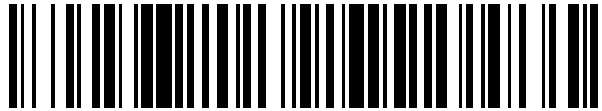


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 575 240**

51 Int. Cl.:

**D21F 1/00** (2006.01)

**D03D 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.09.2012 E 12769344 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.03.2016 EP 2764157**

54 Título: **Tela para Máquina de Fabricación de Papel**

30 Prioridad:

**04.10.2011 DE 102011054163**

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

**27.06.2016**

73 Titular/es:

**ANDRITZ KUFFERATH GMBH (100.0%)  
Lommeseinstr. 32-36  
52353 Düren, DE**

72 Inventor/es:

**HEGER, WOLFGANG**

74 Agente/Representante:

**LLAGOSTERA SOTO, María del Carmen**

**ES 2 575 240 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 Máquina de Fabricación de Papel

**5 Descripción**

10 La presente invención se refiere a un tamiz de máquina de fabricación de papel de múltiples capas, por ejemplo un tamiz de formación de hojas de una máquina de fabricación de papel, en particular un tamiz de formación de hojas como se utiliza en el proceso de fabricación de papel en la zona de formación de hojas de la parte húmeda de una máquina de fabricación de papel para drenar/filtrar una suspensión de fibras o bien una fibra de papel. Tamices de este tipo se utilizan principalmente para tipos de papel gráfico de alta calidad con un reducido peso de papel y elevadas exigencias en cuanto a capacidad de impresión. Estos tipos de papel pueden ser producidos con los llamados conformadores de intersticios o bien conformadores de ranura a velocidades de hasta 2000 m/min. En esa situación, se someten a elevadas exigencias la estabilidad mecánica, la capacidad de drenaje, el soporte de las fibras, la ausencia de marcado y la vida útil del tamiz.

20 Un proceso esencial dentro de la fabricación de papel es la formación de la hoja (= formación de hojas) que se efectúa mediante el drenaje de una suspensión de fibras o bien de una fibra de papel por medio de filtración en la zona de formación de hojas de la parte húmeda de una máquina de fabricación de papel mediante el uso de un denominado tamiz de formación de hojas.

Por suspensión de fibras se entenderá una mezcla suspendida en agua de fibras de madera o fibras de celulosa, materiales de carga y agentes químicos auxiliares.

25 Para poder fabricar una hoja de papel lo más uniforme posible, es necesario aumentar o ajustar la proporción de agua de la suspensión de fibras inmediatamente antes de la formación de hojas hasta aproximadamente un 99%. De esta manera, se garantiza que las fibras se puedan distribuir de manera uniforme en el agua, lo cual resulta beneficioso para la calidad de la hoja que se desee conformar.

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

35 Mientras que en el pasado el proceso de drenaje tenía lugar principalmente mediante un tamiz de máquina de fabricación de papel aplicado a una máquina Fourdrinier, en la actualidad se utilizan principalmente máquinas de tamiz doble, por ejemplo, en forma de las llamadas conformadoras de intersticios (en inglés, "Gap-Former"). Estas máquinas de tamiz doble se caracterizan por el hecho de que la suspensión de fibras es inyectada en el intersticio constituido entre dos tamices de la máquina de fabricación de papel, de manera que el drenaje puede tener lugar simultáneamente por ambos tamices, por lo cual el proceso de filtración y, por lo tanto, también la velocidad de producción de 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 a velocidades de más de 2000 metros/minuto.

40 Las exigencias extremas sobre el papel a fabricar y las condiciones existentes en la máquina de fabricación de papel requieren unos tamices de formación de hojas fabricados de forma especial, que presentan simultáneamente un elevado soporte de las fibras, una alta capacidad de apertura y una elevada estabilidad mecánica. En especial, para el segmento de los papeles de tipo gráfico es necesaria adicionalmente una reducida tendencia del tejido al marcado, es decir, una alta uniformidad del tamiz de formación de hojas.

45 En los últimos años se han acreditado para este tipo de aplicaciones los tamices de máquinas de fabricación de papel de múltiples capas, que presentan dos caras constituidas de forma distinta, las cuales están adaptadas al propósito particular de cada uso. Estos tamices tienen un lado correspondiente al papel que está constituido por la cara superior del tejido superior. El lado del papel también se denomina comúnmente "lado superior del tamiz" y es responsable de la formación de la hoja de papel. Además, estos tamices presentan una cara de circulación, que está constituida por la cara inferior del tejido inferior. La cara de circulación, que se puede designar también como "lado inferior del tamiz", se mantiene en contacto con los elementos de la máquina de fabricación de papel. Cada lado del tamiz tiene una dirección de la máquina y una dirección transversal, de manera que por dirección de la máquina (en inglés MD, por "machine direction"), se entenderá la dirección de circulación de la lámina de papel y por lo tanto también la dirección de circulación del tamiz de la máquina de fabricación de papel, y de manera que por dirección transversal (en inglés CMD, por "cross machine direction"), denominada a veces también dirección transversal de la máquina, se entenderá la dirección girada en 90° respecto al plano del tamiz de la máquina de fabricación de papel, es decir, la dirección transversal con respecto a la dirección de circulación del papel y del tamiz.

60 Debido a la configuración muy específica de los tamices para máquinas de fabricación de papel modernas, por regla general no se pueden intercambiar ni la cara del papel ni la cara de circulación, ni tampoco la

dirección de la máquina y la dirección transversal puesto que, de lo contrario, no se garantizará la funcionalidad del tamiz o no se podrá garantizar de forma suficiente. Por ejemplo, sobre la cara de circulación, los hilos de dirección de la máquina (hilos longitudinales) que realizan la circulación del tamiz, se pueden proteger debidamente contra el desgaste mediante hilos transversales que se proyectan o que sobresalen de manera significativa. 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 del tamiz se ha acreditado para el tejido 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 tejido plano. En este tipo de tejido, cuyo patrón de trenzado (= unidad más pequeña de repetición del tejido) está formada exactamente por dos hilos de urdimbre (por regla general, los hilos longitudinales / hilos de dirección de la máquina del tamiz están formados por los hilos de urdimbre) y dos hilos de trama (por regla general, los hilos transversales del tamiz se forman por los hilos de trama), los hilos están conectados a un tejido de una manera especialmente estrecha y uniforme. Si el tamiz de máquina de fabricación de papel está dotado de un lado del papel con ligamento de tejido plano, puede ser aconsejable prever una segunda capa de tejido que constituye la cara de circulación del tamiz, por debajo del ligamento de tejido plano, para facilitar al tejido suficiente estabilidad y potencial contra el desgaste.

A este respecto, representa un desafío especial la conexión de ambas capas (es decir, la del tejido superior que constituye el lado del papel con la del tejido inferior que constituye la cara de circulación) dado que, entre otros motivos, el ligamento de tejido plano apropiado para el lado del papel presenta características sumamente desfavorables para una conexión de capas de esa índole.

En el estado de la técnica se han descrito diferentes propuestas de soluciones para la conexión de las dos capas de un tamiz, de las que una propuesta consiste en la utilización de hilos de conexión adicional separados, los cuales discurren en dirección longitudinal o en dirección transversal. De acuerdo con esta propuesta, se conectan las dos capas de tejido, terminadas y plenamente formadas, a través de hilos de conexión separados y ajenos al tejido, y donde esos hilos de conexión no son necesarios ni contribuyen a la constitución de la correspondiente conexión entre capas de tejido. Ambas capas de tejido están formadas por hilos longitudinales e hilos transversales que discurren exclusivamente por la capa de tejido correspondiente y que, de esta manera, generan el patrón correspondiente de la capa de tejido, o bien, el ligamento de la capa de tejido de forma completa. Este procedimiento se describe, por ejemplo, en el documento CA 1 115 177 A1, donde se utilizan hilos de trama separados que se unen con hilos de urdimbre del tejido superior y con hilos de urdimbre del tejido inferior, y también en el documento DE 39 28 484 A1, en el que se utilizan hilos separados de urdimbre como hilos de conexión. Otros ejemplos se pueden encontrar en los documentos DE 42 29 828 A1, WO 93/00472, y EP 0 136 284 A2. Los hilos de conexión separados se confeccionan 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 conexión deben ser introducidos adicionalmente a los hilos constitutivos del tejido en la estructura del tejido, dado que, en especial en un ligamento de tejido plano, se dispone de poco espacio para estos hilos de conexión separados. En caso contrario, los hilos de conexión alterarían la estructura original homogénea de la conexión de manera que, especialmente en el ligamento de tejido plano correspondiente al lado del papel, se producirían imperfecciones que generarían marcas en el papel. En la práctica, se ha demostrado, no obstante, que los hilos de conexión delgados, sobre todo en máquinas de fabricación de papel que trabajan con una elevada proporción de materiales de carga abrasivos o cuya construcción carga notablemente los tamices flexionándolos en la dirección de la máquina, se desgastan y se rompen muy rápidamente, de manera que, como consecuencia, ambas capas de tejido primero se desplazan y posteriormente se separan. Huelga decir que es imposible fabricar papel de alta calidad con un tejido/ un tamiz alterado de ese modo.

Una alternativa a lo indicado anteriormente prevé la utilización de los propios hilos del tejido para conectar las capas. Los hilos utilizados para la conexión de las capas sirven en este caso, por una parte, para la conexión de las capas, para lo cual se alternan entre las capas y, por otra parte, conforman también el tejido superior y/o el tejido inferior. Se pueden utilizar diferentes hilos de los tejidos como hilos de conexión, es decir, hilos transversales y/o hilos longitudinales del tejido superior y/o del tejido inferior, con lo cual los diferentes hilos de conexión incorporan propiedades diversas dependiendo de sus respectivos tamices.

Además, es conocida la utilización de dos hilos transversales que actúan conjuntamente de una forma que se denomina par funcional de hilos transversales. Uno de los dos o ambos hilos transversales de un par funcional de hilos transversales recorren alternativamente el tejido superior y el tejido inferior. Ambos hilos transversales de un par funcional pueden constituir, por lo tanto, un hilo transversal virtual ininterrumpido de un ligamento de tejido plano en el lado del papel, es decir, un hilo transversal de conexión superior. Las secciones de dichos hilos del par funcional que no son absolutamente necesarias para la constitución del hilo transversal virtual ininterrumpido del lado del papel, discurren en el interior del tejido y pueden ser utilizadas para la conexión del tejido inferior con el tejido superior. En este caso, la sección de hilo que se une al tejido inferior puede completar, por ejemplo, simultáneamente el tejido inferior o bien su conexión. Entre dos pares funcionales de hilos transversales puede estar dispuesto, por ejemplo, un hilo transversal superior que complete exclusivamente el ligamento de tejido plano (es decir, que solamente discurra por el tejido superior) y que, por tanto, no tenga ninguna función de conexión. Se encuentran ejemplos de la

## ES 2 575 240 T3

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.

5 De manera alternativa, la conexión de las capas puede tener lugar mediante pares funcionales de hilos longitudinales. Por ejemplo, cabe señalar los documentos EP 0 069 101 y EP 093 096, que muestran una conexión de capas mediante pares funcionales de hilos longitudinales.

Un tamiz de máquina de fabricación de papel de acuerdo con a la parte introductoria de la reivindicación 1 es conocido, por ejemplo, a través del documento DE 32 24 236 A1.

10 El objetivo de la presente invención es proporcionar un tamiz de formación de hojas compuesto por un tejido de múltiples capas, que cumple los requisitos descritos al principio, como mínimo, de forma parcial y, en particular, de forma completa, es decir, que por ejemplo presenta un elevado soporte de las fibras, una reducida tendencia al marcado, una estabilidad mecánica adecuada y una conexión de capas estable.

Para lograr este objetivo, la invención proporciona un tamiz de máquina de fabricación de papel de acuerdo con la reivindicación 1. Otras formas de realización del tamiz de acuerdo con la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

15 El tamiz de acuerdo con la presente invención está formado por un tejido de múltiples capas, conectadas mediante hilos transversales superiores, en particular insertados por la parte superior, es decir, está formado por un tejido de múltiples capas, cuya capa superior está conectada con la capa inferior (a ser posible, exclusivamente) por medio de hilos transversales superiores. Por lo tanto, el tejido utilizado para el tamiz pertenece al grupo de tejidos cuyas capas están conectadas entre sí mediante hilos del propio tejido.  
20 Los hilos transversales superiores de conexión contribuyen por un lado a la conexión de las capas y, por otro, completan/conforman la capa de tejido superior, o bien su conexión.

25 El tamiz de acuerdo con la presente invención tiene en el lado del papel un alto grado de finura para garantizar un soporte adecuado de las fibras. Debido al diseño uniforme del lado del papel, la tendencia al marcado es baja. La cara de circulación presenta, respecto del lado del papel, una elevada apertura para favorecer una buena reacción de drenaje y una tendencia reducida a la obstrucción del tejido con fibras e impurezas. En particular, la cara de circulación tiene una alta estabilidad mecánica contra la dilatación. En un tamiz de formación de hojas compuesto por un tejido de múltiples capas puede evitarse, o bien, reducirse en gran medida el desgaste interno y, finalmente, la separación de las capas.

30 De acuerdo con la invención, puede utilizarse, por lo tanto, un tejido fino con un diseño muy homogéneo para la formación de hojas al que puede unirse un tejido inferior estable y más grueso. El tejido superior está configurado con una trama comparable a la de un ligamento de tejido plano, con lo cual resulta adecuado para la producción de papel gráfico de manera óptima. El tejido inferior está configurado de manera más gruesa, particularmente en dirección longitudinal y en dirección transversal, por lo que proporciona las ventajas siguientes: los materiales sólidos que puedan haberse introducido en el tejido a través del tejido superior no quedarán retenidos en el tejido inferior; la capacidad de drenaje del tamiz se regulará exclusivamente por medio del lado del papel; el tejido inferior se presenta tan abierto, que tiene una influencia subordinada sobre el caudal total. El tejido inferior grueso se utiliza, en particular, para optimizar el tamiz en su conjunto en relación con su estabilidad mecánica y resistencia al desgaste, así  
40 como con el grosor del tejido.

45 De acuerdo con la invención, por lo tanto, el tejido del lado del papel está construido de manera relativamente fina y homogénea. La capa de tejido correspondiente a la cara de circulación puede configurarse de manera más robusta y con una mayor apertura, en particular, con unos hilos de urdimbre e hilos de trama relativamente gruesos, que contribuyen a conseguir una resistencia mecánica más elevada. Se da una conexión estable entre el tejido superior y el inferior por medio de un diseño específico de los hilos transversales del lado del papel con una zona de conexión. Mediante lo indicado anteriormente y dependiendo de la aplicación, se puede ajustar adecuadamente la frecuencia de conexión.

50 El tamiz de máquina de fabricación de papel de acuerdo con la invención tiene una capa de tejido superior que está formada mayormente por hilos longitudinales superiores, que recorren exclusivamente la capa de tejido superior, y por hilos transversales superiores, que están entretejidos con los hilos longitudinales superiores, y que, respectivamente, recorren la capa de tejido superior en su totalidad o en su mayor parte. Los hilos transversales superiores y los hilos longitudinales superiores, entretejidos entre sí, forman conjuntamente una conexión superior, es decir, un patrón de superposición de la capa de tejido superior.  
55 Característico de esta conexión superior es su patrón de trenzado superior (véase más abajo), un patrón que se repite constantemente en el lado del papel, el cual reproduce el recorrido de los hilos transversales superiores respecto de los hilos longitudinales superiores.

60 El tamiz de máquina de fabricación de papel de acuerdo con la invención tiene, además, una capa de tejido inferior que está formada principalmente por hilos longitudinales inferiores, que recorren exclusivamente la capa de tejido inferior, y por hilos transversales inferiores, que están entretejidos con los hilos longitudinales inferiores, y que recorren exclusivamente la capa de tejido inferior. Los hilos transversales inferiores y los

## ES 2 575 240 T3

hilos longitudinales inferiores, entretejidos entre sí, forman conjuntamente una conexión inferior, es decir, un patrón de superposición de la capa de tejido inferior. Característico de esta conexión inferior es su patrón de trenzado inferior, un patrón que se repite constantemente en la cara de circulación.

5 Los hilos longitudinales inferiores pueden tener un diámetro superior al de los hilos longitudinales superiores, y los hilos transversales inferiores pueden tener un diámetro superior al de los hilos transversales superiores. El lado inferior del tamiz, que está en contacto con la máquina de fabricación de papel, puede así formarse con una composición robusta, mientras que el lado superior del tamiz, que está en contacto con la suspensión de fibras, puede incorporar un tejido fino. Puesto que los hilos longitudinales inferiores y los hilos transversales inferiores no se alternan en la capa superior, el lado del papel, de composición fina, no se ve alterado por los hilos inferiores robustos. Los hilos transversales superiores, comparativamente delgados, que se alternan en la capa inferior, solo interfieren ligeramente en la trama inferior. Por otra parte, los hilos transversales inferiores, relativamente gruesos, sobresalen más abajo que los hilos transversales superiores durante su permanencia en la capa inferior, por lo que los hilos transversales superiores quedan protegidos por los hilos transversales inferiores.

20 La relación de hilos longitudinales superiores respecto a los hilos longitudinales inferiores a lo largo de todo el tejido es, por ejemplo, mayor o igual a 1, o, por ejemplo, mayor que 1. Por ejemplo, la relación puede ser de 3 a 2, o, alternativamente, de 1 a 1. Se prefiere la relación de 3 a 2, ya que esta beneficia la formación de un lado superior fino y de un lado inferior grueso. Además, esta relación permite la formación de unos hilos transversales inferiores particularmente gruesos, consiguiendo mantener, sin embargo, un lado inferior lo suficientemente abierto.

25 El tejido puede tener, por ejemplo, un patrón de trenzado global, cuya relación entre hilos longitudinales superiores e hilos longitudinales inferiores sea de 9 a 6, o de 9 a 9.

La relación de hilos transversales superiores respecto a los hilos transversales inferiores a lo largo de todo el tejido puede ser, por ejemplo, mayor que 1, por ejemplo, de 2 a 1. También en este caso se favorece la formación de un lado superior fino y de un lado inferior grueso.

30 El tejido puede tener, por ejemplo, un patrón de trenzado global, cuya relación entre hilos transversales superiores e hilos transversales inferiores sea de 6 a 3, o de 12 a 6.

35 El tejido puede tener, por ejemplo, un patrón de trenzado global, cuya relación entre hilos longitudinales superiores e hilos transversales superiores sea de 9 a 12, o de 9 a 9, o de 9 a 6. Esta relación representa en cada caso una proporción equilibrada entre hilos longitudinales superiores e hilos transversales superiores, con la que se puede formar un lado superior fino.

40 El respectivo patrón de trenzado superior presenta, de acuerdo con la invención, nueve hilos longitudinales superiores y tres hilos transversales superiores. Cada uno de los tres hilos transversales superiores de los respectivos patrones de trenzado superiores tiene el siguiente recorrido: bajo un hilo longitudinal superior, sobre el siguiente hilo longitudinal superior, bajo el siguiente hilo longitudinal superior, sobre el siguiente hilo longitudinal superior, bajo los siguientes cuatro hilos longitudinales superiores consecutivos, y sobre el siguiente hilo longitudinal superior. En este caso, el recorrido (o bien el punto de partida) en dirección transversal del respectivo hilo transversal superior respecto al recorrido del hilo transversal superior contiguo, se dispondrá en una posición desplazada tres hilos longitudinales superiores de ese.

45 Los hilos transversales superiores repiten el recorrido descrito en dirección transversal de forma continua y directamente consecutiva, de manera que el respectivo hilo transversal superior se entreteje con los hilos longitudinales superiores del tejido de la misma manera que en un ligamento de tejido plano, con lo cual se crea regularmente una denominada zona de conexión, en la que el hilo transversal superior discurre entre las capas de tejido o por la capa de tejido inferior, dependiendo de si está diseñado como hilo transversal de conexión superior o no. La respectiva zona de conexión se extiende sobre una distancia de cuatro hilos longitudinales superiores, y entre dos zonas de conexión contiguas de un hilo transversal superior se encuentran dispuestos cinco hilos longitudinales superiores.

55 A fin de conectar las capas, al menos algunos de los hilos transversales superiores del tejido han sido diseñados como hilos transversales de conexión. Para ello, los hilos transversales superiores presentan una denominada zona de conexión que está formada por el segmento de hilos que transcurre por debajo de los cuatro hilos longitudinales superiores. Para conectar la capa superior de tejido con la capa inferior de tejido, algunos o todos los hilos transversales en su recorrido por debajo de los cuatro hilos longitudinales superiores consecutivos, es decir en la zona de conexión, pueden pasar temporalmente a la capa de tejido inferior y, desde allí, por debajo de al menos un hilo longitudinal inferior, con lo cual se logra conectar el tejido inferior con el tejido superior.

60 En el respectivo patrón de trenzado global del tejido (un patrón de trenzado que se repite a lo largo de todo el tejido, que está formado por hilos longitudinales y transversales superiores, así como por hilos longitudinales y transversales inferiores), al menos uno de los hilos transversales superiores debería, por lo

tanto, estar constituido como hilo transversal de conexión. A lo largo de su recorrido por el tejido en dirección transversal, un hilo transversal superior de conexión de ese tipo conecta repetidamente (en cada zona de conexión) uno o varios hilos longitudinales inferiores a la capa de tejido superior, con lo cual ambas capas quedarán conectadas.

5

Por ejemplo, en el respectivo patrón de trenzado global del tejido, cada hilo longitudinal inferior puede conectarse al menos una vez con la capa de tejido superior, es decir, por ejemplo exactamente una vez (véase la segunda realización de la Figura 5), o exactamente dos veces (véase la segunda realización de la Figura 6). En esa situación, cada conexión puede ser llevada a cabo por un único hilo transversal superior. Dado que en el respectivo patrón de trenzado global del tejido, cada hilo longitudinal inferior se conecta al menos una vez con la capa de tejido superior por medio de los hilos transversales superiores, con ello se logra una conexión estable de las capas y, por tanto, una larga vida útil del tamiz.

10

15

Pero también pueden darse patrones de trenzado superiores en los que todos sus hilos transversales superiores no sean hilos transversales superiores de conexión. En ese caso se reduce, sin embargo, el número de conexiones entre capas en el respectivo patrón de trenzado global.

20

Para muchas aplicaciones, puede ser preferible que al menos uno de los tres hilos transversales superiores de cada patrón de trenzado superior esté diseñado como un hilo transversal de conexión. Sería más preferible aún que lo estuvieran al menos dos y, en particular, que cada uno de los tres hilos transversales superiores de cada patrón de trenzado superior estuviera diseñado como un hilo transversal de conexión.

En ese caso, el número de conexiones entre capas del respectivo patrón de trenzado global podrá ajustarse adecuadamente según la necesidad, o bien, la aplicación de que se trate.

25

A fin de conectar la capa de tejido superior con la capa de tejido inferior, el respectivo hilo transversal superior de conexión, mientras transcurre por debajo de los cuatro hilos longitudinales superiores consecutivos, puede pasar exactamente por debajo de un hilo longitudinal inferior, o exactamente por debajo de dos hilos longitudinales inferiores consecutivos.

30

La conexión de la capa de tejido superior y la capa de tejido inferior solo puede realizarse con los hilos transversales superiores de conexión descritos anteriormente. Es decir, no se necesitarán hilos de conexión separados para la unión del tejido.

35

Por lo tanto, la capa de tejido superior únicamente puede estar formada por un gran número de patrones de trenzado superiores contiguos unos a otros. Es decir, en este caso no se han dispuesto hilos adicionales entre los diferentes patrones de trenzado superiores. También el respectivo patrón de trenzado superior únicamente puede estar formado por los nueve hilos longitudinales superiores y los tres hilos transversales superiores.

40

Los hilos transversales inferiores pueden estar entretejidos con los hilos longitudinales inferiores de tal manera que formen en la capa de tejido inferior una conexión de tres componentes o de seis componentes, en la que el recorrido del respectivo hilo transversal inferior se repita constantemente después de tres, o bien, de seis hilos longitudinales inferiores. Estos son ejemplos de cómo conseguir una cara de circulación áspera y abierta. Por ejemplo, el respectivo hilo transversal inferior puede, en una conexión de tres componentes, comenzar su recorrido sobre un hilo longitudinal inferior y continuar bajo los dos hilos longitudinales inferiores siguientes, y, por ejemplo, el respectivo hilo transversal inferior puede, en una conexión de seis componentes, comenzar su recorrido sobre un hilo longitudinal inferior y continuar bajo los cinco hilos longitudinales inferiores siguientes. En caso de que el respectivo patrón de trenzado global presente nueve hilos longitudinales inferiores, entonces se podrá formar la capa de tejido inferior, por ejemplo, mediante conexiones de tres o de seis componentes.

45

50

Preferiblemente, se formarán los hilos longitudinales como hilos de urdimbre y los hilos transversales como hilos de trama.

Otras variaciones del tamiz de acuerdo con la invención se desprenden de la siguiente descripción de ejemplos de realización.

55

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

60

Se denominan hilos longitudinales los hilos del tamiz/tejido que discurren en dirección longitudinal, o bien, en la extensión longitudinal del tamiz y que, en funcionamiento, quedan dispuestos en la dirección de circulación de la máquina de fabricación de papel. En caso de tamices tejidos a la plana, los hilos longitudinales están constituidos mediante hilos de urdimbre de telar. Por el contrario, en tejidos circulares los hilos longitudinales se realizan con la trama.

Se denominan hilos transversales los hilos del tamiz/tejido que discurren en dirección transversal del tamiz y que, en funcionamiento, quedan dispuestos transversalmente a la dirección de circulación de la máquina

de fabricación de papel. En caso de tamices tejidos 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.

5 Por capa de tejido se entenderá un tejido de una sola capa que está formada por hilos transversales e hilos longitudinales entreteljados entre sí (o bien, hilos de urdimbre e hilos de trama).

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

15 El tejido inferior o la capa de tejido inferior es una capa de tejido construida habitualmente de forma especialmente robusta, en la que habitualmente queda constituida la cara de circulación del tamiz (= cara inferior del tejido inferior, dirigida hacia afuera), que está en contacto directo con los elementos de accionamiento y de drenaje de la máquina de fabricación de papel, que generan desgaste.

20 Son hilos longitudinales superiores los hilos que se encuentran, exclusivamente, en el tejido superior y que están entreteljados con los hilos transversales que discurren por ese tejido superior. Los hilos longitudinales superiores no abandonan nunca el tejido superior, es decir, no pasan al tejido inferior.

25 Son hilos transversales superiores los hilos que se encuentran, al menos en su mayor parte, en el tejido superior y que están entreteljados en este con los hilos longitudinales superiores. En la presente solicitud, los hilos transversales superiores pueden, por lo tanto, o bien discurrir exclusivamente por el tejido superior, o bien pasar temporalmente al tejido inferior. Al menos una parte de los hilos transversales superiores pasa a la tela inferior, a fin de conectarla con la tela superior.

30 Por hilos longitudinales inferiores se entenderán los hilos que se encuentran, exclusivamente, en el tejido inferior y que están entreteljados en este con los hilos transversales que discurren por el tejido inferior. Los hilos longitudinales inferiores no abandonan nunca el tejido inferior, es decir, no pasan al tejido superior.

35 Son hilos transversales inferiores los hilos que se encuentran, exclusivamente, en el tejido inferior y que están entreteljados en este con los hilos longitudinales inferiores. Los hilos transversales inferiores no abandonan nunca el tejido inferior, es decir, no pasan al tejido superior.

40 El patrón de trenzado del tejido superior, o bien el denominado patrón de trenzado superior, es un patrón, o una unidad recurrente en el tejido superior de hilos longitudinales superiores e hilos transversales superiores entreteljados entre sí, en particular, la unidad recurrente más pequeña en el tejido superior. En una vista superior del tejido superior, o bien del lado del papel, del tamiz se puede reconocer un gran número de estos patrones de trenzado superiores en dirección longitudinal y transversal del tamiz, y particularmente en dirección transversal (preferiblemente, aunque también en dirección longitudinal) se los puede ver directamente dispuestos uno al lado del otro. Por lo tanto, en una vista superior del tejido superior, el patrón de trenzado superior representa, en particular, el patrón recurrente de superposición del tejido superior, formado por los hilos longitudinales superiores y los hilos transversales superiores. Si uno de los hilos transversales superiores pasa temporalmente al tejido inferior, el recorrido exacto del hilo transversal superior por el tejido inferior no tiene ninguna influencia sobre el patrón de trenzado superior; ya que, durante ese tiempo, el hilo transversal superior discurre en todo momento por debajo de los hilos longitudinales superiores. En otras palabras, el patrón de trenzado superior se refiere a la disposición de los hilos transversales superiores con respecto a los hilos longitudinales superiores, y al patrón de superposición resultante de la misma; el recorrido de los hilos transversales superiores respecto de los hilos longitudinales inferiores no tiene ninguna relevancia en la determinación del patrón de trenzado superior.

45 Del mismo modo se puede definir/especificar un patrón de trenzado del tejido inferior, también denominado patrón de trenzado inferior.

50 El patrón de trenzado global del tejido es un patrón de trenzado/patrón de superposición recurrente en la totalidad del tejido, en particular, la unidad recurrente más pequeña en todo el tejido, en la que se tiene en consideración la disposición de todos los hilos (hilos longitudinales superiores e inferiores, hilos transversales superiores e inferiores). Por tanto, si se tiene conocimiento del patrón de trenzado global, se puede reproducir completamente el tejido, o bien, el tamiz. Es decir, el tamiz o el tejido pueden estar formados por un gran número patrones de trenzado globales dispuestos directamente uno al lado del otro.

55 Un patrón de trenzado de hilos longitudinales es la unidad recurrente más pequeña de hilos longitudinales en todo el tejido.

Del mismo modo se define un patrón de trenzado de hilos transversales como la unidad recurrente más pequeña de hilos transversales en todo el tejido.

60 A continuación, se explicará más detalladamente la invención mediante diferentes ejemplos de realización, haciendo referencia a los dibujos en cuestión. En los dibujos se muestra lo siguiente:

Figura 1: Vista superior de un patrón de trenzado superior completo de un tamiz de acuerdo con la invención, representado esquemáticamente,

Figura 2: Fotografía que muestra una vista ampliada de un segmento correspondiente el lado del papel de un tamiz de acuerdo con la invención, que está formado por una pluralidad de patrones de trenzado superiores dispuestos uno al lado del otro, es decir, una vista superior de la cara superior de un tamiz de acuerdo con la invención, o bien, de su capa de tejido superior/del lado del papel, habiéndose omitido/eliminado, en aras de una mayor claridad, la capa de tejido inferior/de la cara de circulación,

Figura 3: Imagen de la Figura 2, en la que se resalta un patrón de trenzado superior de manera individual (líneas continuas), así como los ocho patrones de trenzado superiores que lo rodean (líneas discontinuas),

Figura 4: Diferentes recorridos alternativos para los tres hilos transversales superiores del patrón de trenzado superior correspondiente a la Figura 1, dentro de la totalidad del tejido, es decir, con respecto a la capa de tejido/los hilos longitudinales superior/es e inferior/es.

Figura 5: Patrón de trenzado global de un tamiz, de acuerdo con una primera forma de realización de la invención, representado esquemáticamente, y

Figura 6: Patrón de trenzado global de un tamiz, de acuerdo con una segunda forma de realización de la invención, representado esquemáticamente.

La **Fig. 1** muestra un patrón de trenzado superior completo de un tamiz de acuerdo con la invención, representado esquemáticamente, desde una vista superior. Este patrón de trenzado superior se repite en el lado superior del tamiz, es decir, el lado superior del tamiz presenta una pluralidad de estos patrones de trenzado superiores idénticamente configurados.

Tal y como muestran las **Figuras 2 y 3**, el lado del papel del papel de un tamiz de acuerdo con la invención puede, por ejemplo, estar formado por una pluralidad de dichos patrones de trenzado superiores, que están dispuestos directamente uno al lado del otro. Es decir, alrededor del patrón de trenzado superior representado en la Figura 1, se encuentran por tanto ocho patrones de trenzado superiores en el lado del papel del tamiz, dispuestos directamente uno al lado del otro e idénticamente configurados (en las cuatro esquinas, así como arriba, abajo, a derecha e izquierda).

En las Figuras 1 a 3, los hilos longitudinales discurren verticalmente y los hilos transversales horizontalmente.

El patrón de trenzado superior está formado por 9 hilos longitudinales (1, 2, 3, ..., 9) y 3 hilos transversales (21, 22, 23). En la Figura 3, los hilos longitudinales y los hilos transversales de un patrón contiguo están provistos de una o dos " ' ".

En la Figura 1 cada cuadrado representa, como es habitual en la tecnología textil, una intersección de un hilo longitudinal (por ejemplo, un hilo de urdimbre) y un hilo transversal (por ejemplo, un hilo de trama). Si el cuadrado muestra una cruz, el hilo longitudinal discurre por encima del hilo transversal, o bien, el hilo transversal por debajo del hilo longitudinal, en cualquier otro caso, el hilo longitudinal discurre por debajo del hilo transversal. En la Figura 3, el círculo indica que el hilo longitudinal discurre por debajo del hilo transversal, o bien, que el hilo transversal lo hace por encima del hilo longitudinal.

Tal como se muestra en la Figura 1, en el patrón de trenzado superior son básicamente idénticas las disposiciones de los tres hilos transversales superiores 21-23 con respecto a los nueve hilos longitudinales superiores 1-9. En particular, cada hilo transversal superior 21-23 discurre inicialmente por debajo de un hilo longitudinal superior, después por encima del siguiente hilo longitudinal superior, a continuación, por debajo del siguiente hilo longitudinal superior, después por encima del siguiente hilo longitudinal superior, a continuación, por debajo de cuatro hilos longitudinales superiores consecutivos, y, finalmente, por encima del siguiente hilo longitudinal superior.

Por ejemplo, el hilo transversal superior 21 de la Figura 1 discurre inicialmente por debajo del hilo longitudinal superior 1, después por encima del hilo longitudinal superior 2, a continuación, por debajo del hilo longitudinal superior 3, después por encima del hilo longitudinal superior 4, a continuación, por debajo de los cuatro hilos longitudinales superiores consecutivos 5 a 8, y, finalmente, por encima del hilo longitudinal superior 9. Seguidamente, el hilo transversal 21 repite ese recorrido. Es decir, en el patrón de trenzado superior que no se muestra en la Figura 1, situado directamente a la derecha del patrón de trenzado superior mostrado, el hilo transversal superior 21 repite el recorrido descrito, etc.: véase, en particular, la Figura 3.

El hilo transversal superior 22 tiene el mismo recorrido, pero su recorrido, o bien, su punto de partida con respecto al hilo transversal superior 21 está desplazado tres hilos longitudinales superiores a la derecha.



- De esa manera, el recorrido antes descrito (una vez por debajo, una vez por encima, una vez por debajo, una vez por encima, 4 veces por debajo, y una vez por encima) empieza, para el hilo transversal superior 22, en el hilo longitudinal superior 4, es decir, el hilo transversal superior 22 discurre inicialmente por debajo del hilo longitudinal superior 4, después por encima del hilo longitudinal superior 5, a continuación, por debajo de los cuatro hilos longitudinales superiores consecutivos 8, 9 1, 2, y, finalmente, por encima del hilo longitudinal superior 3. Cabe señalar que en la tecnología textil, para la determinación del recorrido del hilo en un patrón se cuenta "por cantos/esquinas". Esto se justifica en la medida en que en dirección transversal del patrón mostrado W se encuentra otro patrón directamente junto a este.
- También el hilo transversal superior 23 tiene el recorrido antes descrito (una vez por debajo, una vez por encima, una vez por debajo, una vez por encima, 4 veces por debajo, y una vez por encima) pero su recorrido con respecto al hilo transversal superior 22 contiguo está también desplazado tres hilos longitudinales superiores a la derecha. Por tanto, el recorrido antes descrito para el hilo transversal superior 23 empieza por el hilo longitudinal superior 7, es decir, el hilo transversal superior 23 discurre inicialmente por debajo del hilo longitudinal superior 7, después por encima del hilo longitudinal superior 8, a continuación, por debajo del hilo longitudinal superior 9, después por encima del hilo longitudinal superior 1, a continuación, por debajo de los cuatro hilos longitudinales superiores consecutivos 2 a 5, y, finalmente, por encima del hilo longitudinal superior 6.
- En resumen, en el patrón de trenzado superior el recorrido del respectivo hilo transversal superior respecto al recorrido del hilo transversal contiguo está desplazado tres hilos longitudinales superiores en dirección transversal, algo que en la tecnología textil comúnmente se denomina aumento. Es decir, de acuerdo con la invención, el aumento de los hilos transversales superiores en el patrón de trenzado superior, o bien, en el lado del papel, es igual a tres.
- Tal como ya se ha explicado, el lado del papel del tamiz de acuerdo con la invención se forma a partir de una pluralidad de patrones de trenzado superiores de acuerdo con la Figura 1. Esto se describe en la Figura 2 y, particularmente, en la Figura 3, donde se marca uno de los patrones de trenzado superiores mediante un rectángulo trazado con una línea continua. Los ocho patrones de trenzado superiores contiguos al citado patrón de trenzado superior se representan mediante rectángulos trazados con líneas discontinuas, si bien seis de los ocho patrones de trenzado contiguos de las Figuras 2 y 3 solo se representan parcialmente. A diferencia de la "X" en la Figura 1, la "o" en la Figura 3 señala que el hilo transversal superior pasa por encima del hilo longitudinal superior (o bien, que el hilo longitudinal superior pasa por debajo del hilo transversal superior).
- Tal como también puede verse claramente en las Figuras 2 y 3, los hilos longitudinales superiores están principalmente dispuestos en paralelo y distanciados entre sí. Los hilos transversales superiores también están dispuestos unos junto a otros y principalmente en paralelo, por lo que no forman pares funcionales. Los hilos transversales superiores, en principio, también pueden disponerse distanciados entre sí, aunque pueden llegar a tocarse en algún segmento.
- De acuerdo con la invención, al menos algunos de los hilos transversales superiores del tejido están formados como hilos transversales de conexión. Los hilos transversales de conexión sirven para conectar la capa de tejido superior con la capa de tejido inferior. De acuerdo con la invención, esta conexión se lleva a cabo durante el recorrido de un hilo transversal superior por debajo de los cuatro hilos longitudinales superiores consecutivos. El hilo transversal superior pasa temporalmente a la capa de tejido inferior, para discurrir por debajo de uno o varios hilos longitudinales inferiores y, por tanto, conectarlos con el tejido superior.
- En otras palabras, el tamiz de acuerdo con la invención es un denominado tejido de múltiples capas unidas mediante una trama, o bien, mediante hilos transversales, en particular, un tejido de múltiples capas unidas únicamente mediante una trama, o bien, mediante hilos transversales, es decir, un tejido que carece de hilos de conexión adicionales.
- La **Figura 4** muestra configuraciones, o bien, recorridos alternativos de los hilos transversales superiores 21 a 23 de la Figura 1 a lo largo de todo el tejido, es decir, en relación con las capas de tejido superior e inferior. Se muestra el recorrido respectivo de un hilo transversal superior a lo largo de una distancia que corresponde a nueve hilos longitudinales superiores; el recorrido respectivo se repite a lo largo del tejido, en dirección transversal, de manera continua y directa, es decir, el hilo transversal 21 está formado, por ejemplo, por una pluralidad de segmentos de hilo directamente consecutivos, que corresponden respectivamente al recorrido 21a o, como alternativas, respectivamente al recorrido 21b, o respectivamente al recorrido 21c, o respectivamente al recorrido 21d.
- Los recorridos de los hilos 21a a 21d con respecto al tejido superior, o bien, con respecto a los hilos longitudinales superiores están configurados de manera idéntica y corresponden al recorrido del hilo 21 descrito anteriormente (incluido el punto de partida). De la misma manera, el recorrido de los hilos 22a hasta 22d con respecto al tejido superior corresponde al recorrido del hilo 22, etc.

Los hilos marcados con la letra "a" están configurados como meros hilos transversales superiores, los cuales discurren exclusivamente por el tejido superior y no contribuyen a la conexión de las capas.

Los hilos marcados con las letras "b", "c" o "d", sin embargo, están configurados como hilos transversales de conexión, los cuales contribuyen a la conexión de las capas.

5 Los hilos marcados con las letras "b" y "c" conectan exactamente un hilo longitudinal inferior con la capa de tejido superior, o bien, discurren por debajo de este, dentro de la denominada zona de conexión, que está formada por el segmento de hilos transversales que pasa por debajo de los cuatro hilos longitudinales superiores consecutivos. Los hilos marcados con la letra "b" se conectan al mismo tiempo en dirección transversal (visto de izquierda a derecha) con el respectivo primer hilo longitudinal inferior 13, 15, o bien, 10 11. Es decir, en la zona de conexión estos hilos pasan inmediatamente hacia abajo, a la capa de tejido inferior, para conectar con el tejido superior el primer hilo longitudinal inferior que sea posible. Los hilos marcados con la letra "c", sin embargo, se conectan en dirección transversal (visto de izquierda a derecha) con el respectivo segundo hilo longitudinal inferior 14, 10, o bien, 12, es decir, estos hilos discurren por encima del primer hilo longitudinal inferior posible y solo conectarán con el tejido superior el siguiente hilo longitudinal inferior.

Los hilos marcados con la letra "d" conectan, dentro de la zona de conexión, exactamente dos hilos longitudinales inferiores con la capa de tejido superior, o bien, discurren por debajo de estos.

20 Para cada uno de los patrones de trenzado superiores, o bien, para tres hilos transversales superiores contiguos en dirección longitudinal, los recorridos de los hilos transversales superiores que se muestran en la Figura 4 se pueden combinar a voluntad entre sí, siempre y cuando se seleccione un hilo de cada grupo, es decir, que se puede combinar el hilo que se desee del primer grupo (21a-21d) con el hilo que se desee del segundo grupo (22a-22d) y con el hilo que se desee del tercer grupo (23a-23d). Por ejemplo, se pueden formar uno o varios de los patrones de trenzado superiores de la Figura 3, o bien, tres hilos transversales superiores contiguos en dirección longitudinal de la Figura 3, con los hilos 21c, 22c, 23c, o con los hilos 21b, 22b, 23b, o con los hilos 21a, 22a, 23a (por tanto, también es posible que uno o varios patrones de trenzado superiores, pero no todos, estén formados exclusivamente por hilos transversales superiores sin función de conexión), o con los hilos 21a, 22b, 23c.

25 Tal como ya se ha mencionado anteriormente, de acuerdo con la invención al menos algunos de los hilos transversales superiores del tejido están diseñados como hilos transversales de conexión. En consecuencia, al menos algunos de los patrones de trenzado superiores, por ejemplo, todos los patrones de trenzado superiores, presentan uno o varios hilos transversales superiores "b", "c" o "d".

30 En cada patrón global, por tanto, los respectivos patrones de trenzado superiores pueden componerse a voluntad, siempre y cuando se seleccione exactamente un hilo de cada uno de los grupos "21", "22", "23", en cuyo caso los patrones de trenzado superiores pueden componerse de forma diferente (véase, por ejemplo, la Figura 5 y la Figura 6), y en cuyo caso al menos uno de los patrones de trenzado superiores presente, al menos, un hilo transversal superior de conexión, de manera que en el tejido haya varios hilos de conexión, o bien, en el patrón global del tejido haya al menos un hilo de conexión.

En este contexto, se procede ahora a describir, a modo de ejemplo, dos formas de realización de la invención.

40 A continuación, en relación con **la Figura 5**, se describe el patrón global (es decir, un patrón de trenzado completo del tejido) de un tamiz de acuerdo con una primera forma de realización de la invención. Un tamiz de acuerdo con la invención puede, por tanto, producirse mediante el alineamiento de varios patrones globales de ese tipo, o bien, formarse a partir de una pluralidad de tales patrones globales.

45 El patrón global mostrado en la Figura 5 contiene nueve hilos longitudinales superiores 1-9 y seis hilos longitudinales inferiores 10-15, que en este caso se forman respectivamente como hilos de urdimbre y que únicamente discurren por la capa de tejido superior o inferior. Los hilos de urdimbre superiores 1-9 son más delgados que los hilos de urdimbre inferiores 10-15. La relación de la urdimbre, o bien, de los hilos longitudinales entre el lado del papel/tejido superior y la cara de circulación/tejido inferior en el patrón global y en el tejido es, por consiguiente, de 9 a 6, o bien, de 3 a 2.

50 Además, el patrón global mostrado en la Figura 5 presenta doce hilos transversales superiores 21-23 y seis hilos transversales inferiores 31-36. En este caso, los hilos transversales están formados respectivamente como hilos de trama. Los hilos transversales inferiores 31-36 discurren exclusivamente por la capa de tejido inferior. Los hilos transversales superiores se alternan respectivamente entre las dos capas de tejido, es decir, están diseñados como hilos transversales de conexión, aunque principalmente discurren por la capa de tejido superior y allí forman, junto con los hilos longitudinales superiores, el tejido superior y su trenzado. Los hilos de trama superiores son más delgados que los hilos de trama inferiores 31-36. La relación de la trama, o bien, de los hilos transversales entre el lado del papel/tejido superior y la cara de circulación/tejido inferior en el patrón global y en el tejido es, por consiguiente, de 12 a 6, o bien, de 2 a 1.

- En el patrón global, cada hilo transversal superior 21-23, con respecto a los hilos longitudinales superiores 1-9, tiene el recorrido descrito en relación con la Figura 1 de una vez por debajo, una vez por encima, una vez por debajo, una vez por encima, 4 veces por debajo, y una vez por encima. El aumento de los hilos transversales en el patrón global es igual a 3. El respectivo recorrido de los hilos transversales se repite constantemente en dirección transversal en el tejido. Por lo tanto, cada hilo transversal superior forma en el tejido, junto con los hilos longitudinales superiores del lado del papel, un ligamento de tejido plano (una vez por debajo, una vez por encima, etc.), que, repetidamente, a lo largo de cada uno de los hilos transversales superiores se interrumpe en algunos segmentos a lo largo de una distancia de cuatro hilos longitudinales superiores para formar una zona de conexión.
- En el patrón global, los doce hilos transversales superiores junto con los nueve hilos longitudinales superiores forman cuatro patrones de trenzado superiores a-c, d-f, g-i, j-l. Los tres hilos transversales superiores 21, 22, 23 del patrón de trenzado superior a-c y los tres hilos transversales superiores 21, 22, 23 del patrón de trenzado superior g-i están configurados cada uno de ellos como hilos "b", los cuales en su zona de conexión pasan por debajo del primero de dos hilos longitudinales inferiores y, consiguientemente, lo conectan con el tejido superior. Los tres hilos transversales superiores 21, 22, 23 del patrón de trenzado superior d-f y los tres hilos transversales superiores 21, 22, 23 del patrón de trenzado superior j-k están configurados cada uno de ellos como hilos "c", los cuales en su zona de conexión pasan por debajo del segundo de dos hilos longitudinales inferiores y, consiguientemente, lo conectan con el tejido superior.
- El recorrido de los hilos transversales en el segmento de tejido a-f es idéntico al recorrido de los hilos transversales en el segmento de tejido g-l. Los doce hilos transversales superiores, junto con los nueve hilos longitudinales superiores forman, por tanto, dos patrones de hilos transversales superiores a-f, g-l.
- De acuerdo con la primera forma de realización, los seis hilos transversales inferiores 31-36, junto con los seis hilos longitudinales inferiores 10 a 15, forman un tejido inferior relativamente abierto y áspero, o bien, una cara de circulación relativamente abierta y áspera. Los seis hilos transversales inferiores 31-36 y los seis hilos longitudinales inferiores 10 a 15 forman en el patrón global exactamente un patrón de trenzado inferior. En el patrón de trenzado inferior, cada hilo transversal inferior discurre por debajo de cinco hilos longitudinales inferiores consecutivos y, a continuación, discurre por encima de un hilo longitudinal inferior; véase, por ejemplo, el hilo longitudinal inferior 36. Cada hilo transversal inferior discurre por encima de otro hilo longitudinal inferior. Por lo tanto, el tejido inferior, en este caso, está formado por 6 componentes en dirección transversal, es decir, que el recorrido del respectivo hilo transversal inferior se repite después de seis hilos longitudinales.
- En el ejemplo de realización mostrado en la Figura 5, el tejido inferior se conecta doce veces con el tejido superior dentro del patrón global, una vez con cada uno de los hilos transversales superiores. En este caso, cada hilo longitudinal inferior se conecta dos veces, concretamente, mediante dos hilos transversales superiores diferentes. Puesto que aquí la constitución de los hilos transversales superiores es más delgada que la de los hilos transversales inferiores, la conexión inferior (o bien, el patrón de superposición formado por los hilos transversales y longitudinales inferiores) no se ve considerablemente alterada por los hilos transversales superiores que aparecen provisionalmente en el tejido inferior. Además, los hilos transversales inferiores protegen los hilos transversales superiores. Eso permite, por lo tanto, crear simultáneamente una conexión estable entre las capas y un lado del papel fino y homogéneo.
- A continuación, en relación con la **Figura 6**, se describe el patrón global de un tamiz conforme a una segunda forma de realización de la invención. Un tamiz de acuerdo con la invención puede estar compuesto por una pluralidad de patrones globales de este tipo.
- El patrón global mostrado en la Figura 6 contiene nueve hilos longitudinales superiores 1-9 y seis hilos longitudinales inferiores 10-15, que en este caso se forman respectivamente como hilos de urdimbre y que únicamente discurren por la capa de tejido superior o inferior. Los hilos longitudinales superiores 1-9 son más delgados que los hilos longitudinales inferiores 10-15. La relación de la urdimbre, o bien, de los hilos longitudinales entre el tejido superior y el tejido inferior en el patrón global y en el tejido es de nuevo, por consiguiente, de 9 a 6, o bien, de 3 a 2.
- Además, el patrón global mostrado en la Figura 6 presenta seis hilos transversales superiores 21-23 y tres hilos transversales inferiores 41-43. De nuevo, los hilos transversales están formados como hilos de trama. Los hilos transversales inferiores 41-43 discurren exclusivamente por la capa de tejido inferior. Los hilos transversales superiores se alternan respectivamente entre las dos capas de tejido, es decir, están diseñados como hilos transversales de conexión, aunque principalmente discurren por la capa de tejido superior. Los hilos longitudinales superiores son más delgados que los hilos transversales inferiores 41-43. La relación de la trama, o bien, de los hilos transversales entre el lado del papel y el tejido inferior en el patrón global y en el tejido es, en este caso, de 6 a 3, o bien, de 2 a 1.
- Cada hilo transversal superior 21-23, con respecto a los hilos longitudinales superiores 1-9, tiene el recorrido descrito en relación con la Figura 1 de una vez por debajo, una vez por encima, una vez por debajo, una

vez por encima, 4 veces por debajo, y una vez por encima. El aumento de los hilos transversales en el patrón global es, de nuevo, igual a 3.

5 En el patrón global, los seis hilos transversales superiores junto con los nueve hilos longitudinales superiores forman dos patrones de trenzado superiores a-c, d-f. Los tres hilos transversales superiores 21, 22, 23 del patrón de trenzado superior a-c están configurados cada uno de ellos como hilos "b", y los tres hilos transversales superiores 21, 22, 23 del patrón de trenzado superior d-f están configurados cada uno de ellos como hilos "c".

10 De acuerdo con la segunda forma de realización, los seis hilos transversales inferiores 41-43, junto con los seis hilos longitudinales inferiores 10 a 15, forman un tejido inferior relativamente abierto y áspero. Los tres hilos transversales inferiores 41-43 y los seis hilos longitudinales inferiores 10 a 15 forman en el patrón global exactamente un patrón de trenzado inferior. En el patrón de trenzado inferior, cada hilo transversal inferior discurre, al principio, por debajo de dos hilos longitudinales inferiores consecutivos y, a continuación, discurre por encima de un hilo longitudinal inferior; véase, por ejemplo, el hilo longitudinal inferior 42. Cada hilo transversal inferior discurre por encima de otros dos hilos longitudinales inferiores, de manera que en el patrón de trenzado inferior por encima de cada hilo longitudinal inferior discurre un hilo transversal inferior. El tejido inferior, en este caso, está formado por 3 componentes en dirección transversal, es decir, que el recorrido del respectivo hilo transversal inferior se repite después de tres hilos longitudinales.

20 En el ejemplo de realización mostrado en la Figura 6, el tejido inferior se conecta seis veces con el tejido superior dentro del patrón global, una vez con cada uno de los hilos transversales superiores. En este caso, cada hilo longitudinal inferior se conecta una vez en el patrón global. Este patrón global creado de acuerdo con la Figura 6 permite también crear simultáneamente una conexión estable entre las capas y un lado del papel fino y homogéneo.

25 Con el tamiz de acuerdo con la invención, por ejemplo, con un tamiz que presente un patrón global de acuerdo con la Figura 5 o con la Figura 6, se consiguen o, al menos, se hacen posibles numerosas propiedades ventajosas, entre las que cabe destacar las siguientes:

- una finura elevada del lado del papel para garantizar un adecuado o alto soporte de las fibras;
- una alta uniformidad del lado del papel para reducir la tendencia del tamiz al marcado;
- una cara de circulación con una elevada capacidad de apertura para lograr una adecuada o buena capacidad de drenaje y una tendencia menor a la obstrucción del tejido con fibras e impurezas;
- 30 • una cara de circulación con una estabilidad mecánica alta, por ejemplo, contra la dilatación;
- una prevención o reducción del desgaste interno, con lo que también se puede prevenir/retrasar una separación de las capas, lo que también contribuye a una larga vida útil del tamiz.

35 En otras palabras, se puede utilizar un tejido superior fino con un diseño homogéneo para la formación de hojas, conectado a un tejido inferior más estable y grueso. El tejido superior se forma mediante un trenzado que, en relación con sus propiedades para la formación de hojas, es comparable con un ligamento de tejido plano y, por lo tanto, resulta ideal para la fabricación de papel gráfico. El tejido inferior se puede formar en dirección longitudinal y transversal con una composición más gruesa que la del tejido superior, lo que ofrece las siguientes ventajas: los materiales sólidos que puedan haberse introducido en el tejido/tamiz a través del tejido superior no/apenas quedarán retenidos en el tejido inferior; la capacidad de drenaje del tamiz se regulará exclusivamente por medio del lado del papel o del tejido superior, es decir, el tejido inferior se presenta tan abierto, que tiene una influencia subordinada sobre el caudal total. De acuerdo con la invención, el tejido inferior grueso puede utilizarse, por lo tanto, para optimizar el tamiz en relación con su estabilidad mecánica y con su resistencia al desgaste, así como con el grosor del tejido.

45 Por lo tanto, se consigue formar una capa de tejido del lado del papel muy fina y homogénea (en particular, comparada con la cara de circulación), mientras que la capa de tejido de la cara de circulación puede estar diseñada con un mayor grado de apertura e hilos longitudinales y transversales relativamente gruesos, que puede contribuir a una alta resistencia mecánica. Al mismo tiempo, se hace posible una conexión particularmente estable entre la capa de tejido superior y la capa de tejido inferior; en general, a través de una formación del tamiz por medio de una trama o de hilos transversales y, en particular, por medio de un diseño especial de los hilos transversales del lado del papel/superiores que incorpora además una zona de conexión. A ese respecto, los hilos transversales superiores tienen cada uno un recorrido que parcialmente corresponde a un ligamento de tejido plano, si bien también se generan zonas de conexión, en las que el respectivo hilo transversal superior discurre por debajo de cuatro hilos longitudinales superiores consecutivos. Estas zonas de conexión pueden utilizarse para unir la capa de tejido inferior a la capa de tejido superior. De este modo, se puede lograr una alta frecuencia de conexión y, por lo tanto, una alta estabilidad del tamiz. Por ejemplo y en comparación con los tamices conocidos, mediante el uso del tamiz de acuerdo con la invención se puede conseguir un incremento de hasta el 33% en relación con la

## ES 2 575 240 T3

frecuencia de conexión, utilizando durante el proceso el mismo número de hilos y el mismo índice matemático de soporte de fibra (índice de resistencia de la fibra (FSI) definido por Beran).

REIVINDICACIONES

1. Tamiz de máquina de fabricación de papel, en particular tamiz de formación de hojas, formado como un tejido de múltiples capas, en particular un tejido de dos capas,
 

5 que tiene una capa de tejido superior y una capa de tejido inferior, en que la capa de tejido superior comprende una pluralidad de hilos longitudinales superiores (1-9) que se extienden exclusivamente en la capa de tejido superior, y una pluralidad de hilos transversales superiores (21-23) que están entretejidos con los hilos longitudinales superiores y se extienden respectivamente al menos principalmente en la capa de tejido superior,

10 en que la capa de tejido inferior comprende una pluralidad de hilos longitudinales inferiores (10-15) que se extienden exclusivamente en la capa de tejido inferior, y una pluralidad de hilos transversales inferiores (31-36) que están entretejidos con los hilos longitudinales inferiores y que se extienden exclusivamente en la capa de tejido inferior,

**caracterizada porque**

15 la capa de tejido superior tiene, en su lado superior, un patrón de trenzado superior recurrente, que está formado por nueve hilos longitudinales superiores (1-9) y tres hilos transversales superiores (21-23),

20 los tres hilos transversales superiores (21-23) del patrón de trenzado superior tienen respectivamente el recorrido siguiente en el patrón de trenzado superior: por debajo de un hilo longitudinal superior, por encima del siguiente hilo longitudinal superior, por debajo del siguiente hilo longitudinal superior, por encima del siguiente hilo longitudinal superior, por debajo de los cuatro siguientes hilos longitudinales superiores consecutivos y por encima del siguiente hilo longitudinal superior, en el patrón de trenzado superior, el recorrido del hilo transversal superior respectivo (21-23) está dispuesto en una posición desplazada con respecto a la dirección transversal por medio de tres hilos longitudinales superiores (1-9) con respecto al recorrido del hilo transversal superiores dispuesto de forma contigua, y

25 en el tejido, al menos algunos de los hilos transversales superiores (21-23) están formados como hilos transversales de conexión que durante su recorrido por debajo de los cuatro hilos longitudinales superiores consecutivos, pasan temporalmente a la capa de tejido inferior donde se extienden por debajo de al menos un hilo longitudinal inferior, para conectar la capa superior de tejido con la capa inferior de tejido.
  
2. Tamiz de máquina de fabricación de papel de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los hilos longitudinales inferiores (10-15) son mayores en diámetro que los hilos longitudinales superiores (1-9), y / o
 

35 en que los hilos transversales inferiores (31-36) son mayores en diámetro que los hilos transversales superiores (21-23).
  
3. Tamiz de máquina de fabricación de papel de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en que la relación de hilos longitudinales superiores en relación con los hilos longitudinales inferiores en todo el tejido es de 3:2 o 1:1, y / o
 

40 en que el tejido comprende o consiste en un patrón global recurrente en que la relación de hilos longitudinales superiores (1-9) por hilos longitudinales inferiores (10-15) es de 9:6 o 9: 9.
  
4. Tamiz de máquina de fabricación de papel de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en que la relación de hilos transversales superiores (21-23) por hilos transversales inferiores (31-36) en todo el tejido es de 2:1 y / o
 

45 en el que el tejido comprende o consiste en un patrón global recurrente en que la relación de hilos transversales superiores (21-23) por hilos transversales inferiores (31-36) es de 6:3 o 12:6.
  
5. Tamiz de máquina de fabricación de papel de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos uno de los tres hilos transversales superiores (21-23) de cada patrón de trenzado superior está formado como un hilo transversal de conexión que durante su recorrido por debajo de los cuatro hilos longitudinales superiores consecutivos pasa temporalmente a la capa de tejido inferior y allí se extiende por debajo de al menos un hilo longitudinal inferior, con el fin de conectar la capa de tejido superior a la capa de tejido inferior.
 

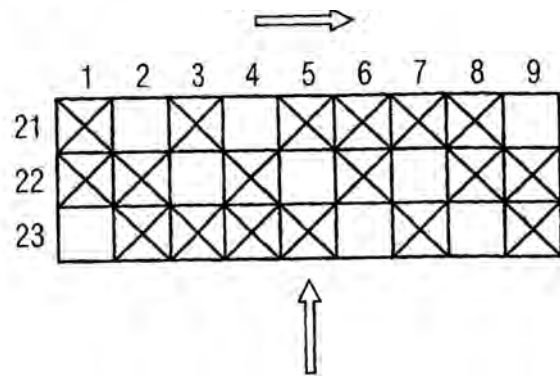
50
  
6. Tamiz de máquina de fabricación de papel de acuerdo con la reivindicación 5, en que al menos dos, en particular cada uno de los tres hilos transversales superiores (21-23) de cada patrón de trenzado superior están formados como un hilo transversal de conexión.
 

55
  
7. Tamiz de máquina de fabricación de papel de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el hilo transversal superior de conexión respectivo (21-23) para conectar la capa de tejido superior con la capa de tejido inferior se extiende exactamente por debajo de un hilo longitudinal inferior (1-9) o exactamente de dos hilos longitudinales inferiores (1-9) consecutivos, durante su recorrido por debajo de los cuatro hilos longitudinales superiores consecutivos.
 

60

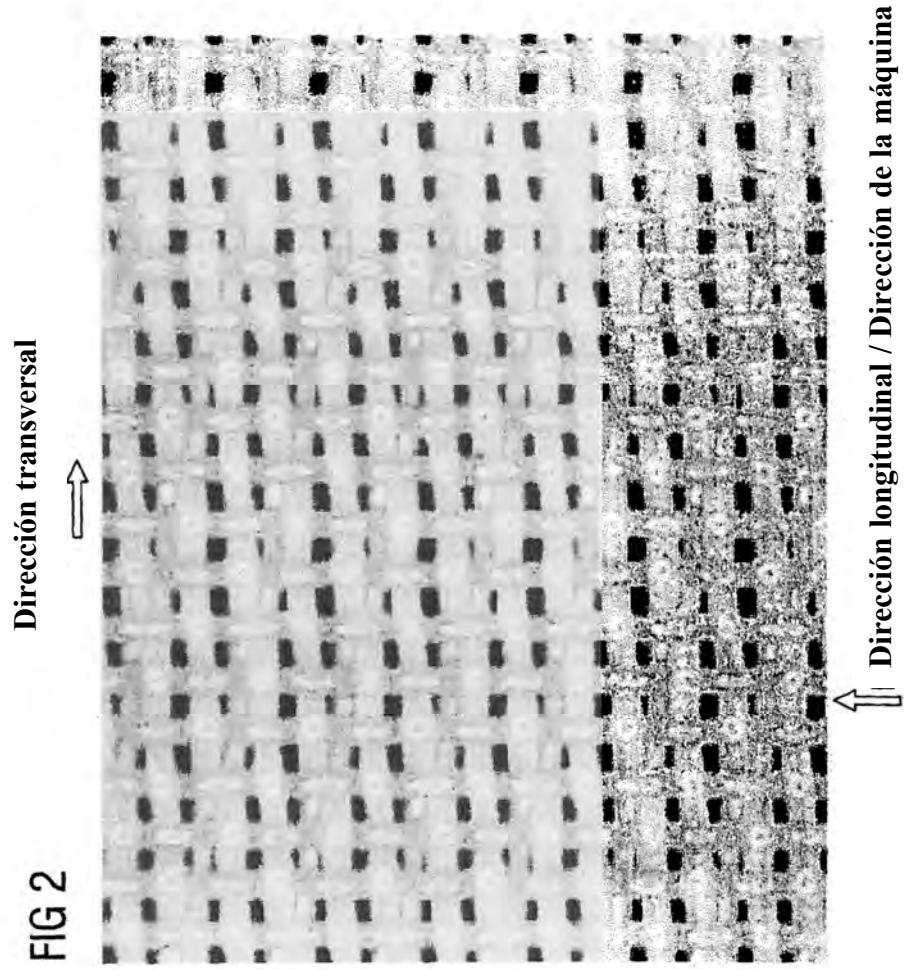
8. Tamiz de máquina de fabricación de papel de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la conexión entre la capa de tejido superior y la capa de tejido inferior se produce exclusivamente por medio de los hilos transversales superiores de conexión (21-23).
- 5 9. Tamiz de máquina de fabricación de papel de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa de tejido superior consiste exclusivamente en una pluralidad de patrones de trenzado superiores adyacentes entre sí y / o  
en que el patrón de trenzado superior respectivo consta exclusivamente de los nueve hilos longitudinales superiores (1-9) y los tres hilos transversales superiores (21-23).
- 10 10. Tamiz de máquina de fabricación de papel de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en que los hilos transversales inferiores (31-36) se entretejen con los hilos longitudinales inferiores (10-15), de tal manera que forman, en la capa de tejido inferior, un tejido de tres componentes o seis componentes, en que el recorrido del hilo transversal inferior respectivo se repite después de tres y seis hilos longitudinales, respectivamente.  
15 en que el hilo transversal inferior respectivo (31-36) con el tejido de tres componentes en particular se extiende en primer lugar sobre un hilo longitudinal inferior y a continuación se extiende bajo los dos hilos transversales inferiores siguientes, y en que el hilo transversal inferior (31-36) con el tejido de seis componentes en particular se extiende en primer lugar sobre un hilo longitudinal inferior y a continuación se extiende por debajo de los cinco hilos longitudinales inferiores siguientes.
- 20 11. Tamiz de máquina de fabricación de papel de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en que los hilos longitudinales (1-9, 10-15) están formados como hilos de urdimbre y los hilos transversales (21-23, 31-36) están formados como hilos de trama.

**FIG 1** Dirección transversal



**Dirección longitudinal / Dirección de la máquina**





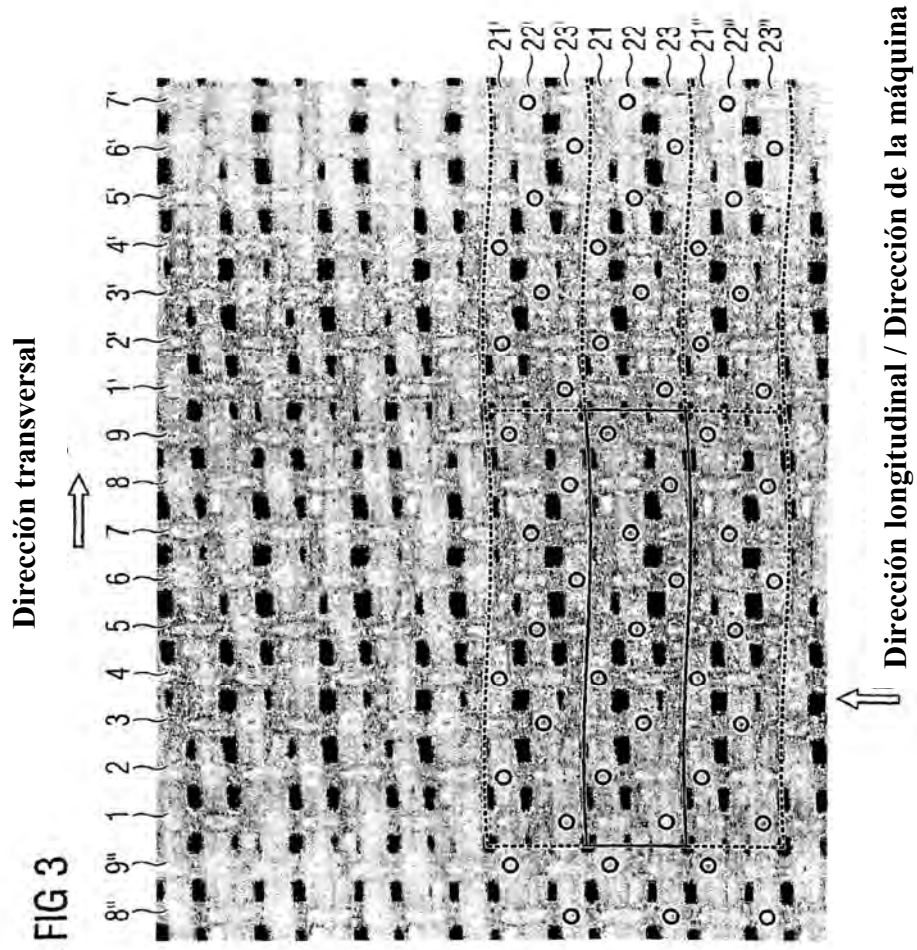


FIG 4

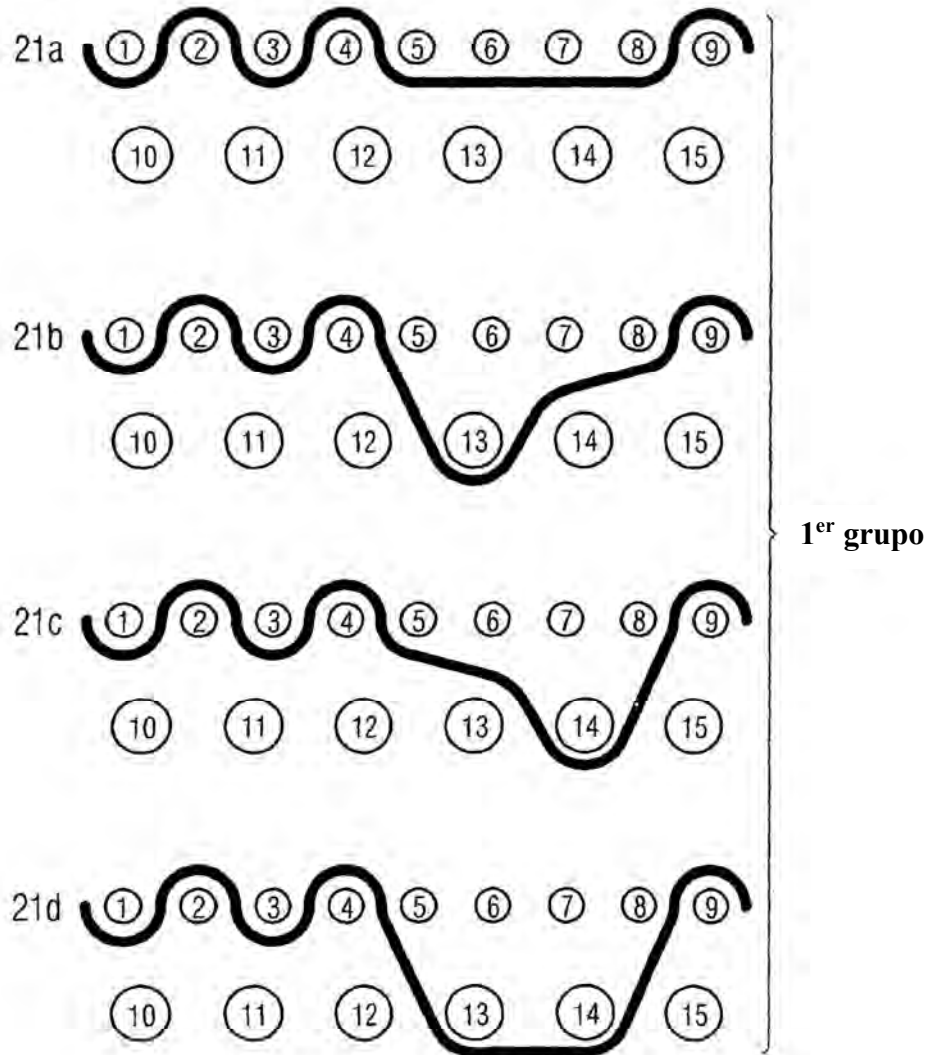


FIG 4

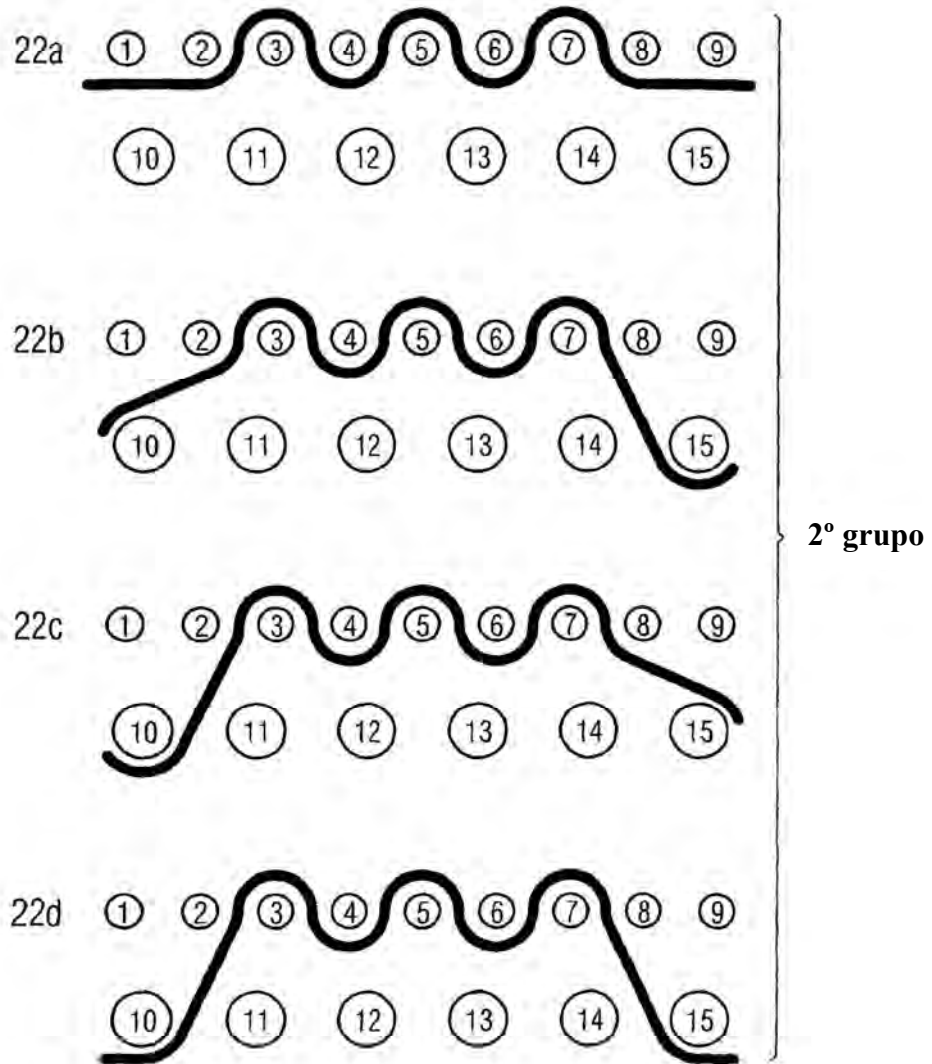


FIG 4

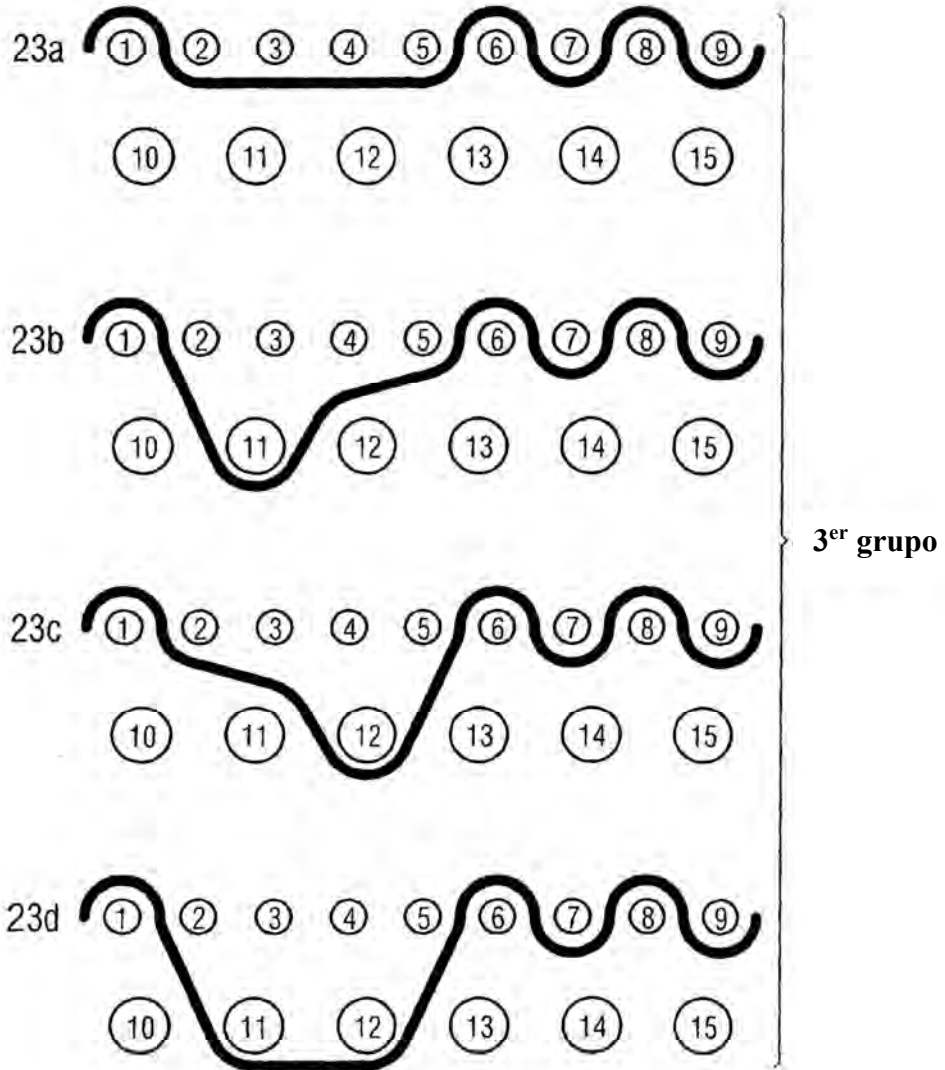


FIG 5

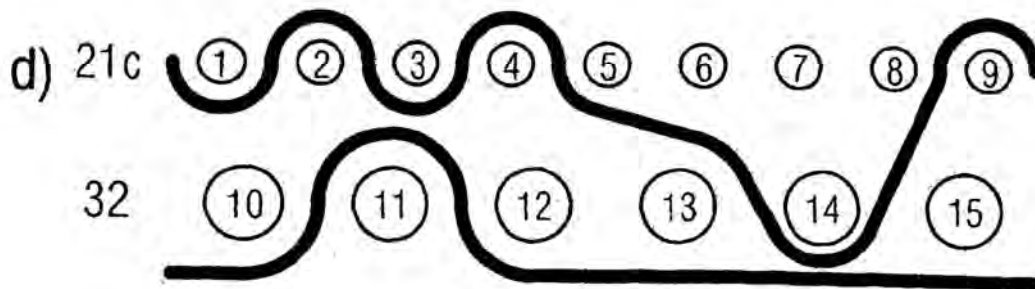
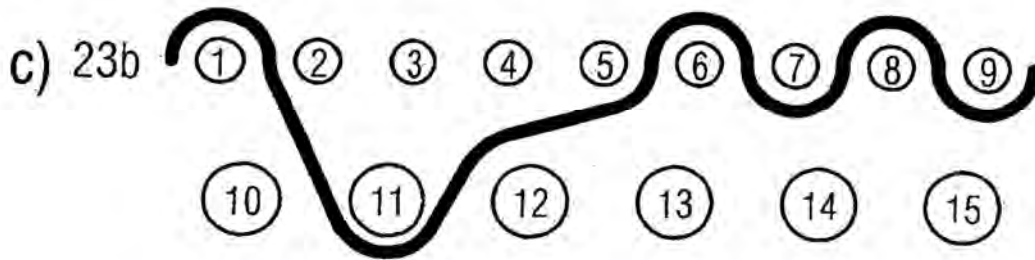
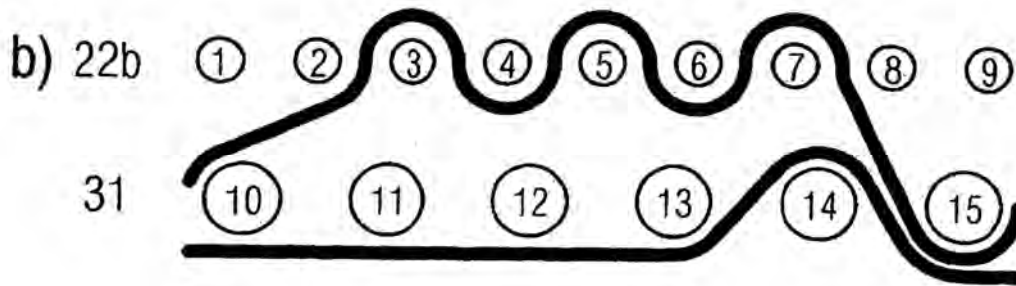
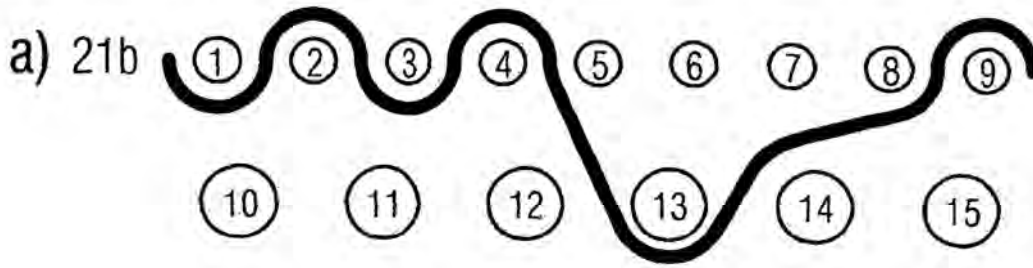


FIG 5

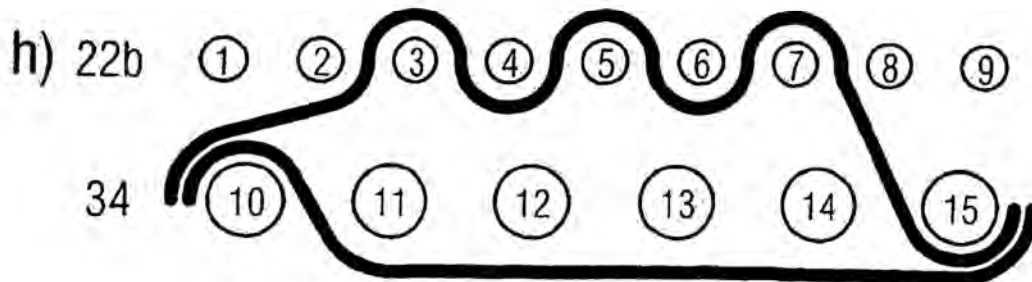
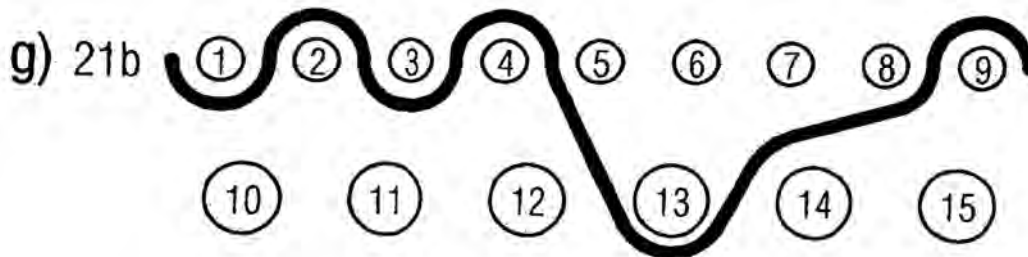
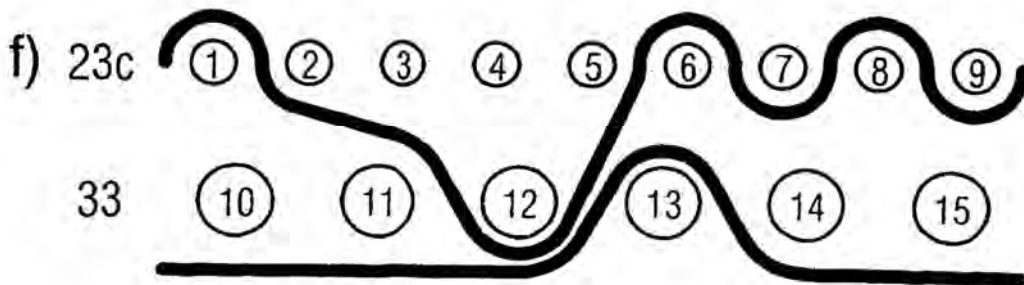
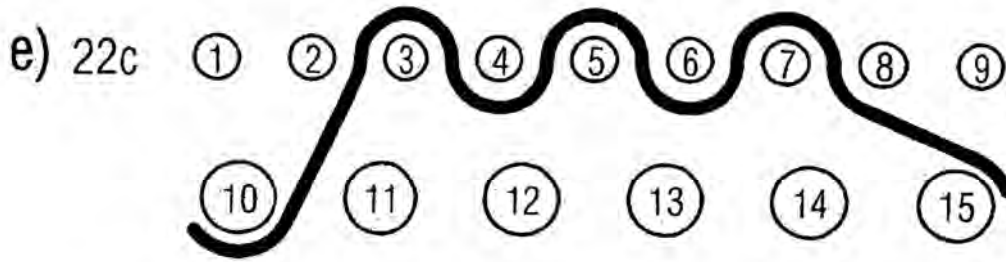


FIG 5

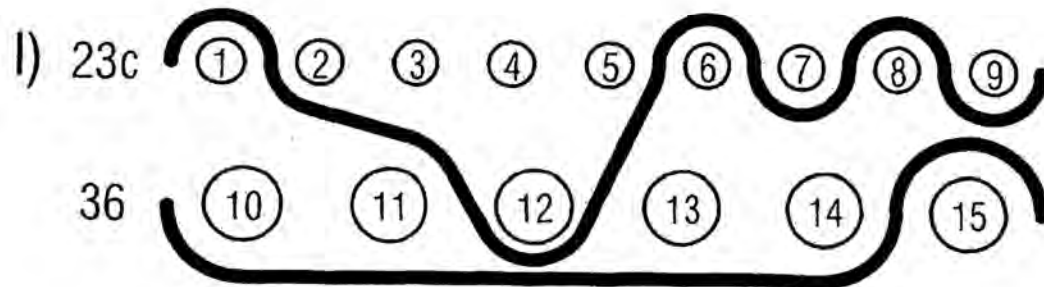
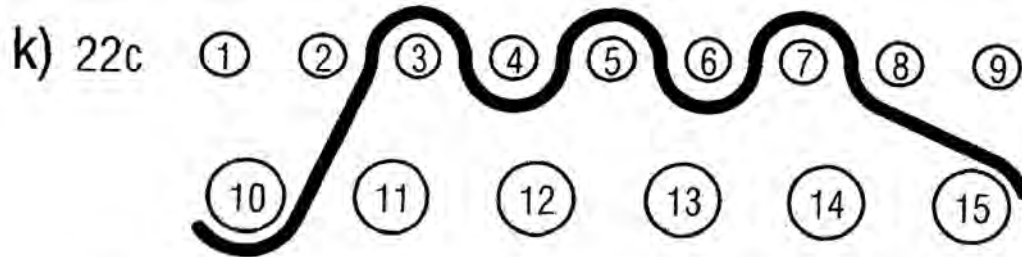
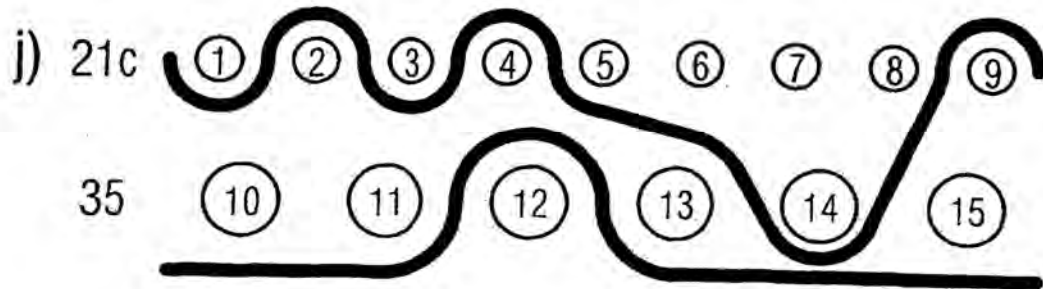
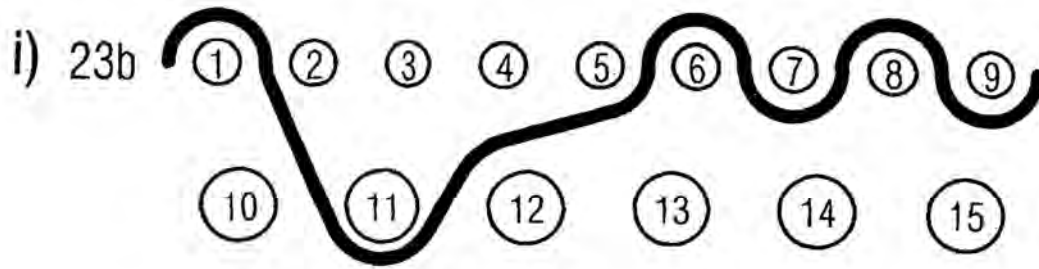




FIG 6

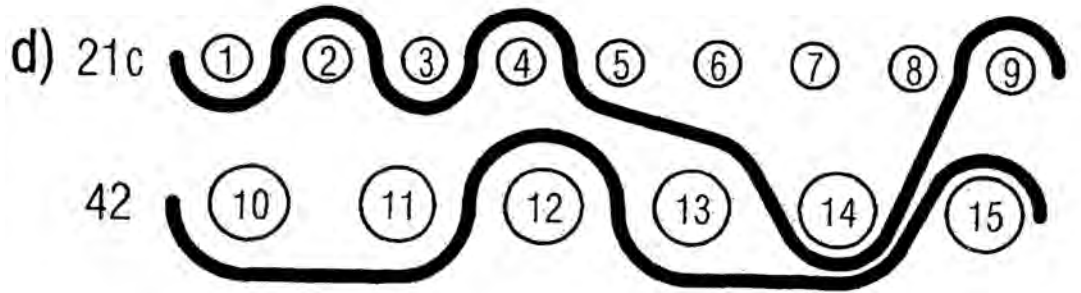
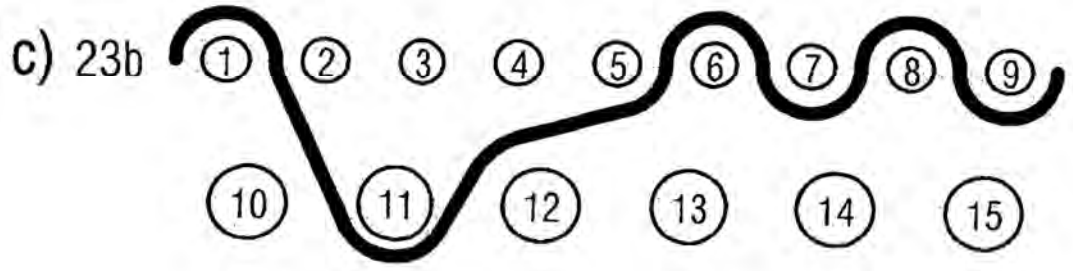
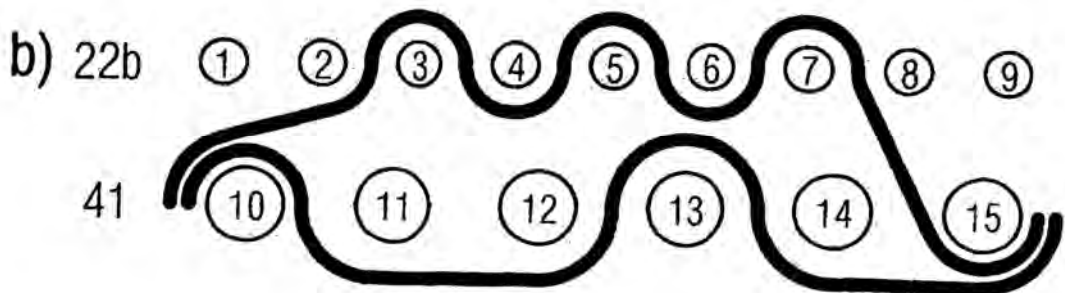
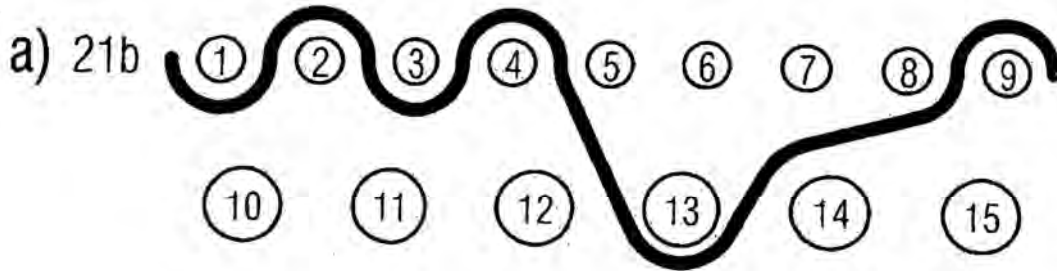


FIG 6

