



República Federativa do Brasil  
Ministério do Desenvolvimento, Indústria  
e do Comércio Exterior  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0706449-7 A2**



(22) Data de Depósito: 11/01/2007  
(43) Data da Publicação: 29/03/2011  
(RPI 2099)

(51) *Int.Cl.:*  
D06B 3/18  
D06B 19/00  
D06B 21/00

(54) Título: **DISPOSITIVO E PROCESSO DE TINGIMENTO CONTÍNUO, E, INSTALAÇÃO DE TINGIMENTO**

(30) Prioridade Unionista: 13/01/2006 IT MI2006A000048

(73) Titular(es): Master S.R.L

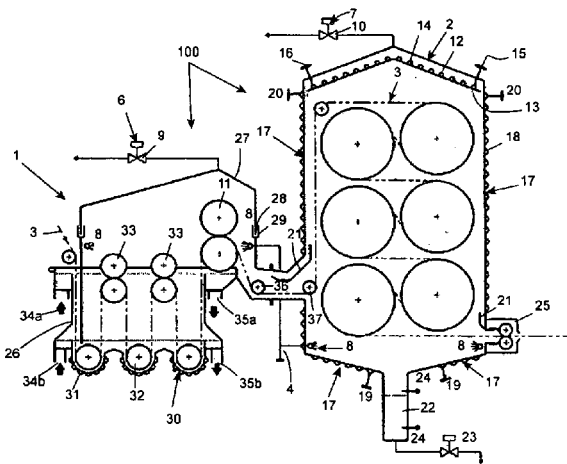
(72) Inventor(es): Francesco Ronchi

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & CIA.

(86) Pedido Internacional: PCT EP2007000370 de 11/01/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/080134 de 19/07/2007

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO E PROCESSO DE TINGIMENTO CONTÍNUO, E, INSTALAÇÃO DE TINGIMENTO Dispositivo (100) e processo para contínuo tingimento em indigo de fios de urdidura (3) ou tecidos, equipado com um primeiro compartimento de tingimento hermeticamente selado (1), apropriado para conter o banho de corante, e um compartimento de fixação/desidratação hermeticamente selado (2) do fio (3) ou tecido. Os compartimentos de tingimento e fixação/desidratação (1, 2) compreendem um ambiente inerte e são funcionalmente e hermeticamente conectados um com o outro e estão presentes meios (4) para introduzir nitrogênio e/ou ar desoxigenado nos mesmos compartimentos; dentro do compartimento de fixação/desidratação (2) está presente pelo menos um meio (5) para diretamente aquecer e/ou desidratar o fio (3) ou tecido.



“DISPOSITIVO E PROCESSO DE TINGIMENTO CONTÍNUO, E, INSTALAÇÃO DE TINGIMENTO”

A presente invenção refere-se a um dispositivo e processo de tingimento com índigo aos quais cadeias de fio de urdidura e/ou tecidos são submetidos de forma contínua.

Uma das características do índigo colorido, que o torna único, é o particular método de tingimento que ele requer para sua aplicação em fio de algodão.

Ele permaneceu praticamente inalterado desde os tempos de corantes vegetais até os dias atuais, ao longo de centenas de anos a partir de sua síntese.

Para ser aplicado, de fato, este corante, com uma molécula relativamente pequena e pouca afinidade às fibras de celulose, tem não somente que ser reduzido em uma solução alcalina (louco), mas também requer várias impregnações com prensagem alternativa e subseqüentes oxidações ao ar; na prática, uma tonalidade de cor média ou escura somente obtida por submeter o fio a um primeiro processo de tingimento (impregnação, prensagem, oxidação) seguido imediatamente por vários processos de supertingimento, cujo número depende da obscuridade das tonalidades e grau de solidez de cor requerida.

Para índigo, a tecnologia de tingimento mais amplamente aplicada é aquela em de forma contínua, de urdumes de algodão, em instalações de múltiplas etapas.

Cada fase compreende a impregnação do fio com a solução de leuco, em uma temperatura relativamente baixa, seguido de, depois da prensagem, uma passagem em ar para permitir que o leuco se oxide, se torne azul e então insolúvel.

O índigo aplicado à fibra tem que ser em forma insolúvel antes de o fio tingido ser impregnado novamente no louco, para impedir que uma

parte do corante já absorvida pelo fio seja reduzida, e permita o mesmo, pelo contrário, se recupere, com uma conseqüente intensificação da tonalidade de cor.

5 Isto explica a importância dos dados de construção das instalações de tingimento, cujos parâmetros de funcionamento têm que levar em conta as propriedades particulares deste corante.

O tingimento contínuo com índigo, de cadeia de urdumes para tecidos denim, é principalmente efetuado de acordo com dois sistemas: o sistema de cordão e sistema plano, em taxas que variam de 20 a 40 metros por  
10 minuto.

No sistema de tingimento de cordão, o qual foi criado mais ou menos nos anos 20 do último século e permaneceu inalterado, aproximadamente 300/400 fios de urdidura são unidos para formar um cordão, este cordão é enrolado para formar um novelo, e 12/36 novelos são  
15 posicionados na entrada da máquina de tingimento de modo que os cordões relativos podem ser simultaneamente passados através dos tanques de tingimento, eles são então secados e estratificados em grandes painéis.

Os cordões são subseqüentemente abertos e enfeixados e os feixes, em uma tal quantidade de modo a formar uma cadeia de urdidura, são  
20 passados para dentro da máquina de calibragem, formando assim feixes de tecedura; gradativamente, ele não é, por conseguinte, um sistema contínuo.

O sistema plano, por outro lado, criado nos anos 70 do último século, é ao todo totalmente um sistema contínuo, pois ele contemporaneamente efetua tanto o tingimento quanto a calibragem.

25 Aproximadamente 250/400 fios de urdidura são, de fato, enfeixados formando uma fração de urdidura, 10/16 destes feixes são posicionados na entrada da máquina de tingimento de modo a formar toda a cadeia de urdidura, a qual é passada através dos tanques de tingimento e então diretamente para dentro da máquina de calibragem, conectadas com os

mesmos em linha; na prática, no início estão presentes feixes fracionais, obtendo, depois de tingimento e calibragem de forma contínua, feixes de tecedura.

Embora os dois sistemas descritos acima sejam substancialmente diferentes, quando do tingimento com índigo, todavia, eles são ligados por meio do uso do mesmo método de tingimento que essencialmente consiste, como já especificado, de três fases de operação que são repetidas várias vezes: impregnação do fio com o corante em redução, prensagem para eliminar a umidade excessiva e oxidação do corante por meio da exposição ao ar do fio tingido.

Este particular método de tingimento, o qual é típico de corantes em índigo, demonstra a importância considerável de respeitar certos parâmetros básicos no que se refere a tempos de imersão e oxidação, para permitir que o corante se impregne e seja uniformemente distribuído na camada cortical do fio (tingimento anular) e, depois da perfeita prensagem, seja completamente oxidado, antes de entrar no subseqüente tanque a fim de recuperar, isto é, intensificar a tonalidade de cor.

Infelizmente, o tingimento de forma contínua com índigo não é somente influenciado por estes parâmetros, mas também por inúmeros outros fatores que se referem aos diferentes contextos físico-químicos de cada única instalação, bem como pelas condições ambientais onde ela é instalada, tais como temperatura e umidade relativa do ar, condições de vento, altura, etc.

Além disto, as diferentes condições de tingimento, tais como: número de tanques, sua capacidade e metros de imersão, pressão de prensagem, captação, tipo e taxa de circulação do banho, tipo e precisão dos sistemas de dosagem automáticos do índigo, hidrossulfeto de sódio e soda cáustica, etc., e as várias condições do banho de corante, tais como: temperatura, concentração, pH, potencial de óxido-redução, etc., não somente

decisivamente influenciam os resultados do tingimento, tais como a maior ou menor intensidade de corante, a solidez, a corticalidade, etc., mas também consideravelmente contribuem para determinar a aparência final dos vestuários produzidos depois da lavagem e tratamento de melhoria produzido depois da lavagem e tratamento de melhoria, aos quais eles são normalmente submetidos.

Deve ser destacado que, contrariamente aos outros grupos de corante, para os quais a afinidade a algodão aumenta com uma elevação na temperatura, para o índigo a afinidade e intensidade de cor, devido a uma maior corticalidade do tingimento, aumenta com uma redução na temperatura.

Mais especificamente, máquinas para tingimento contínuo com índigo normalmente consistem de 2/4 tanques de pré-tratamento, 6/10 tanques de tingimento e 2/4 tanques de lavagem final, todos equipados com um grupo de prensagem para eliminar a umidade excessiva, e os tanques de tingimento também equipados com grupos de cilindros, no ar, para oxidação.

Os tanques de tingimento são do tipo aberto, cada tem uma capacidade de banho de em torno de 3000/3500 litros e um conteúdo de em torno de 8/11 metros de fio no sistema de cordão, enquanto que a capacidade varia de 800 a 1500 litros com um conteúdo de em torno de 4/6 metros de fio no sistema plano; estas quantidades de banho determinam o volume total de banho em circulação, que pode atingir aproximadamente 30.000 litros e 15.000 litros, respectivamente.

O banho contido em cada tanque é continuamente reciclado para garantir a homogeneidade de concentração em cada tanque; esta circulação é normalmente efetuada por meio de vários sistemas de tubulação conhecidos com bombas centrífugas com uma alta taxa de fluxo e baixa prevalência para evitar turbulências prejudiciais.

Infelizmente, a despeito de todas as precauções relativas, este movimento do banho causa a troca contínua de sua superfície, que está em

contato com o ar, quando os tanques são abertos por cima, causando assim oxidação com um conseqüente empobrecimento dos agentes de redução contidos no mesmo, isto é, hidrossulfeto de sódio e soda cáustica, e isto em uma extensão até mesmo maior quando a temperatura do banho aumenta.

5                    Todavia, existem inúmeras fases de oxidação, as quais são uma parte integral do ciclo de tingimento, e as quais, na prática, consistem na exposição ao ar de aproximadamente 30/40 metros de fio impregnado com louco, de um tanque para outro dos 6/10 tanques de tingimento, e, por conseguinte, por um total de várias centenas de metros, que contribuem por  
10 uma extensão muito maior que aquela que é indicada acima para empobrecer os mesmos elementos do banho de corante com o qual o fio propriamente dito é impregnado.

Isto conduz à necessidade de continuamente reintegrar o banho de corante com as quantidades de hidrossulfeto de sódio e soda cáustica, destruídos por meio das oxidações acima, a fim de mantê-las constantemente  
15 sob as condições químicas ótimas para a melhor produção de tingimento e constante garantia e resultados que podem ser repetidos; estas condições contínuas implicam em um custo econômico significativo, eles aumentam a salinidade do banho com conseqüentes problemas de tingimento e também  
20 criam considerável poluição da água de lavagem final.

Corante naturalmente tem também que ser continuamente e constantemente adicionado ao banho de corante, sob uma condição de leuco concentrado, na quantidade necessária para obter a desejada tonalidade de cor.

Inúmeros sistemas podem ser usados para dosagem automática  
25 de forma contínua do corante em índigo, hidrossulfeto de sódio e soda, tais como bombas de dosagem, pesagem, sistemas de massa volumétricos, etc., todos conhecidos, todavia, pois eles são normalmente também usados em outro processamento têxtil, etc.

Quanto maior o volume, obviamente tanto mais tempo

demorará em se colocar um novo banho em equilíbrio químico/tingimento, necessário para obter constantemente a mesma tonalidade de cor, e o tempo de resposta para possíveis intervenções de correção será igualmente longo, e isto não favorece a qualidade do produto.

5 Banhos de corante com índigo, todavia, e isto é outra característica particular deste corante, nunca são substituídos, exceto para alterar a tonalidade da cor, mas, como já mencionado, eles são continuamente reutilizados com a dição de hidrossulfeto de sódio, soda cáustica e corante a fim de manter seu equilíbrio químico/tingimento constante.

10 Toda instalação de tingimento, por conseguinte, tem um certo número, correspondente às variações de azul sendo produzidas, de recipientes com a capacidade total de todos dos tanques de tingimento, para a armazenagem e reutilização destes banhos.

15 Para fins qualitativos, é de máxima importância manter as condições físico-químicas do banho de tingimento constantes por todo o tempo necessário para o tingimento de todo o banho, dito tempo normalmente oscilando entre 15 e 36 horas, dependendo do comprimento do fio e taxa de tingimento.

20 Infelizmente, a despeito do contínuo aperfeiçoamento mecânico e hidráulico de máquinas de máquinas de tingimento e da ajuda de sofisticados sistemas de controle e dosagem, como um resultado dos grandes volumes em questão, e também pelas inúmeras razões especificadas acima, as quais quer individualmente quer associadas umas com as outras, podem contribuir para criar variações indesejadas nas condições do banho de corante,  
25 o tingimento contínuo com índigo permanece uma operação difícil, onde muito freqüentemente a solução ou não solução de um problema ou obtenção de uma boa qualidade são também ligadas com o conhecimento e experiência do operador.

Isto é também complicado pelo fato, que é extremamente

importante no sistema de tingimento plano, da tração em comprimento de fio da linha de tingimento/calibragem, que, nas máquinas mais completas e multifuncionais, pode até mesmo atingir aproximadamente 500/600 metros, o que não somente torna difícil controlar toda a unidade, mas também cria  
5 desperdício e, por conseguinte, uma perda de dinheiro com a modificação de cada lote.

Estes problemas são de maior importância até mesmo hoje em dia que no passado, pois denim, o qual entrou na moda, precisa grande flexibilidade com contínuas exigências de diversificação das tonalidades de  
10 cor, penetração e solidez com lavagem, etc., e em lotes crescentemente menores.

À luz do que é especificado acima, é uma necessidade evidente colocar à disposição um dispositivo de tingimento, o qual permite inúmeros processos de tingimento com uma redução drástica no consumo de  
15 hidrossulfeto e soda, e conseqüentemente também uma redução na salinidade do banho de corante.

Um objetivo da presente invenção é, por conseguinte, prover um dispositivo de tingimento que permite múltiplos processos de tingimento com uma redução drástica no consumo de hidrossulfeto e soda, e  
20 conseqüentemente também uma redução na salinidade do banho de corante.

Um outro objetivo da presente invenção é significativamente reduzir o número de tanques de corante e, conseqüentemente, as dimensões e custo da máquina, para reduzir as capacidades dos tanques de recuperação, permitir que o equilíbrio de tingimento seja rapidamente atingido e otimizar  
25 os processos de corante, tornando estes processos independentes de todas variáveis externas.

Outro objetivo da presente invenção é prover um dispositivo de tingimento, o qual torna possível operar de modo a reduzir o comprimento do fio nas passagens no ar para oxidação e, conseqüentemente, reduzir

desperdícios em cada alteração de lote.

Ainda outro objetivo da presente invenção é prover um dispositivo que, no tingimento em índigo, aumenta a difusão e fixação do corante na fibra e também aumenta a capacidade de absorção (captação) do corante propriamente dito.

Um outro objetivo da presente invenção é prover um dispositivo que, no tingimento em índigo, permite que desempenhos muito mais altos de cor e solidez sejam atingidos com respeito àqueles da arte conhecida, com uma conseqüente economia de corante e menos poluição da água de lavagem.

Estes e outros objetivos são atingidos com o dispositivo de tingimento de forma contínua com índigo para cadeias de fios de acordo com a presente invenção, a qual tem as características das reivindicações anexas 1 e 22.

Outras características e vantagens da presente invenção ficarão mais evidentes com base na presente descrição, provida para finalidades ilustrativas e não limitativas, com referência aos desenhos anexos, nos quais:

a figura 1 mostra uma vista lateral elevada de uma primeira forma de construção do dispositivo de tingimento de acordo com a presente invenção; e

a figura 2 mostra uma vista lateral elevada de uma segunda forma de construção do dispositivo de tingimento de acordo com a presente invenção.

Com referência às figuras, estas mostram um dispositivo de tingimento de fio de forma contínua com índigo de acordo com a presente invenção.

Por clareza, referência será feita doravante apenas a cadeias de fio, mesmo se a descrição obviamente também se referir a tecidos.

Como pode ser visto na figura 1, o dispositivo de tingimento,

designado como um todo com o número de referência 100, compreende um compartimento de tingimento em um ambiente inerte 1, hermeticamente selado, apropriado para conter o banho de corante, e pelo menos um compartimento de fixação/desidratação 2, em um ambiente inerte, do fio 3.

5 O compartimento de fixação/desidratação 2 em um ambiente inerte e hermeticamente selado é funcionalmente e hermeticamente conectado com o compartimento de tingimento 1.

Nos compartimentos 1 e 2 estão presentes meios 4 para introduzir nitrogênio e/ou ar desoxigenado nos mesmos compartimentos para  
10 torná-los inerte; no compartimento 2 está presente pelo menos um meio 5 para diretamente aquecer e/ou desidratar, novamente diretamente, o fio 3.

O aquecimento direto do fio 3, em um ambiente inerte, aumenta a difusão e fixação do corante na fibra depois da impregnação no compartimento de tingimento 1, enquanto a conseqüente desidratação por  
15 meio de evaporação da água contida permite uma maior absorção do corante nas fases subseqüentes.

O ambiente inerte permite uma redução no consumo de hidrossulfeto e soda, usados no banho de corante com índigo tanto em altas quanto em baixas temperaturas e permite o aquecimento e desidratação do fio  
20 sem oxidação do corante contido no mesmo.

O ambiente inerte e aquecimento direto do fio também torna possível operar com banhos de corante que têm uma alta concentração em índigo, em um baixo nível e alta temperatura, novos processos que, combinados com os processos conhecidos, permitem que inúmeros resultados  
25 de tingimento diferentes sejam obtidos.

Para tornar o compartimento de tingimento 1 e compartimento de fixação/desidratação inerte 2, em adição aos meios 4 para a introdução contínua de nitrogênio e/ou ar desoxigenado, os compartimentos propriamente ditos são respectivamente equipados com meios 6 e 7 para a

expulsão inicial do ar contido nos mesmos.

Os meios 4 para a introdução de nitrogênio e/ou ar desoxigenado nos compartimentos 1 e 2 compreendem pelo menos um bocal de entrada 8 conectado com uma fonte, não mostrada, de ar desoxigenado ou nitrogênio sob pressão.

Os meios 6 e 7 para a expulsão de ar, por outro lado, compreendem pelo menos uma válvula de descarga 9 e 10, respectivamente.

Uma lavagem inicial com nitrogênio ou ar desoxigenado por um certo tempo, com as válvulas 9 e 10 abertas, permite que o ar seja descarregado dos compartimentos 1 e 2, como um resultado da sobrepressão e diferente peso específico.

O tempo de lavagem necessário para criar um ambiente inerte dentro dos compartimentos 1 e 2, é determinado com a detecção instrumental das condições internas dos compartimentos propriamente ditos ou, alternativamente, decidido a priori das avaliações e cálculos de especialistas.

O dispositivo 100 também compreende um elemento de prensagem 11, situado a montante do compartimento de fixação/desidratação em um ambiente inerte 2.

De acordo com a presente invenção, os meios para diretamente aquecer e/ou desidratar o fio 3 são vantajosamente representados, na forma de construção preferencial mostrada na figura 1, por cilindros aquecidos 5, preferivelmente aquecidos por meio de um fluido.

Mais especificamente, seis cilindros aquecidos 5 são indicados, sobre os quais corre o fio 3, posicionados no compartimento de fixação/desidratação 2.

Os dois últimos cilindros 5, em relação ao processo de tingimento particular, podem também ser resfriados.

Fontes de infravermelhos, apropriadas para aquecer diretamente o fio 3 por meio de irradiação, ou fontes de microondas ou de

radiofrequências, apropriadas para aquecer diretamente o fio 3, pode ser usadas alternativamente como meios de aquecimento direto 5 do fio 3.

Deve ser destacado, todavia, que quaisquer meios de aquecimento apropriados para aquecer diretamente o fio 3 podem ser usados, 5 todas incluídas no escopo de proteção da presente invenção.

O compartimento inerte 2 também compreende meios de aquecimento indireto 12.

Os meios de aquecimento indireto 12 compreendem uma telha anti-condensada 13 com bordas inclinadas e uma serpentina 14 em que fluido 10 quente circula.

De acordo com a forma de construção mostrada na figura 1, o fluido quente é vapor e, conseqüentemente, uma conexão de entrada de vapor 15 situada em uma extremidade da serpentina 14, é contemplada conjuntamente com uma saída para o condensado 16, situada na extremidade 15 oposta da serpentina 14; este aquecimento pode também ser efetuado com outros meios.

A telha anti-condensada 13, de bordas duplas, previne que condensado caia sobre o fio subjacente 3.

O compartimento de fixação/desidratação inerte 2 também 20 compreende em ditas paredes e fundo meios de resfriamento 17 das paredes para condensar a água que se evapora a partir de o fio 3 em seguida à passagem sobre os meios de aquecimento direto 5.

No exemplo de forma de construção, ilustrado na figura 1, os meios de resfriamento 17 compreendem duas serpentinas 18 através das quais 25 flui um fluido frio, duas entradas para o fluido frio 19 e duas saídas 20 para o fluido, o qual, na extremidade das serpentinas, se tornou aquecido.

Comportas 21 estão também presentes para o transporte lateral do condensado, que servem para dirigir o condensado para evitar gotejamento sobre o fio 3.

Para esta finalidade, no fundo do compartimento 2 está presente também um ponto de coleta do condensado 22, conectado com a válvula de descarga 23 acionada por meios de controle específicos 24, tais como sondas de nível máximo do condensado.

5 De acordo com outro exemplo de forma de construção, mostrado na figura 2, estão presentes pelo menos meios de sucção de vapor 102, tais como um aspirador centrífugo, situado fora do compartimento de fixação/desidratação inerte 2 e apropriado para succionar o fluido com vapor a partir de dito compartimento 2, e pelo menos um trocador de calor 104 para  
10 condensar o vapor d'água que provém do compartimento 2 e retornar o fluido desumidificado para o mesmo compartimento 2.

Em uma maneira conhecida, o trocador de calor 104 compreende uma serpentina 106 através da qual flui um fluido de resfriamento, e uma válvula de descarga 108 para a água que se condensa, em  
15 correspondência com o fundo com o fundo do trocador de calor 104.

O compartimento de fixação/desidratação 2 também compreende um grupo de selagem 25 situado a jusante dos cilindros de aquecimento direto 5.

O grupo de selagem 25 permite que o fio 3 deixe o  
20 compartimento 2, impedindo a descarga de nitrogênio ou ar desoxigenado contido no mesmo.

Dito grupo de selagem 25 pode ser produzido em várias maneiras conhecidas, em adição ao ilustrado na figura 1, consistindo de dois cilindros emborrachados opostos com arruelas relativas.

25 O compartimento de tingimento 1, por outro lado, compreende pelo menos um tanque 26 e pelo menos uma cobertura de proteção 27 que pode ser elevada e novamente fechada com respeito ao tanque 26 para favorecer a limpeza e intervenções de manutenção.

O compartimento de tingimento 1 é hermeticamente fechado

graças a meios de selagem específicos 28.

Em particular, na forma de construção preferida, mostrada na figura 1, os meios de selagem 28 são representados por meio de assentos periféricos 29, apropriados para serem engatados com a cobertura de proteção 27 para criar um selo hidráulico impermeável a ar.

Alternativamente, arruelas, não mostradas, interpostas entre a cobertura de proteção 27 e o tanque 26, podem ser contempladas como meios de selagem impermeáveis a ar 28, também incluídos no escopo de proteção da presente invenção.

10 A montante dos meios 5 para aquecer diretamente o fio 3, dentro do compartimento de tingimento 1, como previamente especificado, está presente um elemento de prensagem 11 capaz de exercer uma forte pressão sobre o fio 3.

15 Prensagem forte, exercida pelo elemento 11 sobre o fio 3 que deixa o compartimento de tingimento 1, permite que umidade excessiva seja eliminada a partir do fio 3.

O compartimento de tingimento 1 é também equipado, como pode ser visto na figura 1, com pelo menos um dispositivo 30 para o aquecimento ou resfriamento, indireto e sem contato, do banho de tingimento.

20 Em particular, para essa finalidade, o compartimento 1 tem pelo menos uma serpentina 31 em que circula um fluido de aquecimento ou resfriamento, apropriado para aquecer ou resfriar, dependendo do tratamento de tingimento, indiretamente e sem contato, o banho de corante contido no compartimento 1.

25 Para esta finalidade, as serpentinas 31 formam, em uma maneira conhecida, um interespaço próximo ao fundo do compartimento 1.

De acordo com a presente invenção, estão presentes também, vantajosamente, rolos de imersão 32 situados próximo ao fundo do compartimento 1, os quais forçam o fio 3 a passar para dentro do banho de

corante, próximo ao fundo do compartimento 1.

Elementos de prensagem intermediários 33 são interpostos entre os rolos de imersão 32 do compartimento de tingimento 1.

5 A pressão exercida por meio dos elementos de prensagem intermediários 33, mais baixa que aquela do elemento 11, favorece a uniformidade de penetração e distribuição do corante no fio 3.

O compartimento 1 vantajosamente tem entradas 34a, 34b e saídas 35a, 35b do tipo de escoadouro, equipadas com válvulas de intercepção (não mostradas).

10 Graças às entradas e saídas acima, por meio da seleção das válvulas relativas, o compartimento de tingimento 1 pode operar com diferentes níveis de banho em relação ao processo de tingimento a ser efetuado.

15 A possibilidade de o compartimento 1 sempre operar com o máximo conteúdo de fio e com o banho mínimo possível é também atingida graças à conformação particular, que envolve os rolos 32, do fundo do compartimento 1.

20 A área de conexão entre compartimento 1 e compartimento 2 pode ser produzida com selagem hermética, como ilustrado na figura 1, onde os rolos de guia 36 e 37 estão presentes, apropriada para definir o curso do fio 3, ou por meio da aplicação de dispositivos de selagem na saída do compartimento 1 e na entrada do compartimento 2.

25 O dispositivo 100 de acordo com a presente invenção, permite que o fio to seja tingido, como mencionado acima, com índigo com um processo consistindo das seguintes fases:

a) imergir o fio 3 no compartimento 1 contendo o banho de corante com índigo;

b) exercer uma prensagem sobre o fio 3 na saída do banho do compartimento 1 com uma forte pressão;

c) aquecer diretamente o fio 3 no compartimento 2 para aumentar a difusão e fixação do corante na fibra e desidratá-lo de modo a aumentar a absorção do corante nas fases subseqüentes;

5 d) submeter o fio, em uma maneira conhecida, à oxidação fora do dispositivo 100.

O processo de tingimento mencionado acima tem a característica particular de ser substancialmente efetuado em um ambiente inerte.

10 Em particular, as fases a) a c) são realizadas em um ambiente inerte, isto é, sem o banho de corante, e fio impregnado com o corante de banho reduzido (louco), entrando em contato com o oxigênio do ar, evitando assim sua oxidação, a qual causa a destruição considerável de hidrossulfeto e soda.

15 Deve ser também notado que, antes do início do processo de tingimento com índigo, um fluxo de nitrogênio ou ar desoxigenado é introduzido nos compartimentos 1 e 2, por meio dos bocais 8, por um tempo necessário, os quais expellem o ar contido nos mesmos, através dos meios 6 e 7, criando assim um ambiente substancialmente inerte.

20 O ambiente inerte, assim gerado, é mantido como tal graças à selagem hermética do dispositivo 100 e um fluxo contínuo através dos bocais 8.

25 De acordo com o presente procedimento, o banho de corante em índigo contido no compartimento 1 pode ser vantajosamente aquecido por meio do favorecimento de sua penetração no fio, ou ele pode ser apropriadamente resfriado para aumentar a corticalidade do corante e sua afinidade à fibra, com um conseqüente aumento na intensidade da cor, a qual, como é conhecido, aumenta com uma redução na temperatura.

Deve ser também notado que, a fim de facilitar a uniformidade de penetração e distribuição do corante sobre o fio no banho no

compartimento 1, o fio 3 é submetido, em correspondência com dito banho, a uma ligeira prensagem com os elementos 33.

O dispositivo 100 de acordo com a presente invenção pode ser inserido em qualquer instalação de tingimento em índigo tradicional; vários  
5 dispositivos 100 podem também ser contemplados na mesma instalação de tingimento.

Além disto, o dispositivo 100 de acordo com a invenção pode também compreender meios (não mostrados) para reintroduzir o fio 3 que deixa o compartimento de fixação/desidratação inerte 2 no compartimento de  
10 tingimento 1. Desta maneira, um processo de tingimento de ciclo contínuo é efetuado (enlace) que reduz o número de dispositivos 100 a serem posicionados em série na mesma instalação.

O dispositivo 100 e os processos de acordo com a invenção atingem, assim, os objetivos mencionados no preâmbulo da descrição e,  
15 diferentemente das máquinas e processos até agora usados no tingimento em índigo processos, permitem uma considerável redução no número de tanques de tanques de tratamento e, conseqüentemente, custos de instalação, bem como sucatas de produção durante a troca de lote.

O dispositivo 100 e os processos efetuados com o mesmo, de  
20 acordo com a presente invenção, também vantajosamente tornam possível, no caso de tingimento em índigo, operar em um ambiente inerte, permitindo que o fio seja desidratado sem oxidação do corante e significativamente reduzindo o consumo normal de hidrossulfeto e soda.

Graças aos meios de aquecimento direto 5 de acordo com a  
25 presente invenção, o aquecimento e/ou desidratação do fio, em um ambiente inerte, aumenta a difusão e fixação do corante no fio e a captação (capacidade de absorção do corante) do fio propriamente dito, tornando assim o processo de tingimento mais eficaz, econômico e ecológico.

A presente invenção é descrita para finalidades ilustrativas,

mas não limitativas de acordo com suas formas de construção preferidas, mas variações e/ou modificações podem obviamente aplicadas por especialistas na área, todas incluídas no escopo de proteção, como definido pelas reivindicações anexas.

## REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de tingimento (100) de forma contínua com índigo para cadeias de fio de urdidura (3) e/ou tecidos, equipado com um primeiro compartimento de tingimento hermeticamente selado (1), apropriado para conter o banho de corante, e um compartimento de fixação/desidratação hermeticamente selado (2) de dito fio (3), caracterizado pelo fato de que ditos compartimentos (1) e (2) compreendem um ambiente inerte e são funcionalmente conectados um com o outro e que em ditos compartimentos, estão presentes meios (4) para introduzir nitrogênio e/ou ar desoxigenado nos mesmos compartimentos (1) e (2) e pelo menos um meio (5) para diretamente aquecer e/ou desidratar o fio (3).

2. Dispositivo (100) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende pelo menos um elemento de prensagem (11) capaz de exercer uma forte pressão sobre a cadeia de fio (3).

3. Dispositivo (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações prévias, caracterizado pelo fato de que ditos meios de aquecimento e/ou desidratação (5) do fio (3) compreendem pelo menos um cilindro aquecível (5), sobre o qual passa o fio (3).

4. Dispositivo (100) de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que ditos meios de aquecimento e/ou desidratação (5) do fio compreendem pelo menos uma fonte de infravermelhos apropriada para aquecer dito fio (3) por meio de irradiação direta.

5. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que ditos meios de aquecimento e/ou desidratação (5) do fio compreendem pelo menos uma fonte de microondas ou radiofrequência apropriada para aquecer diretamente o fio (3) a jusante de dito elemento de prensagem (11).

6. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações prévias, caracterizado pelo fato de que ditos meios de aquecimento e/ou

desidratação (5) do fio (3) compreendem pelo menos uma fonte para pelo menos um fluxo de fluido quente, apropriada para aquecer o fio (3) por meio de convecção.

5 7. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações prévias, caracterizado pelo fato de que ditos meios (4) para a introdução de ar desoxigenado/nitrogênio em dito compartimento (2) compreendem pelo menos um bocal de entrada (8) conectado com uma fonte desoxigenada ou de nitrogênio sob pressão.

10 8. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações prévias, caracterizado pelo fato de que compreende meios (6) e (7) para a expulsão do ar a partir dos compartimentos 1 e 2, equipados com pelo menos uma válvula de descarga (9) e (10).

15 9. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações prévias, caracterizado pelo fato de que dito compartimento de fixação/desidratação (2) compreende pelo menos um meio de aquecimento indireto (12).

20 10. Dispositivo de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que ditos meios de aquecimento indireto (12) compreendem uma telha (13) com bordas inclinadas e uma serpentina (14) em que fluido quente circula.

25 11. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações prévias de 1 a 10, caracterizado pelo fato de que dito compartimento de fixação/desidratação inerte (2) também compreende, nas paredes laterais e no fundo, meios de resfriamento (17) das paredes para condensar a água que se evapora a partir de dito fio (3) em seguida à passagem sobre ditos meios de aquecimento direto (5).

12. Dispositivo de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que dito compartimento de fixação/desidratação (2) compreende pelo menos um ponto de coleta de condensado (22)

compreendendo pelo menos uma válvula de descarga (23) acionada por meios de controle específicos (24).

5 13. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que dito compartimento de fixação/desidratação inerte (2) também compreende pelo menos um meio de sucção de vapor (102) apropriado para succionar o vapor a partir de dito compartimento de fixação/desidratação inerte (2) e pelo menos um trocador de calor (104) apropriado para condensar o vapor d'água e retornar fluido desumidificado para dito compartimento de fixação/desidratação inerte (2).

10 14. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que dito compartimento de tingimento (1) compreende, no fundo, pelo menos um dispositivo (30) para o aquecimento ou resfriamento, indireto e sem contato, do banho de corante contido em dito compartimento (1).

15 15. Dispositivo de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que dito compartimento (1) compreende pelo menos um dispositivo (30) para o aquecimento ou resfriamento do banho que forma um interespaço próximo ao fundo de dito compartimento (1) e compreende pelo menos uma serpentina (31) em que um fluido de aquecimento ou resfriamento circula.

20 16. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações prévias, caracterizado pelo fato de que dito compartimento hermeticamente selado (1) compreende pelo menos um tanque (26) e pelo menos uma cobertura de proteção (27) que pode ser elevada com respeito ao dito tanque (26) para limpeza e intervenções de manutenção e que pode ser  
25 hermeticamente fechada novamente sobre dito tanque (26).

17. Dispositivo (100) de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que dito compartimento de tingimento hermeticamente selado (1) compreende meios de selagem impermeáveis a ar (28).

18. Dispositivo (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações prévias, caracterizado pelo fato de que dito compartimento de tingimento (1) compreende pelo menos um grupo de prensagem intermediário (33) apropriado para exercer uma prensagem sobre dito fio (3).

5 19. Dispositivo (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações prévias, caracterizado pelo fato de que compreende uma série de rolos de guia (36, 37) do fio (3) entre dito compartimento de tingimento (1) e dito compartimento de fixação/desidratação (2).

10 20. Dispositivo (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações prévias, caracterizado pelo fato de que dito compartimento de tingimento (1) compreende pelo menos uma entrada (34a, 34b) e pelo menos uma saída (35a, 35b) do tipo de escoadouro.

15 21. Dispositivo (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações prévias, caracterizado pelo fato de que dito compartimento de tingimento (1) pode operar com diferentes níveis de banho.

22. Processo de tingimento contínuo (100) com índigo para cadeias de fio (3) com dispositivo (100) como definido em qualquer uma das reivindicações prévias, caracterizado pelo fato de que compreende as seguintes fases:

20 a) imergir o fio em dito compartimento (1) contendo o banho de corante;

b) exercer uma prensagem sobre dito fio (3) na saída do banho de dito compartimento (1);

25 c) aquecer diretamente o fio (3) no compartimento (2) para aumentar a difusão e fixação do corante na fibra e desidratá-lo de modo a aumentar a absorção do corante nas fases subseqüentes;

d) submeter o fio à oxidação fora do dispositivo (100).

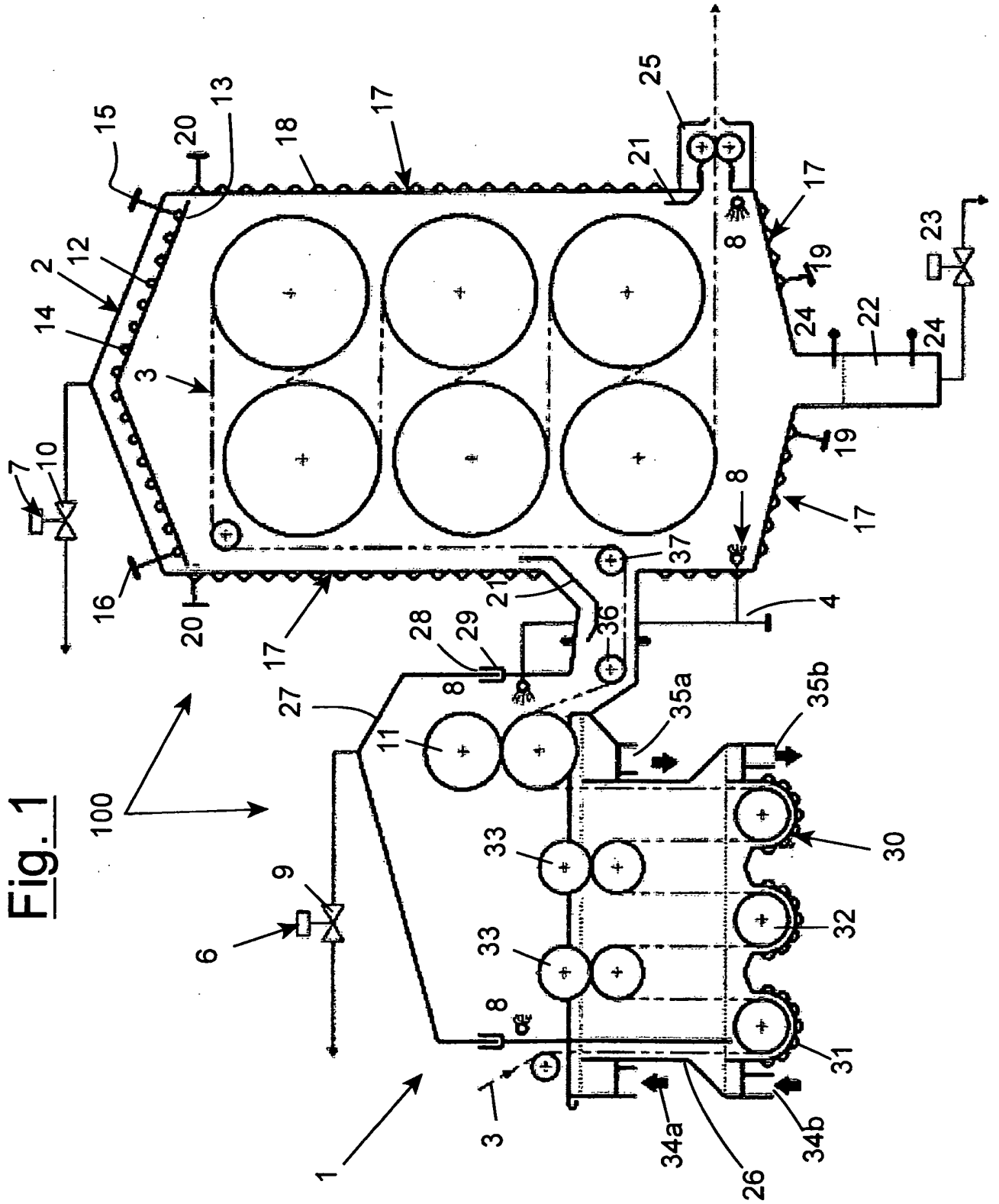
23. Processo de tingimento de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que as fases a) a c) são efetuadas em um ambiente

inerte.

24. Processo de acordo com a reivindicação 22 ou 23, caracterizado pelo fato de que, antes do início do processo de tingimento, um fluxo de nitrogênio e/ou ar desoxigenado é introduzido em ditos 5 compartimentos (1,2) por um tempo suficiente para obter um ambiente inerte dentro de ditos compartimentos (1 e 2).

25. Instalação de tingimento, caracterizada pelo fato de que compreende pelo menos um dispositivo de tingimento (100) como definido em qualquer uma das reivindicações prévias de 1 a 24.

Fig. 1



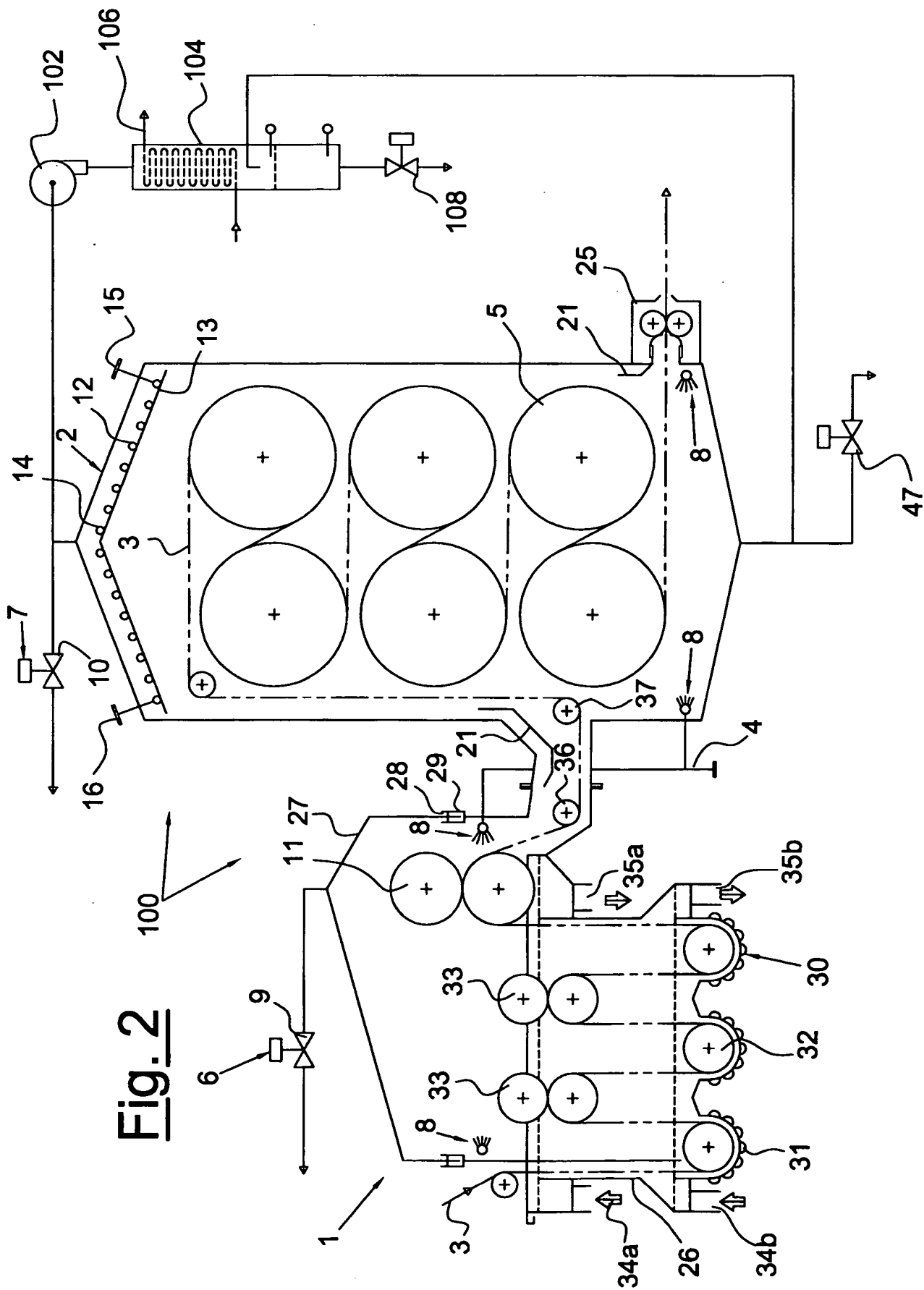


Fig. 2

RESUMO

“DISPOSITIVO E PROCESSO DE TINGIMENTO CONTÍNUO, E, INSTALAÇÃO DE TINGIMENTO”

Dispositivo (100) e processo para contínuo tingimento em  
5 índigo de fios de urdidura (3) ou tecidos, equipado com um primeiro  
compartimento de tingimento hermeticamente selado (1), apropriado para  
conter o banho de corante, e um compartimento de fixação/desidratação  
hermeticamente selado (2) do fio (3) ou tecido. Os compartimentos de  
tingimento e fixação/desidratação (1, 2) compreendem um ambiente inerte e  
10 são funcionalmente e hermeticamente conectados um com o outro e estão  
presentes meios (4) para introduzir nitrogênio e/ou ar desoxigenado nos  
mesmos compartimentos; dentro do compartimento de fixação/desidratação  
(2) está presente pelo menos um meio (5) para diretamente aquecer e/ou  
desidratar o fio (3) ou tecido.