo de ocho hilos longitudinales sucesivos.

45 Por ejemplo, en el ligamento general cada hilo longitudinal inferior puede estar unido en conjunto por dos hilos transversales de unión o cuatro hilos transversales de unión. El hilo longitudinal correspondiente está, por lo tanto, conectado de forma segura.

50 Por ejemplo, el ligamento general puede comprender: 10 hilos longitudinales superiores, 10 hilos longitudinales inferiores, 10 hilos transversales superiores, 10 hilos transversales inferiores y 20 hilos transversales de unión, los cuales forman 10 pares de hilos transversales funcionales.

De manera alternativa, el ligamento general puede comprender: 10 hilos longitudinales superiores, 10 hilos longitudinales inferiores, 10 hilos transversales superiores, 20 hilos transversales inferiores y 40 hilos transversales de unión, que constituyen 20 pares de hilos transversales funcionales.

55 Por ejemplo, el ligamento general se pueden encontrar, en especial, en la tela de varias capas en su conjunto, todos los hilos longitudinales que discurren en la capa de tela superior por debajo de hilos longitudinales, los cuales discurren, exclusivamente, en la capa inferior de la tela y/o la capa superior de tela y, la capa inferior de la tela se pueden encontrar dispuestas en el ligamento general, en especial, dispuestas en la tela de varias capas en su conjunto, exclusivamente, por los pares de hilos transversales funcionales estando unidos entre si por los hilos transversales de unión. Se puede prescindir, por lo tanto, de manera completa, por ejemplo, de hilos de unión separados (no correspondientes / no adecuados para la estructura o el modelo ligamento, lo mismo que de hilos longitudinales de unión.

60 Por ejemplo, los hilos transversales superiores pueden estar constituidos a base de poliéster y los hilos transversales de unión a base de poliamida.

65

5 Por ejemplo, los hilos transversales de unión pueden presentar un diámetro que es menor que el diámetro de los hilos transversales inferiores. De esta manera, la cara del papel puede estar constituida más fina, y los hilos transversales de unión no alteran la conexión inferior y pueden estar protegidos, además sobre la cara en circulación por los hilos transversales inferiores más gruesos contra el desgaste. Los hilos transversales de unión pueden tener, en especial, el mismo diámetro que los hilos transversales superiores y/o el mismo diámetro que los hilos longitudinales superiores, de manera que se introducen satisfactoriamente en el modelo de superposición superior. Es decir, por ejemplo, los hilos transversales superiores pueden tener igual diámetro que los hilos transversales de unión y los hilos longitudinales de unión globalmente.

10 Por ejemplo, el ligamento general puede presentar en la capa de tela superior, por ejemplo, también la capa de tela inferior, en total cinco grupos o diez grupos de pares funcionales.

15 Por ejemplo, los hilos longitudinales están constituidos como hilos de urdimbre y los hilos transversales como hilos de trama.

20 Por ejemplo, el ligamento general la relación de hilos transversales superiores incluyendo pares de hilos transversales funcionales con respecto a los hilos transversales inferiores puede ser superior a 1, en especial, a 2:1, por ejemplo, 20:10, o bien, 3:2, por ejemplo, 30:20. Para una proporción de hilos longitudinales de 1:1 y un diámetro de hilos más reducido para los hilos transversales superiores, la tela objeto de la invención en el lado del papel puede tener una elevada finura para garantizar un apoyo oportuno de los hilos. La cara de circulación puede tener un carácter más abierto con respecto a la cara del papel, para presentar un favorable comportamiento en la eliminación del agua y una menor tendencia al taponamiento de la tela con hilos e irregularidades. El lado de circulación tiene, en especial, una estabilidad mecánica elevada con respecto al estirado. El desgaste interno y finalmente la separación de las capas se pueden evitar en las telas de formación de hojas de varias capas cuyas capas de tela están unidas entre sí mediante hilos transversales superiores, o bien se puede reducir notablemente.

25 Por ejemplo, el ligamento general la proporción de hilos transversales superiores con respecto a pares de hilos transversales funcionales puede ser 1:1 o 1:2, cuyas proporciones garantizan un número recomendable de puntos de unión, de manera que en este último caso se aumenta el número de puntos de unión.

30 De acuerdo con la invención, se puede utilizar una tela fina con un diseño muy homogéneo para la constitución de hojas, estando unida a una tela inferior estable y más grosera. La tela superior esta realizada, preferentemente, con un ligamento de tela plana y, por lo tanto, es especialmente adecuada para la fabricación de papel gráfico. La tela inferior esta realizada especialmente en la dirección longitudinal de forma más grosera y puede presentar, por ejemplo, las siguientes ventajas: las materias sólidas introducidas en la tela eventualmente por la tela superior no quedan retenidas en la tela inferior; la potencia de eliminación de agua de la tela está determinada, exclusivamente, por la cara del papel; la tela inferior es tan abierta que su influencia sobre el flujo global es poco apreciable. La tela inferior grosera se utilizará en especial para optimizar la tela metálica en su conjunto con respecto a la estabilidad mecánica y a la resistencia al desgaste y al grosor de la tela.

35 40 Por ejemplo, en el ligamento general cada par de hilos transversales funcional puede constituir exactamente dos puntos de cruzamiento en los que ambos hilos transversales que pertenecen a cada par (en especial, por debajo de un hilo longitudinal superior) se cruzan y se desarrollan en la otra capa de tejido correspondiente. De manera alternativa o adicionalmente, los puntos de cruzamiento de todos los pares de hilos transversales funcionales pueden quedar distribuidos dentro del ligamento general de manera regular sobre los hilos longitudinales superiores, de manera que debajo de cada hilo longitudinal superior, o bien, a lo largo de cada hilo longitudinal superior se posiciona un número igual de puntos de cruzamiento, por ejemplo, exactamente dos o exactamente cuatro. De esta manera, se puede conseguir un lado del papel con características de regularidad.

45 50 Otras variaciones de la tela metálica, de acuerdo con la invención se deducen de la siguiente descripción de formas de realización a título de ejemplo.

A continuación, se definen algunos de los conceptos utilizados en la presente solicitud:

55 Se designaran como hilos longitudinales los hilos de la tela / tejido, que discurren en la dirección longitudinal, o bien, en la extensión longitudinal de la tela metálica y que en funcionamiento quedan dispuestos en la dirección de desplazamiento de la máquina de fabricación de papel. En caso de telas mecánicas tejidas a la plana los hilos longitudinales están constituidos mediante hilos de urdimbre del telar. Por el contrario, en tejidos circulares los hilos longitudinales se realizan con la trama.

60 Se designan hilos transversales los hilos de la tela mecánica / tejidos que discurren en la dirección transversal de la tela y que en funcionamiento están dispuestos transversalmente a la dirección de circulación de la máquina de fabricación de papel. Para telas tejidas a la plana, los hilos transversales están constituidos por la trama. Por el contrario los tejidos circulares realizan los hilos transversales con la urdimbre del telar.

65

Se comprenderá como capa de tejido un tejido principalmente de una sola capa que presenta o consiste en hilos transversales e hilos longitudinales entretnejidos entre sí (o bien, hilos de urdimbre e hilos de trama).

5 La tela superior o la capa de tela superior es una capa de tela habitualmente constituida de manera especialmente fina, de la que se constituye habitualmente la cara del papel de la tela (= cara superior de la tela, dirigida hacia afuera) sobre la que se constituye la capa de fibras de papel. La tela superior se encuentra en el "lado superior lógico de la tela".

10 La tela inferior o la capa de tela inferior es una capa de tela construida habitualmente de forma, especialmente, robusta de la que habitualmente queda constituida la cara de circulación (= cara inferior de la tela inferior dirigida hacia afuera) de la tela, que establece contacto directo con los elementos de eliminación de agua y de accionamiento de la máquina de fabricación de papel, que generan desgaste.

15 Son hilos longitudinales superiores los hilos que se encuentran, exclusivamente, en la tela superior y que están entretnejidos en ella con los hilos transversales que discurren en la tela superior. Los hilos longitudinales superiores no abandonan la tela superior, es decir, no cambian a la tela inferior.

20 Hilos transversales superiores son los hilos que se encuentran, exclusivamente, en la tela superior y que están entretnejidos en ella con los hilos longitudinales superiores. Los hilos transversales superiores discurren, exclusivamente, en la tela superior y no cambian a la tela inferior.

25 De acuerdo con la invención, los hilos transversales superiores constituyen, especialmente, junto con los hilos longitudinales superiores el primer ligamento y el ligamento superior cuyo ligamento se completa mediante los hilos transversales de unión, o bien, pares funcionales (ver más adelante). Es decir, de manera representativa en la tela superior se generan intersticios mediante la separación de un número predeterminado de hilos transversales superiores, que son cerrados nuevamente mediante los pares funcionales. De manera preferente, en el primer ligamento superior es un ligamento de tela plana.

30 Bajo la designación de hilos longitudinales se comprenden los hilos que se encuentran, exclusivamente, en la tela inferior y que se entretnejen en ella con hilos transversales que discurren en la tela inferior. Los hilos longitudinales inferiores no abandonan la tela inferior, es decir, no cambian a la tela superior.

35 Son hilos transversales inferiores los hilos que se encuentran, exclusivamente, en la tela inferior y en ella, se entretnejen con hilos longitudinales inferiores. Los hilos transversales inferiores no abandonan la tela inferior, es decir, no cambian a la tela superior.

De acuerdo con la invención, los hilos transversales inferiores y los hilos longitudinales inferiores constituyen conjuntamente de manera completa el segundo ligamento inferior.

40 Son hilos transversales de unión los hilos transversales que discurren tanto en la capa de tela superior como también en la capa de tela inferior y, por lo tanto, unen la capa de tela inferior con la capa de tela superior.

45 Un par de hilos transversales funcional es constituido a base de dos hilos transversales de unión, dispuestos uno al lado del otro directamente (ver también las notas llevadas a cabo al principio con respecto a pares de hilos transversales funcionales). De acuerdo con la invención, ambos hilos transversales constituyen un par de hilos transversales funcional en la cara superior conjuntamente con un hilo transversal superior imaginario (no interrumpido) que se introduce en el dibujo de unión de la cara superior, es decir, completan la primera conexión y discurren por encima de uno o varios hilos longitudinales superiores. Las secciones de hilos correspondientes del par funcional que no son necesarios para la constitución del hilo transversal ininterrumpido virtual de la cara del papel pueden ser utilizados para la conexión de la capa de tela inferior en la capa de tela superior. De acuerdo con la invención, en este caso ambos hilos transversales de un par de hilos transversales funcional correspondiente constituyen la capa de tejido inferior, la capa de tela inferior con el segundo ligamento en la capa de tela superior está constituida de manera completa por los hilos transversales inferiores, de manera que el hilo transversal correspondiente de un par de hilos transversales funcionales, durante su transcurso por la capa de tela inferior pasa por debajo de, como mínimo, un hilo longitudinal inferior (por ejemplo, exactamente uno) dentro del ligamento general. Es decir, de acuerdo con la invención, ambos hilos transversales de un par funcional correspondiente están constituidos como hilos transversales de unión.

60 El ligamento general del tejido es un modelo de unión/modelo de superposición de hilos repetido de la tela en su conjunto (incluyendo la tela superior y la tela inferior), en particular, la unidad más pequeña repetida de la tela en su conjunto, de manera que el transcurso de todos los hilos (hilos longitudinales superiores e inferiores, hilos transversales superiores e inferiores, hilos transversales de unión) se consideran en su relación entre sí, en especial, el transcurso del hilo correspondiente en todas las capas/en ambas capas. Conociendo el ligamento general, se puede fabricar la tela o tejido completo. Es decir, la tela o el tejido pueden consistir en múltiples ligamentos generales dispuestos directamente uno después de otro.

65



El ligamento de unión de la tela superior o el llamado ligamento superior, es un dibujo repetido, o bien, una unidad repetida de hilos longitudinales superiores entretnejidos entre sí en la tela superior, hilos transversales e hilos transversales, en especial, la unidad más pequeña repetida de la tela superior. En la vista en planta de la tela superior, o bien, de la cara de la tela correspondiente al papel se pueden distinguir múltiples ligamentos superiores en la dirección longitudinal y en la dirección transversal de la tela. El ligamento general superior constituye, por lo tanto, en especial, el modelo de superposición de la tela superior repetitivo, constituido por los hilos transversales superiores y los hilos transversales de unión (en especial, teniendo en cuenta también los lugares de cambio de los pares funcionales). En otros términos, el ligamento superior se refiere al transcurso de los hilos transversales superiores y los hilos transversales de unión con respecto a los hilos longitudinales superiores y al dibujo de superposición resultante de ello; el transcurso de los hilos transversales de unión con referencia a los hilos longitudinales inferiores, no tiene significación alguna en cuanto a la determinación del ligamento general superior. Si se toma en cuenta para el par de hilos transversales funcional correspondiente, solamente el constituido por hilos transversales superiores virtuales/imaginarios (sin tener en cuenta el lugar o lugares de cambio), se obtiene el llamado ligamento general virtual/imaginaria que se puede realizar, por ejemplo, con la constitución de un ligamiento de tela plana.

El ligamento de unión de la tela inferior o bien el llamado ligamento inferior es un modelo repetido, o bien, una unidad que se repite en la tela inferior a base de hilos entretnejidos longitudinales inferiores y transversales inferiores, en especial, la unidad más pequeña repetida en la tela inferior. En una vista en planta de la tela inferior, es decir, del lado de circulación de la tela se pueden observar múltiples ligamentos inferiores de este tipo en la dirección longitudinal y en la dirección transversal de la tela. El ligamento inferior constituye, por lo tanto, en especial, el dibujo de superposición de la tela inferior por parte de los hilos longitudinales inferiores y los hilos transversales inferiores que constituyen el modelo de superposición repetido de la tela (en especial, se tienen en cuenta los puntos de unión mediante los pares funcionales puesto que estos no actúan en la unión). En otras palabras el ligamento inferior se refiere al transcurso de los hilos transversales inferiores, o bien, de los hilos longitudinales inferiores y el dibujo de superposición resultante de ello; el transcurso de los hilos transversales de unión en la tela inferior no tiene significación alguna para el ligamento inferior.

A continuación, se explicará la invención en base a diferentes ejemplos de realización haciendo referencia a los dibujos.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La figura 1 muestra como un fragmento de una tela metálica conocida, en particular de su capa de tela superior, de manera que la disposición / subunidad repetida en la dirección longitudinal en la cara del papel se muestra la sede dos y los transversales superiores sucesivos y un par de hilos transversales funcionales, es decir, en la cara del papel están dispuestos dos hilos transversales superiores y un par de hilos transversales funcionales en la dirección longitudinal uno después de otro. Además, se muestra que se trata de un ligamento de 10 lizos, es decir, el transcurso de hilos transversales (en especial, el transcurso de los hilos transversales de unión) se repite después de 10 hilos longitudinales superiores. El par de hilos transversales funcional constituye un hilo transversal superior imaginario que juntamente con ambos hilos transversales superiores y los hilos longitudinales superiores constituye un ligamento de tela plana. Los lugares de cambio (no mostrados) de la subunidad repetida pueden estar desplazados en dirección transversal. La subunidad característica contiene solamente un par de hilos transversales funcional en la dirección longitudinal.

La figura 2 muestra un fragmento de otra tela conocida, en especial, de su capa de tela superior, de manera que se muestra la disposición /subunidad característica repetitiva en la dirección longitudinal de la cara del papel de un hilo transversal superior y de un par de hilo transversales funcional, es decir, sobre la cara de papel están dispuestos de manera alternada un hilo transversal superior y un par de hilos transversales funcional en la dirección longitudinal, de manera sucesiva. Además, se muestra que se trata de un ligamento de 10 hilos, es decir, el transcurso de hilos transversales (en particular el transcurso de los hilos transversales de unión) se repite después de 10 hilos longitudinales superiores. El par de hilos transversales funcional constituye un hilo transversal superior imaginario que conjuntamente con los hilos superiores y los hilos longitudinales superiores forma un ligamento de tela plana. Los lugares de cambio de la subunidad subsiguiente en dirección longitudinal (que no se muestra) pueden estar desplazados en dirección transversal. La subunidad característica contiene solamente un par de hilos transversales funcional.

La figura 3 muestra un fragmento de una tela metálica de acuerdo con la invención, en especial de su capa de tela superior, de manera que se observa la característica de disposición / subunidad repetitiva en la dirección longitudinal de la cara del papel / cara superior de dos hilos transversales superiores sucesivos (directamente) y dos pares de hilos transversales funcionales (directamente) sucesivos, es decir, sobre la cara del papel están dispuestos, de manera alternada, un par de hilos transversales superiores y un par de pares de hilos transversales funcionales en dirección longitudinal uno después de otro. Además, se ha

representado que se trata de un ligamento de 10 lizos, es decir, el transcurso de hilos transversales (en particular, el transcurso de los hilos de unión) se repite después de 10 hilos longitudinales superiores.

5 La figura 4 muestra un fragmento de una tela metálica de acuerdo con la invención, en especial de su capa de tela superior, de manera que se observa la característica de disposición / subunidad repetitiva en la dirección longitudinal de la cara del papel / cara superior de dos hilos transversales superiores sucesivos dos pares de hilos transversales funcionales sucesivos, es decir, sobre la cara del papel están dispuestos de manera alternada un par de hilos transversales superiores y un par de pares de hilos transversales funcionales en dirección longitudinal una después de otro. Además, se ha representado que se trata de un  
10 ligamento de 8 lizos, es decir, el transcurso de hilos transversales (en particular, el transcurso de los hilos de unión) se repite después de 8 hilos longitudinales superiores.

15 La figura 5 muestra un fragmento de una tela metálica de acuerdo con la invención, en especial de su capa de tela superior, de manera que se observa la característica de disposición / subunidad repetitiva en la dirección longitudinal de la cara del papel / cara superior de dos hilos transversales superiores sucesivos y dos pares de hilos transversales funcionales sucesivos, es decir, sobre la cara del papel están dispuestos de manera alternada un par de hilos transversales superiores y un par de pares de hilos transversales funcionales en dirección longitudinal, uno después de otro. Además se ha representado que se trata de un  
20 ligamento de 12 lizos, es decir, el transcurso de hilos transversales (en particular, el transcurso de los hilos de unión) se repite después de 12 hilos longitudinales superiores.

25 La figura 6 muestra un fragmento de una tela de acuerdo con, la invención, en particular de la capa de tela superior, en la que se muestra sobre la cara del papel / cara superior la característica de disposición / subunidad repetida en dirección longitudinal de un hilo transversal superior y dos pares de hilos transversales funcionales sucesivos, es decir, sobre la cara del papel están dispuestos, de manera alternada, un hilo transversal superior y un par de pares de hilos transversales funcionales en dirección longitudinal uno después de otro. Además, se ha representado de qué se trata de un ligamento de 10 lizos, es decir, el transcurso de los hilos transversales (en particular, el transcurso de los hilos transversales de unión) se repite después de 10 hilos longitudinales superiores. En las figuras 3-6 los pares de hilos transversales funcionales constituyen un hilo transversal superior imaginario que constituye conjuntamente con los hilos transversales superiores, o bien, los hilos transversales superiores y los hilos longitudinales superiores un ligamento de tela plana. Los puntos de cambio de la subunidad siguiente en dirección longitudinal (que no se muestra) pueden estar desplazados en dirección longitudinal. La subunidad característica correspondiente contiene, a diferencia del estado de la técnica de acuerdo con las figuras 1 y  
30 2, dos pares de hilos transversales funcionales adyacentes directamente en dirección longitudinal.  
35

40 Las figuras 7a y 7b muestran el ligamento general de una tela de máquina de fabricación de papel, en especial, una tela para la formación de hojas con una tela de capas múltiples, de acuerdo con una primera forma de realización de la invención, en especial, los transcurros de todos los hilos transversales del ligamento general con respecto a los hilos longitudinales inferiores y superiores.

La figura 8 muestra una vista en planta de la capa de tela superior del ligamento general. Esto corresponde simultáneamente a una vista en planta de un ligamento general de la capa de tela superior.

45 La figura 9 muestra una vista en planta de la capa de tela inferior del ligamento general. Esto corresponde simultáneamente a una vista en planta del ligamento de unión de la capa de tela inferior.

50 Las figuras 10a hasta la 10d muestran el ligamento general de una tela de máquina de fabricación de papel, en particular, de la tela de formación de hojas con una tela de varias capas, de acuerdo con una segunda forma de realización de la invención, en especial, los transcurros de los hilos transversales del ligamento general con respecto a los hilos longitudinales inferiores y superiores.

55 La figura 11 muestra una vista en planta de la capa de tela superior del ligamento general. Esto corresponde simultáneamente a una vista en planta del ligamento de la capa de tela superior.

La figura 12 muestra una vista en planta de la capa de tela inferior del ligamento general. Esto corresponde simultáneamente a una vista en planta de ocho ligamentos que limitan unos con otros directamente de la capa inferior de tela.

60 DESCRIPCIÓN DETALLADA

A continuación, la invención se describirá de manera más detallada en base a dos ejemplos de realización y haciendo referencia a los dibujos.

65 En primer lugar, se explicará de manera más detallada haciendo referencia a las **Figuras 1 a 6** una característica peculiar de la tela / tejido de acuerdo con la invención.

- 5 La figura 1 muestra un fragmento de la capa de tela superior de una tela metálica conocida, la cual representa sobre la cara del papel en sentido longitudinal una subunidad característica repetida siempre de dos hilos transversales superiores sucesivos y un par de hilos transversales funcionales (en este caso para un ligamento de tela plana de 10 lizos, es decir, el transcurso de hilo transversales se repite después de 10 hilos longitudinales y los hilos transversales forman con los hilos longitudinales un ligamento de tela plana). Es decir, de acuerdo con esta tela de tipo conocido están dispuestos en el lado del papel en dirección longitudinal de forma alternada un par de hilos transversales superiores y un par de hilos transversales funcional.
- 10 La figura 2 muestra un fragmento de la capa superior de tela de otra tela conocida, la cual muestra sobre la cara del papel en dirección longitudinal una subunidad característica que se repite siempre a base de un hilo transversal superior y un par de hilos transversal funcional (nuevamente para un ligamento de tela plana de 10 lizos). Es decir, de acuerdo con esta tela conocida sobre la cara o lado del papel en sentido longitudinal están dispuestos de manera alternada un hilo transversal superior y un par de hilos transversales funcional.
- 15 Las figuras 3 a 5 muestran igualmente un fragmento de una tela, de acuerdo con la presente invención, en especial, de su capa de tela superior que representa la subunidad característica repetida en dirección longitudinal de la cara de papel / cara superior formada por dos hilos transversales superiores sucesivos y dos pares de hilos transversales funcionales así mismo sucesivos, es decir, de acuerdo con la tela / tejido de acuerdo con la invención sobre la cara del papel están dispuestas en dirección longitudinal un par de hilos transversales superiores de manera alternada un par de hilos transversales y un par de pares de hilos transversales funcionales dispuestos uno detrás de otro. La figura 3 muestra esta situación para el caso de un ligamento de tela plana de 10 lizos, la figura 4 para el caso de un ligamento de tela plana de 8 lizos, y la figura 5 el caso de un ligamento de tela plana de 12 lizos.
- 20 La figura 6 muestra un fragmento de una tela, de acuerdo con la invención, en especial, de su capa superior de manera que se muestra la subunidad característica de un hilo transversal superior y de dos pares de hilos transversales funcionales sucesivos repetida en dirección longitudinal de la cara del papel / cara superior (por ejemplo, para un ligamento de 10 lizos). Es decir, en la cara del papel están dispuestos de manera alternada un hilo transversal superior y un par de pares de hilos transversales funcionales uno detrás de otro en dirección longitudinal.
- 25 A diferencia del estado de la técnica de acuerdo con las figuras 1 y 2, en las que sobre la cara del papel están dispuestos pares de hilos transversales funcionales individuales en dirección longitudinal y que están separados entre sí por los hilos transversales superiores (es decir, en las que la subunidad característica contiene solamente un par de hilos transversales funcional), los pares de hilos transversales funcionales, de acuerdo con la invención sobre la cara del papel están separados por grupos de hilos transversales superiores, por ejemplo, por pares, (es decir, la subunidad característica contiene pares de hilos transversales funcionales directamente adyacentes).
- 30 Las **figuras 7a, 7b, 8 y 9** muestran el ligamento general de una tela de varias capas como tela para máquina de fabricación de papel, en especial, tela para la formación de hojas, de acuerdo con una de las primeras formas de realización de la invención, de manera que las figuras 7a y 7b muestran el transcurso de todos los hilos transversales (hilos transversales superiores, inferiores y de unión) de la relación general con respecto a los hilos longitudinales inferiores y superiores, mostrando la figura 8 una vista en planta de la capa de tela superior (es decir, cara superior) del ligamento general y la figura 9 muestra una vista en planta de la capa de tela inferior del ligamento general. Los hilos que discurren en las figuras de izquierda a derecha son hilos transversales (por ejemplo, hilos de trama) y los hilos que discurren en las figuras de abajo hacia arriba son hilos que discurren en la dirección longitudinal, o bien, en la dirección de la máquina (por ejemplo, hilos de urdimbre).
- 35 Tal como se puede apreciar en las figuras la tela de varias capas tiene una capa de tela superior que presenta un primer ligamento (ver figura 8, por ejemplo, la capa de tela superior constituye la llamada cara del papel de la tela) y una segunda capa de tela inferior que presenta un segundo ligamento (ver figura 9; por ejemplo la capa de tela inferior constituye la llamada cara de circulación de la tela). Estas dos capas de tela están conectadas o retenidas entre si mediante hilos transversales (hilos de unión), (ver figuras 7a, 7b y 9), de manera que la tela puede ser designada como unida por hilos transversales o tela unida transversalmente. Por ejemplo, las capas de tela superiores y las capas de tela inferiores del ligamento general, en especial, en una tela de varias capas en conjunto están unidas, exclusivamente, por hilos transversales de unión dispuestos en pares de hilos transversales funcionales, es decir, por ejemplo con ausencia de hilos de unión separados y/o de los hilos longitudinales de unión.
- 40 La tela de varias capas está constituida (por ejemplo, consiste, o bien, esta realizada exclusivamente) en un ligamento general (que se repite en la tela) correspondiendo a los diferentes tipos de hilos: hilos longitudinales superiores 1, 3, 5, 7, 9, etc., los cuales discurren, exclusivamente, en la capa de tela superior, hilos longitudinales inferiores 2, 4, 6, 8, 10, etc., que discurren, exclusivamente, en la capa de tela inferior, hilos transversales superiores 101, 102, 109, 110, 117, 118, 125, 126, etc., que discurren, exclusivamente, en la capa de tela superior y con hilos longitudinales superiores con formación parcial del primer ligamento, hilos transversales 103, 108, 111, 116, 119, 124, 127, etc., que discurren, exclusivamente, en la capa de tela inferior y que están protegidos con los hilos longitudinales inferiores con formación completa del segundo ligamento y hilos transversales de unión 104-107, 112-115, 120-123, etc., y discurren de manera correspondiente tanto en la capa de tela superior como también en la
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

capa de tela inferior (es decir, estos hilos cambian entre ambas capas de tela de manera alternada) y, por lo tanto, unen la capa de tela inferior a la capa de tela superior.

La relación de los hilos longitudinales superiores 1, 3, 5, 7, 9, etc., con respecto a los hilos longitudinales inferiores 2, 4, 6, 8, 10, etc., es 1:1, tal como se aprecia en las figuras la relación de los hilos longitudinales superiores con respecto a los hilos longitudinales inferiores en el ligamento general puede ser por ejemplo, 10:10 (alternativamente 12:12 o 8:8). Es decir, el transcurso de los hilos de unión de un par de hilos transversales correspondientes (con respecto a los hilos longitudinales inferiores y superiores) se puede repetir en dirección transversal después de 8,10 o 12 hilos longitudinales superiores.

Los hilos inferiores longitudinales 2, 4, 6, 8, 10, etc., tienen un diámetro que es mayor o igual al diámetro de los hilos longitudinales superiores 1, 3, 5, 7, 9, etc. Tal como se aprecia en las figuras los hilos longitudinales superiores e inferiores pueden tener el mismo diámetro. El ligamento general, en especial, la tela en su conjunto, puede estar constituido en dirección longitudinal, exclusivamente, con hilos longitudinales superiores e inferiores. Es decir, el ligamento general, en especial, en la tela de varias capas en su conjunto, todos los hilos longitudinales que discurren por la capa de tela superior pueden ser hilos longitudinales superiores, que discurren, exclusivamente, en la capa de tela superior. Además, el ligamento general, en especial, en la tela de varias capas en su conjunto, todos los hilos longitudinales que discurren en la capa de tela inferior pueden ser hilos longitudinales inferiores, que discurren, exclusivamente, en la capa de tela inferior.

Tal como se puede apreciar en las figuras 8 y 9, los hilos transversales inferiores 103, 108, 111, 116, 119, 124, 127, etc., tienen un diámetro que es mayor que el diámetro de los hilos transversales superiores 101, 102, 109, 110, 117, 118, 125, 126, etc., es decir, los hilos transversales inferiores están formados con mayor grosor que los hilos transversales superiores. La cara inferior de la tela que establece contacto con la máquina de fabricación de papel, puede estar formada de manera robusta mediante los hilos transversales inferiores más gruesos, por el contrario, la cara superior de la tela, que está en contacto con la suspensión de fibras, puede estar realizada mediante los hilos transversales superiores más delgados. Los hilos transversales de unión 104-107, 112-115, 120-123, están constituidos igualmente más delgados que los hilos transversales inferiores y, tienen además, por ejemplo, el mismo diámetro que los hilos transversales superiores, de manera que el hilo transversal superior imaginario constituido por el correspondiente par funcional se incorpora favorablemente en el modelo de unión del ligamento superior. Dado que los hilos longitudinales inferiores y los hilos transversales inferiores no cambian a la capa superior, la cara fina del papel no es alterada por los robustos y los inferiores. Los hilos transversales de unión comparativamente delgados que cambian a la capa inferior, altera el ligamento inferior solamente en pequeña medida. Además, los hilos transversales inferiores comparativamente gruesos sobrepasan hacia abajo en mayor medida que los hilos transversales de unión durante su permanencia en la capa inferior, de manera que los hilos transversales de unión son protegidos por los hilos transversales inferiores y protegidos contra el desgaste.

La proporción de los hilos transversales superiores con respecto a los hilos transversales inferiores puede ser por ejemplo 1:1, por ejemplo, 10:10. Si se toma en consideración los pares de hilos transversales funcionales, o bien, los hilos transversales superiores imaginarios constituidos por estos, la proporción (hilos transversales superiores + hilos transversales superiores imaginarios)/ hilos transversales inferiores 2:1, en especial, 20:10. En otros términos, el lado del papel/cara superior de la tela puede ser constituida más fina que la cara de circulación/cara inferior de la tela que es comparativamente grosera. Los pares de hilos transversales funcionales están asociados en este caso, a la capa de tela superior puesto que intervienen en ella para la formación del primer ligamento, mientras que en la capa de tela inferior actúan solamente en la unión. La relación de hilos transversales superiores a pares funcionales puede ser, por ejemplo, 1:1, por ejemplo, 10:10. Los hilos transversales superiores pueden ser fabricados, por ejemplo, a base de poliéster y los hilos transversales de unión pueden estar realizados, por ejemplo, a base de poliamida.

Tal como se puede apreciar en la figura 8, los hilos transversales de unión constituyen dentro del ligamento general los llamados pares de hilos transversales dentro del ligamento general 104+105, 106+107, 112+113, etc., a base de dos hilos transversales de unión dispuestos uno al lado del otro directamente. Ambos hilos transversales de unión de un par de hilos transversales funcional correspondiente constituyen con unión de un hilo transversal superior ininterrumpido imaginario el primer ligamento y discurren por encima de uno o varios hilos longitudinales superiores. De esta manera (por el cambio), se produce por debajo de un hilo longitudinal asociado un llamado punto de cambio o de cruzamiento, los cuales se han marcado en la figura 8 con unas "x" y en los que, se cambia un hilo de un par en la cara superior y el otro hilo del par a la cara inferior. Tal como se puede apreciar en la figura 8, cada par de hilos transversales funcional puede tener/formar cualquier ligamento general, por ejemplo, exactamente dos puntos de cambio. Los puntos de cambio de todos los pares funcionales pueden estar distribuidos de manera regular dentro del ligamento general, por ejemplo, sobre los hilos longitudinales superiores, de manera que, por ejemplo, sobre cada hilo longitudinal superior corresponden dos puntos de cambio. Por ejemplo, los dos puntos de cambio de un par correspondiente pueden subir con un ascenso de "3 hilos longitudinales superiores hacia la izquierda" por el ligamento general. El par funcional que sigue (que no se muestra) al par funcional 138+139, del siguiente ligamento general (en dirección longitudinal por encima del ligamento mostrado) tiene entonces un recorrido (incluyendo puntos de cambio) que es idéntico al del par funcional 104+105. Ambos hilos transversales de unión de un par de hilos transversales funcional correspondiente, unen la capa de tela inferior de un hilo longitudinal inferior de un

ligamento (por ejemplo, exactamente un hilo longitudinal inferior, tal como muestra la figura 9). En el ligamento general, los pares de hilos transversales funcionales de la capa de tela superior considerada en sentido longitudinal, están dispuestos uno detrás de otro directamente de dos o más grupos A-E de pares de hilos transversales funcionales (por ejemplo, dispuestos por pares, tal como se muestra en la figura 8), de manera que dos grupos que siguen uno a otro A-D están separados entre sí por uno, dos, o más hilos transversales superiores (por ejemplo, mediante exactamente dos hilos transversales superiores, tal como se muestra en la figura 8).

Es decir, tal como se ha mostrado en la figura 8, los pares de hilos transversales funcionales del ligamento general en la capa de tela superior considerados en dirección longitudinal, pueden estar dispuestos, por ejemplo, en un grupo A-E de dos pares de hilos transversales funcionales dispuestos directamente uno detrás de otro, de manera que dos grupos sucesivos están separados de manera correspondiente por exactamente dos hilos transversales superiores. En otras palabras, en el ligamento general sobre la cara superior están dispuestos de manera alternada un par de hilos transversales superiores y un par de pares hilos transversales funcionales en dirección longitudinal, uno detrás de otro. El ligamento general puede comprender en la cara superior, por ejemplo, en total cinco grupos A-E.

Tal como se muestra en la figura 9, los pares de hilos transversales funcionales 104+105, 106+107, etc., del ligamento general, por ejemplo también en la capa de tela inferior, considerados en dirección longitudinal pueden estar dispuestos en grupos A' - E' de dos o más pares de hilos transversales funcionales dispuestos uno detrás de otro (por ejemplo, dispuestos por pares, tal como se ha mostrado en la figura 9), de manera que entre dos grupos sucesivos de pares de hilos transversales funcionales, están dispuestos de manera correspondientes uno, dos, o más hilos transversales inferiores (por ejemplo, exactamente dos hilos transversales inferiores, tal como muestra la figura 9).

Es decir, tal como se ha mostrado en la figura 9, los pares de hilos transversales funcionales del ligamento general en la capa inferior de tela considerando la dirección longitudinal pueden estar dispuestos, en especial, en grupos de, exactamente, dos pares de hilos transversales funcionales dispuestos directamente uno detrás de otro ("disposición por pares"), de manera que dos grupos sucesivos, uno después de otro, están separados de manera correspondiente por, exactamente, dos hilos transversales inferiores. El ligamento general puede comprender en la cara inferior, por ejemplo, cinco grupos en total A'-E'.

En otras palabras, en el ligamento general todos los hilos transversales de unión de un grupo correspondiente de pares de hilos transversales funcionales de la capa de tela inferior entre los dos mismos hilos transversales consecutivos en dirección longitudinal pueden unir la capa de tela inferior a la capa de tela superior, por ejemplo unen los hilos transversales 104 y 107 entre los dos hilos transversales inferiores 103 y 108 y los hilos transversales 112 y 115 unen entre los dos hilos transversales inferiores 111 y 116.

Tal como se muestra en la figura 9, dentro de cada grupo correspondiente de pares de hilos transversales funcionales cada hilo transversal de unión puede pasar por debajo/unir en la capa de tela inferior y por los hilos transversales superiores imaginarios constituidos por pares de hilos transversales funcionales. Un ligamento de tela es especialmente ventajoso para la cara del papel y la formación de hojas. No obstante, se puede prever otros tipos de ligamentos para la cara del papel.

Tal como se puede apreciar en la figura 9, el segundo ligamento puede ser un ligamento de 10 lizos, en el que el transcurso de los hilos transversales inferiores 103, 108, 111, 116, etc., se repite en dirección transversal después de 10 hilos longitudinales 2, 4, 6, 8, 10, 12, etc. El transcurso del hilo transversal correspondiente tiene lugar, por ejemplo, "sobre dos hilos longitudinales inferiores sucesivos y, a continuación, por debajo de ocho hilos longitudinales inferiores sucesivos" (observado desde la parte superior; en este caso se contará "más allá del borde", es decir, después del último hilo longitudinal 20 sigue el hilo longitudinal inferior 2). Tal como se puede apreciar en la figura 9, este transcurso transversal de los hilos se puede extender con un aumento de "3 hilos longitudinales a la izquierda" desde abajo hacia arriba por el ligamento general o bien, el ligamento de la cara inferior. El hilo transversal inferior (que no se muestra) que sigue al hilo transversal inferior 140 del ligamento adyacente (superior) tiene nuevamente un transcurso que es idéntico al del hilo transversal inferior 103.

Tal como se puede apreciar en la figura 9, en el ligamento general (y el ligamento de la cara inferior) cada hilo longitudinal inferior es recorrido por debajo por, exactamente dos hilos transversales de unión, o bien puede estar unido a ellos. Por ejemplo, el hilo longitudinal 2 está unido por los hilos transversales 114 y 136. Tal como se puede ver en la figura 9, los puntos de unión de un par funcional correspondiente pueden aumentar con un aumento de "3 hilos longitudinales a la izquierda" a través del ligamento general (y el ligamento de la cara inferior).

La tela, es decir, el tejido de la primera forma de realización, corresponde al grupo descrito al principio de telas unidas por hilos transversales, en especial, al grupo de telas que están unidas por pares de hilos transversales funcionales, los cuales forman en la cara inferior un hilo transversal superior estructura ininterrumpido virtual y tiene con respecto a una tela unida por hilos transversales entre cuyo ligamento general en la cara superior no existen hilos transversales superiores (sino exclusivamente pares de hilos transversales funcionales) la ventaja de un número de hilos transversales reducidos. Además, la tela o tejido de la primera forma de realización presenta con

respecto a una tela unida por hilos transversales, en la que el ligamento general no presenta hilos transversales en la cara superior, la ventaja de una tendencia al marcado reducida, puesto que los hilos transversales superiores aportan una condensación de la tela (por ejemplo, la tela o bien, los hilos longitudinales superiores son presionados hacia arriba más fuertemente por los hilos transversales superiores que en el caso de pares de hilos transversales funcionales que constituyen puntos de cambio). Además, la tela o bien, el tejido de la primera forma de realización tiene también con respecto a una tela unida por hilos transversales, en cuyo ligamento general en la cara superior en sentido longitudinal, están dispuestos de manera alternativa un hilo transversal superior y un par de hilos transversales funcionales, la ventaja de una tendencia al marcado reducida ya que en esta última cada segundo hilo longitudinal superior está apoyado exclusivamente por pares funcionales. Esto puede ser interrumpido/editado mediante la disposición por pares de los pares funcionales con dos hilos transversales superiores dispuestos de forma intermedia, en cuyo caso cada uno de los hilos longitudinales superiores (por lo menos por secciones) está apoyado por hilos transversales superiores. Dada la relación de los hilos transversales superiores con respecto a los pares funcionales de 1:1 sobre la cara superior, se puede garantizar una unión fiable de la cara inferior o bien, una unión estable de la capa, es decir, se pueden preparar los suficientes puntos de unión para la conexión de las capas. En particular, se puede conseguir en la cara del papel con respecto al Estado de la Técnica de acuerdo con la figura 1, un aumento del número de puntos de unión para la unión de capas de acuerdo con el índice de apoyo de fibras (FSI según Beran).

Las figuras **10a - 10d**, 11 y 12 muestran el ligamento general de una tela de varias capas que sirve como tela para máquina de fabricación de papel, en especial, tela de formación de hojas, de acuerdo con la segunda forma de realización de la invención, de manera que las figuras 10a hasta 10d muestran el transcurso de los hilos transversales correspondientes con respecto a hilos longitudinales superiores e inferiores en el ligamento general, de manera que la figura 11 muestra una vista en planta de la capa de tela superior, o bien, capa superior del ligamento general, y de manera que la figura 12 muestra una vista en planta de la capa de tela inferior del ligamento general. Los hilos que discurren en las figuras de izquierda a derecha, son hilos transversales (por ejemplo, hilos de trama) y, los hilos que discurren en las figuras de abajo hacia arriba, son hilos que discurren en la dirección de la máquina o dirección longitudinal (por ejemplo, hilos de urdimbre).

Tal como se muestra en las figuras, de manera análoga a la primera forma de realización, la tela de varias capas tiene una capa de tela que presenta un primer ligamento (ver figura 11) y una capa de tela inferior que muestra un segundo ligamento (ver figura 12). Estas dos capas de tela están unidas o retenidas entre sí mediante hilos transversales de unión, (ver figura 10a-10d), de manera que la tela se puede designar como tela unida por hilos transversales. Por ejemplo, la capa de tela superior y la capa de tela inferior del ligamento general, en especial, en la tela de capas múltiples en su conjunto, pueden estar unidas entre sí mediante hilos transversales de unión dispuestos en forma de pares de hilos transversales funcionales, es decir, por ejemplo, con ausencia de hilos de unión separados.

La tela de capas múltiples está constituida (por ejemplo, exclusivamente constituida) por un ligamento general (que se repite en la tela) que contiene hilos de los siguientes tipos: hilos longitudinales superiores 1, 3, 5, 7, 9 etc., que discurren, exclusivamente, en la capa de tela superior, hilos longitudinales inferiores 2, 4, 6, 8, 10, etc., que discurren, exclusivamente, en la capa de tela inferior, hilos transversales superiores 404, 411, 418, 425, etc., que discurren, exclusivamente, en la capa de tela superior y que están entretejidos con los hilos longitudinales superiores constituyendo parcialmente el primer ligamento, hilos transversales inferiores 403, 405, 410, 412, 417, 419, etc., que discurren, exclusivamente, en la capa de tela inferior y que están entretejidos con los hilos longitudinales inferiores con constitución completa del segundo ligamento, e hilos transversales de unión 406-409, 413-416, 420-423, 427-430, etc., que discurren tanto en la capa de tela superior como también en la capa de tela inferior (es decir, estos hilos cambian entre ambas capas de tela de manera alternativa) y, de este modo, unen la capa de tela inferior a la capa de tela superior.

La relación de los hilos longitudinales superiores con respecto a los hilos longitudinales inferiores es análoga a la primera forma de realización 1:1. Tal como se aprecia en las figuras, la relación de los hilos longitudinales superiores con respecto a los hilos longitudinales inferiores, en especial, es por ejemplo, 10:10.

Los hilos longitudinales inferiores tienen un diámetro que es mayor o igual que el diámetro de los hilos longitudinales superiores. Tal como se puede apreciar en las figuras, los hilos longitudinales superiores e inferiores pueden tener, por ejemplo, el mismo diámetro. El ligamento general y, en particular, la tela en su conjunto pueden encontrarse, por ejemplo, libre de hilos longitudinales de unión, es decir, puede estar constituida en dirección longitudinal, exclusivamente, con hilos longitudinales superiores e inferiores. Es decir, en el ligamento general, en particular, en la tela de capas múltiples en su conjunto, todos los hilos longitudinales que discurren en la capa de tela superior, pueden ser hilos longitudinales superiores, los cuales discurren exclusivamente en la capa de tela superior. Además, en el ligamento general, en especial, en la tela de capas múltiples en su conjunto, todos los hilos longitudinales que discurren en la capa de tela inferior son hilos longitudinales que discurren, exclusivamente, en la capa de tela inferior.

Tal como se puede apreciar en las figuras, de manera análoga a la primera forma de realización, los hilos transversales inferiores tienen un diámetro superior al diámetro de los hilos transversales superiores. Es decir, los

hilos transversales inferiores están constituidos más gruesos que los hilos transversales superiores. Los hilos transversales de unión, están constituidos, por ejemplo, más delgados que los hilos transversales inferiores y, tienen además, por ejemplo, el mismo diámetro que los hilos transversales superiores.

5 La relación de los hilos transversales superiores con respecto a los hilos transversales inferiores puede ser, por ejemplo, 1:2, por ejemplo, 10:20. Si se tienen en cuenta los pares de hilos transversales funcionales o bien, los hilos transversales superiores imaginarios constituidos por estos, la relación asciende (hilos transversales superiores + hilos transversales superiores imaginarios)/ hilos transversales inferiores 3:2, en particular, 30:20. Los pares de hilos transversales funcionales están asociados en este caso, a la capa de tela superior, puesto que intervienen en ella para la constitución del primer ligamento, sirviendo, por el contrario, en la capa de tela inferior solamente para la unión. La cara superior puede estar constituida, por lo tanto, más fina que la cara inferior, relativamente grosera.

15 La relación de los hilos transversales superiores con respecto a los pares funcionales puede ser, por ejemplo, 1:2, por ejemplo, 10:20. De esta manera, se puede aumentar el número de uniones con respecto a la primera realización y también con respecto al Estado de la Técnica de acuerdo con las figuras 1 y 2. Los hilos transversales superiores pueden estar fabricados a base de poliéster, y los hilos transversales de unión, por ejemplo, a base de poliamida.

20 Tal como se puede apreciar, en especial, en la figura 11, análogamente a la primera forma de realización, los hilos transversales de unión constituyen dentro del ligamento general, los llamados pares de hilos transversales funcionales a base de dos hilos transversales de unión dispuestos directamente uno al lado del otro. Ambos hilos transversales de unión de un par de hilos transversales funcional completan con la formación de un hilo transversal superior ininterrumpido imaginario el primer ligamento, y discurren por encima de uno o varios hilos longitudinales superiores. De esta manera se generan por debajo de un hilo longitudinal asociado los llamados puntos de cambios o de cruzamiento que se han designado parcialmente en la figura 11 con una "x" y en los que un hilo de un par de la cara superior y el otro hilo del par de la cara inferior efectúan el cambio a la cara inferior. Tal como se puede apreciar en la figura 11 cada par de hilos transversales funcional de cada ligamento general puede tener, por ejemplo, exactamente dos puntos de cambio o puede constituirlos. Los puntos de cambio de todo los pares funcionales se pueden distribuir dentro del ligamento general y de manera regular sobre los hilos longitudinales superiores, de manera que, por ejemplo, sobre cada uno de los hilos longitudinales superiores se pueden encontrar cuatro puntos de cambios. El par funcional (que no se muestra) siguiente al par funcional 469 + 470 del siguiente ligamento general (en dirección longitudinal por encima del ligamento mostrado) tiene un transcurso (inclusive puntos de cambios) que es idéntico al par funcional 401 + 402. Ambos hilos transversales de unión de un par de hilos transversales funcional correspondiente unen la capa inferior de tela con el segundo ligamento constituido por los hilos longitudinales inferiores y los hilos transversales inferiores de manera completa sobre la capa de tela superior, de manera que el hilo transversal de unión correspondiente de un par de hilos transversales funcional correspondiente durante su transcurso en la capa de tela inferior dentro del ligamento general discurre por debajo de cómo mínimo un hilo longitudinal inferior (por ejemplo, exactamente un hilo longitudinal inferior tal como se ha mostrado en la figura 12). En el ligamento general los pares de hilos transversales funcionales en la capa de tela superior observados en sentido longitudinal dos grupos sucesivos A-J están separados entre sí mediante uno o dos o más hilos transversales superiores (por ejemplo, mediante exactamente un hilo transversal superior tal como se ha mostrado en la figura 11).

45 Es decir, tal como se muestra en la figura 11, en el ligamento general, por ejemplo, los pares de hilos transversales funcionales de la capa de tela superior, considerados en dirección longitudinal, se pueden disponer en grupos A- J de exactamente dos pares hilos transversales funcionales dispuestos directamente uno después de otros ("disposición por pares"), de manera que dos grupos sucesivos están separados entre sí mediante exactamente un hilo transversal superior. En otras palabras, en el ligamento general de la cara superior están dispuestos de manera alternada un hilo transversal superior y un par de pares de hilos transversales funcionales en dirección longitudinal uno después de otro. El ligamento general puede comprender en la cara superior, por ejemplo, diez grupos A-J en conjunto.

55 Tal como se ha mostrado en la figura 12, los hilos transversales funcionales pueden estar dispuestos también en la capa inferior de tela considerando la dirección longitudinal en grupos A'-J' de dos o más pares de hilos transversales funcionales dispuestos uno detrás de otro de manera directa (por ejemplo, dispuestos a pares tal como se muestra en la figura 12) de manera que entre dos grupos sucesivos de pares de hilos transversales funcionales están dispuestos uno o dos o más hilos transversales inferiores (por ejemplo, exactamente dos hilos transversales inferiores, tal como se muestra en la figura 12).

60 Por ejemplo, en el ligamento general todos los hilos transversales de unión de un grupo correspondiente de pares de hilos transversales funcionales de la capa de tela inferior entre dos hilos transversales inferiores sucesivos en dirección longitudinal unen la capa de tela inferior a la capa de tela superior. Por ejemplo, los hilos transversales 406-409 unen los dos hilos transversales superiores 405-410 y los hilos transversales 413-416 unen entre los dos hilos transversales inferiores 412 y 417.

65 Tal como se ha mostrado en la figura 12, en la capa de tela inferior los recintos intermedios constituidos entre los hilos transversales inferiores considerados en dirección longitudinal pueden estar ocupados y no ocupados de

manera alternativa con ligamientos por medio de los hilos transversales de unión de un grupo correspondiente de pares de hilos transversales funcionales.

5 Tal como se muestra en la figura 12, dentro de un grupo correspondiente de pares de hilos transversales funcionales cada hilo transversal de unión puede discurrir por debajo de otro hilo longitudinal inferior en la capa de tela inferior.

10 Tal como se muestra en la figura 11, el primer ligamento puede ser ventajosamente un ligamento de tela, que está constituido en dirección longitudinal por los hilos longitudinales superiores y en dirección transversal por los hilos transversales superiores y el par de hilos transversales superiores imaginario está constituido por los pares de hilos transversales funcionales. No obstante, se pueden prever otras uniones para el lado o cara del papel.

15 Tal como se puede apreciar en la figura 12 el segundo ligamento puede ser un ligamento de 5 lizos en el que transcurso de los hilos transversales superiores correspondientes 403, 405, 410, 412, etc., se repite en dirección transversal después de 5 hilos longitudinales 2, 4, 6, 8, 10, 12, etc. el transcurso del hilo transversal correspondiente tiene lugar, por ejemplo, "sobre un hilo longitudinal inferior y luego por debajo de cuatro hilos longitudinales inferiores sucesivos" (observados desde arriba; en este caso se cuenta "desde el borde hacia afuera", es decir, después de los hilos longitudinales inferiores 20 sigue el hilo inferior longitudinal 2). Tal como se aprecia en la figura 12 este transcurso de los hilos transversales puede extenderse con un salto de "2 hilos longitudinales hacia la derecha" desde abajo hacia arriba a través del ligamento general o bien del ligamento de la cara inferior. El hilo transversal inferior 419 tiene el mismo transcurso que el hilo transversal inferior 419 (y los hilos transversales inferiores 438 y 454). En dirección transversal se repite el transcurso del hilo transversal 403 desde el sexto hilo longitudinal inferior de la izquierda (= hilo longitudinal 12). La figura 12 muestra, por lo tanto, en total 8 ligamentos de unión inferiores.

20 Tal como se puede apreciar en la figura 12 en el ligamento general cada uno de los hilos longitudinales inferiores puede estar envuelto o puede discurrir por debajo de cuatro hilos transversales de unión. Por ejemplo, el hilo inferior longitudinal 2 está envuelto por los hilos transversales 408, 413, 444 y 449.

25 La tela, o bien, el tejido de la segunda forma de realización corresponde tal como la tela de la primera forma de realización al grupo descrito al principio de telas unidas por hilos transversales, en especial, al grupo de telas que están unidas mediante pares de hilos transversales funcionales los cuales constituyen en la cara superior un hilo transversal superior estructural, ininterrumpido, virtual y tiene con respecto a una tela unida por hilos transversales, en cuyo ligamento general no existen hilos transversales en la cara superior (sino, exclusivamente, pares de hilos transversales funcionales) presenta la ventaja de un número reducido de hilos transversales. Además, la tela o el tejido de la segunda forma de realización tienen con respecto a una tela unida mediante hilos transversales en cuyo ligamento general en la cara superior no existen hilos transversales superiores, la ventaja de una tendencia al marcado reducida puesto que los hilos transversales superiores aportan una compensación de la tela. Además, la tela o bien el tejido de la segunda forma de realización tiene también con respecto a una tela unida por hilos transversales en cuyo ligamento general en la cara superior en dirección longitudinal de manera alternada está dispuesto un hilo transversal superior y un par de hilos transversales funcional, la ventaja de una reducida tendencia al marcado puesto que en esta última cada segundo hilo longitudinal superior esta soportado exclusivamente por pares longitudinales. Esto puede ser suprimido / evitado por la disposición por pares de los pares funcionales con un hilo transversal superior dispuesto en forma intermedia, en cuyo caso cada uno de los hilos longitudinales superiores (como mínimo parcialmente / por secciones) está apoyado por hilos transversales superiores. A causa de la relación de hilos transversales superiores con respecto a pares funcionales de 1:2 sobre la cara superior se puede garantizar además una conexión viable de la cara inferior, o bien, una conexión de capas estables, es decir, se pueden reparar suficientes puntos de unión para la unión de las capas. En especial, con respecto al estado de la técnica sobre el lado del papel, de acuerdo con las figuras 1 y 2, se puede conseguir un aumento del número de los puntos de unión para la conexión de las capas de acuerdo con el índice de apoyo de fibras (FSI según Beran).

30 A continuación, se han indicado en forma de tabla cálculos del número de puntos de unión con respecto a la conexión de capas de acuerdo con índice de apoyo de fibras (FSI según Beran) sobre el lado del papel, de manera que "Unit" significa unidad, "Prior Art", estado de la técnica y "According Invention", de acuerdo con la invención.

55

60

65



<b>Parámetro</b>	<b>Unit</b>	<b>Prior Art</b>	<b>Acording Invention</b>
La cara del papel comprende...		<b>Fig.1</b>	<b>Fig. 3</b>
Número de hilos de urdimbre en la cara superior	1/cm	33.0	
Diámetro de los hilos de urdimbre de la cara superior	mm	0.13	
Hilos de las trama relevantes para el soporte de las fibras	1/cm	36.0	
Hilos de trama existentes físicamente en la tela superior	1/cm	48.0	54.0
Índice de apoyo de las fibras (FSI)	1	177.8	
Puntos de unión	1/cpm <sup>2</sup>	79.2	118.8

<b>Parámetro</b>	<b>Unit</b>	<b>Prior Art</b>	<b>Acording Invention</b>
La cara del papel comprende...		<b>Fig.2</b>	<b>Fig. 6</b>
Número de hilos de urdimbre en la cara superior	1/cm	33.0	
Diámetro de los hilos de urdimbre de la cara superior	mm	0.13	
Hilos de las trama relevantes para el soporte de las fibras	1/cm	36.0	
Hilos de trama existentes físicamente en la tela superior	1/cm	54.0	60.0
Índice de apoyo de las fibras (FSI)	1	177.8	
Puntos de unión	1/cpm <sup>2</sup>	118.8	158.4

**REIVINDICACIONES**

1. Tela para máquinas de fabricación de papel, en particular, una tela para la conformación de hojas, formada como tela multicapas con unión mediante hilos transversales, que tiene una capa de tela superior que comprende un primer ligamento y una capa de tela inferior que comprende un segundo ligamento, en la que la tela de capas múltiples tiene un ligamento general que comprende:
- hilos longitudinales superiores (1, 3, 5, 7, etc.), que se extienden exclusivamente en la capa superior de tejido,
- hilos longitudinales inferiores (2, 4, 6, 8, etc.), que se extienden exclusivamente en la capa inferior de tejido,
- la relación de hilos longitudinales superiores a hilos longitudinales inferiores es de 1:1,
- los hilos longitudinales inferiores tienen un diámetro superior o igual al diámetro de los hilos longitudinales superiores,
- hilos transversales superiores (101, 102, 109, 110, 117, 118, etc.; 404, 411, 418, 425, etc.), que se extienden exclusivamente en la capa superior de tejido y que están entretejidos con los hilos longitudinales superiores formando, de esta manera parcialmente el primer ligamento,
- hilos transversales inferiores (103, 108, 111, 116, 119, 124, etc.; 403, 405, 410, 412, 417, 419, etc.), que se extienden exclusivamente en la capa de tejido inferior y que están entretejidos con los hilos longitudinales inferiores formando, de esta manera de forma completa el segundo ligamento,
- de manera que los hilos transversales inferiores presentan un diámetro que es superior al diámetro de los hilos transversales superiores, y
- hilos transversales de unión (104, 107, 112-115, 120-123, etc.; 406-409, 413-416, 420-423, etc.), los cuales discurren tanto en la capa de tela superior como también en la capa de tela inferior y, por lo tanto, unen la capa de tela inferior a la capa de tela superior,
- de manera que los hilos transversales de unión constituyen dentro del ligamento general pares de hilos transversales funcionales (104+105, 106+107, 112+113, 114+115, etc.; 406+407, 408+409, 413+414, 415+416, etc.) a base de dos hilos transversales de unión dispuestos directamente uno al lado del otro,
- de manera que los dos hilos transversales de unión de un respectivo par de hilos transversales funcional con formación de un hilo transversal superior imaginario, forman alternativamente el primer ligamento y de esta forma pasan por encima respectivamente de uno o varios hilos longitudinales superiores, y los dos hilos transversales de unión de un par de hilos transversales respectivo unen alternativamente la capa de tela inferior con el segundo ligamento de modo completo, formado por los hilos longitudinales inferiores y
- los hilos transversales inferiores a la capa de tela superior por respectivos hilos transversales de unión de, respectivamente, un par de hilos transversales funcional que discurren por debajo de, como mínimo, un hilo longitudinal inferior durante su transcurso en la capa de tela inferior dentro del ligamento general,
- caracterizado porque,**
- en el ligamento general, los pares de hilos transversales funcionales de la capa de tela superior en referencia al sentido longitudinal, están dispuestos en grupos (A-E, A-J) respectivamente de dos o varios pares funcionales de hilos transversales dispuestos directamente uno detrás de otro, de manera que dos grupos sucesivos están respectivamente separados entre sí, por uno o dos o más hilos transversales superiores.
2. Tela para máquinas de fabricación de papel, de acuerdo con la reivindicación 1 en la que, en el ligamento general, los pares de hilos transversales funcionales de la capa de tela superior observados en dirección longitudinal, están dispuestos en grupos (A-E, A-J) de exactamente dos pares de hilos transversales funcionales dispuestos directamente uno después de otro y/o en el ligamento general en la capa de tela superior dos grupos sucesivos están separados respectivamente entre sí por exactamente uno o respectivamente exactamente dos y los transversales superiores.
3. Tela para máquinas de fabricación de papel, de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 en la que, en el ligamento general, los pares funcionales también de hilos transversales de la capa de tela inferior, observadas en dirección longitudinal, están dispuestos en grupos (A'-E', A'-J') de dos o más pares funcionales de hilos transversales

dispuestos inmediatamente adyacentes entre sí, de manera que uno o dos o más hilos transversales inferiores están dispuestos respectivamente entre dos grupos sucesivos de pares de hilos transversales funcionales.

5 4. Tela para máquinas de fabricación de papel, de acuerdo con la reivindicación 3 en la que, en el ligamento general, los pares de hilos transversales funcionales de la capa de tela inferior, en referencia al sentido longitudinal, están dispuestos en grupos (A'-E', A'-J') de exactamente dos pares de hilos transversales funcionales dispuestos inmediatamente adyacentes entre sí y/o en el ligamento general en la capa de tela inferior dos grupos consecutivos están separados respectivamente entre sí por exactamente dos hilos transversales inferiores.

10 5. Tela para máquinas de fabricación de papel, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que, en el ligamento general, todos los hilos transversales de unión (104-107) de un grupo respectivo (E) de pares de hilos transversales funcionales de la capa de tela inferior entre los dos correspondientes hilos transversales inferiores (103, 108) sucesivos en dirección longitudinal unen la capa de tela inferior a la capa de tela superior y/o, de manera que en la capa de tela inferior los espacios intermedios formados entre los hilos transversales inferiores, observados en dirección longitudinal están ocupados de manera alternada o no ocupados, por ligamentos formados por hilos transversales de unión de un grupo respectivo de pares de hilos transversales funcionales.

20 6. Tela para máquinas de fabricación de papel, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que los dos hilos transversales de unión de un respectivo par de hilos transversales unen de manera alternada la capa de tela inferior a la capa de tela superior porque el hilo transversal de unión respectivo un par de hilos transversales funcional respectivo, se extiende por debajo exactamente de un hilo longitudinal inferior durante su transcurso en la capa de tela inferior dentro del ligamento general, y/o en el que, con el grupo respectivo de pares de hilos transversales funcionales, cada hilo transversal del ligamento de la capa de tela inferior se extiende por debajo de otro hilo longitudinal inferior.

25 7. Tela para máquinas de fabricación de papel, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el primer ligamento es un ligamento de tela formado en dirección longitudinal por los hilos longitudinales superiores y en dirección transversal por los hilos transversales superiores y por los hilos transversales superiores imaginarios formados por los pares de hilos transversales funcionales y/o, de manera que el ligamento general y/o el ligamento de la capa de tela superior comprende 8, 10 o 12 hilos longitudinales superiores y/o en la que el segundo ligamento es un ligamento de 5 lizos o un ligamento de 10 lizos en el que el transcurso del hilo transversal inferior correspondiente se repite en dirección transversal después de 5 y 10 hilos longitudinales inferiores respectivamente, de manera que el curso del hilo transversal respectivo, por ejemplo, se encuentra por encima de un hilo longitudinal inferior y debajo de cuatro hilos longitudinales inferiores consecutivos o por ejemplo, se encuentra encima de dos hilos longitudinales inferiores consecutivos y debajo de ocho hilos longitudinales inferiores consecutivos.

40 8. Tela para máquinas de fabricación de papel, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que, en el ligamento general, cada hilo longitudinal inferior está unido en total por dos hilos transversales de unión o cuatro hilos transversales de unión.

9. Tela para máquinas de fabricación de papel, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que, el ligamento general comprende:

45 10 hilos longitudinales superiores,  
10 hilos longitudinales inferiores,  
10 hilos transversales superiores,  
10 hilos transversales inferiores y  
20 hilos transversales de unión, que forman 10 pares de hilos transversales funcionales,

50 o en la que el ligamento general comprende:

55 10 hilos longitudinales superiores,  
10 hilos longitudinales inferiores,  
10 hilos transversales superiores,  
20 hilos transversales inferiores y  
40 hilos transversales de unión, que forman 20 pares de hilos transversales funcionales.

60 10. Tela para máquinas de fabricación de papel, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que en el ligamento, en particular, en la totalidad de la tela de capas múltiples, todos los hilos longitudinales que se extienden en la capa de tela superior son hilos longitudinales superiores, que se extienden exclusivamente en la capa de tela superior, y/o en el ligamento general, en particular en la totalidad de la tela multicapa, todos los hilos longitudinales que se extienden en la capa de tela inferior son hilos longitudinales inferiores que se extienden exclusivamente en la capa de tela inferior, y/o en el ligamento general, en particular, en la tela de capas múltiples completa, la capa de tela superior y la capa de tela inferior están conectadas entre sí exclusivamente por los hilos transversales de unión dispuestos en pares de hilos transversales funcionales.

11. Tela para máquinas de fabricación de papel, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que los hilos transversales superiores están realizados en poliéster y los hilos transversales de unión están realizados en poliamida.
- 5 12. Tela para máquinas de fabricación de papel, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que los hilos transversales de unión son menores en diámetro que los hilos transversales inferiores, y en la que los hilos transversales de unión, en particular, son del mismo diámetro que los hilos transversales superiores y/o del mismo diámetro que los hilos longitudinales superiores.
- 10 13. Tela para máquinas de fabricación de papel, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el ligamento general de la capa de tela superior, por ejemplo, también en la capa de tela inferior, comprende cinco grupos (A-E) o diez grupos (A-J) de pares funcionales.
- 15 14. Tela para máquinas de fabricación de papel, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que en el ligamento general la proporción de hilos transversales superiores, incluyendo pares de hilos transversales funcionales, con respecto a los hilos transversales inferiores es superior a 1, en particular, 2:1, por ejemplo, 20:10, o 3:2, por ejemplo 30:20.
- 20 15. Tela para máquinas de fabricación de papel, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que en el ligamento general cada par de hilos transversales funcional forma exactamente dos puntos de cruzamiento, y/o en la que los puntos de cruzamiento de todos los pares de hilos transversales funcionales dentro del ligamento general, están distribuidas de manera regular con respecto a los hilos longitudinales superiores, de manera que el mismo número de puntos de cruzamientos está posicionado por debajo de cada hilo longitudinal superior, por ejemplo, exactamente dos o exactamente cuatro.
- 25

# Estado de la Técnica

Fig. 1

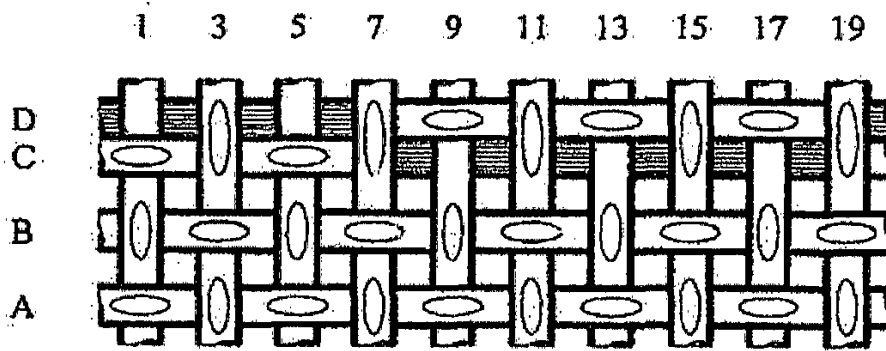


Fig. 2

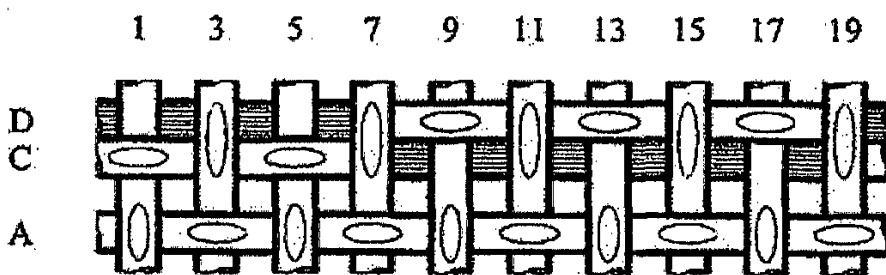


Fig. 3

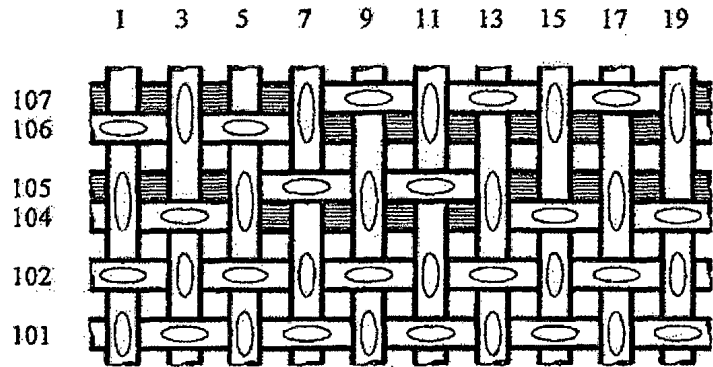


Fig. 4

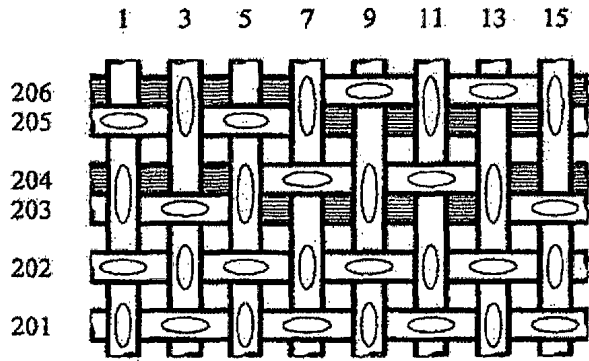


Fig. 5

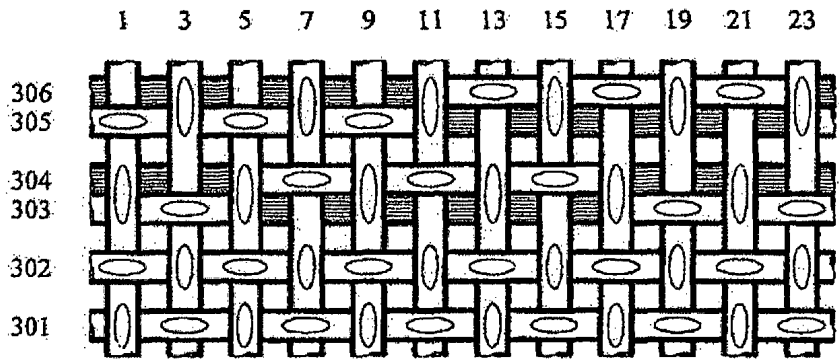


Fig. 6

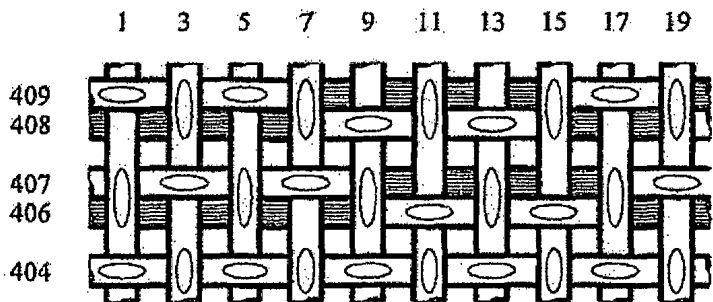
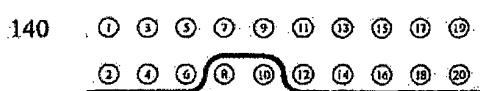
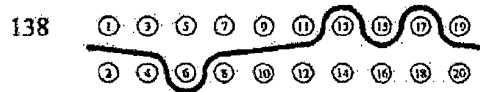
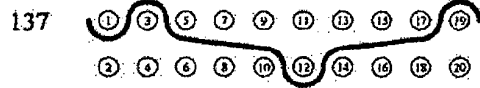
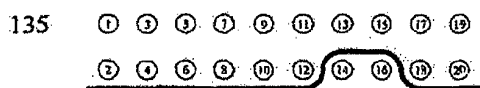
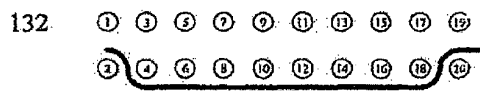
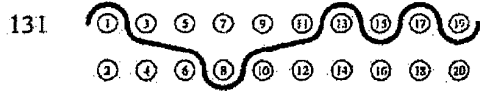
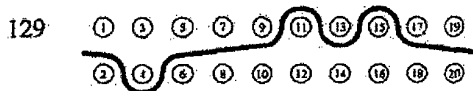
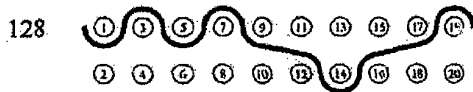
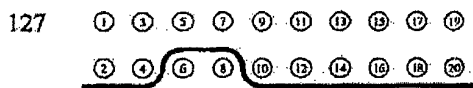
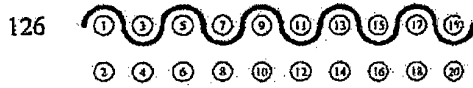
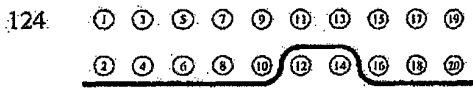
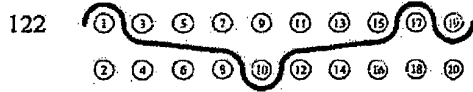




Fig. 7b



A



Fig. 8

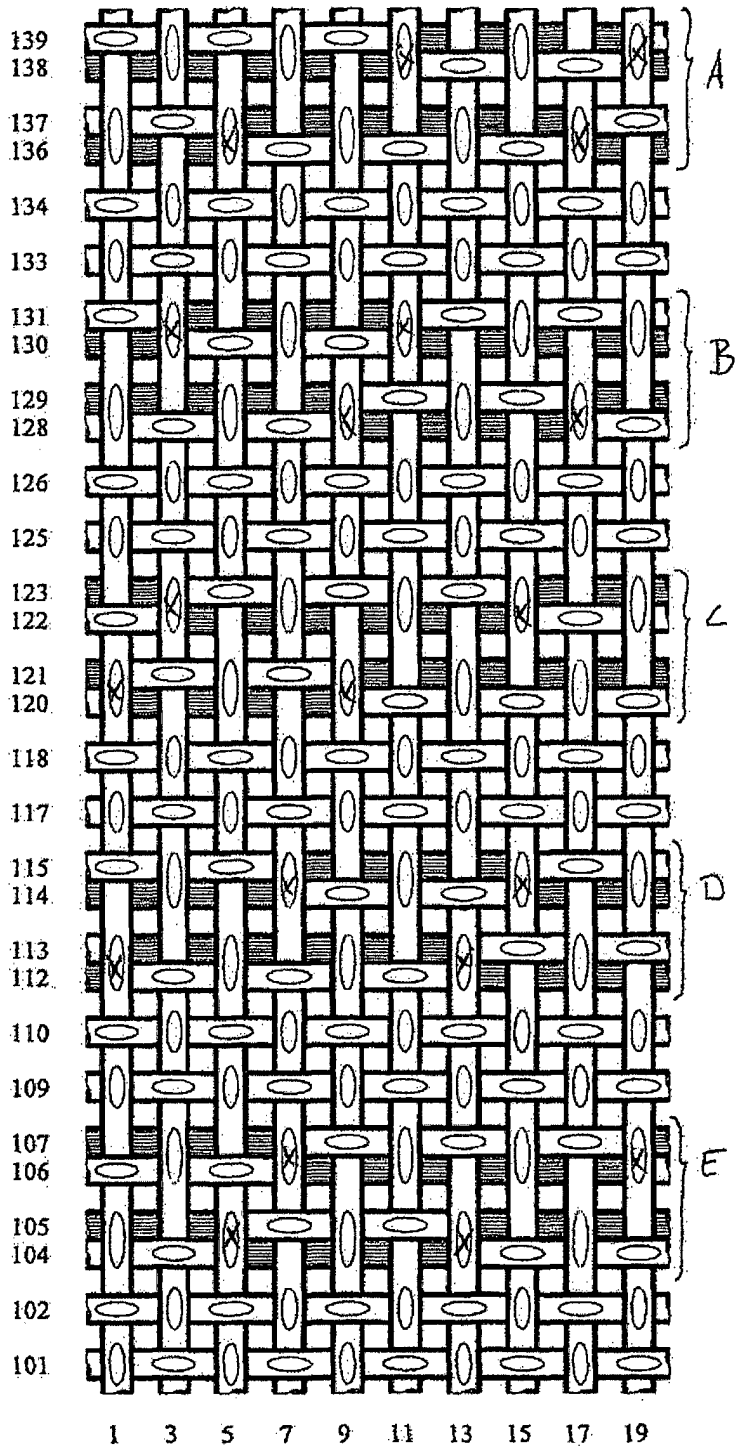


Fig. 9

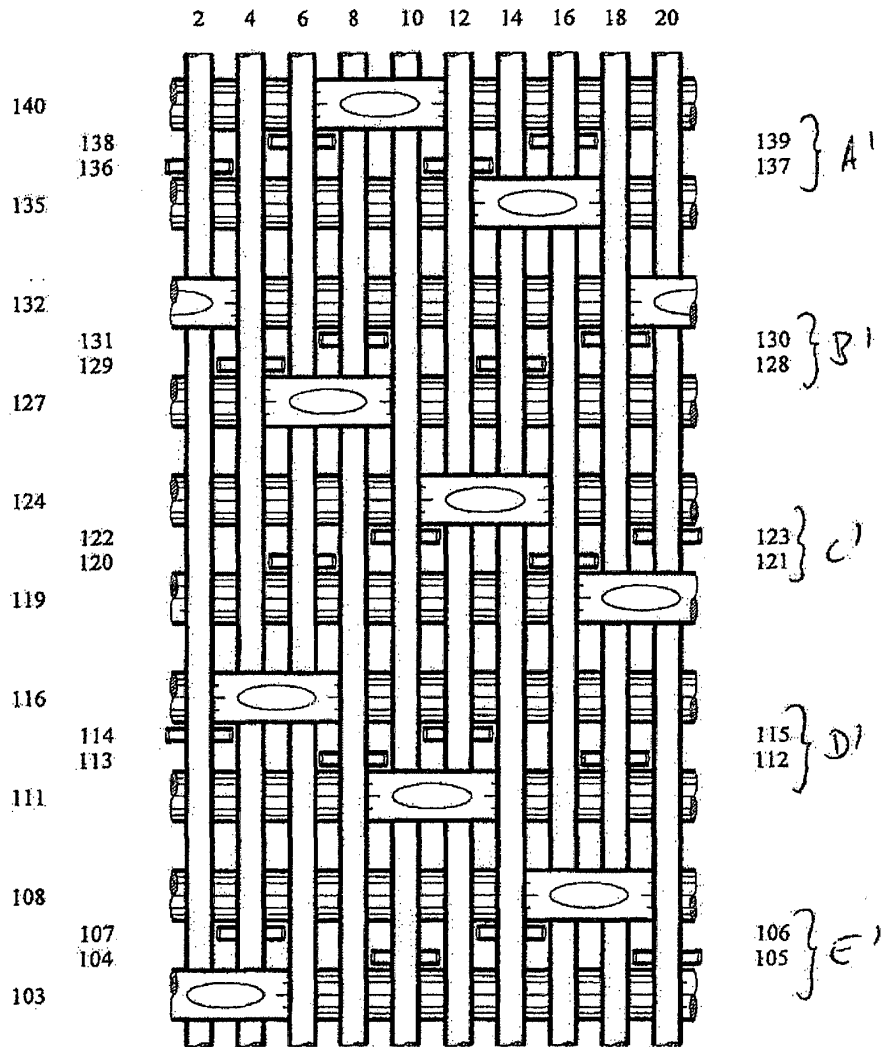


Fig. 10a

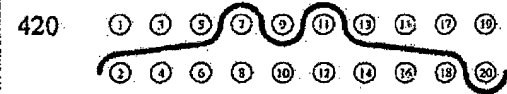
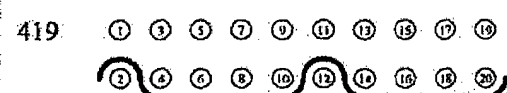
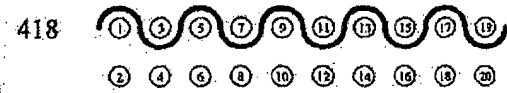
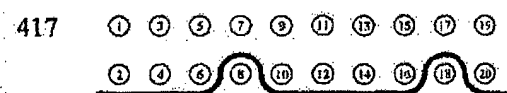
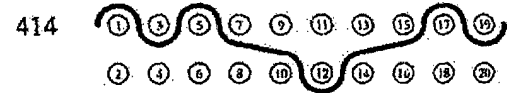
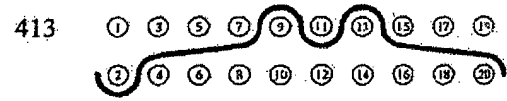
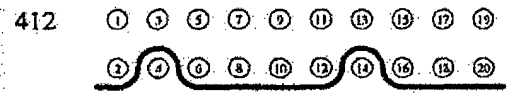
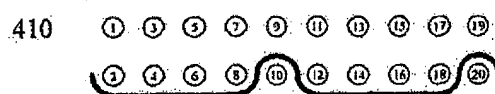
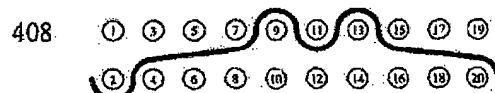
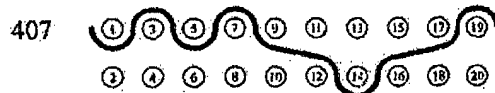
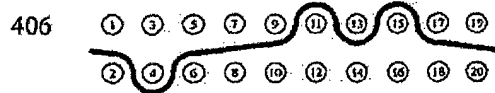
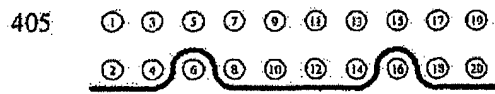
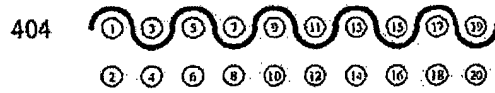
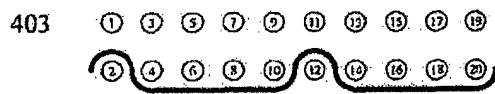
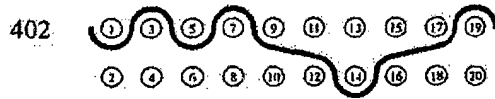
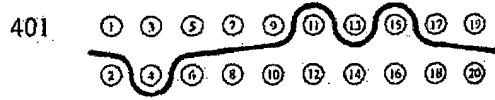


Fig. 10b

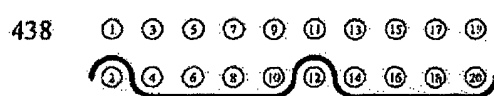
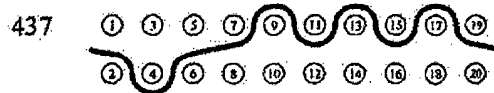
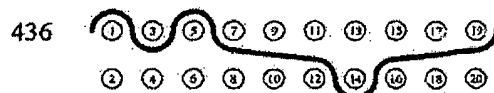
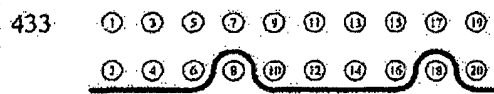
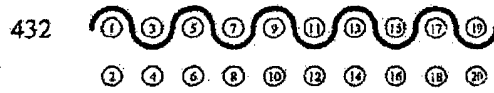
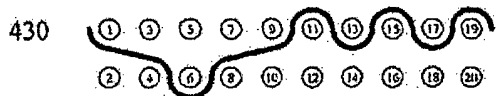
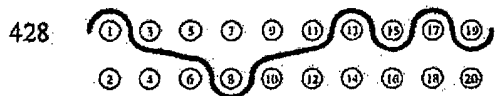
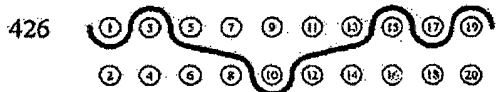
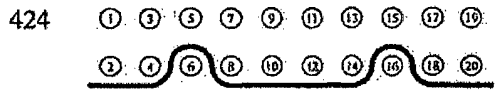
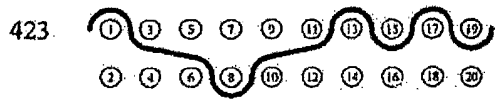
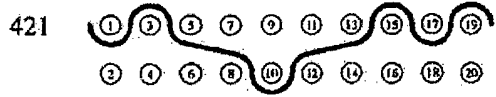


Fig. 10c

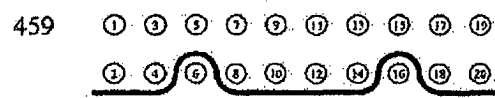
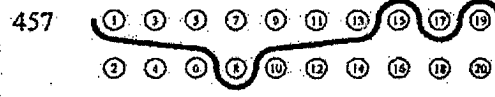
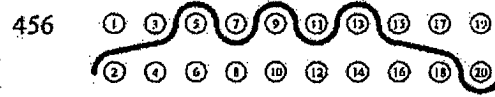
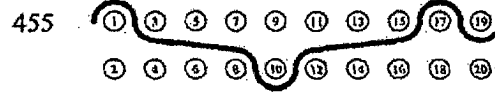
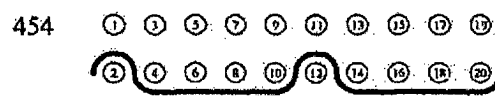
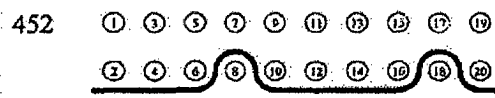
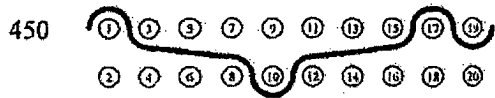
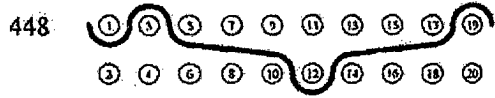
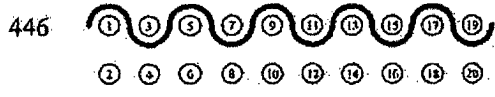
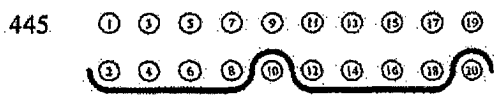
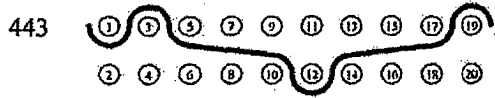
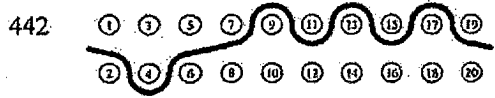
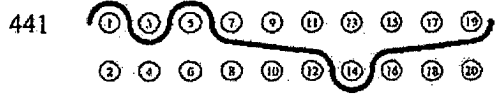


Fig. 10d

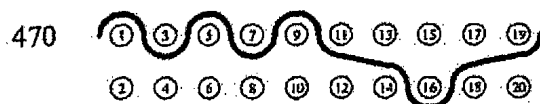
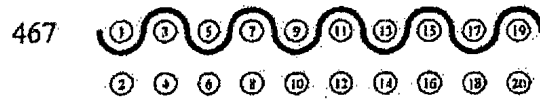
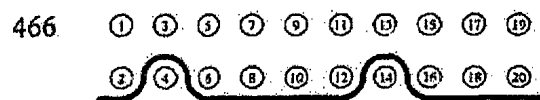
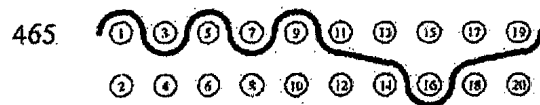
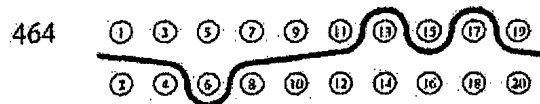
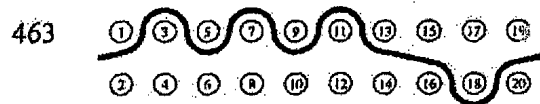
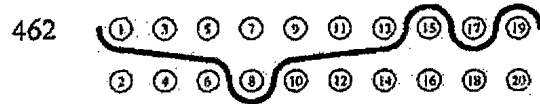


Fig. 11

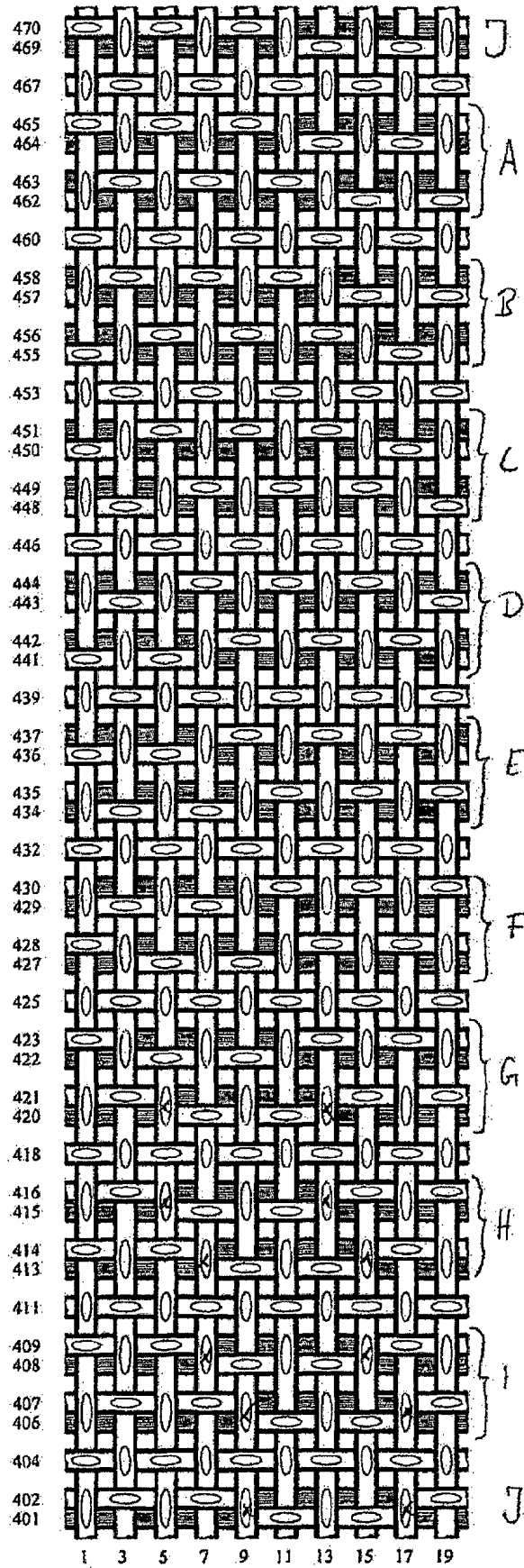


Fig. 12

