

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 724**

51 Int. Cl.:  
**D06B 11/00** (2006.01)  
**B41J 3/407** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06725246 .0**  
96 Fecha de presentación: **22.03.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1885931**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.02.2008**

54 Título: **Método para proveer un acabado localizado en un artículo textil**

30 Prioridad:  
**22.03.2005 GB 0505874**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**30.07.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**30.07.2012**

73 Titular/es:  
**TEN CATE ADVANCED TEXTILES B.V.**  
**CAMPBELLWEG 30**  
**7443 PV NIJVERDAL, NL**

72 Inventor/es:  
**CRAAMER, Johannes A.;**  
**FOX, James E.;**  
**BOUWHUIS, Gerhard H. y**  
**WEGDAM, Alfons. M. F.**

74 Agente/Representante:  
**Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 385 724 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

Método para proveer un acabado localizado en un artículo textil

Antecedentes de la invención

5

1. Campo de la invención

La presente invención se refiere a un proceso para mejorar un artículo textil. En particular, la invención se refiere a un procedimiento digital para producir un artículo textil que tiene un acabado localizado aplicado a áreas seleccionadas del mismo y al artículo textil resultante del mismo.

10

2. Descripción de la técnica relacionada

La producción de textiles tradicionalmente tiene lugar en una serie de procesos distintos. Aproximadamente cinco etapas se pueden distinguir en dicha producción; la producción de las fibras; el hilado de las fibras; la fabricación de la tela (por ejemplo telas tejidas o de punto, material afelpado o de fieltro y materiales no tejidos); la mejora de la tela; y la producción o fabricación de productos terminados. La mejora del textil abarca una serie de operaciones tales como la preparación, el blanqueamiento, el blanqueamiento óptico, la coloración (teñido y / o estampado) y el acabado. Estas operaciones generalmente tienen el propósito de dar al textil la apariencia y las características físicas y funcionales que son las deseadas por el usuario.

15

20

Durante el teñido, se le suministra al sustrato textil un solo color completamente plano. Actualmente el teñido se lleva a cabo sumergiendo el artículo textil en un baño colorante, mediante el cual se satura el textil con una sustancia química de color apropiado. Tanto durante el teñido como el estampado el objetivo principal es cambiar el color del sustrato. Esto es por lo tanto un efecto estético, caracterizado por el uso de tintas permanentes o pigmentos, que tienen propiedades de absorción entre 400 y 700 nm.

25

El objetivo principal del acabado es el uso de productos químicos auxiliares para cambiar las características físicas y / o mecánicas del textil. Estas técnicas de acabado tienen por objeto mejorar las propiedades y / o añadir propiedades al producto final. Debe hacerse aquí una distinción entre coloración y acabado. En caso necesario, puede entenderse que el acabado excluye tratamientos que implican la deposición de partículas que se aplican al sustrato únicamente por sus propiedades de absorción entre 400 y 700 nm.

30

El recubrimiento del textil es una de las técnicas más importantes de acabado y puede ser utilizado para impartir diferentes características específicas al producto resultante. Puede ser utilizado para volver al sustrato a prueba de fuego o a prueba de llama, hidrófobo, repelente de aceite, que no se arruga, que no se encoge, que no se pudre, no deslizante, que retiene los pliegues, antiestático, etc. El recubrimiento de textiles implica la aplicación, por ejemplo, de una capa delgada de una sustancia química apropiada a la superficie del sustrato textil. El recubrimiento puede servir para proteger el sustrato textil o a otras capas subyacentes. También se puede utilizar como base o "tapa poros" para las capas subsiguientes o puede ser utilizado para lograr efectos especiales deseados.

35

40

Las técnicas habituales para aplicar un recubrimiento a base de disolvente o agua son las llamadas recubrimientos de protección "cuchilla sobre rodillo", de "inmersión" y de "rodillo inverso". Usualmente se aplica una solución, suspensión o dispersión de una sustancia polimérica en agua a la tela y el exceso de recubrimiento es entonces raspado con una cuchilla de limpieza.

45

Un proceso adicional emplean a veces para el acabado del textil es el uso de técnicas de inmersión o baño, tales como fular. El textil es completamente sumergido en una solución acuosa que contiene la composición funcional que se va a aplicar. Se requieren ciclos posteriores repetidos de secado, fijación y condensación para completar la operación. Esto conduce a un uso considerable de los recursos, en particular de agua y de energía. En general, las soluciones, suspensiones o dispersiones utilizadas para tales técnicas tienen bajas concentraciones de la composición funcional deseada.

50

Los procesos convencionales de mejoramiento requieren de la realización de una serie de operaciones secuenciales seleccionadas de impregnación (es decir, aplicación o introducción de productos químicos), de reacción / fijación (es decir, del enlazamiento de sustancias químicas al sustrato), de lavado (es decir, la eliminación del exceso de productos químicos y de productos químicos auxiliares) y de secado. Puede ser necesario la repetición de cada una de estas operaciones secuenciales un cierto número de veces, por ejemplo, ciclos de enjuague y de lavado repetidos, lo que puede suponer un impacto ambiental relativamente alto, un tiempo de producción de largo y costos de producción relativamente altos.

55

60

Una característica importante de las técnicas convencionales de mejoramiento, tales como el teñido y el acabado, es que se realizan sobre la superficie completa del artículo. Esto se refiere a menudo como tratamiento completo de la fuente. Para ciertos tratamientos, puede desearse terminar sólo ciertas áreas del textil a fin de proporcionar

características particulares de estas áreas. También es frecuente que los tratamientos y los productos químicos utilizados para el acabado sean especialmente caros. En tales casos, el rendimiento del tratamiento sobre el área textil completa puede ser ineficiente y / o excesiva, especialmente si ciertas áreas del textil son para ser desechadas o no tienen necesidad del tratamiento.

5 Un método conocido de teñido y acabado es divulgada en la Patente de los Estados Unidos No. 4.546.624. De acuerdo con este proceso conocido, se sumerge un artículo textil en un recipiente de impregnación en un proceso continuo. Una unidad de intercambio de la composición de acabado aplica continuamente la composición en forma uniforme a todo lo ancho de la tela reemplazando parcial o completamente la humedad ya presente en el material  
10 textil por succión o presión de una composición de impregnación que circula a través de la tela.

WO 2005/028731, que forma parte del estado del arte bajo el Art 54(3) del EPC, divulga el uso de boquillas de inyección digitales para aplicar el compuesto químico de acabado al sustrato textil en combinación con otros procedimientos de mejoramiento.

15 El uso de técnicas digitales para acabado de los textiles también ha sido sugerido en las solicitudes PCT no publicadas Nos. PCT PCT/EP2004/010732 y PCT/EP2004/010731 ambas presentadas el 22 de septiembre de 2004 y correspondientes a EP1573109 y también en US-A-2003/0081094.

20 Se ha sugerido en la solicitud de patente no examinada No. JP61-152874 de Toray Industries, impregnar una lámina textil con una composición funcional en forma de puntos. Se han sugerido diversas composiciones funcionales que incorporan antibióticos, absorbentes de humedad, repelentes de agua, agentes antiestáticos, absorbentes de rayos ultravioleta, absorbentes rayos infrarrojos, agentes blanqueadores ópticos, agentes de hinchamiento, disolventes, saponificadores, un agente de fragilización, gránulos inorgánicos, gránulos metálicos, material magnético, retardantes de llama, agentes de resistencia, oxidantes, reductores, perfumes, etc. El documento indica que los métodos de rollo de fotograbado tradicionales y los métodos de estampado de pantalla producen patrones de puntos que pueden ser demasiado grandes, mientras que en las técnicas de aspersión, el tamaño de punto y la cantidad de producto depositado es difícil de controlar. El documento propone impregnar un textil con una composición funcional en forma de puntos, en donde un diámetro promedio de punto es de 30 a 500 micras y la proporción de área ocupada del mismo es de 3 a 95%. Aunque el documento sugiere el uso de técnicas de estampado por inyección de tinta, declara como inadecuados los dispositivos convencionales de inyección de tinta, en particular debido a la alta viscosidad de las composiciones de revestimiento tradicionales. El documento se ocupa principalmente del mantenimiento de una estructura identificable de gotitas y de evitar que las gotitas corran juntas. Además, el documento proporciona ejemplos con respecto al uso de soluciones, pero no resuelve los problemas de deposición de chorros de tinta de dispersiones o suspensiones.

30 A partir del documento GB 2187419 se conoce un dispositivo adicional en el cual se pueden aplicar cantidades predeterminadas de líquido a una tela. Se pueden aplicar patrones de medio coloreado y también agentes para el acabado del textil al área completa del material.

40 En general se sabe que las impresoras de inyección de tinta de diversos tipos proporcionan imágenes gráficas. Estas impresoras pueden ser impresoras de inyección de tinta de escritorio, tal como las utilizadas en la oficina o el hogar y se utilizan generalmente para imprimir sobre un tipo particular de sustrato de papel (papel para impresora), usando pequeñas gotitas (<20 pL) de tintas de base acuosa que contienen colorantes. También existen las impresoras de inyección de tinta industriales, más grandes, para la impresión de imágenes gráficas o códigos de fechas / lotes sobre los productos; estas impresoras suelen imprimir sobre sustratos no porosos que utilizan tintas de base solvente que contienen pigmentos colorantes. Tales formulaciones no son sin embargo adecuadas para su aplicación a la mayoría de los textiles, en particular debido a la falta de solidez del color. Con el fin de imprimir sobre los textiles utilizando técnicas de inyección de tinta, los artículos textiles en el pasado han sido tratados previamente con un recubrimiento sobre el cual se pueden aplicar las gotitas de tinta. Para los propósitos de mejoramiento, las composiciones de acabado y recubrimiento más utilizadas actualmente no son adecuadas para la deposición utilizando técnicas de inyección de tinta. Las impresoras de inyección de tinta industriales y las boquillas que producen grandes gotitas son generalmente diseñadas para uso con tintas coloreadas de base solvente. Además, los volúmenes de gota que pueden ser inyectadas son extremadamente bajas, del orden de 50 pL y en su mayoría son insuficientes para el acabado textil, donde es necesario una penetración significativa dentro del textil. Las formulaciones típicas de acabado son en su mayoría a base de agua y generalmente tienen tamaños de partículas que pueden causar la obstrucción de las boquillas. Se han encontrado problemas adicionales con la formación de espuma, salpicaduras e incrustaciones. Cuando se trabaja con un gran número de boquillas que operan en forma continua hasta a 100 kHz, la confiabilidad y operación libre de errores son de primordial importancia. Si bien se indicó que los dispositivos de inyección de tinta convencionales no son adecuados para la aplicación de las composiciones de acabado, JP61-152874 no enseña sobre cómo se podrían mejorar.

60 Breve resumen de la invención

De acuerdo con la presente invención, como se define por medio de la reivindicación 1, se proporciona un método para producir un artículo textil que tiene un acabado localizado.

65 En el presente contexto, el término "acabado" se entiende que significa los procesos que cambian la funcionalidad

de un sustrato textil en lugar de simplemente proporcionarlo con un diseño coloreado o cambiar su aspecto visual como es el caso con la impresión de inyección de tinta convencional utilizando tintas y colorantes. En este contexto se entiende que abarca tanto revestimiento como impregnación y también incluye otros tratamientos físicos que mejoran la funcionalidad del sustrato.

5 El término "composición de acabado" en este documento comprende soluciones acuosas, dispersiones acuosas, soluciones orgánicas, dispersiones orgánicas, mezclas líquidas curables y compuestos fundidos que incluyen un componente activo. De acuerdo con una importante ventaja de la invención, la formulación puede ser no reactiva con el sustrato. De esta manera, la formulación puede ser aplicada a una mayor diversidad de sustratos que de otra manera no sería posible.

10 El término "boquilla digital" pretende referirse a un dispositivo para emitir una gotita definida a partir de un suministro del agente en respuesta a una señal digital y depositar la gotita en una posición definida y controlable. El término incluye cabezales de impresión de inyección de tinta, que trabajan tanto en flujo continuo como bajo el principio de goteo por demanda. También incluye tanto cabezales de inyección de tinta térmicos como piezoeléctricos y abarca otros dispositivos equivalentes, tales como chorros de válvulas, capaces de deposición digital de gotitas. Las boquillas digitales son generalmente bien conocidas por la persona capacitada en la técnica en el campo de la impresión gráfica. Se considera que las boquillas de esta invención pueden tener un diámetro de salida entre 10 y 150 micras, preferiblemente alrededor de 70 a 90 micras.

15 Además, se pretende que el término "textil" abarque todas las formas de artículo textil, incluidos los textiles tejidos, textiles de punto y textiles no tejidos. Se pretende que el término excluya artículos fibrosos que tienen rigidez bidimensional tales como alfombras, papel y cartón. Estos artículos fibrosos, aunque algunas veces denominados como textiles, están internamente entrelazados de tal manera que mantienen una forma bidimensional sustancialmente fija. A pesar de que pueden ser flexibles en una tercera dimensión no se encuentran generalmente libres para estirarse o distorsionarse dentro del plano de la capa de fibras, como es inherente en un textil verdadero. Preferiblemente, el sustrato textil es de más de 100 metros de longitud y puede ser suministrado en un rollo o similar que tiene un ancho superior a 1 metro. Los textiles preferidos contienen algodón y / o otras fibras celulósicas tratadas y también poliésteres, poliamidas, poliacrilonitrilo y acetatos y triacetatos o mezclas de los mismos.

20 De acuerdo con una característica de la presente invención, el primer patrón predeterminado de gotitas puede incluir una matriz de gotitas individuales. Las gotitas individuales pueden estar dispuestas en cualquier matriz apropiada, por ejemplo, en una matriz cuadrada con las gotitas individuales, ya sea en forma separada o (parcialmente) superpuestas. Para ciertas aplicaciones, se puede lograr un revestimiento discontinuo por medio de la deposición de gotitas con espacios pequeños entre las gotitas adyacentes. Dicha distribución puede ser utilizada, por ejemplo, junto con un revestimiento impermeable para proporcionar capacidad de transpiración, con lo que los espacios son lo suficientemente grandes para permitir el paso de vapor, pero demasiado pequeños para permitir que las gotitas de agua pasen a través del mismo. Para proporcionar depósitos individuales, por ejemplo, de fármacos o medicamentos, puede ser necesario proporcionar gotitas individuales espaciadas ampliamente en la superficie del sustrato, por lo cual el espaciamiento determina la característica de dosificación del fármaco.

25 Una forma particularmente útil de depositar un fármaco o agente medicinal o biológicamente activo sobre el sustrato es mediante el uso de un portador. Los portadores apropiados incluyen ciclodextrinas, fullerenos, éteres aza-corona y también ácido poliláctico (PLA). Estos portadores son idealmente adecuados para la fijación tanto a las fibras textiles como al agente. Una revisión de estos portadores se encuentra también en un artículo de Breteler et al. en Autex Research Journal, vol. 2 No 4 titulado Textile Slow Release Systems with Medical Applications.

30 Bajo ciertas circunstancias, el área seleccionada puede comprender sustancialmente la superficie completa del sustrato. Este puede ser el caso para una matriz de gotitas, por ejemplo, para un revestimiento impermeable o para la dispersión de un agente medicinal. Bajo otras circunstancias, puede ser deseable suministrar el primer patrón de gotitas sobre un área restringida o una pluralidad de áreas individuales. De este modo, se pueden producir áreas localizadas que tengan la característica funcional pertinente mientras que el resto del sustrato tiene una característica distinta. Un ejemplo de tal característica funcional podría ser un acabado desodorante para prendas de vestir que podría ser suministrada en áreas del sustrato que son fundamentalmente confeccionadas como la axila de una prenda de ropa. Los acabados desodorantes conocidos que utilizan plata son particularmente costosos y a menudo inadecuados para uso en técnicas actuales de acabado de fuente completa.

35 De acuerdo con un aspecto alternativo de la presente invención, el primer patrón predeterminado de gotitas puede incluir una serie de gotitas interconectadas para formar una línea. La línea puede, por ejemplo, funcionar como un elemento de un circuito eléctrico o semi-conductor por lo cual se le pueden suministrar funciones mejoradas al sustrato textil. Tales funciones mejoradas pueden incluir, pero no sin limitarse a, conversión de energía, energía fotovoltaica, formación de imágenes, iluminación, detección, anti-estática, computación y memoria.

40 De acuerdo con una característica de la invención, la composición de acabado puede incluir una sustancia metálica. En este contexto, el término sustancia metálica se entiende que cubre metales elementales y aleaciones, en

particular, sustancias tales que pueden conducir la electricidad por ser distintas de los compuestos metálicos, por ejemplo sales metálicas. Las sustancias metálicas son a menudo relativamente costosas, en particular aquellas que tienen características funcionales mejoradas, y que son por lo tanto particularmente ventajosas para ser usadas en la presente invención.

5 De acuerdo con una característica adicional de la presente invención, el método puede comprender adicionalmente proporcionar un dispositivo de acabado y realizar una acción de acabado sobre el sustrato en un proceso continuo. En este contexto, el término dispositivo de acabado se utiliza sólo para distinguirlo de la primer arreglo de boquillas que también puede realizar una función de acabado. El dispositivo de acabado puede por lo tanto ser una boquilla  
10 adicional o arreglo de boquillas, similar o diferente del primer arreglo de boquillas. También puede comprender un dispositivo de corte, por ejemplo, un dispositivo laser de corte, un dispositivo de marcación, un dispositivo de curado, un dispositivo de secado o cualquier otro dispositivo similar adecuado para integración con el primer arreglo de boquillas para formar un tratamiento continuo en línea del sustrato textil. Además, el término acción de acabado no pretende limitarse únicamente a este dispositivo para acciones posteriores de deposición del primer patrón predeterminado de gotitas. Por lo tanto, el dispositivo de acabado puede realizar la acción de acabado antes de depositar el primer patrón predeterminado de gotitas.

Al operar en un proceso continuo, se logra un método particularmente compacto de operación mediante el cual se trata el sustrato en un proceso de dos etapas o múltiples etapas. Tal proceso continuo puede tener lugar dentro de una sola máquina sin necesidad de la intervención de transporte o almacenamiento. Esto tiene ventajas particulares para la precisión de la relación entre las diferentes etapas del proceso, por ejemplo, entre el depósito del primer patrón predeterminado de gotitas y el desempeño de la acción de acabado.

De acuerdo con una realización de la invención, el segundo patrón predeterminado de gotitas puede ser similar o, por ejemplo, superponerse al primer patrón. Alternativamente, el segundo patrón puede ser complementario al primer patrón, por ejemplo, llenando áreas previamente no acabadas o bien conectando las áreas seleccionadas del primer patrón.

En una realización particularmente ventajosa, el primer patrón predeterminado y el segundo patrón predeterminado se depositan en una relación de superposición para producir un relieve sobre la superficie del sustrato. En el presente contexto, el término "relieve" se entiende que significa una variación en el espesor o la altura de la superficie acabada del sustrato. De esta manera, se pueden aplicar o elaborar acabados o revestimientos para proporcionar mayor espesor o revestimiento más completa en áreas en donde es más requerido el acabado. Se puede aplicar menos acabado, por ejemplo, se puede aplicar una sola capa en otras áreas, mientras que en las áreas restantes no se necesita aplicar el acabado. Tal variación en el recubrimiento podría ser utilizada para impartir resistencia al desgaste, por ejemplo, para porciones de codo y de rodilla de un patrón.

En un desarrollo adicional de tal forma de realización, se puede proveer una pluralidad de arreglos de boquillas digitales, dispuestas en serie en la dirección de suministro del textil, comprendiendo el método el suministro de cada grupo de boquillas con una diferente composición de acabado y la activación selectiva de los arreglos individuales para depositar una serie de capas de la composición de acabado sobre el sustrato para formar un acabado funcional de múltiples capas. De esta manera, puede construirse una funcionalidad compleja en el artículo textil.

De acuerdo con aún una realización adicional, el dispositivo de acabado puede incluir un cortador y la acción de acabado puede incluir el corte. El cortador puede ser utilizado para cortar el sustrato, en particular, puede ser utilizado para cortar o cortar parcialmente el sustrato de acuerdo con un patrón dado para la confección posterior. Alternativamente, el cortador se puede utilizar para cortar en el sustrato o en un revestimiento o acabado aplicado. De esta forma, se puede producir también un relieve sobre la superficie del sustrato por remoción total o parcial del material. El cortador puede ser un cortador láser, incluidos otros dispositivos de ablación o corte electromagnético de alta energía. Alternativamente, puede ser un cortador de chorro tal como un chorro líquido o de partículas de alta energía. El cortador puede ser también un cortador químico, por ejemplo, que provee un producto cáustico para quemar a través o dentro del sustrato o acabado. En este contexto, "cortador químico" también se entiende que incluye el grabado y procesos equivalentes.

Aunque se pueden utilizar diferentes formas de boquilla digital, preferiblemente, las boquillas digitales son del tipo de inyección de tinta continua (CIJ) y la composición de acabado se deposita por medio de deposición de CIJ. En el método continuo, las bombas transportan un flujo constante de agente a una o más salidas muy pequeñas de las boquillas. Uno o más chorros de agente son expulsados a través de estas salidas. Bajo la influencia de un mecanismo de excitación tal chorro se rompe en un flujo constante de gotitas del mismo tamaño. El excitador más comúnmente utilizado es un cristal piezoeléctrico, aunque se pueden utilizar otras formas de excitación o cavitación. A partir del flujo constante de gotitas generadas, se seleccionan solamente ciertas gotitas para su aplicación al sustrato del textil. Para este fin, se cargan o descargan eléctricamente las gotitas. En el CIJ, existen dos variantes para la disposición de las gotitas sobre el textil: CIJ binario y CIJ de desviación múltiple. De acuerdo con el método de desviación binario, las gotas son cargadas o descargadas. Las gotas cargadas se desvían a medida que pasan a través de un campo eléctrico en el cabezal de impresión. Dependiendo de la configuración de la impresora de CIJ

binario específico, las gotas cargadas pueden ser dirigidas al sustrato, mientras que las gotas sin carga se recogen en el canal del cabezal de impresión y se recirculan, o viceversa. De acuerdo con un método más preferido conocido como el método de desviación múltiple, las gotitas se aplican al sustrato mediante la aplicación de un nivel variable de carga antes de que pasen a través de un campo eléctrico fijo, o por el contrario mediante la aplicación de un nivel fijo de carga a las gotas antes de que pasen a través de un campo eléctrico variable. La capacidad para variar el grado de interacción de carga / campo sobre las gotas significa que el nivel de desviación que ellas experimentan (y por lo tanto su posición sobre el sustrato) puede ser variado, produciendo por lo tanto una 'desviación múltiple'. Las gotas sin carga son recogidas por el canal del cabezal de impresión y recirculadas. Más específicamente, este método comprende:

- la alimentación de la formulación a las boquillas en flujos casi continuos;
- romper los flujos continuos en las boquillas para formar las respectivas gotitas, mientras que simultáneamente se aplica un campo eléctrico, según se requiera, para cargar las gotitas;
- aplicar un segundo campo eléctrico para desviar las gotitas de tal manera que se depositen en posiciones adecuadas sobre el artículo textil.

En el pasado con el propósito de hacer una impresión gráfica, se utilizaban boquillas que tenían un diámetro de salida de hasta 50 micras y la tendencia general es a reducir cada vez más los tamaños de las boquillas para mejorar la resolución de la impresión y la calidad de la imagen. Para el propósito de la deposición de una composición de acabado funcional, se pueden utilizar salidas de boquilla con diámetros superiores a 70 micras. De esta manera, se pueden depositar composiciones de acabado que tengan tamaños de partícula mayores y porcentajes superiores de sólidos. Se prefiere también el uso de boquillas más grandes ya que las gotitas más grandes producidas a partir de estas boquillas conducen a una mayor productividad, es decir, una velocidad de flujo más alta (volumen de líquido por segundo) a partir de cada boquilla.

Además, en el caso de CIJ el tamaño de las gotitas formadas puede ser variado cambiando la presión de la bomba o la frecuencia de excitación para un tamaño de boquilla dado. Por medio de un control electrónico adecuado de estos parámetros, se puede controlar el tamaño de las gotitas. Tal control puede ser variado de forma intermitente, por ejemplo, durante la configuración o la calibración, pero también puede ser variado gota por gota permitiendo controlar aún más el patrón de las gotitas. El uso del método de inyección de tinta continuo hace posible generar entre 64.000 y 125.000 gotitas por segundo por chorro. Este gran número de gotitas y una cantidad de cabezales mutuamente adyacentes sobre todo el ancho de la prenda trae como resultado una productividad relativamente alta: en vista de la alta velocidad de aspersión, se puede realizar además una velocidad de producción en principio de aproximadamente 20 metros por minuto utilizando esta tecnología, y en vista del pequeño volumen de los depósitos asociados con las boquillas, se puede llevar a cabo un régimen de acabado en un período de tiempo muy corto. Sin embargo, un requerimiento de inyección de tinta continuo es que la composición de acabado utilizada tenga una conductividad que permita que las gotitas se carguen de tal manera que puedan ser desviadas por el campo eléctrico. En consecuencia para la CIJ, es preferible que la composición de acabado tenga una conductividad mayor a 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Las boquillas se proporcionan preferiblemente en arreglos estáticos, que abarcan el ancho del sustrato textil. De este modo se pueden conseguir velocidades sustancialmente más altas para el transporte del textil en comparación con los sistemas donde se requiere que las boquillas atraviesen el sustrato móvil.

En una realización particularmente favorable, la disposición de las boquillas digitales comprende una fila de boquillas estáticas, alineadas en forma perpendicular a la dirección de suministro del textil. Al proporcionar una disposición de boquillas estáticas que abarcan todo el ancho del sustrato textil, se logran mayores velocidades que cuando se utilizan cabezales de tipo de barrido. En particular, cada boquilla puede ser orientada para proporcionar desviaciones de gota de múltiples niveles generalmente en forma perpendicular a la dirección de suministro del textil. De esta manera, una sola boquilla puede proporcionar acabado sobre un ancho del sustrato de alrededor de 5 mm.

De acuerdo con una realización preferida, las boquillas individuales pueden ser dirigidas con un control central, formado por ejemplo por un ordenador. El ordenador puede emplear preferiblemente una gota y un sistema de visualización de la posición que puede ser utilizado para establecer las condiciones óptimas de funcionamiento del cabezal de impresión y verificar la calidad de la formación de la gotita y el posicionamiento correcto de la misma. Se puede suministrar también un control adecuado de la superficie de transporte, que interactúa con el control de la deposición de la gotita.

La invención también se relaciona con un artículo textil mejorado de acuerdo con la reivindicación 17.

Además, la invención también se relaciona con un dispositivo para producir un textil mejorado de acuerdo con la reivindicación 18.

Breve descripción de los dibujos

Otras ventajas se harán evidentes a la luz de la descripción de las figuras siguientes que describen una cantidad de ejemplos de realizaciones de la invención, en las cuales:

5 La FIG. 1 muestra un primer ejemplo de un procedimiento de revestimiento digital de acuerdo con la presente invención en un proceso de confección en línea; y

10 La FIG. 2 muestra un segundo ejemplo de un procedimiento de revestimiento digital de acuerdo con la invención para producir un circuito eléctrico.

Descripción de las realizaciones ilustrativas

15 La siguiente es una descripción de ciertas realizaciones de la invención, dadas a modo de ejemplo solamente y con referencia a los dibujos. La figura 1, muestra esquemáticamente en una vista en perspectiva un primer ejemplo de una posible disposición para proporcionar un revestimiento digital a un sustrato textil. De acuerdo con la Figura 1 se muestra un rollo continuo de sustrato textil 1 que es alimentado a un dispositivo de mejoramiento 2 de acuerdo con la presente invención. El sustrato textil 1 es un tejido de algodón estándar de un color y el peso adecuados para la confección de camisas para hombre. El dispositivo 2 puede ser del tipo mostrado en la solicitud PCT No. PCT/EP2004/010732 (WO 2005/028730).

25 El sustrato 1 es conducido por el transportador 4 hasta una primera viga 6 sobre la cual está dispuesto un arreglo de 29 cabezales de inyección de tinta 8 del tipo de desviación en múltiples niveles del flujo continuo. Cada cabezal de inyección de tinta comprende una cantidad (en este caso 8) de boquillas individuales (no mostrado).

La primera viga 6 cuenta con una composición adhesiva de acabado y deposita gotitas de la composición sobre el sustrato textil 1 para formar un primer patrón 10. En el presente ejemplo, el patrón 10 representa los contornos de aquellos elementos necesarios para confeccionar una camisa.

30 Después de la primera viga 6 se encuentra una segunda viga 12 que también comprende una disposición de cabezales de inyección de tinta 14. Los cabezales de inyección de tinta 14 de la segunda viga 12 son del tipo de gota por demanda y están montados para movimiento transversal a lo largo de la viga 12. Los cabezales de inyección de tinta 14 cuentan con una composición de acabado a base de plata para suministrar un acabado desodorante o anti-bacteriano al textil. La composición se deposita como un segundo patrón de gotitas sobre áreas específicas del sustrato 1 para formar un revestimiento de alta densidad 16 en áreas que corresponden a la región de la axila de la prenda terminada y un revestimiento de baja densidad 17 en las regiones de la parte media de la espalda y el interior del codo.

40 Para el transporte más allá de la primera y la segunda vigas 6,12, se fija parcialmente el sustrato 1 al transportador 4 para evitar el desplazamiento del textil y garantizar la alineación exacta del primero y segundo patrones. Esto puede lograrse por ejemplo mediante un adhesivo convencional o técnicas de vacío. Al final de la cinta transportadora, el sustrato 1 se libera en una tercera viga 18. La tercera viga 18 comprende un cortador láser convencional que corta el patrón requerido, que en este caso corresponde al primer patrón 10. Mediante la combinación del revestimiento y de las operaciones de corte en un solo dispositivo de acabado, se garantiza la precisión de corte con respecto al patrón.

45 Los elementos de corte de acuerdo con el primer patrón 10 tienen un revestimiento adhesivo a lo largo de sus bordes. Los elementos individuales del sustrato 1 pueden entonces ser ensamblados entre sí, por ejemplo, mediante dispositivos robóticos para formar un artículo terminado. Si es necesario se pueden coser las costuras o suministrarles un refuerzo adicional. Aunque se ha hecho referencia a un adhesivo, es claro que también puede ser adecuada cualquier otra composición de unión que pueda ser aplicada por medio de deposición digital de gotitas.

50 Se pueden suministrar arreglos adicionales de boquillas para aplicar agentes acondicionadores de la fibra, con lo cual se cambian localmente las características de la fibra, por ejemplo, para incrementar la elasticidad, para alargar, encoger o para hacer más rígida la fibra. De esta manera, se puede provocar incluso cambios en el textil en preparación para la unión en un proceso de confección.

55 De acuerdo con la Figura 2, se muestra un segundo ejemplo de una realización de la invención en el cual se designan tales elementos con los mismos números de referencia. La segunda realización se puede utilizar para producir un circuito electrónico sobre la superficie de un textil. De acuerdo con la Figura 2, la primera viga 6 se utiliza para depositar un primer patrón de elementos poliméricos semiconductores 20 sobre el sustrato. En aras de la claridad, los elementos se muestran a escala exagerada, quedando entendido que, efectivamente pueden ser de escala micrométrica escala con base, por ejemplo, en una sola gotita. La segunda viga 12, deposita un segundo patrón de elementos poliméricos semiconductores 22 cubriendo parcialmente los primeros elementos 20. El sustrato 1 a continuación, pasa más allá de la tercera viga 18, donde se encuentran las conexiones conductoras 24 para formar un arreglo de dispositivos electrónicos funcionales 26. En esta realización se puede suministrar una cuarta

viga 19 adicional sobre la superficie opuesta del textil para aplicar las conexiones de ambas superficies. El primero o segundo elementos 20, 22 pueden pasar a través del textil para este propósito.

5 Aunque lo anterior es un ejemplo simplificado de cómo se podría depositar un dispositivo electrónico, es evidente que la persona capacitada sería capaz de construir dispositivos complicados por medio de la deposición subsiguiente de capas para formar pilas, que incluye donde sea necesario la remoción (parcial) de capas por medio de ablación, ataque químico o similares.

10 Aunque únicamente se han descrito específicamente ciertas composiciones, la composición de acabado puede incluir cualquier agente apropiado que pueda dotar al sustrato textil con una propiedad funcional. En particular, se puede seleccionar del grupo que consiste de agentes antiestáticos, antimicrobianos, antivirales, antihongos, medicinales, anti-irritación, contra pliegues, retardantes de llama, repelentes de humedad, protectores UV, desodorantes, resistentes al desgaste, antideslizantes, reforzadores del deslizamiento, reforzadores del agarre, resistentes a las manchas, resistentes al aceite, adhesivos, endurecedores, suavizadores, reforzadores de elasticidad, enlazadores de pigmentos, conductores, semiconductores, foto-sensibles, foto-voltaicos y emisores de luz.

20 Para uso con fármacos o agentes medicinales o biológicamente activos se puede utilizar un portador y el agente puede ser inyectado a bajas temperaturas, por ejemplo, por debajo de 40° C. Los portadores apropiados incluyen ciclodextrinas, fullerenos, éteres aza-corona y también ácido poliláctico (PLA). Estos portadores son idealmente adecuados para la fijación tanto a las fibras textiles como al agente. Una revisión de estos portadores se encuentra también en un artículo de Breteler et al. en Autex Research Journal, vol. 2 No 4 titulado Textile Slow Release Systems with Medical Applications.

25 A fin de que tales composiciones se depositen utilizando la presente tecnología de inyección de tinta, se pueden formular las composiciones para que satisfagan las especificaciones tal como se definen en la Tabla I siguiente:

Tabla I - Tecnologías de cabezal de impresión de inyección de tinta. Requisitos de las propiedades de revestimiento

| Propiedad   | Gota por demanda (DOD)   |                               |                      | Continua (CIJ)             |                         |
|---|--------------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------------|
|   | Térmica (TIJ)            | Piezo                         | Inyección de válvula | Binaria                    | Desviación múltiple     |
| Conductividad (uS/cm)   | 0                        | 0                             | 0                    | >500+/-20% <sup>*1</sup>   | >500+/-20% <sup>1</sup> |
| Contenido de cloruros en la sal (ppm)   | <10                      | <100                          | <100                 | <100                       | <100                    |
| Viscosidad (cP) y temp. de operación  | 1-4+/-0,25 <sup>*2</sup> | 2-15+/-0,25-0,5 <sup>*2</sup> | 2-20                 | 1-2,5+/-0,25 <sup>*2</sup> | 2-4+/-0,5 <sup>*2</sup> |
| Tensión superficial (dinas/cm)  | 30-50                    | 25-45                         | 25-50                | 20-50                      | 20-50                   |
| Límite del tamaño de partícula (um)   | 0,5                      | 1                             | 5                    | 0,5                        | 2                       |
| pH  | 4-10                     | 4-10 <sup>*3</sup>            | 4-10                 | 4-10                       | 4-10                    |
| % de sólidos (residual)   | <4                       | <20 <sup>*4</sup>             | <20                  | <4                         | <15                     |
| Estable a tasa de corte de (s- 1)   | 10 <sup>5</sup>          | 10 <sup>5</sup>               | 10 <sup>5</sup>      | 10 <sup>6</sup>            | 10 <sup>6</sup>         |
| Diámetro de punto (um)  | 20-250                   | 20-250                        | 100-5000             | 50-300                     | 100-2000                |
| Volumen de la gotita (pL)   | 2-200                    | 2-200                         | 150-100.000          | 50-250                     | 50-750                  |
| Velocidad de la gotita (m/s)  | 15                       | 5-10                          | 10                   | 20                         | 20                      |
| Frecuencia de disparo (kHz)   | 30                       | 30                            | <2                   | 64 - 1000                  |                         |
| <sup>*1</sup> tolerancia durante la operación (recirculación de la tinta)<br><sup>*2</sup> tolerancia típica en la fabricación de la tinta de lote a lote<br><sup>*3</sup> a menos que se utilice un cabezal cerámico de impresión, en cuyo caso se puede utilizar un pH 1-14<br><sup>*4</sup> excepto en el caso de una tinta de curado con UV que puede ser hasta de 100% de sólidos. |                          |                               |                      |                            |                         |

30 Información general sobre las propiedades especificadas:

35 Conductividad: esto es requerida en las técnicas de CIJ para permitir que se carguen las gotitas, de tal manera que puedan ser desviadas para la impresión, utilizando un campo eléctrico. Para todas las otras de inyección de tinta, no es deseable la conductividad ya que favorece la corrosión de los componentes metálicos en contacto con la tinta.

Contenido de sal: está relacionado con los comentarios anteriores sobre la conductividad; algunas sales específicas,



tales como los cloruros son particularmente indeseables, ya que son más corrosivos que otras sales. Las sales utilizadas en las formulaciones de CIJ deben ser seleccionadas para producir el nivel deseado de conductividad, mientras se minimizan sus efectos que promueven la corrosión. Además, en las formulaciones de TIJ, deben evitarse las sales de metales polivalentes (tales como,  $Mg^{2+}$  y  $Ca^{2+}$ ), ya que promueven la formación de un revestimiento obstructivo (formación de costras en el elemento calentador del cabezal de impresión) y conducirá a una falla prematura del cabezal de impresión.

Viscosidad: en relación con la mayoría de las técnicas de dispensación, la inyección de tinta requiere de fluidos de baja viscosidad. A menudo, se calentará el cabezal de impresión para reducir la viscosidad de un fluido y permitir que éste sea impreso por inyección de tinta (esto también reduce el efecto de cambios en la temperatura ambiente sobre la confiabilidad de la impresión). Se prefieren los fluidos newtonianos para la deposición por inyección de tinta; sin embargo, se pueden utilizar con cuidado fluidos de adelgazamiento por cizallamiento. Los fluidos de espesamiento por cizallamiento deben ser evitados. Lograr la viscosidad deseada para un fluido no garantiza el éxito de la impresión por inyección de tinta ya que otros aspectos de las propiedades de flujo del fluido también son importantes para el proceso de impresión por inyección de tinta, tales como la elasticidad y pueden evitar que un chorro confiable de un fluido que aparece tenga la viscosidad adecuada.

Tensión superficial: en términos generales, controla la humedad del fluido en el interior del cabezal de impresión. Si la tensión superficial es demasiado alta, el fluido no humedecerá las partes internas del cabezal de impresión correctamente y formará bolsas de aire, que evitarán una impresión confiable. Si la tensión superficial del fluido es demasiado baja, no se formará adecuadamente el menisco en la boquilla del cabezal de impresión y en el caso de DOD, fluirá espontáneamente fluido sobre la placa frontal del cabezal de impresión (conocido como humectación de la placa frontal) lo que evitará también un chorro confiable. En el caso de CIJ, el rompimiento de las gotitas no será confiable.

Tamaño de partícula: las boquillas de inyección de tinta son muy pequeñas (típicamente del orden de 20-75 micras) de tal manera que el tamaño máximo de partícula del fluido que puede ser impreso se limita para evitar el bloqueo de las boquillas del cabezal de impresión. El tamaño máximo permitido de partícula es sustancialmente menor que aquel de la boquilla ya que pueden presentarse efectos de aglutinamiento cuando el número de partículas que intenta fluir a través de la boquilla al mismo tiempo y se genera un bloqueo por interferencia de unas partículas contra otras. Por esta razón, el tamaño de máximo de partícula permitido está también relacionado en cierta medida con la concentración de las partículas utilizadas.

pH: es típicamente utilizado para controlar la solubilidad (o estabilidad de la dispersión) de los componentes activos del fluido. El rango de pH que el cabezal de impresión puede operar está limitado por la corrosión de los materiales con los cuales está construido. Para DOD piezo, se encuentran disponibles cabezales de impresión cerámicos, que permiten que los fluidos a través de toda la gama de pH sean inyectados de forma confiable.

% de sólidos: el contenido de sólidos del fluido está limitado por la viscosidad (y elasticidad) así como por el tamaño de partícula, como se ha descrito anteriormente. Sin embargo, si el contenido de sólidos del fluido es demasiado alta, entonces también puede amortiguar demasiado el pulso de presión utilizado para expulsar (o romper) la gota de la inyección de tinta y evitar una impresión confiable.

Estabilidad al cizallamiento: la impresión por inyección de tinta es una técnica de alto cizallamiento y por lo tanto el material que no es estable con un cizallamiento alto puede descomponerse en la boquilla del cabezal de impresión, bloqueándola (o el canal de retorno para un sistema CIJ) y también puede dejar de proporcionar la aplicación deseada o las propiedades de los usuarios finales sobre el sustrato. Para CIJ, el cizallamiento experimentado en la boquilla es mayor que para las otras técnicas de inyección de tinta y también se recircula el fluido, y así puede pasar a través de la boquilla muchas veces, y por lo tanto la estabilidad cortante es de mayor importancia para esta técnica.

Para conseguir estas características, la composición de acabado contiene preferiblemente componentes tal como los definidos en la Tabla II más adelante.

Para la mayoría de los casos, el disolvente o vehículo es preferiblemente agua desionizada y desmineralizada ya que este proporciona la mejor base química para la interacción del agente activo con el textil. Alternativamente, también se pueden emplear las composiciones de acabado que utilizan disolventes de base no acuosa tales como etanol o lactatos donde las características deseadas son apropiadas o también requeridas. Este puede ser el caso en el que se debe colocar una segunda capa sobre una composición de base acuosa donde la compatibilidad con la capa subyacente es indeseable, donde se requiere un secado rápido, o cuando el agente activo reacciona con el agua. En particular, se cree que los lactatos son muy buenos para penetrar en los textiles de celulosa.

A menudo se requiere de un codisolvente para mejorar la solubilidad del(de los) componente(s) activo(s) y su compatibilidad con el agente de conductividad (ya que la incompatibilidad entre estos materiales es un problema de formulación común). Típicamente, los codisolventes son líquidos de bajo del punto de ebullición que pueden

evaporarse de la superficie del sustrato después de actuar como el portador del componente activo. Es preferible utilizar un codisolvente seleccionado del grupo que consiste de etanol, metanol y 2-propanol.

| Tabla II: Composición de acabado         |             |                            |                                  |            |
|--|-------------|----------------------------|----------------------------------|------------|
| Composiciones definidas por el % en peso |             |                            |                                  |            |
|  | CIJ binaria | CIJ de desviación múltiple | Inyección térmica de tinta (TIJ) | DOD Piezo  |
| Solvente                                 | 70 - 95     | 50 - 90                    | 70 - 95                          | 60 - 90    |
| Co-solvente                              | 0           | 0 - 20                     | 0 - 3                            | 0 - 5      |
| Humectante                               | 0 - 3       | 0 - 5                      | 10 - 30                          | 10 - 35    |
| Agente de control de la viscosidad       | 0 - 2       | 0 - 25                     |                                  | 0 - 25     |
| Agente de Conductividad                  | 0 - 0,5     | 0 - 0,5                    |                                  |            |
| Surfactante                              | 0 - 0,5     | 0 - 0,5                    |                                  |            |
| Biosida                                  | 0 - 0,5     | 0 - 0,5                    | 0 - 0,5                          | 0 - 0,5    |
| Modificador de pH                        | 0 - 1       | 0 - 1                      | 0 - 1                            | 0 - 1      |
| Inhibidor de corrosión                   | 0 - 0,2     | 0 - 0,2                    | 0 - 0,2                          | 0 - 0,2    |
| Agente humectante                        | 0           |                            | 0,01 - 0,3                       | 0,01 - 0,3 |
| Agente(s) activo(s)                      | 5 - 20      | 5 - 30                     | 1 - 5                            | 5 - 30     |

5 El humectante es generalmente un líquido de alto punto de ebullición y baja volatilidad que es utilizado para prevenir la formación de incrustaciones cuando el(los) chorro(s) no está(n) activo(s). Preferiblemente, los agentes humectantes se seleccionan del grupo que consiste de alcoholes polihídricos, glicoles, especialmente polietilén glicol (PEG), glicerol, n-metil pirrolidona (NMP). Aunque con ciertas formulaciones parece que se utiliza más del 5% de humectante, este es en realidad el caso en el que el mismo material también puede estar presente como un modificador de la viscosidad.

10 El agente de control de la viscosidad es el ingrediente clave para la confiabilidad y la calidad de la impresión por inyección de tinta, ya que controla la formación de gotitas y el proceso de rompimiento; a menudo este material es también un "componente activo" y provee algunas de las propiedades del usuario final. En general, deben evitarse los polímeros de alto peso molecular en solución ya que su elasticidad hace difícil alcanzar el rompimiento del chorro. Los agentes preferidos de control de la viscosidad incluyen polivinilpirrolidona (PVP), óxido de polietileno, polietilén glicol (PEG), polipropilén glicol, acrílicos, acrílicos de estireno, polietilenimina (PEI), ácido poliacrílico (PAA). Se ha encontrado particularmente útil la PVP de grado de peso K-30 debido a su baja sensibilidad bacteriana y su naturaleza no iónica.

15 Se requiere de conductividad para la CIJ, para permitir que las gotitas se carguen y por lo tanto se desvíen y se utilizan agentes de conductividad cuando no hay suficiente conductividad presente en forma natural en la tinta. Los agentes de conductividad deben seleccionarse de tal manera que sean compatibles con los otros componentes de la formulación y no promuevan la corrosión. Los agentes de conductividad conocidos adecuados en este sentido incluyen nitrato de litio, tiocianato de potasio, clorhidrato de dimetilamina, materiales a base de tiofeno, por ejemplo politiofeno o copolímeros de tiofeno que incluyen 3,4-etilendioxitiofeno (PET) y polietilentiofenos. Se ha encontrado particularmente útil el tiocianato de potasio para propósitos de inyección de tinta ya que se requiere relativamente poco para lograr la conductividad deseada.

20 Se incluyen típicamente surfactantes ya sea para reducir la formación de espuma de la formulación y liberar los gases disueltos o para disminuir la tensión superficial de la gotita y con ello mejorar la humectación. Los surfactantes preferidos para la formulación del acabado ignífugo de la presente invención incluyen Surfynol DF75<sup>TM</sup>, Surfynol 104E<sup>TM</sup>, Dynol 604<sup>TM</sup> (todos de la compañía Air Products) y Zonyl FSA<sup>TM</sup> (de Du Pont). BYK<sup>TM</sup> 022 (de BYK-Chemie) y Respumit S<sup>TM</sup> (de Bayer) son ambos agentes antiespumantes a base de silicona que han probado ser muy efectivos para ser inyectados.

25 Los agentes humectantes se utilizan para mejorar la humectación de la superficie del fluido sobre los capilares interiores de la boquilla digital. Los agentes humectantes preferidos incluyen dioles acetilénicos. Los surfactantes y codisolventes pueden actuar también como agentes humectantes.

30 Se utiliza biocida para evitar el crecimiento de bacterias en la formulación; a menudo no se requiere su presencia si otros componentes de la formulación (tales como IPA) están suficientemente concentrados para matar las bacterias.

35 Se utilizan modificadores de pH para mantener un pH en el que los sólidos de la formulación son solubles (o se dispersan en forma estable); típicamente este pH es > 7, de modo que la mayoría son alcalinos. También se puede utilizar un modificador de pH para afectar la química de la interacción entre la composición / el agente activo y el textil mismo. El amoníaco, la morfolina, la dietanolamina, la trietanolamina y el ácido acético son modificadores adecuados del pH.

El inhibidor de corrosión se usa para evitar que los iones no deseados presentes en el fluido (usualmente como impurezas procedentes de los componentes activos) provoquen la corrosión de la impresora.

5 Bajo ciertas circunstancias, también pueden ser deseables las resinas de curado por UV, especialmente cuando se desea un acabado muy duradero. Tales resinas pueden ser apropiadas, por ejemplo, para la encapsulación de una gotita depositada previamente.

**Ejemplo**

10 Se preparó una formulación de acuerdo con la Tabla III que contiene un componente activo retardante de llama. Cabe señalar que, aunque está presente el agente retardante de llama Flammentin KRE™ en un 70% en peso, está en una solución acuosa al 40%. La concentración total del agente funcional es por lo tanto del 28% en peso.

15 Se encontró que la formulación tiene las propiedades físicas de acuerdo con la Tabla IV

20 Se depositó la formulación Man 41f sobre algodón BD 280 gsm utilizando una impresora de inyección de tinta Domino JetArray™. La impresión de un volumen de gota de 1300 pL con una resolución de red cruzada de 54 dpi y una resolución de red cruzada de 369 dpi logró el peso deseado del recubrimiento funcional activo (para este peso de tela) de 11,2 m<sup>2</sup>

Tabla III

| Formulación Man 41f             | Función             | Porcentaje en peso (%) |
|---------------------------------|---------------------|------------------------|
| Agua desionizada                | Medio               | 18,83                  |
| Respumit S (10% en agua DI)     | Antiespumante       | 0,02                   |
| Polietilén glicol 200           | Humectante          | 10,00                  |
| Nuosept 491 (10% en agua DI)    | Biocida             | 1,00                   |
| Zonyl FSA (10% en agua DI)      | Surfactante         | 0,15                   |
| Flammentin KRE (40% de sólidos) | Retardante de Llama | 70,00                  |

Tabla IV

25

| Propiedades de Man 41f         |      |
|--------------------------------|------|
| Viscosidad (cP a 25°C)         | 3,57 |
| pH                             | 5,27 |
| Tensión superficial (dinas/cm) | 35,5 |
| Filtración (um)                | 6,0  |
| Sólidos (%)                    | 28,0 |
| Conductividad (mS/cm)          | 25,5 |

30 El incremento en la concentración del material funcional permite que el nivel deseado de retardante de llama se deposite a partir de un número menor de gotitas, lo que incrementa la velocidad de línea del sistema y reduzca significativamente la cantidad de agua utilizada y por lo tanto el requerimiento de potencia de secado. Por medio de la deposición de la formulación únicamente sobre aquellas áreas del sustrato posteriormente utilizado en un producto, se puede lograr una reducción sustancial en el uso de la formulación.

35 Aunque los ejemplos anteriores ilustran realizaciones preferidas de la presente invención, debe anotarse que se pueden considerar también varias otras disposiciones que se encuentran dentro del alcance de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para producir un artículo textil que tiene un acabado localizado, que comprende:
- 5 proporcionar un suministro sustancialmente continuo de un sustrato textil (1);  
proporcionar un arreglo (6) de boquillas digitales (8);  
proporcionar una superficie de transporte (4) para mover el sustrato textil más allá del arreglo de boquillas;  
fijar el sustrato a la superficie de transporte para movimiento con la misma;  
suministrar una composición de acabado a las boquillas;
- 10 depositar selectivamente la composición de acabado desde las boquillas en una serie de gotitas para depositar un primer patrón predeterminado de gotitas sobre un área seleccionada (16, 17) que comprende un área restringida o una pluralidad de áreas individuales para crear una característica funcional sobre las áreas seleccionadas; y proporcionar un segundo arreglo (12) de boquillas para depositar una segunda serie de gotitas de la composición de acabado sobre el sustrato en donde la segunda serie de gotitas se deposita en un segundo patrón predeterminado.
- 15 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el primer patrón predeterminado de gotitas comprende una matriz de gotitas individuales.
- 20 3. El método de acuerdo con reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el área seleccionada comprende una pluralidad de áreas individuales.
4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el primer patrón predeterminado de gotitas comprende una serie de gotitas interconectadas para formar una línea (10).
- 25 5. El método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde la composición de acabado comprende una sustancia metálica.
6. El método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde la composición de acabado se selecciona del grupo que consiste de agentes antiestáticos, antimicrobianos, antivirales, antihongos, medicinales, contra pliegues, retardantes de llama, repelentes de humedad, protectores UV, desodorantes, resistentes al desgaste, resistentes a las manchas, adhesivos, endurecedores, suavizadores, reforzadores de elasticidad, enlazadores de pigmentos, conductores, semiconductores, foto-sensibles, foto-voltaicos y emisores de luz.
- 30 7. El método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende además proveer un dispositivo de acabado (18) y realizar una acción de acabado sobre el sustrato en un proceso continuo.
- 35 8. El método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el segundo patrón predeterminado es complementario al primer patrón predeterminado.
- 40 9. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el segundo patrón predeterminado se superpone al primer patrón predeterminado.
10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el primer patrón predeterminado y el segundo patrón predeterminado se depositan en una relación de superposición para producir un relieve sobre la superficie del sustrato.
- 45 11. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el dispositivo de acabado comprende un cortador (18) y la acción de acabado incluye un corte.
- 50 12. El método de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el cortador se selecciona del grupo que consiste de cortadores láser, cortadores de chorro, cortadores químicos y cortadores térmicos.
13. El método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde las boquillas digitales son del tipo de inyección de tinta de flujo continuo y la composición de acabado se deposita por medio de la deposición continua del chorro de flujo.
- 55 14. El método de acuerdo con la reivindicación 13, en donde las boquillas digitales son del tipo de desviación de niveles múltiples, y las gotitas se depositan en el primer patrón predeterminado por medio de la aplicación de una carga a las gotitas y direccionándolas sobre el sustrato utilizando un campo eléctrico variable.
- 60 15. El método de acuerdo con la reivindicación 13 o la reivindicación 14, en donde el arreglo de boquillas digitales comprende una fila de boquillas estáticas del tipo de desviación de niveles múltiples, alineada generalmente en forma perpendicular a la dirección de suministro del textil, comprendiendo el método desviar selectivamente las gotitas desde las boquillas en un plano generalmente perpendicular a la dirección de suministro del textil.
- 65

16. El método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde se provee una pluralidad de arreglos de boquillas digitales, dispuestas en serie en la dirección de suministro del textil, comprendiendo el método suministrarle a cada arreglo de boquilla una composición de acabado diferente y activar selectivamente los arreglos individuales para depositar una serie de capas de la composición de acabado sobre el sustrato para formar un acabado funcional de múltiples capas.

5

17. Un textil mejorado, que comprende un sustrato (1) que tiene una composición de acabado depositada en forma selectiva, depositada en un primero y un segundo patrones predeterminados de gotitas sobre una primera y una segunda áreas seleccionadas (16, 17) del sustrato para lograr una característica funcional en las áreas seleccionadas, mediante lo cual al menos la primera área seleccionada comprende un área restringida o una pluralidad de áreas individuales.

10

18. Un dispositivo (2) para producir un textil mejorado de acuerdo con el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, que comprende un primero y un segundo arreglos (6, 12) de boquillas dispuestas y controladas para depositar una primera y una segunda serie de gotitas de la composición de acabado sobre un sustrato en un primero y un segundo patrones predeterminados sobre una primera y una segunda áreas seleccionadas (16, 17) del sustrato para lograr una característica funcional en las áreas seleccionadas, mediante lo cual al menos la primera área seleccionada comprende un área restringida o una pluralidad de áreas individuales, y una superficie de transporte para mover el sustrato textil más allá de los arreglos de boquillas, teniendo la superficie de transporte medios para fijar al sustrato por movimiento con el mismo.

15

20

25

30

35

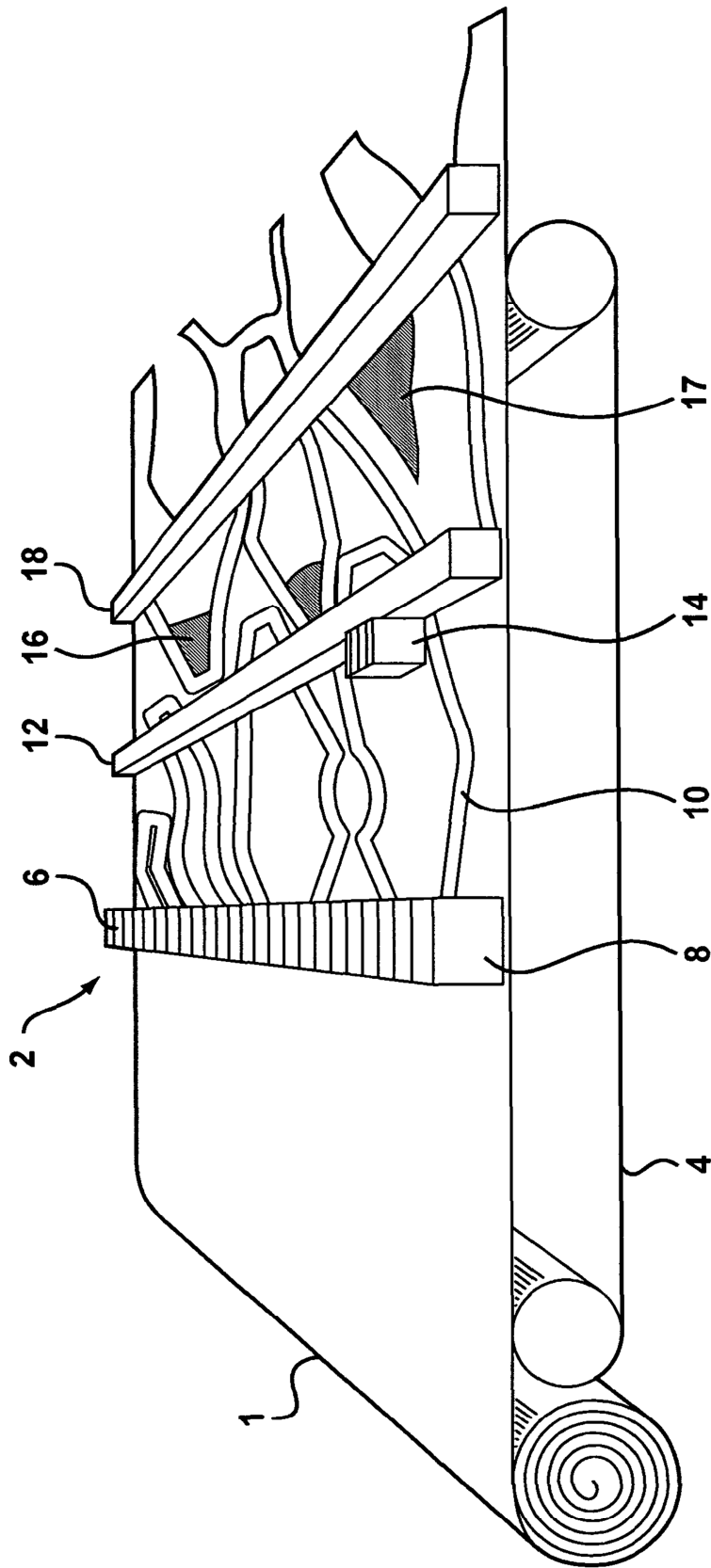
40

45

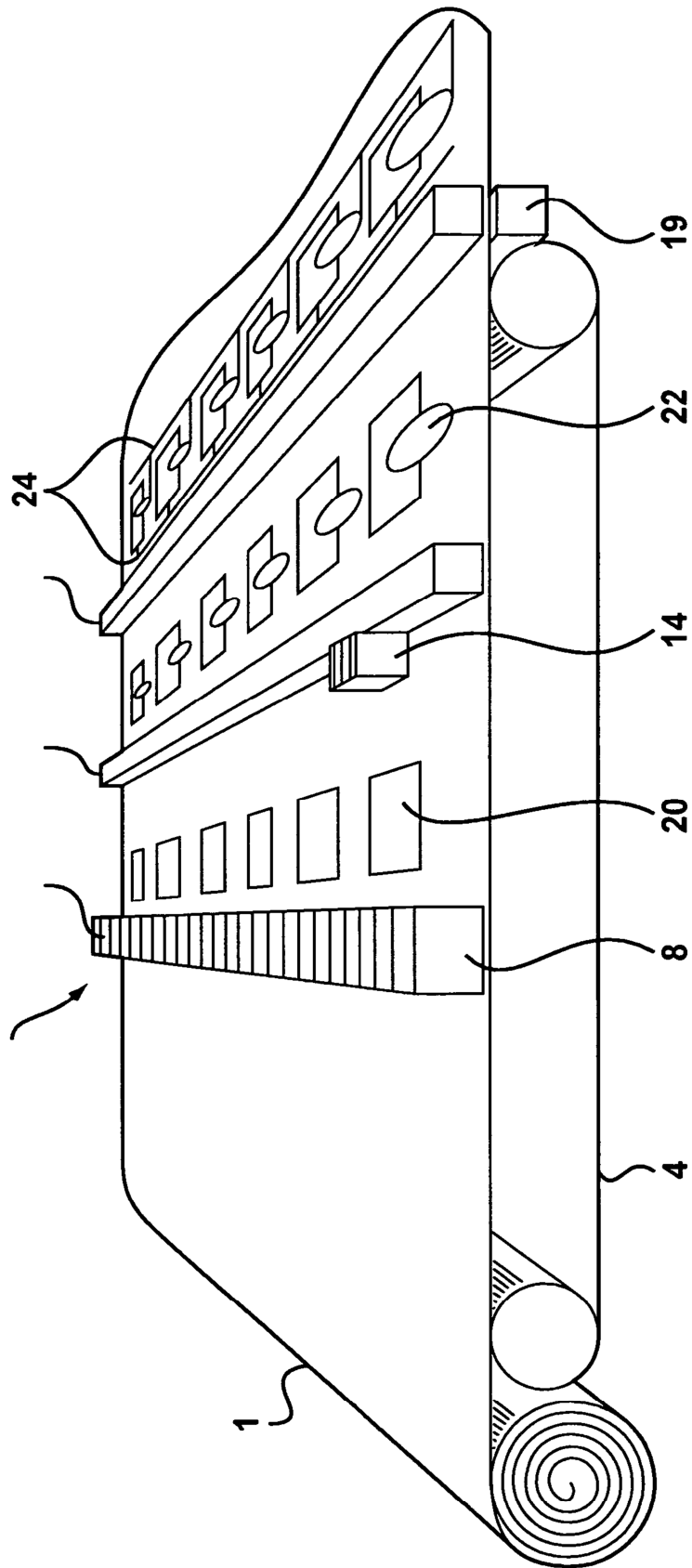
50

55

60



**Figura 1**



**Figura 2**