

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 393 486**

51 Int. Cl.:

D06B 11/00 (2006.01)

B41J 3/407 (2006.01)

B41J 11/00 (2006.01)

B41J 3/54 (2006.01)

B41J 3/60 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04765577 .4**

96 Fecha de presentación: **22.09.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1670983**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.06.2006**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para recubrir digitalmente un producto textil y producto textil recubierto digitalmente**

30 Prioridad:

22.09.2003 NL 1024338

28.11.2003 WO PCT/NL03/00841

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

21.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

21.12.2012

73 Titular/es:

TEN CATE ADVANCED TEXTILES B.V. (100.0%)

CAMPBELLWEG 30

7443 PV NIJVERDAL, NL

72 Inventor/es:

CRAAMER, J., A.

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 393 486 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para recubrir digitalmente un producto textil y producto textil recubierto digitalmente

La presente invención se refiere a un dispositivo para recubrir digitalmente un producto textil. En particular, se refiere a un dispositivo para recubrir un producto textil usando una técnica de inyección de tinta de flujo continuo para proporcionar características de recubrimiento precisas. Asimismo, se refiere a un procedimiento de recubrimiento de productos textiles usando dicha técnica y al producto textil producido de este modo.

El recubrimiento es una de las operaciones realizadas con frecuencia durante la producción de productos textiles. Aproximadamente, se pueden distinguir cinco fases en dicha producción; producción de fibras; hilado de las fibras; fabricación de tela (por ejemplo, telas tejidas o telas de punto, material afelpado o fieltro y materiales no tejidos); mejora de la tela; y producción o fabricación de productos terminados. La mejora de los productos textiles cubre un número de operaciones tales como preparación, blanqueo, blanqueamiento óptico, coloración (pintado y/o impresión), recubrimiento y acabado. En general, estas operaciones tienen el propósito de dar al producto textil la apariencia y las características físicas que se desean por el usuario. El recubrimiento del producto textil es una de las técnicas más importantes de mejora y se puede usar para impartir diversas características específicas al producto resultante. Se puede usar para fabricar el sustrato ignífugo o ininflamable, hidrófugo y/u oleófugo, que no se arruga, que no encoge, que no se descompone, no deslizante, que conserva los pliegues y/o antiestático.

Los procedimientos convencionales para mejorar el producto textil están compuestos de (figura 1) un número de procedimientos en partes y de etapas de mejora, es decir pretratar el artículo textil (también denominado como sustrato), pintar el sustrato, recubrir el sustrato, acabar el sustrato y el post-tratamiento del sustrato. Las técnicas habituales para aplicar un recubrimiento en una base de disolvente o agua son las llamadas máquinas de recubrimiento con cuchilla-sobre-rodillo, inmersión y rodillos de inversión. Normalmente se aplica una dispersión de una sustancia polimérica en agua a la tela y después se retira el exceso de recubrimiento raspando con un rascador. Ciertas características son difíciles de lograr usando estas técnicas de recubrimiento convencionales y se deben alcanzar por otras técnicas. Para proporcionar un color completo al artículo, el pintado puede tener lugar sumergiendo el artículo textil en un baño de pintura, de modo se le proporciona al producto textil por ambos lados una sustancia coloreada. Para otros efectos, se puede usar una técnica con una máquina Foulard (impregnación y prensado).

Cada una de las etapas de mejora mostradas en la figura 1 consiste en una serie de operaciones. Se requieren diferentes tratamientos con diferentes tipos de productos químicos, dependiendo de la naturaleza del sustrato y del resultado final deseado. Para las etapas de mejora de impresión, pintado, recubrimiento y acabado, en general se pueden distinguir cuatro etapas recurrentes que a menudo tienen lugar en el mismo orden. Estos tratamientos se denominan en el ámbito profesional como operaciones unitarias. Estos son los tratamientos de impregnación (es decir, aplicación o introducción de productos químicos), reacción/fijación (es decir, unión de los productos químicos al sustrato), lavado (es decir, retirar el exceso de productos químicos y productos químicos secundarios) y secado. También se necesita que estas operaciones unitarias se repitan un número de veces para cada etapa de mejora, por ejemplo, ciclos de lavado repetidos. En general, se usan grandes cantidades de reactivos químicos y de agua lo que implica un impacto ambiental relativamente alto, un tiempo de producción largo y costes de producción relativamente altos.

Además, es habitual en la actualidad llevar a cabo las diferentes etapas de mejora del producto textil en dispositivos separados. Esto significa que, por ejemplo, el pintado se realiza en una serie de baños de pintura especialmente adecuados para este propósito, la impresión y el recubrimiento se llevan a cabo en dispositivos de impresión y máquinas de recubrimiento por separado, mientras que el acabado se lleva a cabo por otro dispositivo. Debido a que las diferentes operaciones se llevan a cabo de forma individual en dispositivos separados, el tratamiento del producto textil requiere un área relativamente grande, normalmente se distribuye en diferentes áreas de sala.

Por tanto, es deseable proporcionar procedimientos de mejora, es decir, pintado, recubrimiento y acabado, de un sustrato de producto textil en los que se reduzcan los inconvenientes indicados anteriormente y otros inconvenientes asociados con los procedimientos convencionales.

Se han realizado diversos intentos de usar técnicas de impresión por inyección de tinta para realizar etapas de mejora. En particular, se ha sugerido el uso de impresoras de inyección de tinta para imprimir una imagen sobre un producto textil. Sin embargo, se ha descubierto que las técnicas de inyección de tinta convencionales conocidas para imprimir sobre medios de papel son difíciles de aplicar para la producción textil donde las medidas de los productos textiles de más de 1 metro son estándar y donde se requieren velocidades de producción de 20 metros por minuto o más para que el proceso sea eficaz. En particular, las impresoras de inyección de tinta convencionales comprenden un cabezal de impresión que se mueve hacia atrás y hacia delante a través del medio. El cabezal de impresión tiene un número de boquillas a través de las que se pueden lanzar corrientes de gotas de tinta. Estas cabezas de impresión funcionan de acuerdo con el principio de punto según demanda ("dot-on-demand"), es decir, están controladas electrónicamente para depositar o no una gota de tinta de acuerdo con la imagen que se va a imprimir. El medio se alimenta hacia delante de forma intermitente después de cada pasada del cabezal de impresión. Tanto la alimentación intermitente como el control de gota según demanda hacen que el procedimiento sea demasiado lento para un uso práctico. En la actualidad se pueden lograr velocidades de alimentación de 2 metros por minuto usando estos procedimientos para la

impresión de productos textiles. Se conoce un procedimiento a partir del documento de patente de los Estados Unidos n.º US 4.702.742 en el que se usa un dispositivo de impresión convencional sobre láminas de tela blanca. Se sugiere otro procedimiento en la solicitud de patente alemana n.º DE 199 30 866 en el que se aplica tanto la tinta como la solución de fijación a un producto textil usando un cabezal de inyección de tinta convencional. Un procedimiento divulgado en el documento US 4.650.694 propone un procedimiento de formación de gota aleatorio usando un aplicador electrostático de inyección de líquido para lograr una aplicación uniforme.

En particular, se ha descubierto que los dispositivos de impresión de inyección de tinta convencionales son inadecuados para el propósito de recubrir productos textiles. En particular, este es el caso cuando se usan sobre productos textiles fibrosos en los que existen huecos entre las fibras adyacentes, en especial para productos textiles de punto o tejidos de forma gruesa. Los diámetros de boquilla típicos usados en los dispositivos de inyección de tinta convencionales son relativamente pequeños para proporcionar la definición de píxel fina. Se ha descubierto que las gotas producidas por estas boquillas tienden a pasar en o incluso a través de los huecos proporcionando un acabado de superficie menos que adecuado. También se ha descubierto que, a pesar de las ventajas de la impresión sobre productos textiles usando técnicas de inyección de tinta, la definición de píxel de las imágenes producidas sobre productos textiles gruesos a menudo es deficiente debido al grosor de la estructura de la fibra y a otros efectos tales como la acción capilar, que puede no ser homogénea en todos los sentidos. Un dispositivo que propone la aplicación de recubrimiento para telas usando inyectores capilares se muestra en el documento GB2187419. El dispositivo tiene válvulas electromecánicas controladas para abrirse y cerrarse rápidamente de modo que el líquido se lanza desde los inyectores en una sucesión de pulsos cortos.

De acuerdo con la invención, se proporciona un procedimiento de formación de manera digital de un recubrimiento sobre un producto textil fibroso que tiene aperturas de malla entre fibras adyacentes, en el que el procedimiento comprende alimentar de forma continua el producto textil a lo largo de un recorrido de tratamiento que tiene una fila de boquillas de recubrimiento estáticas dispuestas, en general, de forma transversal a lo largo del recorrido, teniendo las boquillas de recubrimiento diámetros de salida mayores de aproximadamente 70 micrómetros, suministrar a las boquillas con un suministro de sustancia de recubrimiento, controlar de forma individual las boquillas para proporcionar una corriente sustancialmente continua de gotas de la sustancia de recubrimiento y dirigir de forma selectiva las gotas individuales para incidir sobre el producto textil para formar un recubrimiento de píxeles que se sitúan en general sobre la superficie del producto textil, cubriendo cada píxel al menos cuatro aperturas de malla y teniendo un diámetro de más de 100 micrómetros. De este modo, usando una boquilla más grande y produciendo una gota de tamaño suficiente para cubrir cuatro aperturas de malla, la gota se soporta adecuadamente y se pulveriza o se aplana a través de la superficie del producto textil. En el presente contexto, se considera que el píxel formado por la gota cae, en general sobre la superficie pero también pueden entrar en los huecos entre las fibras y también puede rodear parcialmente la fibra al menos en el lado de una de las superficies para formar un enlace adecuado con la misma. El procedimiento se puede aplicar en particular a productos textiles tejidos o de punto.

De acuerdo con una característica importante de la presente invención, el recorrido de tratamiento comprende una cinta transportadora y el producto textil se fija a la cinta transportadora, de modo que la posición del producto textil con relación a la cinta transportadora se puede mantener. De este modo, cuando la ubicación precisa de cada píxel sea importante, se puede prevenir un desplazamiento del producto textil. Esto es particularmente importante cuando el tratamiento incluye la impresión usando diferentes colores aplicados por diferentes filas de boquillas. El producto textil se puede fijar a la cinta transportadora por medio de un adhesivo o similar.

Preferentemente, el procedimiento comprende además alimentar el producto textil a lo largo de una segunda fila de boquillas estáticas también dispuestas, en general, de forma transversal a lo largo del recorrido, suministrar a la segunda fila de boquillas con un suministro de una segunda sustancia y controlar de forma individual las boquillas para proporcionar una corriente sustancialmente continua de gotas de la segunda sustancia al producto textil. Se puede usar la segunda fila de boquillas para otra etapa de mejora distinta. En particular, se pueden usar para imprimir, pintar o secar la tela. En particular, la segunda fila puede comprender boquillas que tienen diámetros de salida de menos de 50 micrómetros para producir una definición de píxel más fina. En una realización ejemplar, se puede realizar la impresión por inyección de tinta de alta definición sobre el recubrimiento después de que el producto textil haya pasado la primera fila de boquillas. De forma alternativa, se puede aplicar la segunda sustancia antes de la sustancia de recubrimiento. En este caso, por ejemplo, se puede recibir y absorber dentro de la estructura fibrosa y el recubrimiento puede formar una capa protectora sobre ella.

En otra realización de la invención, se puede proporcionar la segunda fila de boquillas en el lado opuesto del recorrido de tratamiento de la primera fila de boquillas. En este caso, la segunda fila puede ser sustancialmente similar a la primera fila y el procedimiento puede comprender la aplicación del recubrimiento sobre ambas superficies del producto textil. De forma alternativa, se puede usar la segunda línea para aplicar una sustancia diferente a la segunda superficie del producto textil de modo que el producto textil acabado presente características diferentes sobre cada superficie. Se pueden proporcionar filas de boquillas adicionales de acuerdo con los tratamientos requeridos.

Se ha descubierto como extremadamente ventajoso el uso de boquillas del tipo de desviación multinivel de inyección de tinta continua. Por tanto, el procedimiento puede comprender cargar o descargar eléctricamente las gotas, aplicar un campo eléctrico y variar el campo eléctrico para desviar las gotas de modo que se depositen de forma individual en posiciones adecuadas en el producto textil. De este modo, se puede controlar de forma cuidadosa la posición precisa

de cada píxel, por ejemplo, el grado de solapamiento o el espaciado entre sí. Con el uso de estas técnicas, cada boquilla puede generar hasta 100.000 gotas por segundo. En el caso de una pluralidad de filas de boquillas, algunas filas pueden ser del tipo de desviación multi-nivel mientras que otras filas pueden ser del tipo de nivel binario.

5 Preferentemente, las boquillas están dispuestas sustancialmente a lo largo de toda la anchura del recorrido de tratamiento y el recubrimiento se aplica sustancialmente sobre toda la anchura del producto textil. Esta anchura puede ser en exceso de 1 metro, sin embargo, es común producir productos textiles que tengan anchuras de hasta 2,5 metros.

10 En una realización preferida, el recubrimiento es un recubrimiento hidrófugo y la sustancia de recubrimiento puede comprender una emulsión a base de fluorocarbono o silicio, un medio antiespumante, un electrolito y un espesante. Aplicando este recubrimiento en una estructura abierta con poros entre píxeles adyacentes, se puede lograr una estructura transpirable.

15 Preferentemente, la sustancia de recubrimiento tiene una viscosidad mayor de 4 centipoise (4 mPa·s) medida con un viscosímetro Brookfield. Se ha observado que el uso de estas viscosidades con diámetros de boquilla de 70 micrómetros o más garantiza que las gotas se formen con una estabilidad de forma adecuada en el impacto con el producto textil, de modo que se logra la forma deseada del píxel.

Las viscosidades menores pueden conducir a una acción capilar mayor de la sustancia de recubrimiento a lo largo y alrededor de la estructura de fibra.

20 La presente invención también se refiere a un dispositivo para recubrir de manera digital un producto textil, comprendiendo el dispositivo una cinta transportadora para alimentar de forma sustancialmente continua el producto textil a lo largo del recorrido de tratamiento, una fila de boquillas de recubrimiento estáticas dispuestas, en general, de forma transversal a lo largo del recorrido, para aplicar una sustancia de recubrimiento sustancialmente sobre la totalidad de la anchura del producto textil, en el que las boquillas de recubrimiento tienen diámetros de salida mayores de 70 micrómetros y se pueden controlar de forma individual para proporcionar una corriente sustancialmente continua de gotas que se puede dirigir de forma selectiva para incidir sobre el producto textil. El dispositivo comprende además medios para fijar el producto textil a la cinta transportadora para evitar sustancialmente el movimiento relativo entre sí. En el presente contexto, estático pretende indicar que las boquillas no se mueven físicamente a través del recorrido de tratamiento de un lado a otro. Además, el término continuo pretende indicar que la corriente de gotas es continua durante el funcionamiento del dispositivo de modo que las gotas que no se requieran se desvían a un dispositivo de recogida. Se considera que esta definición debe distinguirse claramente de los denominados sistemas de gota según demanda.

25 De acuerdo con una realización ventajosa, el dispositivo puede comprender adicionalmente una segunda o más hileras de boquillas dispuestas, en general, de forma transversal a lo largo del recorrido, para aplicar otra sustancia al producto textil. Para llevar a cabo una etapa de acabado diferente, tal como secado o impresión, la segunda fila de boquillas puede tener diámetros de salida menores de 70 micrómetros, preferentemente de aproximadamente 50 micrómetros. Preferentemente, también se pueden controlar de forma individual para proporcionar un flujo sustancialmente continuo de gotas que se puede dirigir de forma selectiva para incidir sobre el producto textil.

De acuerdo con una realización particular del dispositivo, las filas de boquillas pueden estar dispuestas a ambos lados del recorrido para el recubrimiento o, de otro modo, la aplicación de sustancias a ambas superficies del producto textil.

40 Para realizar de forma adecuada y precisa el funcionamiento a lo largo de toda la anchura del producto textil, se proporciona cada fila de boquillas sobre una barra de impresión que abarca el recorrido de tratamiento. Preferentemente, cada barra comprende una pluralidad de cabezales, comprendiendo cada cabezal un número de boquillas. Usando cabezales separados, se pueden controlar cuidadosamente la distribución de presión entre las boquillas individuales. En particular, usando aproximadamente ocho boquillas por cabezal, se garantiza un control de presión adecuado para cada boquilla. En este caso, se pueden proporcionar un total de entre 10 y 100 cabezales en cada barra.

45 De acuerdo con una realización preferida, las boquillas son del tipo de inyección de tinta con desviación multinivel, de modo que se puede controlar la posición de una gota sobre el producto textil. De forma alternativa, algunas o todas las filas de boquillas pueden ser del tipo de inyección de tinta con desviación binaria, de modo que se puede dirigir de forma selectiva una gota que sale de la boquilla hacia el producto textil o hacia el colector. Sea cual sea el tipo de boquilla usada, es deseable que se puedan controlar para generar cada una al menos 100.000 las gotas por segundo para lograr la velocidad de procedimiento deseada.

50 Preferentemente, la cinta transportadora es lo suficientemente amplia para albergar productos textiles de más de 1 metro de anchura, más preferentemente de hasta aproximadamente 2 metros de anchura. También debe estar dispuesto para funcionar a una velocidad de más de 15 metros por minuto, más preferentemente, a más de 25 metros por minuto. También puede estar provisto de un adhesivo o similar para evitar el movimiento relativo del producto textil.

La presente invención se refiere además a un producto textil fibroso recubierto de manera digital que tiene aperturas de malla entre fibras adyacentes, teniendo las fibras un espaciado promedio mayor de 40 micrómetros, estando

provisto el producto textil de un recubrimiento que comprende una pluralidad de píxeles perceptibles de forma individual de material de recubrimiento que se sitúa sustancialmente sobre la superficie del producto textil con poros formados entre píxeles adyacentes, cubriendo cada píxel al menos cuatro aperturas de malla y teniendo un diámetro mayor de 100 micrómetros. Preferentemente, el producto textil es un producto textil tejido o de punto.

- 5 De acuerdo con otras realizaciones particulares de la invención, el producto textil puede tener una anchura mayor de 1,5 metros.

La invención se describirá ahora con más detalle con referencia a un número de realizaciones ejemplares de acuerdo con las figuras anexas, en las que:

La figura 1 muestra un diagrama de bloques esquemático del procedimiento de mejora de un sustrato;

- 10 La figura 2 muestra una vista en perspectiva de un mejorador de producto textil que incluye un dispositivo de recubrimiento de acuerdo con la presente invención;

La figura 3 es una vista lateral esquemática del mejorador de producto textil de la figura 2;

La figura 4 es una vista frontal esquemática del mejorador de producto textil de la figura 2;

La figura 5 es una vista esquemática de corte del mejorador de producto textil de la figura 2;

- 15 La figura 6 es una representación esquemática de una secuencia preferida para la realización de las diferentes etapas de tratamiento;

La figura 7 es una representación esquemática de una secuencia preferida alternativa para la realización de las etapas de mejora;

La figura 8 es una representación esquemática de otra secuencia preferida para la realización de las etapas de mejora;

- 20 La figura 9 muestra una vista esquemática de una parte de producto textil tejido recubierto de acuerdo con la invención;

La figura 10 es una sección transversal a través del producto textil de la figura 9 a lo largo de la línea 10-10; y

La figura 11 muestra una vista similar a la figura 10 a través de un producto textil recubierto en el que se han usado gotas más pequeñas.

- 25 Las figuras 2-5 muestran un mejorador de producto textil 1 de acuerdo con una realización preferida de la invención. El mejorador de producto textil 1 se construye a partir de una cinta transportadora sin fin 2 impulsada usando motores eléctricos (no mostrado). Sobre la cinta transportadora 2 puede estar dispuesto un artículo de producto textil T que se puede transportar en el sentido de la flecha P1 a lo largo de un alojamiento 3 en el que el producto textil se somete a un número de operaciones. El producto textil se fija físicamente a la cinta transportadora por medio de un adhesivo para evitar el desplazamiento del producto textil durante el procedimiento. Por último, el producto textil se descarga en el sentido de la flecha P2 por liberación del adhesivo. Se disponen un gran número de boquillas 12 en el alojamiento 3. Las boquillas están dispuestas en barras paralelas 14 colocadas sucesivamente. Por tanto, se forma una primera fila 4, una segunda fila 5, una tercera fila 6 y así sucesivamente. El número de filas puede variar (indicado en la figura 5 con una línea discontinua) y depende, por ejemplo, del número deseado y de la naturaleza de las operaciones. El número de boquillas por fila también es variable y depende, entre otras cosas, de la resolución deseada de los diseños que se van a aplicar al producto textil. En la realización ilustrada, la anchura efectiva de las barras es de aproximadamente 1 m, y las barras están provistas aproximadamente de 29 cabezales de pulverización dispuestos de forma fija, teniendo cada uno aproximadamente ocho boquillas por cabezal. Cada una de las boquillas 12 genera una corriente de gotas de sustancia.

- 40 En el procedimiento de inyección de tinta continua preferido, las bombas llevan un flujo constante de tinta u otro medio a través de uno o más orificios muy pequeños de las boquillas. En lo siguiente, aunque se hará referencia a tinta e inyección de tinta, se entiende que esto no es limitante y que se pueden expeler otras sustancias de las boquillas. Uno o más inyectores de tinta, inyecciones de tinta, se expelen a través de estos orificios. Bajo la influencia de un mecanismo de excitación, esta inyección de tinta se divide en un flujo constante de gotas del mismo tamaño. El excitador más usado es un piezocristal aunque se pueden usar otras formas de excitación o cavitación. A partir del flujo constante de gotas del mismo tamaño que se generan ahora, se deben seleccionar las gotas que se van a aplicar al sustrato de producto textil y las que no se deben aplicar. Para este fin, las gotas se cargan o se descargan eléctricamente. Hay dos variaciones para disponer las gotas sobre el producto textil. De acuerdo con un procedimiento, un campo eléctrico aplicado desvía las gotas cargadas, en el que las gotas cargadas llegan a situarse sobre el sustrato. Este procedimiento también se denomina desviación binaria. De acuerdo con otro procedimiento preferido, también conocido como el procedimiento multinivel, normalmente se dirigen las gotas cargadas eléctricamente al producto textil y se desvían las gotas no cargadas. En el presente documento, las gotas se someten a un campo eléctrico que se varía entre una pluralidad de niveles de modo que, la posición final en la que las diferentes gotas llegan a situarse sobre el sustrato se puede ajustar de este modo.

En la figura 5 se indica con líneas discontinuas que las diferentes boquillas 12 están conectadas (de forma eléctrica o inalámbrica) por medio de una red 15 a una unidad de control central 16, que comprende, por ejemplo, un microcontrolador o un ordenador. El mecanismo impulsor de la cinta transportadora 2 también está conectado a la unidad de control por medio de la red 15'. La unidad de control puede ahora accionar el mecanismo impulsor y las boquillas individuales según se requiera.

También está dispuesto por fila de boquillas 4-11 un depósito doble en el que se almacena la sustancia que se va a aplicar. La primera fila de boquillas 4 está provista con los depósitos 14a, 14b, la segunda fila 5 está provista con los depósitos 15a, 15b, la tercera fila 6 está provista con los depósitos 16a, 16b y así sucesivamente. La sustancia apropiada está dispuesta al menos en uno de los dos depósitos de una fila.

Los diferentes depósitos se cargan con sustancias apropiadas y las boquillas 12 dispuestas en diferentes filas se dirigen de modo que el artículo de producto textil se someta al tratamiento correcto. En la situación mostrada en la figura 6, el depósito 14a de la primera fila 4 contiene tinta de color cian, el depósito 15a de la segunda fila 5 contiene tinta de color magenta, el depósito 16a de la tercera fila 6 contiene tinta de color amarillo y el depósito 17a de la cuarta fila 7 contiene tinta de color negro. Se proporciona el artículo de producto textil en filas 4-7 con motivos en un tratamiento de pintado/impresión. Las boquillas en estas filas tienen diámetros de salida de aproximadamente 50 micrómetros. Los depósitos de las tres filas posteriores 8-10 contienen una o más sustancias con las que se puede recubrir el producto textil tratado en tres pasos para el propósito de recubrimiento del producto textil, las boquillas en las filas 8-10 tienen diámetros de salida de 70 micrómetros. El octavo depósito 11 contiene una sustancia con la que se puede acabar el producto textil impreso y recubierto. En esta realización, el artículo de producto textil T se trata preferentemente en la posición de la quinta a la octava fila con radiación infrarroja procedentes de fuentes de luz 13 para influir en el recubrimiento del acabado.

La figura 7 muestra otra situación en la que el producto textil se somete a otra secuencia de tratamiento. En primer lugar, el artículo textil T se pinta guiando el producto textil a lo largo de la primera fila 4 y la segunda fila 5 de boquillas. Estas filas 4, 5 tienen boquillas de 70 micrómetros y aplican un recubrimiento coloreado relativamente liso sobre el producto textil. En las filas de tercera a quinta 6-8, el producto textil pintado se recubre después como antes, después de lo cual se lleva a cabo la etapa de acabado en la sexta y séptima filas 9,10.

En la realización mostrada en la figura 8, en primer lugar, el artículo de producto textil se guía a lo largo de la primera fila 4 de boquillas. Las boquillas en la fila 4 son de aproximadamente 70 micrómetros y proporcionan un color de fondo totalmente liso al producto textil a lo largo de toda la anchura. Posteriormente, el artículo de producto textil se guía a lo largo de la segunda fila 5 y la tercera fila 6 por medio de la cinta transportadora, en la que se imprimen los motivos sobre la superficie preparada. Se puede lograr una buena definición en las etapas de impresión en las filas 5 y 6 usando boquillas finas de entre 30 y 50 micrómetros. Después, se guía el producto textil a lo largo de las filas de cuarta a sexta 7-9 para recubrir el producto textil pintado e impreso en tres pasos, después de lo cual se realiza una etapa de acabado en las filas séptima y octava 10,11.

Es posible tratar diferentes artículos de producto textil transportados sucesivamente de diferentes maneras, en algunos casos incluso sin que se tenga que interrumpir el transporte del producto textil en el mismo. Por ejemplo, es posible, por medio de un control informatizado de las boquillas 12, proporcionar artículos de producto textil suministrados sucesivamente con diseños que difieren en cada caso. También es posible tener diferentes sustancias aplicadas al producto textil a través de una elección apropiada de los depósitos. Por ejemplo, se usan los primeros depósitos 14a, 15 a, 16a en cada caso para un primer tipo de producto textil, mientras que se usan los segundos depósitos 14b, 15b, 16b para otro tipo de producto textil.

Para determinar las ventajas ambientales de la presente invención, se hace uso de un ejemplo de un procedimiento de mejora representativo en el que un sustrato pasa a través de cuatro ciclos de operaciones unitarias con el propósito de pintado, seguido de cuatro ciclos para el recubrimiento y finalmente dos ciclos para el acabado. La cuantificación se basa en la producción de un sustrato de 1.800 metros de longitud y de aproximadamente 1,6 metros de anchura de algodón blanqueado y secado con un peso de 100 gramos por metro cuadrado de sustrato. En el presente documento, el pintado, recubrimiento y acabado se realizan cada uno en un funcionamiento del procedimiento, con los post-tratamientos y/o pre-tratamientos necesarios entre estos funcionamientos del procedimiento. Si los tratamientos se pueden llevar a cabo en un funcionamiento del procedimiento, las ventajas ambientales serán por lo tanto aún mayores.

En el procedimiento de mejora tradicional, prácticamente cada componente (pintado, recubrimiento y acabado) tiene lugar en y/o con una solución altamente acuosa. En el procedimiento digital de acuerdo con la invención se pulveriza una solución altamente concentrada directamente sobre el sustrato con una dosificación controlada de forma precisa. De este modo, se usa menos agua. Con el fin de aclarar/lavar el exceso de productos químicos y de productos químicos secundarios, prácticamente cada ciclo de operaciones unitarias comprende una etapa de aclarado. Se puede reducir el número de etapas de aclarado desde diez en el procedimiento existente (cuatro veces en el pintado, cuatro veces en el recubrimiento y dos veces en el acabado) hasta tres en el presente procedimiento digital (es decir, una vez en el pintado, una vez en el recubrimiento y una vez en el acabado). Por lo tanto se necesitan siete etapas menos de aclarado. Esto significa que ya se puede llevar a cabo una reducción considerable en el consumo de agua reduciendo el aclarado. La reducción total en el consumo de agua en muchos casos es más de un 90%.

También se puede reducir considerablemente el consumo de energía, ya que, entre otras cosas, no es necesario un secado forzado, o sólo es necesario en una medida muy limitada, no es necesario aclarar con agua de lavado caliente/templada, o sólo en una medida muy limitada, y se reduce de forma muy considerable el manejo mecánico del sustrato.

- 5 En el procedimiento de mejora conocido, normalmente el secado tiene lugar entre las diferentes operaciones unitarias, y también dentro de las operaciones en las que se tiene que llevar a cabo un ciclo un número de veces. El sustrato puede contener hasta varias veces su propio peso de agua. En general, el secado tiene lugar en dos fases. En la primera fase, la mayor parte del agua se retira del sustrato de forma mecánica. En la segunda fase, se sigue el secado térmico, en el que el agua restante presente en el sustrato se evapora.
- 10 Debido a que el presente procedimiento de mejora digital se realiza casi sin agua, no se ha de evaporar agua o prácticamente nada de agua, tal como, por ejemplo, por secado, entre las diferentes etapas de mejora y después de la última etapa de mejora. De este modo se lleva a cabo un ahorro de energía muy considerable. El secado limitado que es necesario en algunos casos se puede llevar a cabo, en la mayoría de los casos, por medio de secadores UV direccionales. En general, se puede requerir tan solo un 70% de agua en peso para la sustancia de recubrimiento.
- 15 En procedimientos digitales, debido al lavado muy limitado del sustrato requerido, también será posible reducir considerablemente el número de operaciones mecánicas, incluyendo el transporte del sustrato entre las diferentes operaciones de mejora, en comparación con el procedimiento de mejora conocido. De este modo, también disminuirá considerablemente el consumo de energía eléctrica. En total, se puede llevar a cabo una reducción en el consumo de energía de más de un 90%.
- 20 Con las técnicas de producción actuales, se aplican aproximadamente 150 gramos de sustancias húmedas (productos químicos) por metro cuadrado. En la impresión digital, debido a una dispensación más precisa, una presión menor y a menos absorción en el producto textil, se puede reducir la cantidad de sustancias químicas que se van a aplicar hasta aproximadamente 50 gramos de sustancia húmeda por metro cuadrado. Por lo tanto, es posible obtener un ahorro de aproximadamente un 66% en los productos químicos. El ahorro no solo se refiere a los productos químicos principales, sino también a los aditivos, tales como sales, con los que se pretrata el sustrato en el procedimiento digital para facilitar la acción, fijación y/o reactividad de los productos químicos principales. Se espera que también se pueda obtener un ahorro de un 66% sobre esos aditivos. Por último, se puede reducir la producción de aguas residuales y el impacto de la contaminación de las aguas residuales en más de un 90%.

30 La figura 9 muestra a vista esquemática de una parte de producto textil tejido 100 sobre el que se han depositado cuatro píxeles 102 de un material de recubrimiento. El producto textil 100 comprende fibras 104 dispuestas en una malla con aperturas de malla 106 entre las fibras 104. El espaciado de la fibra es de aproximadamente 40 micrómetros y cada uno de los píxeles 102 tienen un diámetro de aproximadamente 100 micrómetros. Como se puede observar de la figura 9, cada píxel 102 cubre eficazmente al menos cuatro aperturas completas 106. Adicionalmente, se puede observar que los píxeles 102 no forman un recubrimiento completamente cerrado porque se forma un poro 108 entre píxeles adyacentes 102.

35 La figura 10 es una sección transversal a través del producto textil 100 de la figura 9 a lo largo de la línea 10-10. Se puede observar que los píxeles 102 se sitúan, en general, sobre la superficie del producto textil, abarcando las aperturas 106 entre fibras adyacentes 104. Debido a la naturaleza viscosa de la sustancia de recubrimiento, cada píxel 102 mantiene parcialmente su forma y aunque los píxeles 102 fluyen juntos en la región de solapamiento, los píxeles individuales se siguen apreciando. Además, se puede observar que la sustancia de recubrimiento que forma el píxel 102 envuelve parcialmente las fibras 104 sobre la superficie recubierta para formar un buen enlace con ellas. Se elige la viscosidad de la sustancia de recubrimiento para garantizar el grado correcto de impregnación del material.

40 La figura 11 muestra una vista similar a la figura 10 tomada a través de un producto textil 100 en el que se han aplicado gotas más pequeñas 110 de una sustancia de recubrimiento. Las gotas 110 son de un tamaño similar a la apertura de malla 106 y tienden a pasar dentro de e incluso a través de las aperturas. El efecto resultante es menos homogéneo que en el caso de la figura 10 y también es más difícil proporcionar una característica diferente a las superficies opuestas del producto textil.

45 Mientras que las figuras 9 y 10 ilustran el caso de un entramado de producto textil de aproximadamente 40 micrómetros, también está dentro del alcance de la invención que incluso se pueden usar estructuras o entramados más gruesos. Por tanto, para un espaciado de fibra de 100 micrómetros, se podría contemplar un tamaño de boquilla de 200 micrómetros.

50 La invención no está limitada a las realizaciones preferidas descritas anteriormente. En particular, los derechos buscados se definen más precisamente por las siguientes reivindicaciones, dentro del alcance de los que se pueden contemplar muchas modificaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de formación de manera digital de un recubrimiento sobre un producto textil fibroso (100) que tiene aperturas de malla (106) entre fibras adyacentes (104), comprendiendo el procedimiento:
- 5 alimentar de forma continua el producto textil a lo largo de un recorrido de tratamiento que tiene una fila (4) de boquillas de recubrimiento estáticas (12) dispuestas, en general, de forma transversal a lo largo del recorrido, teniendo las boquillas de recubrimiento diámetros de salida mayores de aproximadamente 70 micrómetros;
- suministrar a las boquillas un suministro de una sustancia de recubrimiento; caracterizado porque el procedimiento comprende además:
- controlar de forma individual las boquillas para proporcionar una corriente sustancialmente continua de gotas (110) de la sustancia de recubrimiento; y
- 10 dirigir de forma selectiva las gotas individuales para incidir sobre el producto textil para formar un recubrimiento de píxeles (102) que se sitúan, en general, sobre una superficie del producto textil, cubriendo cada píxel al menos cuatro aperturas de malla y teniendo un diámetro de más de 100 micrómetros;
- en el que el recorrido de tratamiento comprende una cinta transportadora (2) y el producto textil se fija a la cinta transportadora para evitar sustancialmente el movimiento relativo entre ellos.
- 15 2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además alimentar el producto textil a lo largo de una segunda fila de boquillas estáticas también dispuestas, en general, de forma transversal a lo largo del recorrido, suministrar a la segunda fila (5) de boquillas un suministro de una segunda sustancia y controlar de forma individual las boquillas para proporcionar una corriente sustancialmente continua de gotas de la segunda sustancia al producto textil.
- 20 3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la segunda fila de boquillas comprende boquillas que tienen diámetros de salida no mayores de aproximadamente 50 micrómetros.
4. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en el que la segunda sustancia se aplica antes de la sustancia de recubrimiento y se recibe dentro de la estructura fibrosa.
5. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en el que la segunda sustancia se aplica después de la sustancia de recubrimiento y forma píxeles individuales sobre el recubrimiento.
- 25 6. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las boquillas son del tipo de desviación multi-nivel de inyección de tinta continua y el procedimiento comprende cargar o descargar eléctricamente las gotas, aplicar un campo eléctrico y variar el campo eléctrico para desviar las gotas de modo que se depositen de forma individual en posiciones adecuadas en el producto textil.
- 30 7. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada boquilla genera al menos 100.000 gotas por segundo.
8. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las boquillas están dispuestas sustancialmente a lo largo de toda la anchura del recorrido de tratamiento y el recubrimiento se aplica sustancialmente sobre toda la anchura del producto textil.
- 35 9. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las boquillas están provistas a ambos lados del recorrido de tratamiento y el procedimiento comprende además aplicar el recubrimiento sobre ambas superficies del producto textil.
10. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el recubrimiento se aplica con una estructura abierta que comprende espacios (108) entre píxeles adyacentes.
- 40 11. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el recubrimiento es un recubrimiento hidrófugo.
12. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la sustancia de recubrimiento comprende una emulsión a base de fluorocarbono o silicio, un medio antiespumante, un electrolito y un espesante.
- 45 13. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la sustancia de recubrimiento tiene una viscosidad mayor de 4 centipoise (4 mPa·s) medida con un viscosímetro Brookfield.
14. Un dispositivo (1) para recubrir digitalmente un producto textil (100), comprendiendo el dispositivo:
- una cinta transportadora (2) para alimentar de forma sustancialmente continua el producto textil a lo largo de un recorrido de tratamiento;

- una fila (4) de boquillas de recubrimiento estáticas (12) dispuestas, en general, de forma transversal a lo largo del recorrido, para aplicar una sustancia de recubrimiento sustancialmente sobre la totalidad de la anchura del producto textil, en el que las boquillas de recubrimiento tienen diámetros de salida mayores de 70 micrómetros, caracterizado porque las boquillas se pueden controlar de forma individual para proporcionar una corriente sustancialmente continua de gotas (110) que se puede dirigir de forma selectiva para incidir sobre el producto textil y porque el dispositivo comprende además medios para fijar el producto textil a la cinta transportadora para evitar sustancialmente el movimiento relativo entre ellos.
- 5
15. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 14, que comprende además una segunda fila (5) de boquillas dispuesta, en general, de forma transversal a lo largo del recorrido, para aplicar otra sustancia al producto textil.
- 10
16. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 15, en el que la segunda fila de boquillas tienen diámetros de salida de menos de 70 micrómetros y también se pueden controlar de forma individual para proporcionar un flujo sustancialmente continuo de gotas que se puede dirigir para incidir sobre el producto textil.
17. El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, en el que las filas de boquillas están dispuestas a ambos lados del recorrido para aplicar sustancias a ambas superficies del producto textil.
- 15
18. El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17, en el que se proporciona cada fila de boquillas sobre una barra de impresión que comprende una pluralidad de cabezales de recubrimiento, comprendiendo cada cabezal de recubrimiento una pluralidad de boquillas.
19. El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 18, en el que las boquillas son del tipo de inyección de tinta con desviación multinivel, de modo que se puede controlar la posición de una gota sobre el producto textil.
- 20
20. El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 18, en el que las boquillas son del tipo de inyección de tinta con desviación binaria, de modo que se puede dirigir de forma selectiva una gota que sale de la boquilla hacia el producto textil o hacia el colector.
21. El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 20, en el que las boquillas se controlan para que cada una genere al menos 100.000 gotas por segundo.
- 25
22. El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 21, en el que la cinta transportadora está dispuesta para funcionar a una velocidad de más de 15 metros por minuto.
23. Un producto textil fibroso recubierto de manera digital (100) que tiene aperturas de malla (106) entre fibras adyacentes (104), caracterizado porque las fibras tienen un espaciado promedio mayor de 40 micrómetros, y porque el producto textil está provisto de un recubrimiento que comprende una pluralidad de píxeles perceptibles de forma individual (102) de material de recubrimiento que se sitúa sustancialmente sobre al menos una superficie del producto textil con poros (108) formados entre píxeles adyacentes (102), cubriendo cada píxel al menos cuatro aperturas de malla y teniendo un diámetro de más de 100 micrómetros.
- 30
24. El producto textil fibroso recubierto de manera digital de acuerdo con la reivindicación 23, en el que el producto textil es de tejido o de punto.
- 35
25. El producto textil fibroso recubierto de manera digital de acuerdo con la reivindicación 23 o la reivindicación 24, en el que el producto textil tiene una anchura mayor de 1,5 metros.

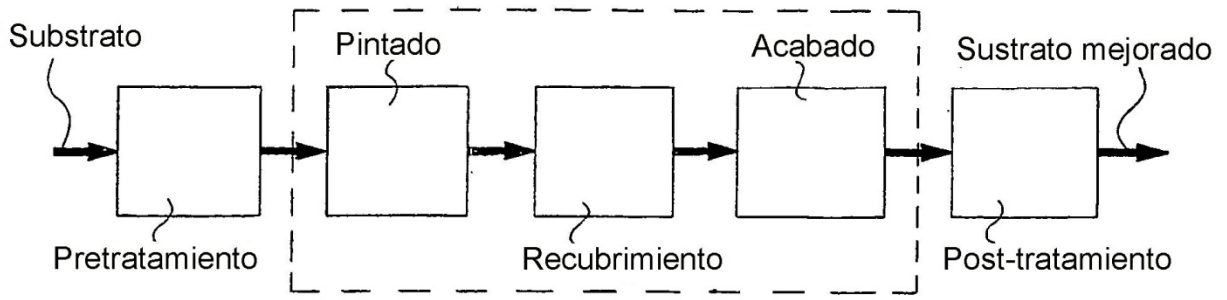


FIG. 1

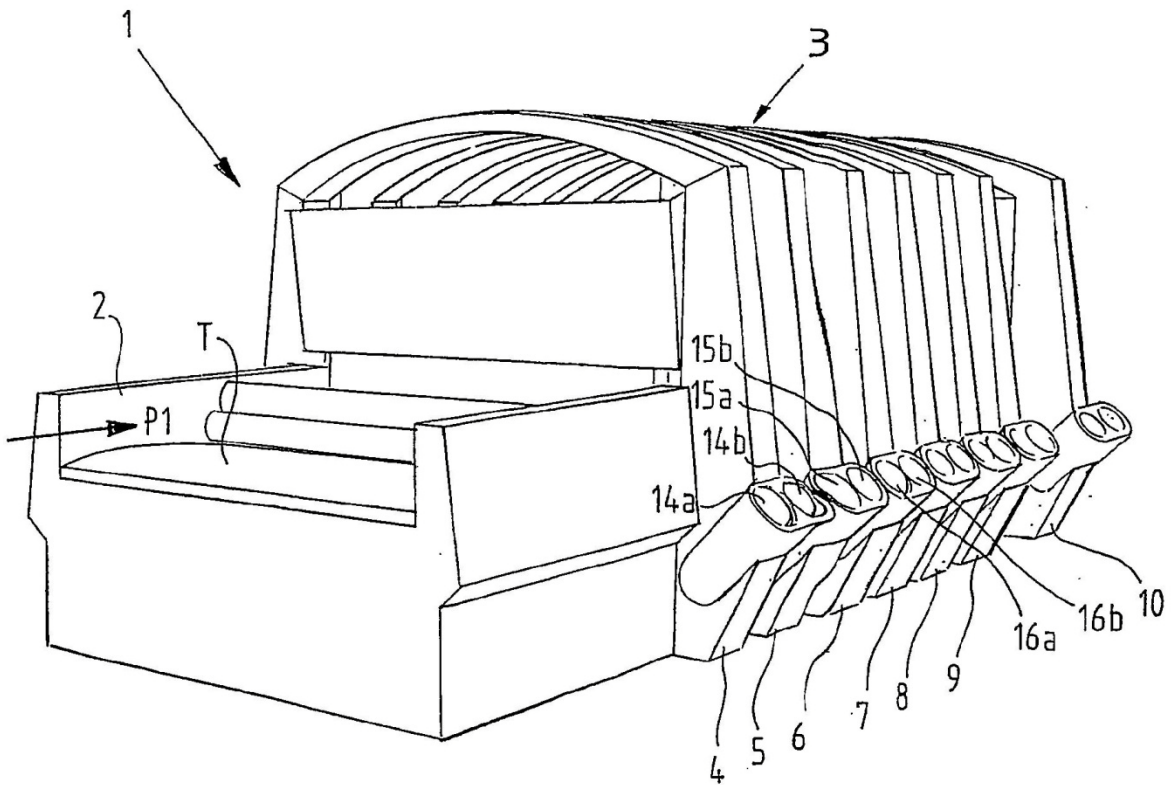


FIG. 2

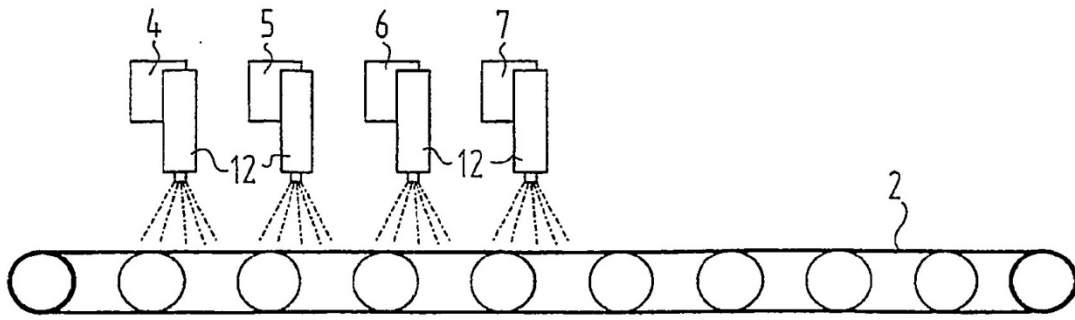


FIG. 3

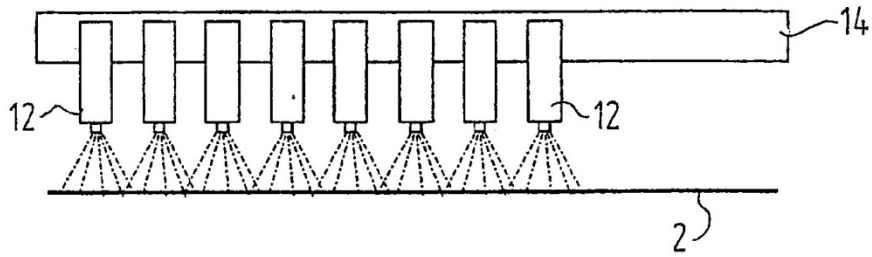


FIG. 4

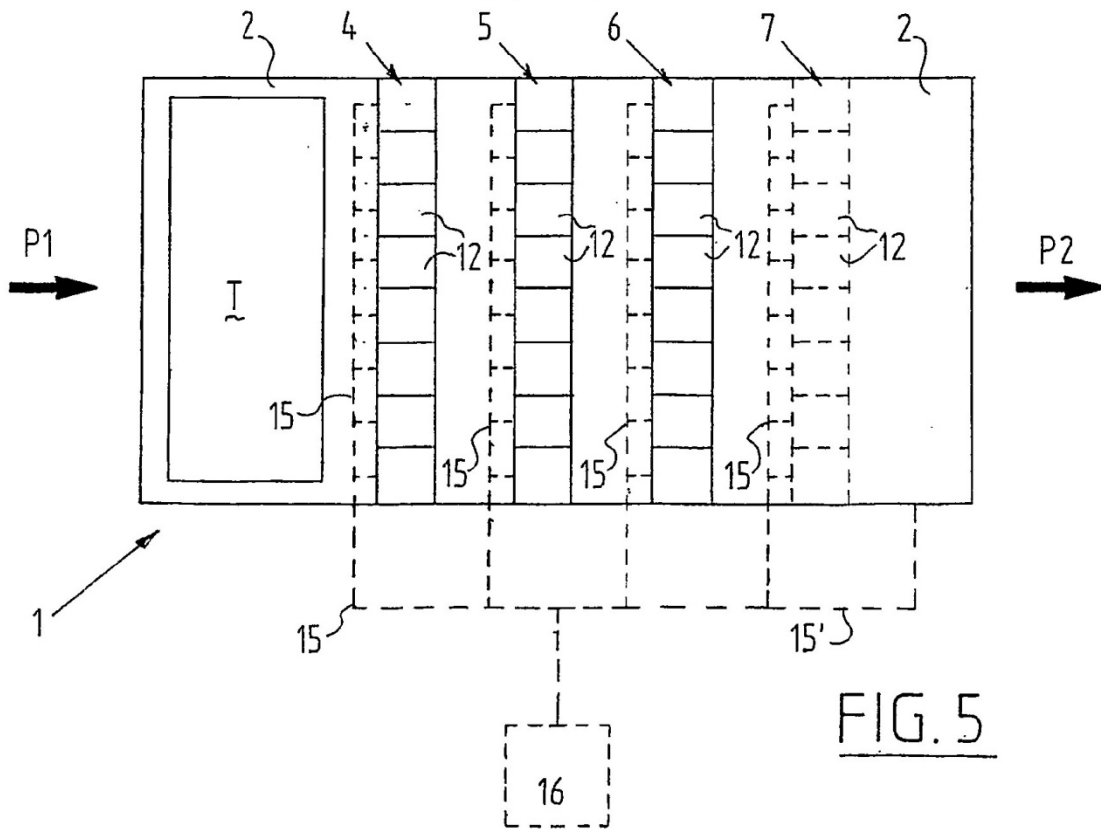


FIG. 5

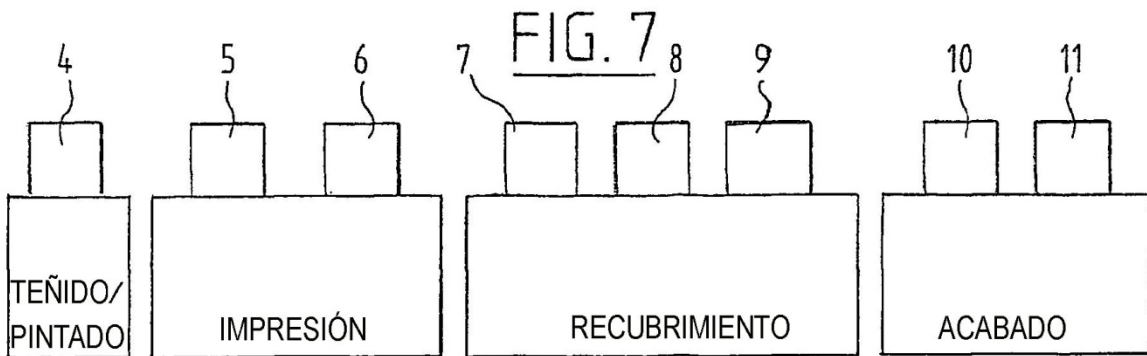
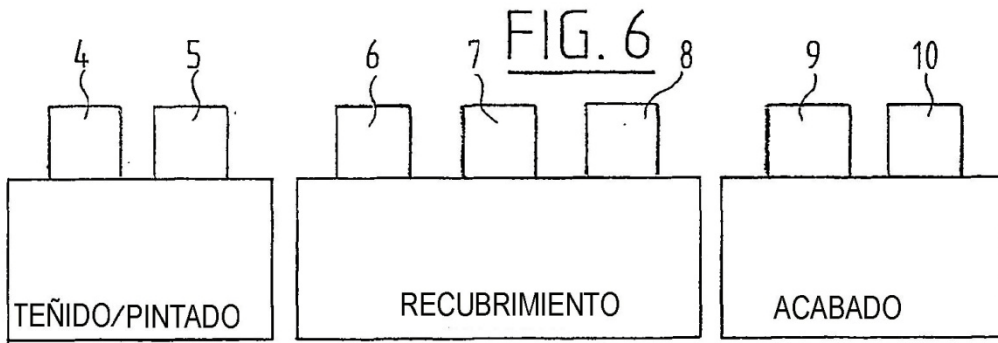
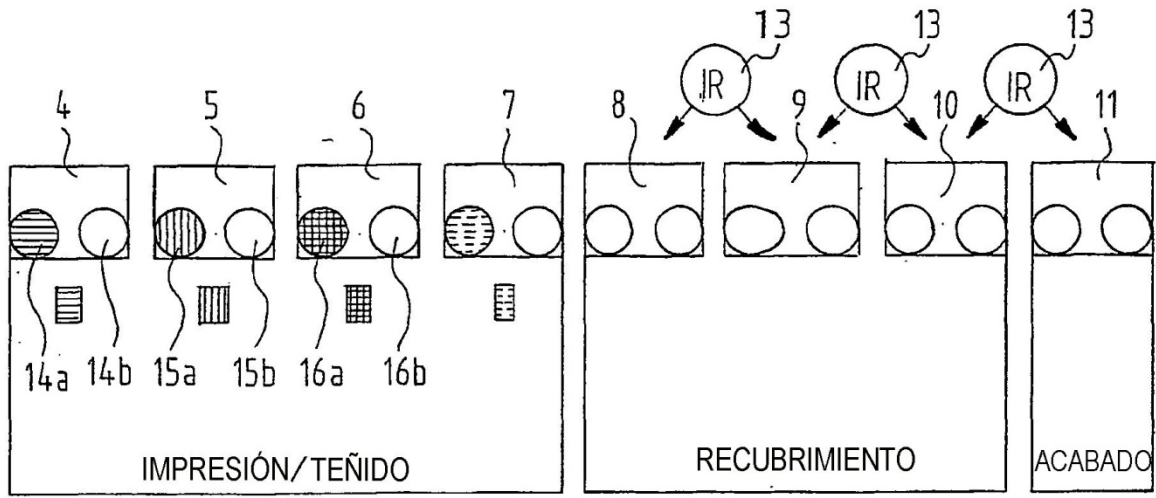


FIG. 8

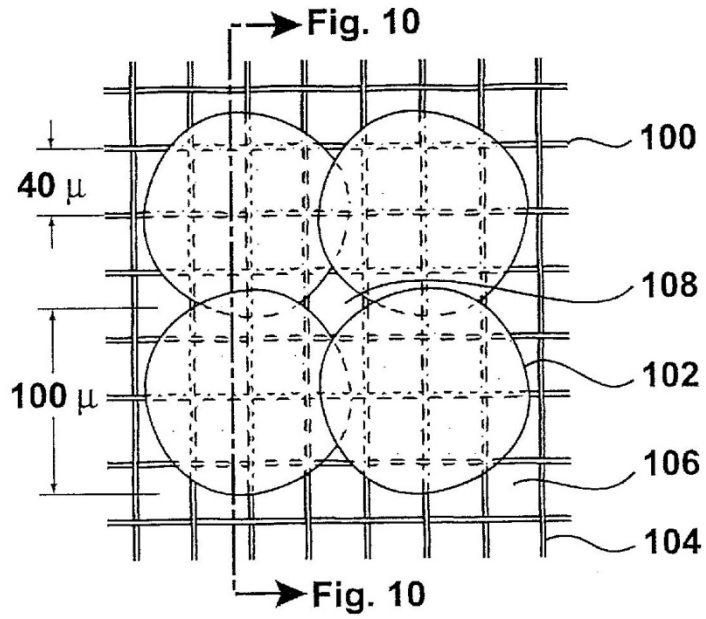


Figura 9

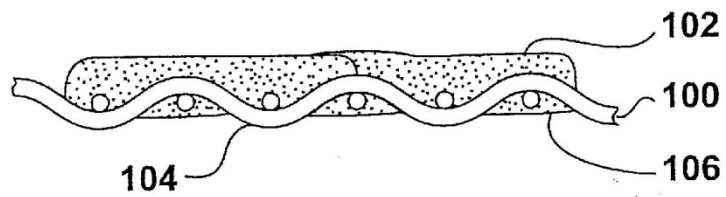


Figura 10

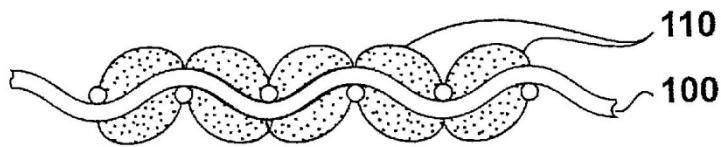


Figura 11