



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 358 855**

51 Int. Cl.:
D06B 19/00 (2006.01)
D06B 21/00 (2006.01)
D06P 1/96 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07825648 .4**
96 Fecha de presentación : **07.11.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2079866**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.07.2009**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento de tinción continua con índigo.**

30 Prioridad: **09.11.2006 IT MI06A2146**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.05.2011

73 Titular/es: **MASTER S.R.L.**
Via Enrico Fermi 10
20050 Macherio, MI, IT

72 Inventor/es: **Ronchi, Francesco**

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 358 855 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

La presente invención se refiere a un dispositivo y a un procedimiento para la tinción continua con índigo de cadenas de urdimbre para "denim" (mezclilla) y/o materiales textiles en general.

5 Es conocido que, durante su desarrollo, el denim, utilizado al principio como material textil para ropa de trabajo, se ha convertido, a través de la producción de pantalones vaqueros, en el símbolo de la moda para el tiempo libre. De hecho, en el mercado mundial para prendas de vestir utilizadas en el tiempo libre, el denim ocupa indudablemente en la actualidad una posición dominante.

10 El denim auténtico, en su versión más clásica, se hila en continuo con una urdimbre de algodón ya teñido con índigo y una trama de hilo en rama blanco. El éxito de la combinación de los pantalones vaqueros de denim se debe específicamente a la tinción de la urdimbre de este material textil con índigo, uno de los tintes más antiguos, que no es fácil de aplicar al algodón para el cual presenta baja afinidad, pero que presenta una característica única que, con el tiempo, da al material textil, y por consiguiente, al artículo terminado, un aspecto brillante y atractivo.

15 De hecho, los pantalones vaqueros son apreciados por su tono azul marino típico que, con repetidos lavados, cada vez se vuelve más luminoso hasta que adquiere un color azul brillante. Que se sepa, ningún otro color aparte del índigo presenta propiedades similares. De hecho, otros grupos de tintes, tras numerosos lavados, se vuelven de color gris sucio o marcan el hilo blanco con un desagradable color azul grisáceo.

20 Esta característica particular debida a la utilización del índigo como tinte, junto con la impresión de una prenda de vestir gastada que se obtiene con abrasión en las zonas más expuestas y que crea un efecto plástico en el cuerpo de quien lo lleva, constituye la base de la fascinación de los pantalones vaqueros que, producidos y tratados de miles de formas, son y continúan siendo la prenda de vestir más vendida en el mundo.

Una de las características del tinte índigo, que lo hace único, es el procedimiento de tinción particular que se requiere para su aplicación al hilo de algodón. Esto ha permanecido más o menos invariable desde los tiempos de los tintes vegetales hasta la actualidad, a lo largo de cientos de años desde su síntesis.

25 De hecho, para su aplicación, este tinte, con una molécula relativamente pequeña y baja afinidad por las fibras de celulosa, no sólo debe reducirse en una disolución alcalina (leuco), sino que también requiere diversas impregnaciones con tratamiento con exprimidor y posteriores oxidaciones de aire alternativos. En la práctica, un tono de color medio u oscuro sólo se obtiene sometiendo el hilo a un primer procedimiento de tinción (impregnación, tratamiento con exprimidor, oxidación) seguido inmediatamente por varios procedimientos de sobretinción, cuyo número depende de lo oscuro de los tonos y del grado de solidez de color requerido.

30 Para el índigo, la tecnología de tinción más ampliamente aplicada es la de en continuo, de urdimbres de algodón, en instalaciones de múltiples etapas. Cada fase comprende la impregnación del hilo con la disolución de leuco, a una temperatura relativamente baja, seguido, tras el tratamiento con exprimidor, por un pase en aire para permitir que el leuco se oxide, se vuelva azul y luego insoluble.

35 El índigo aplicado a la fibra debe estar en forma insoluble antes de que el hilo teñido se impregne de nuevo en el leuco, para impedir que se reduzca una parte del tinte ya absorbido por el hilo, y para permitir, por el contrario, "recuperarlo" con una intensificación consiguiente del tono de color.

Esto explica la importancia de los datos de construcción de las instalaciones de tinción, cuyos parámetros de funcionamiento deben tener en cuenta las propiedades particulares de este tinte.

40 La tinción continua con índigo, de cadenas de urdimbre para materiales textiles de denim, se efectúa principalmente según dos sistemas: el sistema de cuerda y el sistema plano, a velocidades comprendidas entre 20 y 40 metros por minuto.

45 El sistema plano que es más moderno y racional y también más ampliamente extendido, es más adecuado para la aplicación de la invención que se describe adicionalmente más adelante, aunque no se excluye la aplicación del sistema de cuerda para posibles efectos especiales. Este sistema, creado aproximadamente en los años setenta del siglo pasado, es en su conjunto, un procedimiento totalmente continuo, puesto que efectúa simultáneamente tanto la tinción como el apresto.

50 Aproximadamente 250/400 hebras de urdimbre están de hecho en forma de haces, formando una fracción de urdimbre. Aproximadamente $10 \div 16$ de estos haces están colocados en la entrada de la máquina de tinción para formar toda la cadena de urdimbre, que se hace pasar a través de tanques de tinción y a continuación, directamente al interior de la máquina de apresto conectada con los mismos en línea. En la práctica, al comienzo hay haces fraccionales, obteniéndose, tras la tinción y el apresto en continuo, haces de tejeduría.

55 Aunque los dos sistemas descritos anteriormente son sustancialmente diferentes, cuando se tiñe con índigo, sin embargo, están asociados por la utilización del mismo procedimiento de tinción que consiste esencialmente, como ya se ha especificado, en tres fases operativas que se repiten varias veces: impregnación del hilo con tinte en reducción, tratamiento con exprimidor para eliminar el exceso de humedad contenida y oxidación del tinte mediante exposición al aire del hilo teñido.

5 Este procedimiento de tinción particular, que es típico de los tintes de índigo, demuestra la considerable importancia de respetar ciertos parámetros básicos relacionados con los tiempos de inmersión y oxidación, para permitir que el tinte se impregne y se distribuya uniformemente en la capa cortical del hilo (tinción en anillo) y, tras el tratamiento con exprimidor perfecto, que se oxide completamente, antes de entrar en el tanque posterior con el fin de "recuperar", es decir, de intensificar el tono de color.

Desgraciadamente, la tinción en continuo con índigo no sólo está influida por estos parámetros, sino también por otros numerosos factores relacionados con los diferentes contextos fisicoquímicos de cada instalación individual, así como por las condiciones medioambientales en que está instalada, tales como la temperatura y la humedad relativa del aire, las condiciones del viento, la altura, etc.

10 Además, las diferentes condiciones de tinción, tales como el número de tanques, su capacidad, la captación (es decir, la capacidad de absorción del baño), el tipo y la velocidad de circulación del baño, el tipo y la exactitud de los sistemas de dosificación automáticos del índigo, hidrosulfito de sodio y sosa cáustica, etc., y las diversas condiciones del baño de tinte, tales como la temperatura, la concentración, el pH, el potencial redox, etc., no sólo influyen decisivamente en los resultados de la tinción tales como la mayor o menor intensidad del tinte, la solidez, la corticalidad, etc., sino que también contribuyen considerablemente a determinar el aspecto final de las ropas producidas tras el tratamiento de lavado y mejora al que normalmente se someten.

También cabe destacar que, a diferencia de otros grupos de tinte, para los cuales la afinidad del algodón aumenta con un aumento en la temperatura, para el índigo la afinidad y la intensidad del color, debido a una mayor corticalidad de la tinción, aumenta con una disminución en la temperatura.

20 Más específicamente, en el sistema plano, las máquinas para la tinción continua con índigo normalmente consisten en 2 ÷ 4 tanques de pretratamiento, 6 ÷ 10 tanques de tinción y 2 ÷ 4 tanques de lavado final, todos ellos equipados con un grupo exprimidor para eliminar el exceso de humedad, y los tanques de tinción también con grupos de cilindros, en aire, para la oxidación.

25 Los tanques de tinción son del tipo abierto, presentando cada uno una capacidad de baño comprendida entre 800 y 1.500 litros, con un contenido de aproximadamente 4 ÷ 6 metros de hilo. Estas cantidades de baño determinan el volumen de baño total en circulación que puede variar por consiguiente desde 8.000 hasta 15.000 litros, respectivamente. El baño contenido en cada tanque se recircula continuamente para garantizar la homogeneidad de la concentración en cada tanque. Esta circulación normalmente se efectúa por medio de diversos sistemas de tuberías conocidos con bombas centrífugas que presentan una alta velocidad de flujo y una baja prevalencia para evitar turbulencias perjudiciales. Desgraciadamente, a pesar de todas las precauciones relativas, este movimiento del baño produce el intercambio continuo de su superficie, que está en contacto con el aire, puesto que los tanques están abiertos por la parte superior, produciendo así la oxidación con un empobrecimiento consiguiente de los agentes reductores contenidos en el mismo, es decir, el hidrosulfito de sodio y la sosa cáustica, y eso hasta un grado incluso mayor a medida que aumenta la temperatura del baño.

35 Sin embargo, hay numerosas fases de oxidación, que constituyen una parte integrante del ciclo de tinción y que en la práctica consisten en la exposición al aire de aproximadamente 30 ÷ 40 metros de hilo impregnado con leuco, de un tanque a otro de los 6 ÷ 10 tanques de tinción, y por tanto, para un total de varios cientos de metros, lo que contribuye en un grado mucho mayor que el indicado anteriormente al empobrecimiento de los mismos elementos del baño de tinte con el que se impregna el propio hilo. Esto conduce a la necesidad de reintegrar continuamente en el baño de tinte las cantidades de hidrosulfito de sodio y sosa cáustica destruidas por las oxidaciones anteriores, con el fin de mantenerlo constantemente en condiciones químicas óptimas para el mejor rendimiento de la tinción y de garantizar resultados constantes y repetibles. Estas adiciones continuas implican un coste económico significativo, aumentan la salinidad del baño con consiguientes problemas de tinción y también crean una contaminación considerable del agua de lavado final.

45 Naturalmente, el tinte también debe añadirse de manera continua y constante al baño de tinte, en un estado de leuco concentrado, en la cantidad necesaria para obtener el tono de color deseado.

Pueden utilizarse numerosos sistemas para la dosificación automática en continuo del tinte de índigo, el hidrosulfito de sodio y la sosa, tales como bombas de dosificación, sistemas de pesada, volumétricos, de masa, etc., conocidos todos ellos sin embargo, ya que también se utilizan normalmente en otros procesamientos textiles.

50 Cuanto mayor sea el volumen, obviamente mayor será el tiempo que tardará en alcanzar un nuevo baño el equilibrio químico/de tinción necesario para obtener de manera constante el mismo tono de color, y el tiempo de respuesta para las posibles intervenciones correctivas será igualmente prolongado. Obviamente, esto no favorece la alta calidad del producto.

55 Sin embargo, los baños de tinte con índigo, y ésta es otra característica particular de este tinte, nunca se sustituyen, excepto para cambiar el tono de color, sino que una vez establecidos, se reutilizan de manera continua con la adición de hidrosulfito de sodio, sosa cáustica y tinte con el fin de mantener constante su equilibrio químico/de tinción. Por tanto, cada instalación de tinción presenta un cierto número, correspondiente a las variaciones de azul que se están produciendo, de recipientes con la capacidad total de todos los tanques de tinción, para el almacenamiento y la reutilización de estos baños.

Para fines cualitativos, es muy importante mantener constantes las condiciones fisicoquímicas del baño de tinción durante todo el tiempo necesario para teñir el lote completo, estando comprendido dicho periodo de tiempo normalmente entre 15 y 36 horas dependiendo de la longitud del hilo y de la velocidad de tinción.

5 El documento WO 2006/013458 A1 da a conocer un dispositivo y un procedimiento de tinción, utilizando índigo y otros colorantes, según el preámbulo de la reivindicación 1. Otro procedimiento y aparato de tinción utilizando un tinte en estado de leuco inerte se dan a conocer, por ejemplo, en el documento EP-A-1 591 578.

10 Desgraciadamente, pese al perfeccionamiento mecánico e hidráulico continuo de las máquinas de tinción y a la ayuda de sofisticados sistemas de control y dosificación, como resultado de los grandes volúmenes en cuestión, y también por los numerosos motivos especificados anteriormente que, o bien individualmente o bien asociados entre sí, pueden contribuir a crear variaciones no deseadas en las condiciones del baño de tinte, la tinción continua con índigo sigue siendo una operación difícil, en la que con mucha frecuencia la resolución o no resolución de un problema o la obtención de una buena calidad también están asociados con la destreza y la experiencia del operario.

15 Esto también se complica por el hecho, que es extremadamente importante en el sistema de tinción plano, de la longitud del hilo en estiraje de la línea de tinción/apresto, que en las máquinas más completas y multifuncionales, puede alcanzar incluso aproximadamente 500/600 metros. Esto no sólo dificulta controlar la unidad completa, sino que también crea desperdicios y por tanto una pérdida de dinero con el cambio de cada baño.

20 Estos problemas son incluso de mayor importancia actualmente que en el pasado, ya que el denim se utiliza ampliamente en la industria de la moda, en la que se requiere una gran flexibilidad con necesidades continuas de diversificación de los tonos de color, penetración y solidez con el lavado, etcétera, incluso en lotes cada vez más pequeños.

25 Teniendo en cuenta lo que se ha especificado anteriormente, existe la evidente necesidad de disponer de un dispositivo de tinción con una alta flexibilidad de operación, que permita numerosos procedimientos de tinción con una drástica reducción en el consumo de hidrogenosulfito y sosa, que no tenga el problema de la salinidad del baño de tinte, que sea sencillo de construir y utilizar, que supere los problemas que aquejan a los baños de tinción de las instalaciones de la técnica conocida, que elimine la necesidad de recuperación de baño y de los tanques de almacenaje, que no requiera tiempo para alcanzar el equilibrio de tinción, que reduzca los desperdicios de hilo entre cada cambio de lote y que optimice los procedimientos de tinción en lo que se refiere a la penetración y la fijación del índigo, haciendo que estos procedimientos sean independientes de todas las variables externas.

30 Un objetivo de la presente invención es, por tanto, proporcionar un dispositivo para utilizarse, en uno o más modelos, en instalaciones de tinción continuas con índigo que sea sencillo de construir y utilizar, que reduzca el número de tanques utilizados normalmente por los dispositivos de la técnica conocida, que elimine las grandes recuperaciones de baño y los tanques de almacenaje, con ventajas económicas consiguientes y relativas, y también que permita que se reduzca la longitud del hilo en los pases de aire para la oxidación y por consiguiente que reduzca los desperdicios con cada cambio de lote.

35 Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo de tinción que posibilite operar en un entorno inerte, con el fin de reducir, con la tinción con índigo, el gran consumo actual de hidrosulfito y sosa cáustica, sin problemas relacionados con la salinidad de los baños, que reduzca los costes de producción y que mejore la calidad de la tinción aumentando su grado de fijación y haciendo que el procedimiento sea independiente de todas las variables externas.

40 Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo que, en la tinción con índigo, operando en un entorno inerte, permita una mejor difusión y fijación del tinte en la fibra y la máxima flexibilidad de operación, es decir, la posibilidad de operar tanto a temperaturas bajas como altas, tanto a concentraciones bajas como altas y con diferentes concentraciones y colores.

45 Todavía otro objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo ecológicamente avanzado que, en la tinción con índigo, operando en un entorno inerte, permita que se obtengan rendimientos de coloración y solidez mayores que los que pueden obtenerse con los dispositivos conocidos, con el consiguiente ahorro de tinte y una menor contaminación del agua de lavado.

50 Finalmente, un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo que, en la tinción con índigo y con otros grupos de tintes de reducción, permita que se obtengan diferentes colores y efectos en los dos lados del sustrato textil.

Estos objetivos según la presente invención se alcanzan mediante un dispositivo de tinción en continuo con índigo para cadenas de hilo tal como se especifica en la reivindicación 1.

Las características adicionales de la invención se indican en las reivindicaciones posteriores.

55 Las características y ventajas del dispositivo y el procedimiento para la tinción en continuo con índigo según la presente invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la siguiente descripción ilustrativa y no limitativa, haciendo referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista lateral elevada de una forma de realización preferida del dispositivo de tinción según la presente invención.

Por motivos de claridad y simplicidad descriptiva, debe observarse que se hará referencia a continuación en la presente memoria a cadenas de hilo de urdimbre únicamente, aunque la descripción también es obviamente válida para materiales textiles. Además, algunos de los elementos de las instalaciones de tinción, tales como los dispositivos de tracción de hilos, los medios de calentamiento, los oxidantes externos, los elementos de lavado y los sistemas de apertura/cierre de las cubiertas, no se ilustran en la siguiente descripción, ya que estos elementos son conocidos en el estado de la técnica.

Haciendo referencia a la figura 1, ésta muestra esquemáticamente un dispositivo de tinción, designado como un todo con el número de referencia 100, que comprende un compartimento de tinción en un entorno inerte 1, sellado herméticamente, y por lo menos un compartimento 2, también en un entorno inerte, para la difusión/fijación del tinte en un hilo 3 genérico, situado aguas abajo del compartimento de tinción 1. El compartimento de difusión/fijación 2 en un entorno inerte y sellado herméticamente está conectado funcional y herméticamente al compartimento de tinción 1 por medio de un túnel 4.

Por tanto, en los compartimentos 1 y 2 y en el túnel 4 están previstos unos medios para introducir un gas inerte, por ejemplo, nitrógeno y/o aire desoxigenado, dentro de los propios compartimentos 1 y 2, con el fin de hacer que sean inertes. Cada uno de estos medios para la introducción de gas inerte comprende por lo menos una boquilla 12 de entrada conectada, por medio de una válvula 5, a una fuente (no mostrada) de gas inerte o aire desoxigenado presurizado.

En el compartimento 2, está previsto por lo menos un dispositivo 6 para conducir al hilo 3 y por lo menos un dispositivo 7 para conducir/calentar el hilo 3 con vapor.

En la forma de realización particular ilustrada, los medios 6 consisten en dos cilindros de conducción, mientras que los medios 7 consisten en tres cilindros de conducción/calentamiento, que presentan un diámetro mayor con respecto a los cilindros 6, tal como se especificará con mayor detalle a continuación.

Debe señalarse en cualquier caso que el calentamiento del hilo 3 también puede efectuarse con otros medios conocidos, tales como, por ejemplo, irradiación directa mediante rayos infrarrojos, radiofrecuencia u otros medios.

En el fondo del compartimento 2, aislado externamente por medio de unas paredes 29 aislantes y de una cubierta 22 superior, están previstos dos tanques 8 equipados con unos serpentines 9 de calentamiento, preferentemente con vapor indirecto, para la evaporación del agua 10 tratada, situados cerca del fondo del compartimento 2, para humidificar el entorno para impedir la evaporación del tinte aplicado en el hilo 3 durante la fase de calentamiento del propio hilo 3. Esta humidificación también puede obtenerse naturalmente con otros medios conocidos, tales como por ejemplo, atomizadores, aerosoles con nitrógeno, etcétera.

Ventajosamente, según la presente invención, dentro del compartimento 1, están previstos uno o más medios 14, 14', en sustitución de los tanques de tinción tradicionales, para la aplicación directa del tinte en el hilo 3 a medida que avanza a través del túnel 4. Más en particular, cada uno de dichos medios 14, 14' consiste, en el ejemplo de forma de realización representado, en un dispositivo de distribución de espuma conectado, mediante la interposición de una serie de válvulas 27, a unos recipientes de alimentación de tinte 19 y 20, con la utilización de dichos recipientes 19 y 20 de manera individual, alterna o combinada entre sí.

Cabe destacar en cualquier caso que, aunque sólo se describe y se ilustra el dispositivo de tinción de hilos o materiales textiles, en un entorno inerte, con una disolución de índigo reducida o tintes de reducción, por medio de unos dispositivos de distribución de espuma 14 y 14', el alcance de protección de la presente invención también comprende el resto de posibles sistemas de aplicación sobre el hilo 3 de disoluciones de tinte de reducción, siempre en un entorno inerte, tales como por ejemplo pulverización, atomización, extensión, rascado, etc. y todos los sistemas que no requieren la inmersión del hilo 3 en disoluciones acuosas contenidas en tanques de tinción tradicionales.

Considerando el bajo porcentaje de humedad que puede aplicarse al hilo 3 por la espuma producida por los dispositivos de distribución de espuma 14, 14', con el fin de obtener un cierto tono de tinción, debe aplicarse una espuma que presenta una alta concentración de leuco-índigo al propio hilo 3. Por este motivo, es indispensable no sólo que la espumación se lleve a cabo en un entorno inerte sino también que el hilo 3 espumado permanezca un cierto periodo de tiempo para permitir que el tinte depositado tenga tiempo para extenderse y fijarse en el hilo que, en el caso del denim, normalmente es en rama y por tanto no particularmente adecuado para la absorción.

Con respecto a esto, se prevé la utilización del túnel 4 solo o combinado con el compartimento 2 para variar el tiempo de residencia del hilo 3 espumado en el entorno inerte, con relación a la concentración de tinte aplicado y a la difusión y el grado de fijación deseados.

Además, con el fin de facilitar la absorción del tinte por parte del hilo 3 y su difusión en su interior, el compartimento 2 es adecuado no sólo para operar en un entorno inerte sino también humidificado por la saturación

de vapor generada mediante barbotaje interno o insuflación de vapor directa.

Tal como ya se ha mencionado anteriormente, el compartimento 2 también está equipado con cilindros 7 alimentados con fluido caliente, u otros medios conocidos equivalentes, que pueden calentar el hilo 3 que se está tratando, para facilitar la difusión y fijación del tinte en el hilo 3, de nuevo en un entorno inerte humidificado, impidiendo de ese modo la evaporación de lo que se aplica al hilo 3. Los cilindros 7 están fabricados preferentemente a partir de acero inoxidable y están recubiertos con Teflon®.

El entorno inerte reduce el consumo de hidrosulfito y sosa cáustica utilizados en la preparación de la disolución de leuco-índigo en forma de espuma, tanto a baja como a alta temperatura, y también posibilita operar con espumas de leuco-índigo que presentan una concentración alta.

Con el fin de llevar a cabo la tinción del compartimento 1, el compartimento de difusión/fijación 2 y el túnel 4 inerte, además de las boquillas 12 para la entrada continua de gas inerte, también están previstos unos medios 11 para la expulsión inicial del aire contenido en los compartimentos 1 y 2 y en el túnel 4, comprendiendo dichos medios 11 respectivamente por lo menos una válvula de descarga 13. Un suministro inicial de gas inerte, tal como nitrógeno o aire desoxigenado, durante un cierto periodo de tiempo, con las válvulas 13 abiertas, permite que se expulse el aire de los compartimentos 1 y 2 y también del túnel 4 debido a la sobrepresión creada dentro del dispositivo 100. El tiempo de suministro necesario para crear un entorno inerte dentro de los compartimentos 1 y 2 y del túnel 4 se determina por la detección instrumental de sus condiciones internas o, alternativamente, se establece a priori en las evaluaciones y cálculos de expertos.

Los dispositivos de distribución de espuma 14 y 14', situados en el compartimento de tinción 1 aguas arriba del túnel 4 y el compartimento de difusión/fijación en un entorno inerte 2, pueden colocarse indistintamente por encima o por debajo, o en ambas superficies, del sustrato 3 textil que se está procesando. Los dispositivos de distribución de espuma 14, 14' se alimentan por los generadores de espuma 15 y 16 producidos con gas inerte, por ejemplo, nitrógeno, estando alimentados dichos generadores 15 y 16 a su vez por el sistema de suministro de nitrógeno, por medio de unas válvulas 17 y 18 y unos recipientes de alimentación de tinte 19 y 20 adecuados.

Los recipientes de alimentación de tintes 19 y 20 se alimentan por un recipiente de preparación de tinte 21, dentro del cual se prepara la disolución de leuco del tinte de reducción según los procedimientos habituales de las cubas de reducción.

El recipiente de preparación 21 y los recipientes de alimentación 19 y 20 se alimentan con gas inerte, por ejemplo nitrógeno o aire desoxigenado, por medio de las válvulas 25 y están equipados con unas válvulas 26 para la expulsión inicial del aire. Por medio de las válvulas 27, situadas aguas abajo de cada recipiente de alimentación 19 y 20, es posible operar en continuo alternando la utilización de los recipientes de alimentación 19 y 20 con la utilización del generador de espuma 15 o el generador de espuma 16, o ambos.

Además de alimentar los dispositivos de distribución de espuma 14 y 14' con la misma disolución de tinte reducida a la misma concentración y con una dosificación idéntica, también es posible alimentar un único distribuidor 14, teniendo de ese modo sólo un lado del sustrato textil, o alimentándolos por separado con disoluciones de tintes reducidos que presentan colores diferentes, con el fin de obtener un sustrato textil comparable a un efecto de "doble cara".

Tanto el compartimento de tinción 1, aguas arriba de los dispositivos de distribución de espuma 14 y 14', como el compartimento de difusión/fijación 2, aguas abajo de los cilindros de conducción 6, comprenden un grupo 28 de sellado. Los grupos de sellado 28 permiten la entrada y la salida del hilo 3 de los compartimentos 1 y 2, impidiendo la entrada de aire atmosférico y la salida de nitrógeno o aire desoxigenado contenidos en los mismos. Dichos grupos de sellado 28 pueden producirse de diversas formas conocidas además de las ilustradas en la figura 1, que consiste en dos cilindros cauchotados opuestos con arandelas axiales y circunferenciales relativas.

Con el fin de favorecer las intervenciones de limpieza y mantenimiento, el compartimento de tinción 1 y el compartimento de difusión/ fijación 2 comprenden cada uno por lo menos una cubierta 22, aislada con respecto al compartimento 2, que puede levantarse y volverse a cerrar con respecto a ambos recipientes 29 que forman los compartimentos 1 y 2. Además, el cierre hermético tanto del compartimento de tinción 1 como del compartimento de difusión/fijación 2 está garantizado mediante unos medios de sellado 23 adecuados que actúan conjuntamente con las cubiertas 22. En particular, en la forma de realización preferida representada en la figura, los medios de sellado 23 están representados por asientos 24 perimétricos adecuados para acoplarse con cada cubierta 22 para formar hidráulicamente un sellado estanco. Alternativamente, dichos medios de sellado estancos 23 pueden representarse por arandelas (no representadas) interpuestas entre las cubiertas 22 y los recipientes 29, sin excluirse del alcance de protección de la presente invención.

El túnel de conexión 4 entre el compartimento 1 y el compartimento 2 también puede producirse con sellado estanco, tal como se ilustra en la figura 1.

El dispositivo 100 según la presente invención permite que el hilo se tiña, tal como se ha especificado anteriormente, con índigo y otros tintes de reducción con un procedimiento que presenta las siguientes fases:

- a) aplicar la espuma de tinción, utilizando los medios 14, 14', en una o ambas superficies del hilo 3, en un entorno inerte, en el compartimento 1;
- b) hacer pasar el hilo 3, a través del túnel 4, desde el compartimento 1 hasta compartimento 2, en condiciones de entorno inerte y, si es necesario, húmedo, para dar tiempo al tinte a difundirse y fijarse a la fibra;
- c) calentar o no calentar el hilo 3, por medio de los cilindros 7 en el compartimento 2, para aumentar la difusión y fijación del tinte en el propio hilo 3; y
- d) someter el hilo 3, de un modo conocido, a oxidación fuera del dispositivo 100.

El procedimiento de tinción anterior presenta la característica específica de llevarse a cabo en un entorno sustancialmente inerte. En particular, las fases a), b) y c) se efectúan en un entorno inerte, es decir, sin que el hilo 3, impregnado con la disolución de tinte reducido (leuco), entre en contacto con el oxígeno del aire, evitando así su oxidación.

También debe observarse que, antes de comenzar el procedimiento de tinción con índigo, se introduce una corriente de nitrógeno o aire desoxigenado en los compartimentos 1 y 2 y en el túnel 4, por medio de las boquillas 12, durante un tiempo necesario, para expulsar el aire contenido en los mismos, a través de los medios 5 y 13, creando un entorno sustancialmente inerte.

El entorno inerte generado de este modo se mantiene como tal gracias a los sellados herméticos 28 y 23 del dispositivo 100, tanto para el flujo continuo a través de las boquillas 12 como también para el gas inerte que se libera cuando la espuma se colapsa en el hilo.

El dispositivo 100 según la presente invención puede insertarse en cualquier instalación de tinción continua tradicional con índigo y también pueden preverse diversos dispositivos 100 en la misma instalación de tinción. Además, el dispositivo 100 según la invención también puede comprender unos medios (no representados) para volver a introducir el hilo 3 que sale del compartimento de fijación/deshidratación 2 en el compartimento de tinción 1.

Por tanto, puede obtenerse un procedimiento de tinción de ciclo continuo (bucle) que reduce el número de dispositivos 100 que han de disponerse en serie en la misma instalación.

Por tanto, puede observarse que el dispositivo para teñir en continuo con índigo según la presente invención logra los objetivos especificados anteriormente. En particular, el dispositivo y el procedimiento de tinción según la presente invención, a diferencia de las máquinas y los procedimientos utilizados hasta el momento, permiten que se reduzca considerablemente el número de tanques de tratamiento y, por consiguiente, los costes de las instalaciones, así como los desperdicios de producción durante el cambio de lote.

Ventajosamente, según la presente invención, el dispositivo de tinción y los procedimientos efectuados con el mismo también posibilitan, en el caso de la tinción con índigo y tintes de reducción, operar en un entorno inerte, lo cual permite que el tinte difunda y se fije en el hilo sin su oxidación y reduciendo considerablemente el consumo de hidrosulfito y sosa cáustica, haciendo que el procedimiento de tinción sea más eficaz, económico y ecológico.

La presente invención se ha descrito a título ilustrativo pero no limitativo, según sus formas de realización preferidas. Sin embargo, los expertos en la materia pueden aplicar obviamente variaciones y/o modificaciones, incluidas todas ellas en el alcance de protección relativo, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo (100) de tinción continua con índigo y tintes de reducción para cadenas de hilo de urdimbre (3) o materiales textiles, que comprende por lo menos un compartimento de tinción (1) sellado herméticamente y por lo menos un compartimento de fijación (2) sellado herméticamente para la difusión y fijación del tinte en dicho hilo (3), estando situado dicho compartimento de fijación (2) aguas abajo de dicho compartimento de tinción (1) y estando conectado funcional y herméticamente a dicho compartimento de tinción (1) por medio de un túnel (4), estando presentes unos medios (12) en el interior de dichos compartimentos (1, 2) y dicho túnel (4) para la entrada de gas inerte o aire desoxigenado, y estando presente por lo menos unos medios de calentamiento (7) en dicho compartimento de fijación (2) para calentar dicho hilo (3) que sale de dicho compartimento de tinción (1), caracterizado porque uno o más medios de aplicación (14, 14') para la aplicación directa de dicho tinte en dicho hilo (3) también están presentes en el interior de dicho compartimento de tinción (1), consistiendo cada uno de dichos medios de aplicación (14, 14') en un dispositivo conectado, mediante la interposición de una serie de válvulas (27), a uno o más recipientes de alimentación (19, 20) de dicho tinte, y está presente por lo menos un tanque (8) para humidificar el entorno en dicho compartimento de fijación (2).
- 10 2. Dispositivo (100) según la reivindicación 1, caracterizado porque cada uno de dichos medios de aplicación (14, 14') consiste en un dispositivo de distribución de espuma.
- 15 3. Dispositivo (100) según la reivindicación 2, caracterizado porque cada uno de dichos dispositivos de distribución de espuma (14, 14') está alimentado por lo menos por un generador (15, 16) de espuma producida con gas inerte, estando alimentado dicho por lo menos un generador de espuma (15, 16) a su vez por dicho uno o más recipientes de alimentación (19, 20) de dicho tinte.
- 20 4. Dispositivo (100) según la reivindicación 3, caracterizado porque dicho uno o más recipientes de alimentación (19, 20) de dicho tinte están alimentados por uno o más recipientes de preparación de tinte (21), en cuyo interior se prepara la disolución de leuco del tinte de reducción.
- 25 5. Dispositivo (100) según la reivindicación 4, caracterizado porque dicho uno o más recipientes de preparación (21) y dicho uno o más recipientes de alimentación (19, 20) están alimentados con gas inerte por medio de una o más válvulas (25) y están equipados con una o más válvulas (26) para la expulsión de aire.
- 30 6. Dispositivo (100) según la reivindicación 2, caracterizado porque dichos dispositivos de distribución de espuma (14, 14') están colocados por encima de dicho hilo (3) que va a teñirse.
- 35 7. Dispositivo (100) según la reivindicación 2, caracterizado porque dichos dispositivos de distribución de espuma (14, 14') están colocados por debajo de dicho hilo (3) que va a teñirse.
- 40 8. Dispositivo (100) según la reivindicación 2, caracterizado porque dichos dispositivos de distribución de espuma (14, 14') están colocados a ambos lados de dicho hilo (3) que va a teñirse.
- 45 9. Dispositivo (100) según la reivindicación 1, caracterizado porque cada uno de dichos tanques (8) está equipado con por lo menos un serpentín de calentamiento (9) para la evaporación de agua (10) tratada, situado en la proximidad del fondo de dicho compartimento de fijación (2), para la humidificación del entorno de dicho compartimento de fijación (2), con el fin de evitar la evaporación del tinte aplicado en dicho hilo (3).
- 50 10. Dispositivo (100) según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos medios de calentamiento (7) para calentar dicho hilo (3) comprenden por lo menos un cilindro alimentado por un fluido caliente.
- 55 11. Dispositivo (100) según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos medios de calentamiento (7) para calentar dicho hilo (3) comprenden por lo menos una fuente de infrarrojos o radiofrecuencia apta para calentar dicho hilo (3) por irradiación directa.
12. Dispositivo (100) según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos medios (12) para la introducción de gas inerte o aire desoxigenado en el interior de dichos compartimentos (1, 2) y dicho túnel (4) comprenden por lo menos una boquilla de entrada conectada, por medio de una válvula (5), a una fuente de gas inerte o aire desoxigenado presurizado.
13. Dispositivo (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende unos medios (11) para la expulsión inicial del aire contenido en dichos compartimentos (1, 2) y dicho túnel (4), comprendiendo dichos medios (11) respectivamente por lo menos una válvula de descarga (13).
14. Dispositivo (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos compartimentos (1, 2) comprenden cada uno por lo menos un grupo de sellado (28) que permite la entrada en dicho compartimento de tinción (1) y la salida de dicho compartimento de fijación (2) de dicho hilo (3), impidiendo la entrada de aire atmosférico en dichos compartimentos (1, 2) y la salida de gas inerte o aire desoxigenado de dichos compartimentos (1, 2).
15. Dispositivo (100) según la reivindicación 14, caracterizado porque dicho por lo menos un grupo de sellado (28) consiste en dos cilindros cauchotados opuestos con arandelas axiales y circunferenciales relativas.

16. Dispositivo (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos compartimentos (1, 2) sellados herméticamente comprenden por lo menos un recipiente (29) y por lo menos una cubierta (22) que puede levantarse con respecto a dicho recipiente (29) para operaciones de limpieza y mantenimiento, pudiendo volverse a cerrar herméticamente dicha cubierta (22) sobre dicho recipiente (29).

5

17. Dispositivo (100) según la reivindicación 16, caracterizado porque dichos compartimentos (1, 2) sellados herméticamente comprenden unos medios de sellado estancos (23).

18. Procedimiento de tinción continua con índigo y tintes de reducción para cadenas de hilo de urdimbre (3) o materiales textiles utilizando el dispositivo (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende las siguientes fases:

10

a) aplicar espuma de tinción, con dichos medios de aplicación (14, 14'), en una o ambas superficies de dicho hilo (3) en dicho compartimento (1);

b) hacer pasar dicho hilo (3), a través de dicho túnel (4), desde dicho compartimento de tinción (1) hasta dicho compartimento de fijación (2), posiblemente humidificado, para dar tiempo al tinte a difundirse y a fijarse en dicho hilo (3);

15

c) calentar dicho hilo (3), mediante dicho por lo menos un dispositivo (7) en dicho compartimento de fijación (2), para aumentar la difusión y fijación de dicho tinte; y

d) someter dicho hilo (3) teñido a oxidación fuera de dicho dispositivo (100).

19. Procedimiento de tinción según la reivindicación 18, caracterizado porque las fases a) a c) se llevan a cabo en un entorno inerte.

20

20. Procedimiento de tinción según la reivindicación 18 ó 19, caracterizado porque antes de comenzar el procedimiento de tinción, se carga una corriente de nitrógeno y/o aire desoxigenado en dichos compartimentos (1, 2) y en dicho túnel (4) durante un tiempo suficiente para obtener un entorno inerte dentro de dichos compartimentos (1, 2).

25

21. Instalación de tinción continua con índigo y tintes de reducción para cadenas de hilo de urdimbre (3) o materiales textiles, caracterizada porque comprende por lo menos un dispositivo de tinción (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores desde la 1 hasta la 17.

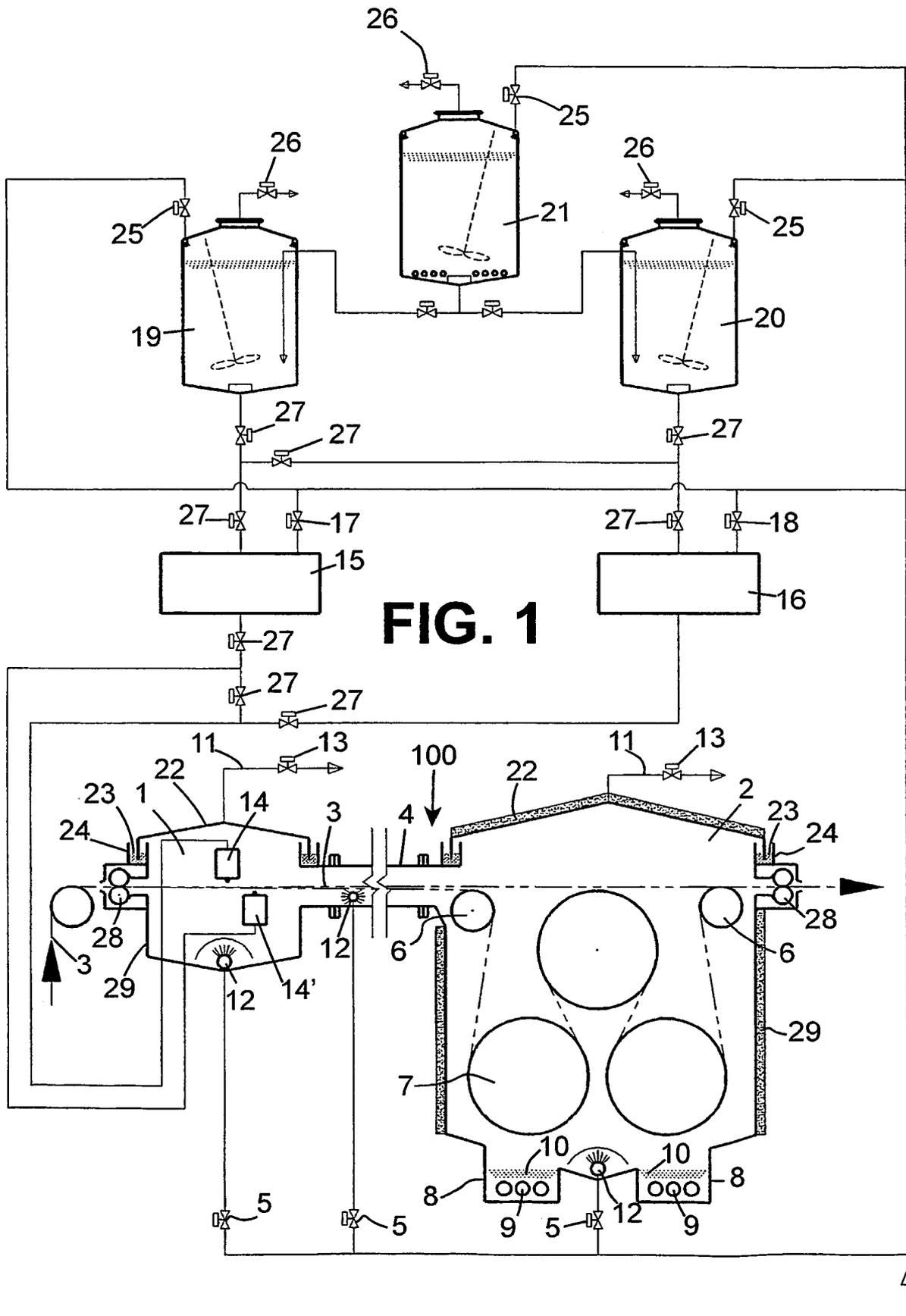


FIG. 1