



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

**(21) PI 0717017-3 A2**

(62) Data de Depósito do Pedido Original:  
PI0109685 - 23/03/2001

(22) Data de Depósito: 27/11/2007

**(43) Data da Publicação: 08/10/2013**  
**(RPI 2231)**



\* B R P I 0 7 1 7 0 1 7 A 2 \*

**(51) Int.Cl.:**  
**C08J 7/04**  
**D06M 23/00**

**(54) Título:** MÉTODO E APARELHO PARA CONFERIR UMA FUNÇÃO A UM ARTIGO FORMADO POR POLÍMERO

**(30) Prioridade Unionista:** 01/12/2006 JP 2006-325764

**(73) Titular(es):** Teijen Fibers Limited

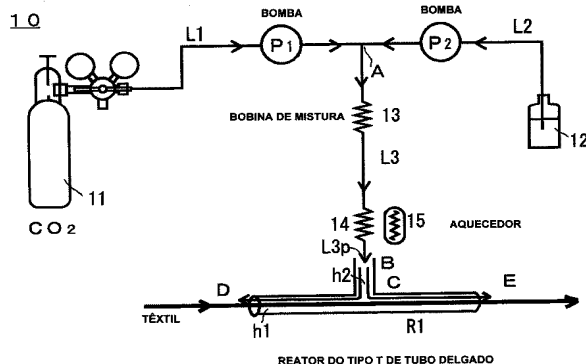
**(72) Inventor(es):** Akihiro Suzuoka, Kimio Kittaka, Toshinori Saito

**(74) Procurador(es):** Momsen, Leonardos & Cia.

**(86) Pedido Internacional:** PCT JP2007072800 de 27/11/2007

**(87) Publicação Internacional:** WO 2008/069041 de 12/06/2008

**(57) Resumo:** "SISTEMA E MÉTODO DE FUMO ELÉTRICO". Um sistema de fumo elétrico (21) compreendendo um cigarro (23) e um acendedor elétrico (25), no qual o cigarro (23) compreende uma superfície fosca de tabaco tubular (66) parcialmente cheia com material de tabaco (80) de modo a definir uma porção de barra de tabaco cheia (60) e uma porção de barra de tabaco vaga (90). O cigarro (23) e o acendedor (25) são mutuamente dispostos de modo que quando o cigarro (23) é recebido no acendedor (25), o elemento do aquecedor elétrico (37) do acendedor (25) pelo menos parcialmente sobrepõe pelo menos uma porção da porção da barra de tabaco cheia (60). O cigarro (23) e o acendedor (25) são também mutuamente dispostos de modo que quando o cigarro (23) é recebido no acendedor (25), a extremidade livre (15) do cigarro (23) fica fechada. O cigarro (23) inclui uma zona de perfurações (12,14) em uma localização ao longo da porção da barra de tabaco cheia (60), com o cigarro sendo isento de perfurações ao longo da porção da barra de tabaco vaga (90).



“MÉTODO E APARELHO PARA CONFERIR UMA FUNÇÃO A UM ARTIGO FORMADO POR POLÍMERO”

[Campo Técnico]

5 A presente invenção refere-se a um método para conferir uma função a um artigo formado por polímero, tal que uma estrutura têxtil e um aparelho para isto, e de um modo mais particular, a um método para conferir uma agente que confira função a um artigo formado por polímero, através do uso de um fluido supercrítico e um aparelho para isto.

[Arte Antecedente]

10 Anteriormente, um método para permitir com que uma dispersão aquosa de um agente que confira função ou um agente que confira função aquoso a ser absorvido, de um modo simultâneo com a tingidura, ou um método para executar a impregnação (imersão → prensagem → secagem → cura) usando um aglutinante, foi unicamente usado como um método para  
15 aderir o agente que confere função a um artigo formado por polímero, tal que uma estrutura têxtil.

No entanto, a partir da consideração com o ambiente global (poluição do ar, poluição da água de rejeito, uso efetivo de recursos e os similares), foi recentemente tido como um requerimento que o líquido de  
20 rejeito contendo vários agentes que conferem função no processamento acima mencionado fosse altamente clarificado, e tem sido desejado diminuir o custo químico e o custo de equipamento requeridos para a clarificação.

Por exemplo, como um método para diminuir o custo do tratamento do líquido de rejeito no processamento de tingidura, o documento  
25 de patente 1 (JP- A – 4 – 245981) expõe um método de utilização de um fluido supercrítico na tingidura de uma estrutura têxtil, deste modo permitindo com que o líquido de rejeito esteja próximo a zero, evitando o uso de um auxiliar de tingidura, que foi até então usado em grandes quantidades, e, além disso, sendo capaz de recuperar um corante não absorvido pelo têxtil (um

cortante não- tingido).

No entanto, no método acima descrito, a tingidura é executada em uma autoclave, de um modo tal que a circulação de uma solução de processamento (líquido corante) não ocorra. Deste modo, quando este método tem a intenção de ser aplicado para processamento de adesão do agente que confere função como tal, tem ocorrido o problema de que a não - uniformidade de adesão do agente ocorre, de um modo a causar um decréscimo na eficiência de expressão da função (o grau de expressão da função para a retenção do agente) ou na durabilidade do mesmo, ou de um modo a causar um endurecimento na textura de um vaso de reação têxtil.

O documento de patente 2 (JP-A- 2002- 212884) propõe um método para que seja provido um método para conferir uma função de alta durabilidade a uma estrutura têxtil, que soluciona este problema, podendo conferir, de um modo eficiente, vários agentes que conferem função a um artigo formado de polímero, podendo diminuir o líquido de rejeito de processamento, tanto quanto possível, e recuperar o líquido de rejeito e os agentes que conferem função, e também reutilizá-los, quando requerido. De acordo com este documento de patente 2, quando um agente que confere função é aderido a um artigo formado por polímero em um fluido supercrítico, o agente que confere função é aderido, ao mesmo tempo em que o fluido supercrítico circula. No entanto, também neste método, a estrutura têxtil é tratada em um vaso de pressão e o fato que permanece é o de que é um sistema de batelada. Existe, portanto, o problema da ineficiência.

[Documento de Patente 1] JP-A-4-245981

[Documento de Patente 2] JP-A-2002-212884

[Exposição da Invenção]

[Problemas que a invenção deve solucionar]

Um objeto da invenção consiste em prover um método para conferir uma função de alta durabilidade a um artigo formado por polímero

que pode conferir, de um modo eficiente, vários agentes que conferem função, ao artigo formado pelo polímero, pode diminuir o líquido de rejeito do processamento, tanto quanto possível, e recuperar o líquido de rejeito e os agentes que conferem função e também reutilizá-los quando requerido, e, 5 além disso, pode conferir os agentes que conferem função ao artigo formado por polímero através de um sistema contínuo, não através de um sistema de batelada; e um aparelho para isso.

[Meios para Solucionar os Problemas]

10 A presente invenção refere-se a um método para conferir uma função a um artigo formado por polímero, que é caracterizado pelo fato de que o fluido supercrítico é pulverizado no artigo formado por polímero, de modo a fixar, de um modo firme, o agente que confere função ao artigo formado por polímero.

15 Neste caso, no método para conferir uma função ao artigo formado por polímero na presente invenção, é preferido que o agente que confere função seja previamente misturado em o fluido supercrítico, e que a mistura seja executada em uma bobina de mistura.

20 Além disso, a pulverização do fluido misturado no artigo formado por polímero é executada, de um modo preferido, através de um método de uso de um reator tendo um espaço em forma de T aproximadamente reverso, tomado em uma seção transversal, que permite com que o artigo formado por polímero seja processado através de uma porção de espaço, que passa através de uma das configurações em T aproximadamente reversas deste reator para o outro, e pulverização do líquido 25 misturado em direção ao artigo formado por polímero, a partir da outra porção de espaço existente entre uma porção terminal superior de uma porção aproximadamente central a uma porção terminal inferior.

Na presente invenção, é preferido um método para a mistura adicional do fluido misturado em uma bobina de mistura adicional, provida na

vizinhança de um lado superior do reator e executando o aquecimento através de um aquecedor provido na vizinhança da bobina de mistura adicional.

Além disso, na presente invenção, um método para prover um aquecedor na vizinhança de um fundo do reator e aquecer o reator deste modo é também preferido.

Além disso, na presente invenção, um método para prover uma lâmpada de raios infravermelhos, na vizinhança de um fundo do reator e aquecimento do reator deste modo, é também preferido.

Por um outro lado, no método para conferir uma função a um artigo formado por polímero da presente invenção, um bocal de jato do tipo de bocal único pode ser usado, o fluido supercrítico e o agente que confere função podem ser previamente misturados, um com o outro, e supridos a um orifício de suprimento do bocal de jato, e este fluido misturado pode ser pulverizado, a partir de uma ponta do bocal ao artigo formado por polímero.

Neste caso, é preferido que o fluido misturado do fluido supercrítico e o agente que confere função sejam aquecidos na proximidade do orifício de suprimento no lado a montante do bocal de jato do tipo bocal único.

Além disso, o artigo formado por polímero pode ser aquecido a laser, e de um modo sucessivo, o fluido misto pode ser pulverizado a partir do bocal de jato do tipo bocal único ao sítio aquecido.

Além disso, no método para conferir uma função a um artigo formado por polímero da presente invenção, pode ser usado um bocal de jato do tipo bocal duplo, o fluido supercrítico e o agente que confere função podem, cada qual, ser supridos a orifícios de suprimento separados do bocal de jato sem a mistura prévia de ambos, e misturados em uma ponta do bocal, e este fluido misturado pode ser pulverizado no artigo formado por polímero.

Neste caso, é preferido que o fluido supercrítico e o agente que confere função sejam, cada qual separadamente, aquecidos na vizinhança do

orifício de suprimento do lado a montante do bocal de jato do tipo bocal duplo.

Além disso, o artigo formado por polímero pode ser aquecido a laser, e de um modo sucessivo, o fluido misturado acima mencionado pode ser pulverizado a partir do bocal de jato do tipo bocal duplo ao sítio aquecido.

Então, a presente invenção refere-se a um aparelho para conferir uma função a um artigo formado por polímero, no qual um recipiente de armazenamento de um fluido, que pode ser convertido a um estado supercrítico, uma bomba de fluido para a compressão e o transporte do fluido, uma bomba de agente que confere função para o transporte de um agente que confere função e um recipiente de armazenamento do agente que confere função são conectados, de um modo seqüencial, através de tubulações de conexão, uma tubulação de mistura sendo ramificada a partir da tubulação de conexão entre a bomba de fluido e a bomba de agente que confere função, um reator tendo um espaço em forma de T aproximadamente reverso, em uma seção transversal voltada para uma direção da ponta da tubulação de mistura sendo disposta, o espaço em forma de T aproximadamente reverso compreendendo uma porção de espaço para permitir com que um artigo formado por polímero seja processado através do mesmo, passando através de uma forma em T aproximadamente reversa deste reator para a outra e a outra porção de espaço para pulverizar o agente que confere função existindo entre a partir de uma porção terminal superior de uma porção aproximadamente central a uma porção terminal inferior, e além disso, um bocal montado sobre uma porção de ponta da tubulação de mistura está conectado à porção terminal superior da outra porção de espaço do reator, e, além disso, uma bobina de mistura está conectada a um trajeto da tubulação de mistura.

No aparelho da presente invenção, como aqui usado, as modalidades preferidas incluem um aparelho, no qual uma outra bomba de mistura está adicionalmente conectada a entre a tubulação de mistura entre a

bobina de mistura e o reator, e um aquecedor é provido, de um modo conjunto, na vizinhança da outra bobina de mistura.

Além disso, no aparelho da presente invenção, as modalidades preferidas também incluem um aparelho, no qual um aquecedor é provido, de um modo conjunto, vizinhança de uma porção de fundo do reator.

Além disso, no aparelho da presente invenção, as modalidades preferidas também incluem um aparelho, no qual uma lâmpada de raios infravermelhos é provida, de um modo conjunto, na vizinhança de um fundo do reator.

10 [Vantagens da Invenção]

De acordo com a presente invenção, pode ser provido um método para conferir uma função de alta durabilidade a um artigo formado por polímero, que pode, de um modo eficiente, conferir vários agentes que conferem função ao artigo formado por polímero, pode diminuir o líquido de rejeito de processamento, tanto quanto possível, e recuperar o líquido de rejeito e os agentes que conferem função, e também reutilizá-los, quando necessário, e além disso, pode conferir os agentes que conferem função ao artigo formado por polímero através de um sistema contínuo, e não de um sistema de batelada; e aparelho para isto.

20 [Breve Descrição dos Desenhos]

A Figura 1 é uma vista esquemática, que apresenta um exemplo de um aparelho que confere função da presente invenção.

A Figura 2 é uma vista esquemática, que mostra um outro exemplo de um aparelho que confere função da presente invenção.

25 A Figura 3 é uma vista esquemática, que mostra ainda um outro exemplo de um aparelho que confere função da presente invenção.

A Figura 4 é um diagrama em bloco em seção transversal de um bocal de jato do tipo bocal único, suado na presente invenção.

A Figura 5 é um diagrama em bloco em seção transversal de

um bocal de jato do tipo bocal duplo, usado na presente invenção.

A Figura 6 é um diagrama em bloco para ilustrar um método de jato aglomerado para auxiliar o aquecimento a laser da presente invenção.

A Figura 7 é uma vista em perspectiva da Figura 6.

5 [Descrição dos Numerais e Sinais de Referência]

L1: Tubulação

L2: Tubulação

L3: Tubulação de Mistura

L3p: Bocal

10 P1: Bomba de Fluido

P2: Bomba de Material que Confere Função

R1, R2, R3: Reator

H1, h2: Porções de Espaço

11: Cilindro de Gás

15 12: Recipiente de Solução da Reação

13: Bobina de Mistura

[Melhor Modo para Executar a Invenção]

O fluido supercrítico usado na presente invenção é um fluido, em uma temperatura, que excede à temperatura crítica e sob uma pressão, que excede a pressão crítica, e é definido como um fluido de alta densidade não-condensável. Este estado é um estado que não pode ser tido como pertencendo ou a uma fase gasosa ou a uma fase líquida, e o fluido supercrítico possui um desempenho difusivo equivalente àquele do gás, embora ele possua uma densidade equivalente àquela do líquido.

25 Ou seja dizer que o fluido supercrítico é amplamente alterado em sua densidade por uma ligeira alteração na pressão, e que possui uma baixa viscosidade e uma alta capacidade de difusão. É portanto possível dissolver os vários agentes que conferem função. De um modo particular, ele dissolve bem um agente que confere função, que não tenha polaridade. Deste

modo, ele pode permitir com que estes agentes que conferem função possam penetrar nos detalhes de um artigo formado por polímero, e pode ser tido como sendo um líquido adequado para o processamento que confere função.

5 O fluido supercrítico acima mencionado inclui um fluido sob a forma de um gás ou um líquido em um estado de alta pressão, suficientemente mais alto do que a pressão de um aparelho usado em um processamento têxtil usual (um fluido subcrítico). O fluido em um tal estado de alta pressão pode dissolver vários agentes que conferem pressão, de um modo similar ao fluido supercrítico, e penetra facilmente nos detalhes do artigo formado por  
10 polímero. Deste modo, este fluido exibe uma função similar ao fluido supercrítico.

Exemplos específicos dos fluidos supercríticos acima mencionados (que incluem os fluidos subcríticos que estão fluidos sob a forma de gás ou líquido em um estado de alta pressão) incluem dióxido de  
15 carbono, N<sub>2</sub>O (Nome Japonês: óxido nitroso), água, etanol, e os similares. No entanto, o dióxido de carbono é usado, de um modo mais preferido, tendo em consideração a facilidade de condições para a conversão a um estado fluido supercrítico, segurança, resistência ao calor, resistência à pressão e resistência à corrosão do equipamento, e os similares. A temperatura crítica do dióxido  
20 de carbono é de 31,1 °C, e a pressão crítica é de 7,2 MPa.

Na presente invenção, o fluido de dióxido de carbono supercrítico é descrito de um modo mais específico. É mostrado um fluido de dióxido de carbono sob condições supercríticas de 31,1 °C, a temperatura crítica de dióxido de carbono, ou mais e 7,48 MPa, a pressão crítica do  
25 mesmo, ou mais. Além disso, constitui também uma modalidade preferida na presente invenção o uso de um fluido de dióxido de carbono subcrítico, um fluido de dióxido de carbono sob condições subcríticas, ou seja condições próximas aos pontos críticos. Na presente invenção, o fluido de dióxido de carbono subcrítico indica um fluido de dióxido de carbono tendo uma pressão

de 7,0 MPa ou mais e uma temperatura de 25°C ou mais e que não está em um estado supercrítico.

O fluido de dióxido de carbono supercrítico (que inclui o fluido de dióxido de carbono subcrítico) usado na presente invenção é baixo, tanto na temperatura crítica como na pressão crítica, barato em relação à água, inócuo, resistente à chama e não-corrosivo, e com baixa carga ambiental. A gravidade específica pode ser variada, de um modo específico, através da alteração da pressão e temperatura, de tal modo que a diferença em densidade da água, um solvente orgânico ou uma solução mista do agente que confere função podem ser facilmente assegurados. Além disso, uma operação para a remoção do fluido de dióxido de carbono supercrítico (fluido de dióxido de carbono subcrítico), um agente de extração, a partir do agente que confere função extraído em uma fase fluida de dióxido de carbono supercrítico (fluido de dióxido de carbono crítico) é também fácil. Além disso, o dióxido de carbono é um ácido fraco, e se o agente que confere função for uma base fraca, o fluido de dióxido de carbono supercrítico (fluido de dióxido de carbono subcrítico) é usado como um agente de extração, adequado para a extração do agente que confere função predeterminado a partir de uma solução aquosa ou de uma solução de solvente orgânico através de uma interação ácido-base entre o fluido de dióxido de carbono supercrítico (fluido de dióxido de carbono subcrítico) e o agente que confere função.

Então, o artigo formado por polímero na presente invenção compreende um artigo formado, ao qual o agente que confere função pode ser aderido, tal que uma estrutura têxtil, tal que um filamento, tecido trançado, tecido de malha ou tecido não-trançado, um filme ou uma folha de resina compostos principalmente de um polímero à base de poliéster, um polímero à base de polipropileno, um polímero à base de acetato, um polímero à base de cloreto de polivinila ou um polímero à base de aramida. Ele pode ser uma mistura dos mesmos. Em particular, em usos tais que o artigo seja lavado, de

um modo repetido, para o uso, aquele principalmente composto de fibra de poliéster é exemplificado, de um modo preferido.

5 Como a fibra de poliéster acima mencionada, é preferida aquela tendo tereftalato de etileno como um componente de repetição principal, sendo mais preferida uma em que 90 mol%, ou mais, de unidades de repetição seja tereftalato de etila, e sendo ainda mais preferida uma, em que 95 mol% de uma das unidades de repetição seja tereftalato de etileno.

10 No poliéster acima mencionado, uma pequena quantidade de um componente copolimerizável pode ser copolimerizada. De um modo específico, podem ser exemplificados os ácidos dicarboxílicos aromáticos, tais que o ácido isoftálico, o ácido 5-sódio sulfoisoftálico e ácido naftalenodicarboxílico, ácidos dicarboxílicos alifáticos, tais que o ácido adípico e ácido sebácico, dióis alifáticos, tais que tetrametileno glicol e hexametileno glicol, e os similares. Além disso, a fibra de poliéster acima  
15 mencionada pode ser aquela, à qual um estabilizador, um antioxidante, um agente antiestático, um agente de branqueamento fluorescente, um catalisador, um colorante ou os similares sejam adicionados, dentro de uma faixa que não prejudique o objeto desta faixa.

20 Na presente invenção, o fluido supercrítico é pulverizado no artigo formado por polímero, de um modo a aderir o agente que confere função ao artigo formado por polímero. De um modo preferido, o agente que confere função é previamente misturado com o fluido supercrítico, e este fluido misturado é pulverizado no artigo formado por polímero para fixar, de um modo firme, o agente que confere função ao artigo formado por polímero,  
25 deste modo aperfeiçoando a durabilidade da função.

Como um tal agente que confere função, pode ser usado um agente que confere função não tendo ou tendo baixa polaridade, e o agente que confere função é, de um modo preferido, um composto solúvel no fluido supercrítico. De um modo específico, os exemplos preferidos dos mesmos

incluem os agentes que conferem função abaixo apresentados. Além disso, de um modo a aumentar a capacidade de processamento o desenvolvimento e a reprodução da função, e os similares, é mais preferido que o agente que confere função possua uma concentração de sólidos mais elevada (pureza).

5 Os agentes que conferem função para conferir uma repelência à água de alta durabilidade incluem compostos à base de flúor, resinas à base de silicone, resinas de parafina (cera) e os similares.

10 Os agentes que conferem função para conferir altas propriedades à prova de mancha e/ ou propriedades de absorção de alta umidade incluem os polialquilenos glicólicos. Exemplos preferidos dos polialquilenos glicólicos incluem polietileno glicol tendo um peso molecular de 20.000, ou menos.

15 Os agentes que conferem função para conferir alta repelência à água e/ ou alta repelência a óleo e/ ou um tato aumentado em finura incluem dimetil polissiloxanos (silicones), e o peso molecular de dimetil polissiloxanos (silicones) é, de um modo preferido, de 10.000, ou menos.

20 Exemplos preferidos dos agentes que conferem função para conferir elevadas propriedades de retardo de chama incluem os ésteres fosfóricos halogenados do tipo de condensação, os ésteres fosfóricos do tipo de condensação, ésteres fosfóricos halogenados, ésteres fosfóricos e hexabromociclododecano.

25 Exemplos preferidos dos agentes que conferem função para conferir altas propriedades de absorção de água e/ou altas propriedades de absorção de suor e/ ou altas propriedades de absorção de umidade e/ ou altas propriedades à prova de mancha e/ ou altas propriedades antiestáticas incluem um produto de policondensação de um polialquilenos glicólicos tendo um peso molecular de 1.000 a 3.000 e ácido tereftálico, em que o grau de policondensação do mesmo é de 3 a 10.

Os agentes que conferem função para conferir propriedades

que aperfeiçoam a alta resistência à luz incluem agentes de absorção de ultravioleta, e em particular, exemplos preferidos dos agentes de absorção de ultravioleta incluem derivados de benzotriazol ou derivados de benzofenona.

5 Como um corante para a tingidura do artigo formado por polímero, um corante disperso é preferido. Como um tal corante disperso, podem ser usados um corante ligeiramente solúvel em água e usado na tingidura de fibra hidrofóbica a partir de um sistema, no qual ele é dispersado em água. Podem ser usados, de um modo arbitrário, benzenoazo (tal que  
10 monoazo e disazo), azo heterocíclico (tiazolazo, benzotiazolazo, quinolinazo, piridinazo, imidazolazo ou tiofenoazo), antraquinona ou corantes de condensação (quinoftalina, estirina e cumarina), que são, de um modo geral, usados na tingidura de fibra de poliéster, fibra de acetato e os similares. Além disso, a concentração mais alta de material sólido de coloração em um corante resulta, de um modo preferido, em uma tingidura mais fácil.

15 Além disso, os agentes que conferem função para a galvanização química ao artigo formado por polímero incluem os complexos metálicos.

Os metais nos complexos metálicos acima mencionados incluem cobre, prata, níquel, ouro ou os similares. Além disso, como o  
20 complexo metálico, é usado, de um modo preferido, um que possua uma alta solubilidade no fluido subcrítico ou no fluido supercrítico, barato, e além disso, que possa ser reduzido em uma baixa temperatura, tendo pouca influência sobre o artigo formado por polímero, tal que de 20 a 100°C. De um modo específico, é preferido que os complexos metálicos representados por  
25  $MnX_m (COD)_w$ ,  $Mn(COD)_m(COT)_w$ ,  $Mn(COD)_m(OsiPh_3)_w$ ,  $Mn(COT)_m(OsiPh_3)_w$ ,  $Mn(R)_m(OsiPh_3)_w$ ,  $MN(RX)_m(OsiPh_3)_w$ ,  $M(OR)_n$ ,  $M(OCOR)_n$  e  $M(RCOCH_2COR)_n$  são usados. Estes metais complexos são facilmente reduzidos a metais com um agente de redução. Nestes metais complexos, X é F, Cl, Br, I, CN, NO<sub>3</sub> ou ClO<sub>4</sub>, e R é um grupo

hidrocarboneto, um grupo carbono halogenado, tal que flúor ou um grupo hidrocarboneto contendo fósforo. Além disso, COD é ciclooctadieno, COT é ciclooctatrieno, e  $\text{OsiPh}_3$  é um grupo silanol. Além disso, M é um metal de galvanização (Cu, Ag, Ni, Au ou os similares), e n, m e w são um inteiro determinado pelo número de valência do metal. Quando M é divalente ou mais, X e R existem em um composto contendo metal em uma pluralidade de formas. No entanto, estas formas podem ser as mesmas ou diferentes para cada um. De um modo particular, é desejável usar um metal complexo, no qual COT ou COD esteja contido como um ligante, um ou dois ou mais selecionados a partir do grupo que consiste de siloxo, um grupo alquila e um grupo silanol são usados como o ligante outro que aquele, e estes ligantes são simultaneamente ligados a um metal, porque ele é facilmente hidrocraqueado com hidrogênio, em uma baixa temperatura ou tem temperatura ambiente tendo pouco influência sobre o artigo formado por polímero, deste modo sendo capaz de obter partículas metálicas.

O agente de redução, que reduz o complexo metálico transportado sobre uma superfície do artigo formado por polímero é, de um modo preferido, um, dois ou mais, selecionados a partir do grupo que consiste de hidrogênio, monóxido de carbono, hidrazina, um composto de boro, uma fosfita, uma sulfita, um sal de Rochelle, dietilamina borano, formalina, hidroquinona, um sacarídeo e um ácido orgânico. Uma reação de redução com o agente de redução para o complexo metálico transportado sobre a superfície do artigo formado por polímero pode ser conduzido no fluido subcrítico ou no fluido supercrítico, após o desengraxamento e a gravação do artigo formado por polímero, ou em uma fase gasosa após a redução da pressão.

Como acima descrito, o fluido subcrítico ou o fluido supercrítico, no qual o complexo metálico contendo o mesmo metal que o metal de galvanização é dissolvido, é pulverizado no e colocado em contato

com o artigo formado por polímero, em que a superfície do artigo formado por polímero é desengraxada e gravada e então, o complexo metálico é transportado sobre a superfície do artigo formado por polímero. Então, o complexo metálico transportado sobre a superfície do artigo formado por polímero é reduzido usando um agente de redução, deste modo depositando o metal no complexo metálico sobre uma superfície de um substrato, de um modo a formar os núcleos metálicos. Ou seja dizer que o complexo metálico transportado sobre a superfície do artigo formado por polímero é reduzido com o agente de redução, tal que hidrogênio, de um modo a facilmente eliminar o ligante no complexo metálico a partir do metal, deste modo depositando este metal sobre uma superfície de um substrato de um modo a formar núcleos metálicos.

Além disso, um método de galvanização não- elétrico compreende ainda o estágio de imergir o artigo formado por polímero sobre a superfície do qual os núcleos metálicos são formados, em uma solução de galvanização contendo o metal de galvanização acima mencionado, em adição ao estágio de tratamento prévio acima mencionado. Como o metal na solução de galvanização, é usado o mesmo metal que o metal no complexo metálico acima mencionado. Além disso, a reação com o agente de redução para o complexo metálico transportado sobre a superfície do artigo formado por polímero pode ser conduzida na solução de galvanização, à qual o agente de redução é adicionado, não em um fluido subcrítico ou em um fluido supercrítico após o desengraxamento e a gravação do artigo formado por polímero, ou não na fase gasosa, após a redução por pressão.

Como acima descrito, através da imersão do artigo formado por polímero sobre a superfície do qual os núcleos metálicos são depositados, na solução de galvanização do metal de galvanização, é deixada ocorrer uma reação de deposição para que se prossiga continuamente usando o metal depositado como um autocatalisador, ou seja, para formar uma camada

galvanizada. Ou seja dizer, o metal na solução de galvanização é depositado sobre os núcleos metálicos através de autocatálise, de um modo a formar uma camada galvanizada. Com um resultado, a adesão entre os núcleos metálicos e a camada galvanizada pode ser aperfeiçoada, de tal modo que a camada galvanizada possa ser tornada difícil de ser destacada a partir da superfície do artigo formado por polímero.

Quando o agente que confere função acima não é líquido, é preferido que o agente que confere função seja dissolvido em um solvente, para o uso como uma solução de reação.

Tais solventes incluem solventes polares, tais que metanol, etanol, propanol, álcool isopropílico, butanol, álcool benzílico, acetona, acetofenona, N-metil-2-pirrolidona, metil etil cetona, sulfóxido de dimetila, dimetil formamida, etileno glicol e acetonitrila, solventes aromáticos, tais que tolueno, benzeno e xileno, e os similares.

A concentração do agente que confere função na solução de reação acima mencionada é, de um modo usual, de 1 a 60%, em peso, e de um modo preferido de 5 a 40%, em peso.

Além disso, a concentração do agente que confere função no fluido supercrítico (incluindo o fluido subcrítico) pode ser apropriadamente ajustada, dependendo das propriedades e os similares do agente que confere função usado.

Além disso, embora a quantidade de agente que confere função aderida ao artigo formado por polímero varie dependendo do tipo de agente que confere função, ela é, de um modo usual, de 1 a 50% em peso, em termos de conteúdo sólido. Quando a quantidade aderida é inferior a 1% em peso, a exibição da função não é satisfatória em alguns casos.

Na presente invenção, o fluido supercrítico é pulverizado no artigo formado por polímero para fixar, de um modo firme, o agente que confere função ao artigo formado por polímero, deste modo conferindo a

função específica ao artigo formado por polímero.

Como um procedimento de fixação de um modo firme, pode ser usado um método de tratamento da superfície do artigo formado por polímero com os vários agentes que conferem função acima mencionados, tais que o corante, o complexo metálico e o retardante de chama, e a pulverização do fluido supercrítico a este artigo formado por polímero tratado, para fixar, de um modo firme, os agentes que conferem função ao artigo formado por polímero.

Além disso, em um procedimento para fixar, de um modo firme, no caso da presente invenção, o agente que confere função é previamente misturado no fluido supercrítico, e então, este fluido misturado é pulverizado no artigo formado por polímero, tal que a estrutura têxtil, deste modo fixando, de um modo firme, o agente que confere função ao artigo formado por polímero, de um modo a conferir a função específica.

É preferido o último método.

O método que confere função da presente invenção e o aparelho usado neste método que confere função serão descritos abaixo, através d uso dos desenhos.

Em um aparelho que confere função 10 da Figura 1, um recipiente de armazenamento de fluido 11 (cilindro de gás CO<sub>2</sub>) para armazenar um fluido, que pode ser convertido a um estado supercrítico, uma bomba de fluido P1 para comprimir e transportar o fluido, um bomba de agente que confere função P2 para transportar um agente que confere função e um recipiente de solução de reação 12 (recipiente de armazenamento de agente que confere função) são conectados, de um modo seqüencial, através de tubulações de conexão L1 e L2. Então, uma tubulação de mistura L3 é ramificada em um ponto de ramificação A, a partir da tubulação de conexão entre a bomba de fluido P1 e a bomba de agente que confere função P2. Um filtro para a remoção de sujeira em dióxido de carbono, a ferrugem do cilindro

de gás e outros materiais estranhos e um refrigerante de recipiente de alta pressão para armazenar o dióxido de carbono podem ser dispostos, de um modo seqüencial, entre a bomba P1 e o ponto de ramificação A. Além disso, o recipiente de solução de reação 12 pode ser um mero recipiente de solvente.

5 Neste caso, um aparelho para injetar um agente que confere função, tal que uma seringa, é provido adicionalmente entre a bomba P2 e o ponto A. Além disto, é disposto um reator circular R1 tendo um espaço em forma de T aproximadamente reverso em uma seção transversal voltada para uma direção de ponta da tubulação de mistura L3, e que compreende uma porção de  
10 espaço h1 para permitir que um artigo formado por polímero tal que um têxtil seja processado através do mesmo, o qual passa a partir de um D deste reator para o outro E, e a outra porção de espaço h2 para pulverizar o agente que confere função, que existe entre uma porção de extremidade superior B de uma porção aproximadamente central a uma porção de extremidade inferior  
15 C, e um bocal L3p sobre uma porção de ponta da tubulação de mistura acima mencionada L3 é conectado à porção terminal superior B da outra porção de espaço do reator. Além disso, uma bobina de mistura 13 é conectada a um trajeto da tubulação de mistura acima mencionada L3. Neste caso, aquele bocal L3p é conectado à porção terminal superior do reator também inclui o  
20 caso em que um bocal L3p é inserido na porção terminal B e o caso em que ambos são conectados, de um modo integral, um ao outro.

No aparelho que confere função 10, o dióxido de carbono suprido a partir do cilindro de gás de dióxido de carbono 11 é elevado em pressão e temperatura a um estado supercrítico ou a um estado subcrítico)  
25 pela bomba P1 através da tubulação L1, e alcança a tubulação de mistura L3 no ponto de ramificação A. Por um outro lado, uma solução de reação (solução de agente que confere função) do recipiente de solução de reação 12 passa através da tubulação L2 e da bomba P2, e alcança a tubulação de mistura L3 no ponto de ramificação A, a ser misturado com o dióxido de

carbono no estado supercrítico. Neste caso, o dióxido de carbono fluido supercrítico e a solução de reação são misturados, de um modo homogêneo, um com o outro, na bobina de mistura 13, conectada à tubulação de mistura L3.

5                    Neste caso, a bobina de mistura 13 efetua a mistura e a extração do agente que confere função ao interior do fluido supercrítico, permitindo ao fluido que flua através de um trajeto de fluxo similar à bobina. O estado misto nesta bobina é mais facilitado através do ajuste da taxa de fluxo, carga de uma carga, instalação de uma placa defletora, e os similares.

10                    No aparelho da figura 1, o fluido misturado é pulverizado a partir do bocal L3p da tubulação de mistura para o artigo formado por polímero, de tal modo que o têxtil que corre na porção de espaço h1 na direção D a E do reator do tipo T de tubo delgado R1, através da porção de espaço h2 na direção B a C, deste modo conferindo o agente que confere  
15                    função ao artigo formado por polímero sendo processado, tal que um têxtil.

                      Neste caso, o fluido misto é pulverizado a partir do bocal L3p, de um modo tal que ocorre o medo de um rápido decréscimo na pressão e temperatura na tubulação de mistura L3. Na figura 1, portanto, uma bobina de mistura 14 é adicionalmente provida em uma passagem da tubulação de  
20                    mistura L3 na vizinhança de B do reator R1, e um aquecedor 5 é provido na vizinhança desta bobina de mistura 14, de um modo a manter o estado subcrítico ou supercrítico no trajeto da tubulação de mistura L3.

                      Embora o reator R1 possua um espaço em forma de T aproximadamente reverso tomado em uma seção transversal, e seja  
25                    constituído por uma tubulação oca produzida de alumínio, ali inoxidável ou os similares, as dimensões dos mesmos não estão, em particular, limitadas.

                      Como no caso das respectivas tubulações e dispositivos acima, o interior dos mesmos é aterrado, deste modo diminuindo a resistência do fluido para manter um fluxo uniforme. Além disso, o diâmetro do bocal L3p

acima mencionado é, por exemplo, de 1 a 500  $\mu\text{m}$ , e, de um modo preferido, de cerca de 10 a 200  $\mu\text{m}$ .

Um aparelho que confere função 20 da figura 2 possui a mesma constituição que na figura 1, com a exceção de que um reator do tipo de disco plano é usado como um reator R2, e que um aquecedor 16 é provido de um modo conjunto, na vizinhança de uma porção de fundo do reator, no lugar da bomba de mistura 14 e do aquecedor 15 da Figura 1.

De acordo com o aparelho que confere função 20 da figura 2, existe um medo de que ocorra uma falha em manter suficientemente um fluido misto pulverizado no estado supercrítico ou no estado subcrítico, quando da pulverização. Deste modo, um artigo formado por polímero sendo processado em si mesmo, tal que um têxtil, é aquecido com o aquecedor 16, provido em uma porção de fundo do reator R2, deste modo evitando com que seja produzido o efeito de diminuição do agente que confere função.

Embora o reator R2 possua um espaço em forma de T reverso, tomado em uma seção transversal, e seja constituído por uma tubulação aproximadamente similar a um disco (tomada a partir da frente), produzida de alumínio, aço inoxidável, ou os similares, as dimensões dos mesmos não estão particularmente limitadas.

As outras constituições e funções são as mesmas que na Figura 1, de tal modo que as descrições das mesmas serão omitidas.

Um aparelho que confere função 30 da Figura 3 possui a mesma constituição que na Figura 1, com a exceção de que uma célula de reação do tipo transparente R3 é usada como um reator R3, que uma lâmpada de raios infravermelhos 17 é provida de um modo conjunto, na vizinhança de uma porção de fundo do reator, no lugar da bobina de mistura 14 e do aquecedor 15 da figura 1.

De acordo com o aparelho que confere função 30 da Figura 3, ocorre um método de que não seja possível manter suficientemente um

líquido misturado pulverizado no estado supercrítico ou no estado subcrítico, quando da pulverização. Deste modo, um artigo formado por polímero sendo processado em si mesmo, tal que um têxtil, é aquecido com a lâmpada de raios infravermelhos 17, provida em uma porção de fundo do reator R3, e o fluido misturado é aquecido na vizinhança do bocal L3p sobre a porção de ponta da tubulação de mistura, deste modo mantendo o estado subcrítico ou supercrítico do fluido misturado.

Embora o reator R3 possua um espaço em forma de T reverso, tomado em uma seção transversal, e seja constituído por uma tubulação oca formada de quartzo ou os similares, que é moldada de um modo tal que uma porção central da mesma na direção D a seja inflada, as dimensões da mesma não são particularmente limitadas.

As outras constituições e funções são as mesmas que na Figura 1, de tal modo que as descrições das mesmas serão omitidas.

Na descrição acima das Figuras 1 a 3, foi explicado o exemplo, no qual o fluido supercrítico é pulverizado no artigo formado por polímero sendo processado de modo a fixar firmemente o agente que confere função à superfície do artigo formado por polímero. No entanto, o artigo formado por polímero, tal que a estrutura têxtil ou o filme podem ser fixados, e o fluido supercrítico pode ser pulverizado no artigo formado por polímero, ao mesmo tempo em que o bocal L3p é movido para a frente e para trás da direita para a esquerda.

Além disso, no método para conferir uma função a um artigo formado por polímero da presente invenção pode ser usado um bocal de jato do tipo de bocal único, o fluido supercrítico (CO<sub>2</sub>) e o agente que confere função (amostra) podendo ser previamente misturados, um com o outro, e supridos a um orifício de suprimento do bocal de jato, e este fluido misturado pode ser pulverizado a partir de uma ponta do bocal ao artigo formado por polímero, como mostrado na Figura 4.

Neste caso, é preferido que o fluido misturado do fluido supercrítico e o agente que confere função (amostra) seja aquecido na proximidade do orifício de suprimento sobre o lado a montante do bocal de jato do tipo bocal de jato único.

5 Quando o bocal de jato do tipo bocal de jato único é usado, o fluido supercrítico (CO<sub>2</sub>) e o agente que confere função (amostra) são misturados, um com o outro, antes que eles penetrem no bocal. É portanto necessário que a amostra seja solúvel no fluido supercrítico, tal que CO<sub>2</sub>. Além disso, o fluido supercrítico, tal que CO<sub>2</sub> é hidrofóbico, de tal modo que  
10 o agente que confere função (amostra) é também exigido que seja hidrofóbico. Além disso, o CO<sub>2</sub> e a amostra são aquecidos ao mesmo tempo, de tal modo que uma amostra, que possa ser decomposta por calor, não pode ser usada.

No método para conferir uma função a um artigo formado por  
15 polímero da presente invenção usando o bocal de jato de bocal do tipo único da Figura 3, as outras constituições e funções são as mesmas que na Figura 1, de tal modo que as descrições das mesmas serão omitidas.

Por exemplo, o arranjo e os trajetos de tubulação do fluido supercrítico (CO<sub>2</sub>) e do agente que confere função (amostra), o arranjo da  
20 bomba de mistura, e os similares são os mesmos que na Figura 1.

Além disso, no método para conferir uma função a um artigo formado por polímero da presente invenção, pode ser usado um bocal de jato de bocal duplo, o fluido supercrítico (CO<sub>2</sub>) e o agente que confere função (amostra) podendo ser, cada qual, supridos a um orifício de suprimento  
25 separado do bocal de jato sem a mistura prévia de ambos e misturados na ponta do bocal, e este fluido misto pode ser pulverizado ao artigo formado por polímero, tal como mostrado na Figura 5.

Neste caso, é preferido que o fluido supercrítico (CO<sub>2</sub>) e o agente que confere função (amostra) sejam, cada qual, aquecidos

separadamente na proximidade do orifício de suprimento, sobre o lado a montante do bocal de jato de jato duplo.

Quando é usado bocal de jato do tipo bocal de jato duplo, o fluido supercrítico (CO<sub>2</sub>) e o agente que confere função (amostra) são misturados, um com o outro, no bocal. Deste modo, o agente que confere função (amostra) pode não ser solúvel no fluido supercrítico (CO<sub>2</sub>). Além disso, o agente que confere função (amostra) pode ser ou hidrofóbico ou polar. Além disso, o fluido supercrítico (CO<sub>2</sub>) e o agente que confere função (amostra) são aquecidos de um modo independente, de tal forma que uma amostra que possa ser decomposta por calor é também aplicável.

No método para conferir uma função a um artigo formado por polímero da presente invenção usando o bocal de jato de bocal do tipo duplo da Figura 5, as outras constituições e funções são as mesmas que na Figura 1, de tal modo que as descrições das mesmas serão omitidas.

Por exemplo, o arranjo e os trajetos de tubulação do fluido supercrítico (CO<sub>2</sub>) e do agente que confere função (amostra) são os mesmos que na Figura 1, com a exceção de que a tubulação L1 não é unida com a tubulação L2 no ponto de ramificação A, e de que a bobina de mistura 13 não é usada, na Figura 1.

Em uma especificação de bocal de jato, tal que o bocal de jato do tipo de jato único acima ou o bocal de jato do tipo bocal de jato duplo, (A) o diâmetro do orifício do jato e o comprimento do orifício do jato e (B) o tipo de agente que confere função [o tipo de partículas nanocolóides metálicas (ouro, prata, cobre ou os similares), o material que expressa condutividade, tal que citrato de sódio ou ácido auriclórico, o material adesivo, tal que decanoditiol ou triazinatiol, complexo, álcool ou metal] são trocados, deste modo sendo útil para (C) usos tais que (1) os usos de campo elétrico e eletrônico [a microfabricação de RFID (etiquetas sem fio), transistores orgânicos, pastilhas IC e os similares, e o corte sem pó de filmes e vidro], (2)

o campo de equipamento de transporte (membros condutores ultraleves para automóveis e aeronaves, e os similares), (3) têxteis (fibra de alta função, fibra condutora, tecnologia de tintura especial e os similares), (4) tecnologia de impressão superficial e (5) materiais adesivos.

5                    Por um outro lado, no método para conferir uma função a um artigo formado por polímero da presente invenção usando o bocal de jato do tipo de bocal único ou o bocal de jato do tipo bocal duplo, o artigo formado por polímero pode ser previamente aquecido a laser, e de um modo sucessivo, o fluido misto do fluido supercrítico e do agente que confere função podem  
10 ser pulverizados a partir do bocal de jato do tipo bocal único ou do bocal de jato do tipo bocal duplo, ao sítio aquecido, tal como mostrado nas Figuras 6 e 7 (este método é a seguir também referido como a um “método de jato aglomerado auxiliado por aquecimento a laser”. O bocal de jato apresentado nas Figuras 6 e 7 é o bocal de jato do tipo bocal único ou o bocal de jato do  
15 tipo bocal duplo, e é conhecido que este método pode ser aplicado a qualquer um deles.

Neste caso, o filme é aquecido a laser, ao mesmo tempo em que é movido o artigo formado por polímero, tal que o filme em uma direção em uma velocidade de movimento constante  $V$ , e de um modo sucessivo, o  
20 fluido misto do fluido supercrítico e do agente que confere função é pulverizado a partir do bocal ao sítio aquecido, após  $T$  segundos de irradiação a laser, em uma posição  $L$  mm afastada do sítio aquecido.

Deste modo, o aquecimento a laser torna possível diminuir a largura do aquecimento, e o ajuste da profundidade de aquecimento é também  
25 facilitado.

Além disso, quando o agente que confere função é acionado na superfície do sítio aquecido pelo fluido misto usando o bocal a jato, após o aquecimento da superfície do artigo formado por polímero tal que o filme, como acima descrito, a difusão de uma porção aquecida é inibida através de

resfriamento. Deste modo, o bocal a jato executada o resfriamento da porção aquecida a través de aquecimento a laser, assim como ele aciona o agente que confere função (amostra) na superfície do artigo formado por polímero.

5 No método acima, no qual o aquecimento a laser e o bocal de jato são combinados um com o outro (o método de jato aglomerado auxiliado a aquecimento a laser), o agente que confere função (amostra) pode ser acionado na porção aquecida durante um curto período de tempo, após o aquecimento a laser.

10 De acordo com este método, a altura, a profundidade e a largura da superfície do artigo formado por polímero após o processamento podem ser otimizados pela distância entre o bocal e a superfície do artigo formado, pela velocidade de deslocamento do artigo formado, pelo tipo de agente que confere função e pela quantidade do mesmo adicionada, pela temperatura da superfície do artigo formado, e os similares, assim como pelo  
15 tipo de laser e pelo diâmetro e pelo comprimento do bocal de jato.

Este método pode ser aplicado para usuários similares àqueles para a especificação de bocal de jato acima, tornando estas condições operacionais.

20 A saída de luz de laser no aquecimento a laser acima é de 1 a 50 W, e de um modo preferido de cerca de 1 a 30 W.

[Exemplos]

A presente invenção será ilustrada de um modo mais detalhado com referência aos exemplos que se seguem.

25 As propriedades físicas nos exemplos foram medidas através dos métodos que se seguem.

(1) No que se refere à adesão do agente que confere função ao artigo formado por polímero e à presença ou à ausência de adesão dos vários agentes que conferem função ao artigo formado por polímero, a análise quantitativa foi executada através de qualquer um dos métodos que se

seguem.

(i) Análise de linha (XMA) foi executada usando um microscópio eletrônico de varredura manufaturado por Rigaku Corporation.

5 (ii) Após o agente que confere função ter sido extraído a partir do artigo formado por polímero, foi efetuada a análise quantitativa com um analisador de raio X fluorescente, manufaturado por Rigaku Corporation.

(iii) Após o agente que confere função ter sido dissolvido com hexafluoroisopropanol, a análise quantitativa foi executada por RMN.

10 (iv) Após o agente que confere função ter sido dissolvido (extraído com hexafluoroisopropanol, a análise quantitativa foi executada através de RMN.

(2) Para a avaliação da capacidade de tingidura, a densidade de cor aparente K/S foi determinada através da equação Kubelka- Munk apresenta da abaixo a partir da refletância (R) em um comprimento de onda de absorção máximo do artigo formado por polímero, usando o Macbeth  
15 COLOR- EYE Modelo CE- 3100.

Então, o valor K/ S no caso em que o mesmo artigo formado por polímero foi tingido em um sistema aquoso usual foi medido e a capacidade tingidura foi avaliada através da razão (percentual) do valor de K/  
20 S do artigo formado por polímero acima mencionado para aquele valor.

Quando esta razão é de 85% ou mais, o artigo formado pode ser julgado como sendo capaz de ser tingido de um modo aproximadamente equivalente ao caso em que foi tingido pelo sistema aquoso usual.

$$K/ S = (1-R)^2 / 2 R$$

25 (3) Teste à Prova de Chama (Propriedades de Retardo de Chama)

O LOI (Índice de Oxigênio Limitativo) foi medido com base no JIS K 7201. Quando LOI  $\geq$  27, o artigo formado pode ser julgado como tendo altas propriedades de retardo de chama.

## Exemplo 1:

Um fio multifilamentar estirado de filamentos de 83 dtex/ 24, obtido através de fiação em fusão de tereftalato de polietileno contendo 0,05% de óxido de titânio e tendo uma viscosidade intrínseca (medida em o-clorofenol a 35°C) de 0,65 dl/ g foi submetido à limpeza a úmido com 1g/ l de Scorerol # 400 (manufaturado por Kao Corporation) a 70°C, durante 20 minutos. Após a lavagem com água e a secagem, um fluido misto foi pulverizado a partir do bocal L3p da porção de ponta da tubulação de mistura L3, ao mesmo tempo em que foi permitido que o fio fosse processado na porção de espaço h1, na direção D a E do reator tipo T de tubo delgado do aparelho apresentado na Figura 1, a 200 m/ minuto.

Ou seja dizer, que um gás foi enviado para fora do cilindro de gás de dióxido de carbono 11 para a tubulação de mistura L3 através da tubulação L1 através da bomba P1. Por um outro lado, uma dispersão aquosa de um agente que confere a função de repelência à água, dimetilsiloxano tendo um peso molecular de 10.000, tendo uma concentração de 10% no recipiente de solução de reação 12 foi enviada através da tubulação 12 através da bomba P2, e deixada fluir junto com o fluido de dióxido de carbono no ponto de ramificação A. Após bem misturados na bobina 13, o fluido misturado foi adicionalmente misturado na bobina de mistura 14 e aquecido com o aquecedor 15.

O fluido misturado foi pulverizado a partir do bocal L3p da tubulação de mistura L3 tendo um tamanho de bocal de 10  $\mu$ m, no fio sendo processado acima mencionado.

No aparelho 10 da Figura 1, para o reator R1, a porção de espaço h1 na direção D a E possuía um diâmetro de 2 mm e um comprimento de 60 mm, e a porção de espaço h2 entre B e C possuía um diâmetro de 2 mm e um comprimento de 15 mm.

Então, o fio resultante foi inteiramente lavado com água e

secado.

Foi confirmado através de XMA que dimetil siloxano foi aderido ao fio resultante. Além disso, este fio possuía repelência à água.

#### Exemplo 2

5 O tratamento e a avaliação foram executados do mesmo modo que no Exemplo 1, com a exceção de que o agente que confere função foi substituído por polietileno glicol tendo um peso molecular de 10.000.

Foi confirmado que polietileno glicol foi aderido ao fio resultante. Além disso, este fio apresentou propriedades de absorção de água.

#### 10 Exemplo 3

O tratamento e a avaliação foram executados do mesmo modo que no Exemplo 1, com a exceção de que o agente que confere função foi substituído por hexabromociclododecano.

15 Foi confirmado através de XMA que hexabromociclododecano foi aderido ao fio resultante. Além disso, este fio apresentou um LOI de 27 ou mais.

#### Exemplo 4

20 O tratamento e avaliação foram executados do mesmo modo que no Exemplo 1, com a exceção de que o agente que confere função foi substituído por um agente de absorção de ultravioleta (derivado de benzotriazol).

Foi confirmado através de XMA que o derivado de benzotriazol foi aderido ao fio resultante. Além disso, este fio apresentou um desempenho de absorção em uma região ultravioleta.

#### 25 Exemplo 5

O tratamento e a avaliação foram executados do mesmo modo que no Exemplo 1, com a exceção de que 1%, em peso, de um corante disperso, SM1P (manufaturado por Ciba Specialty Chemicals Inc.: C. I. Disperse Blue 60), foi adicionado à solução de reação, em adição ao agente

que confere função, de um modo a executar o tratamento simultaneamente coma tingidura.

Foi confirmado através de XMA que dimetil siloxano foi aderido ao fio resultante. Além disto, este fio apresentou repelência à água e o valor K/S de 95% do caso em que o mesmo fio foi tingido em uma sistema aquoso usual foi obtido.

#### Exemplo 6

O tratamento e a avaliação foram executados do mesmo modo que no Exemplo 2, com a exceção de que 6% de um corante disperso, SM1P (manufaturado por Ciba Specialty Chemicals Inc.: C. I. Disperse Blue 60), foi adicionado à solução da reação, em adição ao agente que confere função, de um modo a executar tratamento simultaneamente com a tingidura.

Foi confirmado através de RMN que polietileno glicol foi aderido ao fio resultante. Além disso, este fio apresentou propriedades de absorção de água, e o valor K/S de 98% do caso quando o mesmo fio foi tingido em um sistema aquoso usual foi obtido.

#### Exemplo 7

O tratamento e a avaliação foram excetuados do mesmo modo que no Exemplo 3, com a exceção de que 6%, em peso, de um corante disperso, SM1P (manufaturado por Ciba Specialty Chemicals Inc.: C. I. Disperse Blue 60) foi adicionado à solução de reação, em adição ao agente que confere função, de um modo a executar o tratamento simultaneamente com a tingidura.

Foi confirmado através de XMA que hexabromo ciclododecano foi aderido ao fio resultante. Além disso, este foi apresentou um LOI de 27 ou mais, e o valor K/ S de 91% do caso em que o mesmo fio foi secado em um sistema aquoso usual foi obtido.

#### Exemplo 8

O tratamento e a avaliação foram executados do mesmo modo

que no Exemplo 4, com a exceção de que 6%, em peso, de um corante disperso, SM1P (manufaturado por Ciba Specialty Chemicals Inc.: C. I. Disperse Blue 60), foi adicionado à solução da reação, em adição ao agente que confere função, de um modo a efetuar o tratamento simultaneamente com a tingidura.

Foi confirmado através de XMA que o derivado de benzotriazol foi aderido ao fio resultante. Além disso, este fio possuía um desempenho de absorção em uma região ultravioleta, e o valor K/ S de 89% no caso em que o mesmo fio foi tingido em um sistema aquoso usual foi obtido.

#### Exemplo Comparativo 1

O tratamento e a avaliação foram executados do mesmo modo que no Exemplo 1, com a exceção de que não foi usado um agente que confere função.

Nenhum dimetil siloxano foi aderido ao fio resultante, e este fio não exibiu repelência à água.

#### Exemplo Comparativo 2

O tratamento e a avaliação foram executados do mesmo modo que no Exemplo 1, com a exceção de que uma máquina de tingidura minicolor, manufaturada por Texam Giken Co., Ltd., foi usada em lugar do aparelho da Figura 1, de um modo a efetuar um tratamento de exaustão por imersão usual (130 °C x 60 minutos) sem a injeção de gás de dióxido de carbono.

Dimetil siloxano aderiu fracamente ao fio resultante, e a repelência à água não foi exibida em sua maior parte.

#### Exemplo Comparativo 3

O tratamento e a avaliação foram executados do mesmo modo que no Exemplo 1, com a exceção de que foi usada uma autoclave em lugar do aparelho da Figura 1, de um modo a efetuar o tratamento a 145°C x 60

minutos, sem a circulação de dióxido de carbono supercrítico.

Dimetil siloxano foi aderido localmente ao fio resultante, e algumas parte exibiram um tato duro ou nenhuma repelência à água.

#### Exemplo 9

5 Um experimento foi conduzido do mesmo modo que no Exemplo 1, com a exceção de que o aparelho 20 da Figura 2 foi usado em lugar do aparelho da Figura 1 no Exemplo 1. A temperatura do aquecedor 16 foi ajustada para 200 °C.

10 Como um resultado, foi confirmado através de XMA que dimetil siloxano foi aderido ao fio resultante. Além disso, este fio apresentou repelência à água.

No aparelho 20 da Figura 2, para o reator do tipo de disco plano R2, a porção de espaço h1 na direção D para E (direção para cima e para baixo) é de 2 mm e possui uma profundidade de 2 mm e um comprimento de 600 mm, e a porção de espaço (direita e esquerda) h2 entre B e C é 2 mm e tem uma profundidade de 2 mm e um comprimento de 15 mm.

#### Exemplo 10

20 Um experimento foi conduzido do mesmo modo que no Exemplo 1, com a exceção de que o aparelho 30 da Figura 3 foi usado em lugar do aparelho da Figura 1 no Exemplo 1.

Como um resultado, foi confirmado através de XMA que dimetil siloxano foi aderido ao fio resultante. Além disso este fio apresentou repelência à água.

25 No aparelho 30 da Figura 3, para o reator R3, a porção D e a porção E possuíam um diâmetro de 2 mm, a porção central na direção D a E possuía um diâmetro de 8 mm, e o comprimento de D para E é de 60 mm, e a porção de espaço h2 entre B e C possui um diâmetro de 2 mm e um comprimento de 15 mm.

#### Exemplo 11

Um experimento foi conduzido do mesmo modo que no Exemplo 1, com a exceção de que o agente que confere função foi substituído por acetato de paládio (um catalisador para a deposição). O fio teve a sua cor alterada externamente de branco para preto, e foi confirmado que o catalisador havia sido conferido a uma superfície do mesmo.

Na deposição para fio resultante, a ativação foi executada a 303 K em uma solução aquosa de HCl 0, 72 N, durante 5 minutos. Além disso, o tratamento de deposição foi executado usando 100 ml/ L de “OPC500A”, manufaturado por Okuno Chemical Industries Co., Ltd. e 100 ml / L de “OPC500B” manufaturado por Okuno Chemical Industries Co., Ltd, como primeiros reagentes de deposição de cobre não- elétrica sob condições de deposição de 303 K durante 30 minutos. Externamente, um filme de deposição lustroso (espessura de uma camada de deposição: 10  $\mu$ m) sem apresentar formação de bolhas, foi formado sobre o fio.

#### Exemplo 12

Um experimento foi conduzido do mesmo modo que no Exemplo 11, com a exceção de que o aparelho 20 da Figura 2 foi usado em lugar do aparelho da Figura 1 no Exemplo 1. A temperatura do aquecedor foi ajustada para 200 °C.

Como um resultado, o fio teve a sua cor alterada externamente de branco para preto, e foi confirmado que havia sido conferido o catalisador a uma superfície do mesmo.

O tratamento de deposição ao fio resultante foi executado do mesmo modo que no Exemplo 11. Como um resultado, um filme de deposição lustroso (a espessura da camada de deposição: 10  $\mu$ m) que não apresentava a formação de bolhas foi externamente formada sobre o fio.

No aparelho 20 da Figura 2, o reator de tipo disco plano R2, a porção de espaço h1 na direção D para E (direção para cima e para baixo) é de 2 mm e possui uma profundidade de 2 mm e um comprimento de 600 mm, e a

porção de espaço (direita e esquerda)  $h_2$  entre B e C é 2 mm e tem uma profundidade de 2 mm e um comprimento de 15 mm.

### Exemplo 13

Um experimento foi conduzido do mesmo modo que no Exemplo 11 com a exceção de que o aparelho 30 da Figura 3 foi usado em lugar do aparelho da Figura 1 no Exemplo 1.

Como um resultado, o fio teve a sua cor alterada externamente de branco para preto, e foi confirmado que o catalisador havia sido conferido a uma superfície do mesmo.

O tratamento de deposição ao fio resultante foi executado do mesmo modo que no Exemplo 11. Como um resultado, um filme de deposição lustroso (a espessura de uma camada de deposição: 10  $\mu\text{m}$ ) que não apresentava a formação de bolhas foi externamente formada sobre o fio.

No aparelho 30 da Figura 3, para o reator R3, a porção D e a porção E possuem um diâmetro de 2 mm, a porção central na direção D para E possui um diâmetro de 8 mm, e o comprimento de D para E é de 60 mm, e a porção de espaço  $h_2$  entre B e C possui um diâmetro de 2 mm e um comprimento de 15 mm.

### [Aplicabilidade Industrial]

De acordo com o método para conferir uma função a um artigo formado por polímero da presente invenção e o aparelho do mesmo, um tratamento que confere função particularmente excelente em sua durabilidade se torna possível sem o uso de um aparelho, tal que uma autoclave. Deste modo, o método e o aparelho da presente invenção são úteis para usos, tais que os usos no campo elétrico e eletrônico, o campo de suprimento de transporte e o campo de produtos têxteis, tal como acima descrito.

## REIVINDICAÇÕES

1. Método para conferir uma função a um artigo formado por polímero, caracterizado pelo fato de que compreende pulverizar um fluido supercrítico no artigo formado por polímero, de um modo a fixar firmemente um agente que confere função ao artigo formado por polímero.

2. Método para conferir uma função a um artigo formado por polímero de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o agente que confere função é previamente misturado com o fluido supercrítico, e a mistura é formada em uma bobina de mistura.

3. Método para conferir uma função a um artigo formado por polímero de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que um reator tendo aproximadamente um espaço em forma de T inverso, tomado em uma seção transversal é usado, o artigo formado por polímero sendo deixado ser processado através de uma porção de espaço, que passa através de uma das formas em T aproximadamente reversa para a outra, e o fluido misto é pulverizado em direção ao artigo formado por polímero a partir da outra porção de espaço, que existe entre a partir de uma porção extrema superior de uma porção aproximadamente central a uma porção extrema inferior.

4. Método para conferir uma função a um artigo formado por polímero de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que fluido misto é adicionalmente misturado em uma bobina de mistura adicional, provida na vizinhança de uma parte superior do reator, e o aquecimento é executado através de um aquecedor provido na proximidade da referida bobina de mistura adicional.

5. Método para conferir uma função a um artigo formado por polímero de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o reator é aquecido com um aquecedor provido na proximidade de um fundo do reator.

6. Método para conferir uma função a um artigo formado por

polímero de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o reator é aquecido com uma lâmpada de raios infravermelhos provida na proximidade de um fundo do reator.

5 7. Método para conferir uma função a um artigo formado por polímero de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que é usado um bocal de jato do tipo bocal único, e o fluido supercrítico e o agente que confere função são previamente misturados, um com o outro, e são supridos a um orifício de suprimento do referido bocal de jato, e este fluido misturado é pulverizado a partir de uma ponta do referido bocal ao artigo  
10 formado por polímero.

8. Método para conferir uma função a um artigo formado por polímero de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o fluido misto do fluido supercrítico e o agente que confere função são aquecidos na proximidade do orifício de suprimento sobre o lado a montante  
15 do bocal de jato de bocal do tipo único.

9. Método para conferir uma função a um artigo formado por polímero de acordo com a reivindicação 7 ou 8, caracterizado pelo fato de que o artigo formado por polímero é aquecido a laser, e de um modo sucessivo, o fluido misto é pulverizado a partir do bocal de jato de bocal de jato único ao  
20 referido sítio aquecido.

10. Método para conferir uma função a um artigo formado por polímero de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que é usado um bocal de jato do tipo de bocal duplo, e o fluido supercrítico e agente que confere função são, cada qual, supridos a orifícios de suprimento  
25 separados do referido bocal de jato, sem a mistura prévia de ambos e misturados na ponta do referido bocal, e este fluido misto é pulverizado no artigo formado por polímero.

11. Método para conferir uma função a um artigo formado por polímero de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que o

fluido supercrítico e o agente que confere função são, cada qual separadamente, aquecidos na proximidade do orifício de suporte no lado a montante do bocal de jato do tipo de bocal duplo.

5 12. Método para conferir uma função a um artigo formado por polímero de acordo com a reivindicação 10 ou 11, caracterizado pelo fato de que o artigo formado por polímero é aquecido a laser, e de um modo sucessivo, o fluido misto é pulverizado a partir do bocal de jato do tipo de bocal duplo ao referido sítio aquecido.

10 13. Aparelho para conferir uma função a um artigo formado por polímero, caracterizado pelo fato de que um recipiente para armazenamento de fluido para armazenar um fluido que pode ser convertido a um estado supercrítico, uma bomba de fluido para a compressão e o transporte do referido fluido, uma bomba de agente que confere função para o transporte de um agente que confere função e um recipiente de  
15 armazenamento para o agente que confere função são conectados, de um modo seqüencial, através de tubulações de conexão, uma tubulação de mistura é ramificada a partir da tubulação de conexão entre a bomba de fluido e a bomba de agente que confere função, um reator tendo um espaço em forma de T aproximadamente reverso, tomado em uma seção transversal voltada para  
20 uma direção de ponta da tubulação da mistura é disposta, o espaço em forma de T aproximadamente reverso compreendendo uma porção de espaço para permitir que um artigo formado por polímero seja processado através da mesma, o qual passa através de uma seção em forma de T aproximadamente reversa deste reator para a outra, e a outra porção de espaço para pulverizar o  
25 agente que confere função, que existe entre uma porção extrema superior de uma porção aproximadamente central para uma porção extrema inferior, e além disso, um bocal montado sobre uma porção de ponta da referida tubulação de mistura é conectado à porção terminal superior da outra porção de espaço do referido reator, e além disso, uma bobina de mistura é conectada

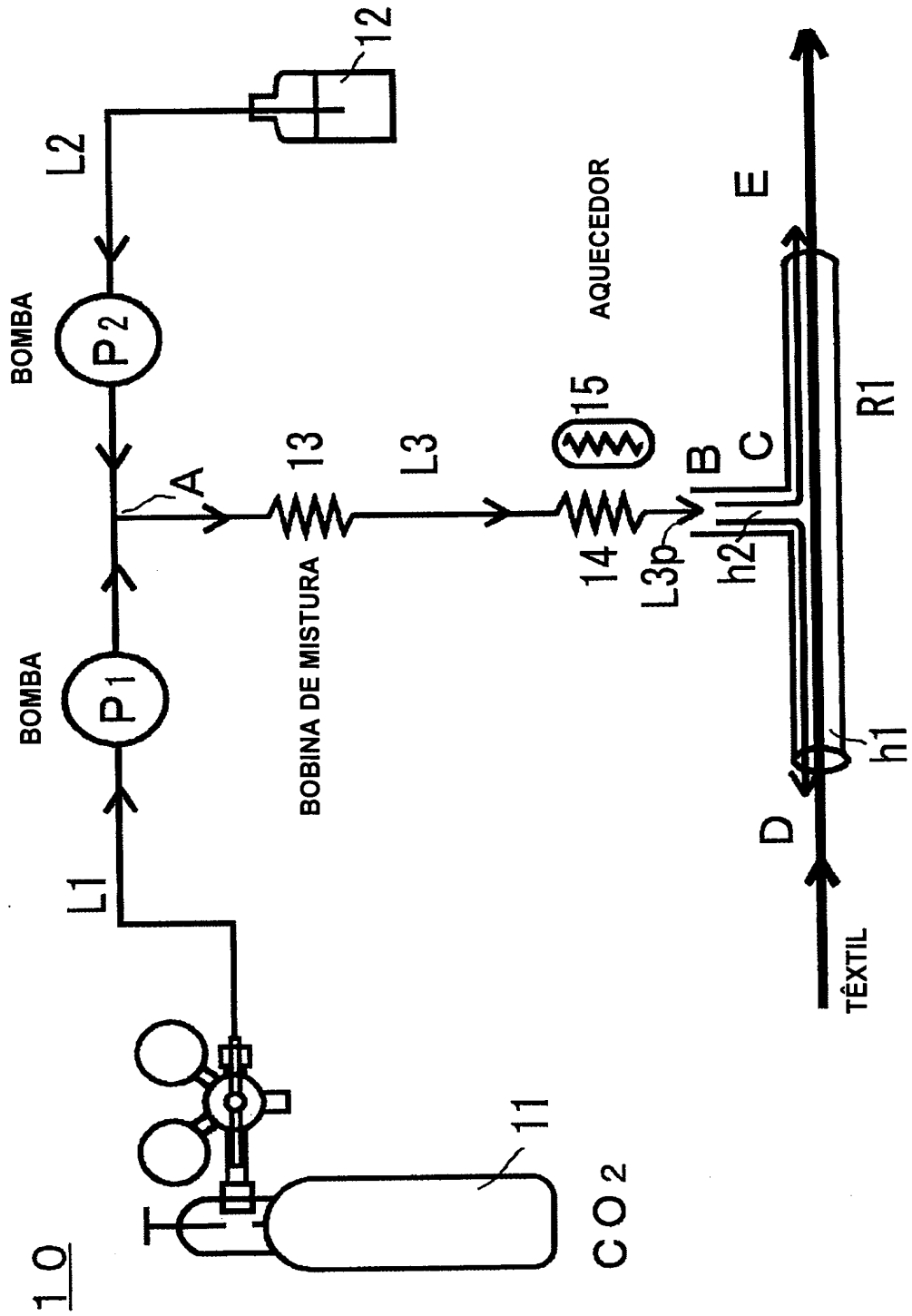
a um trajeto da referida tubulação de mistura.

14. Aparelho para conferir uma função a um artigo formado por polímero de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que uma outra bobina de mistura é adicionalmente conectada a entre a tubulação de mistura entre a bobina de mistura e o reator, e o aquecedor é  
5 provido, de um modo conjunto, na proximidade da referida outra bobina de mistura.

15. Aparelho para conferir uma função a um artigo formado por polímero de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que um aquecedor é provido, de um modo conjunto, na proximidade de uma  
10 porção de fundo do reator.

16. Aparelho para conferir uma função a um artigo formado por polímero de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que uma lâmpada de raios infravermelhos é provida, de um modo conjunto,  
15 na proximidade de um fundo do reator.

[Fig. 1]

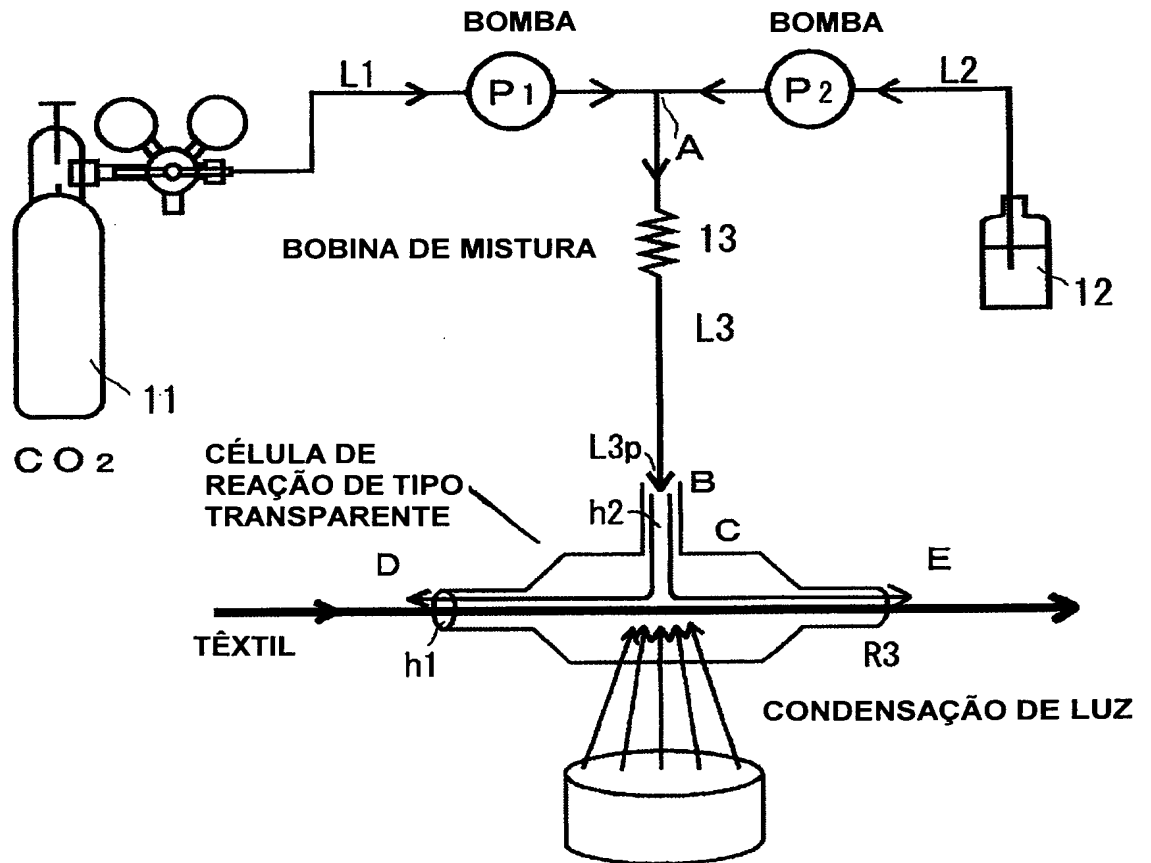


REATOR DO TIPO T DE TUBO DELGADO

10



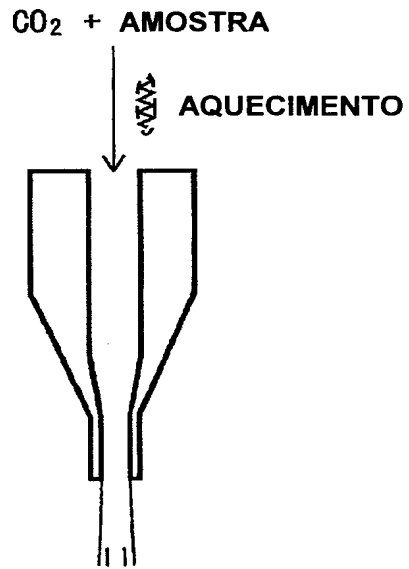
[Fig. 3]

3 0

LÂMPADA DE RAIO INFRAVERMELHO 17

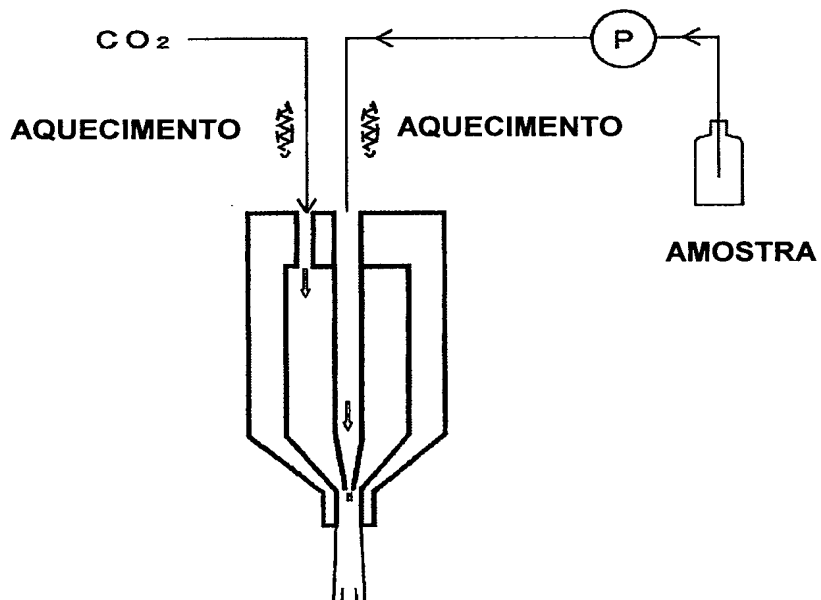
REATOR DO TIPO SUPERCRÍTICO LOCAL

[Fig. 4]



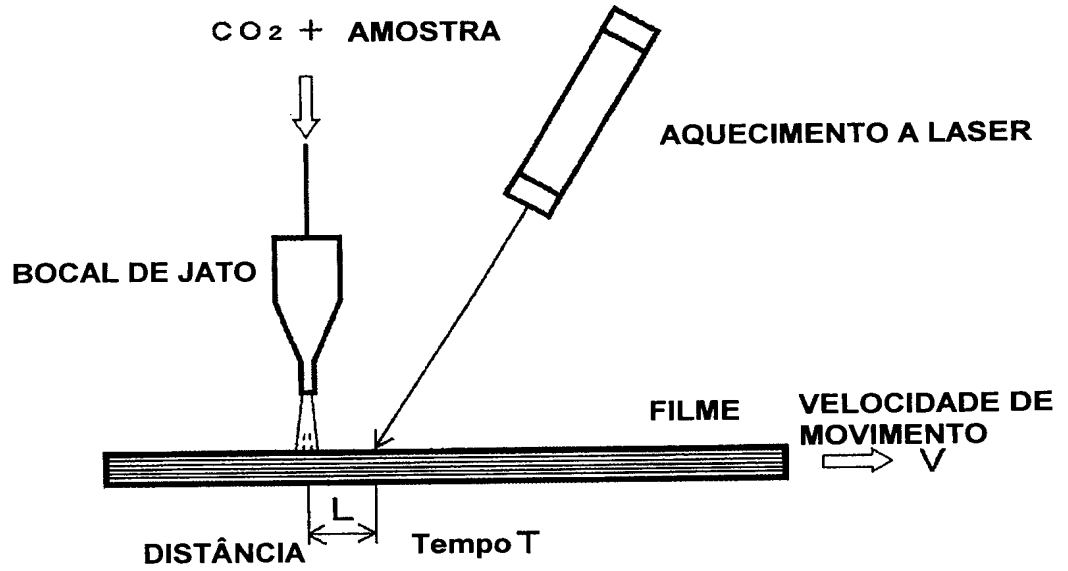
BOCAL DE JATO DO TIPO  
BOCAL SIMPLES

[Fig. 5]

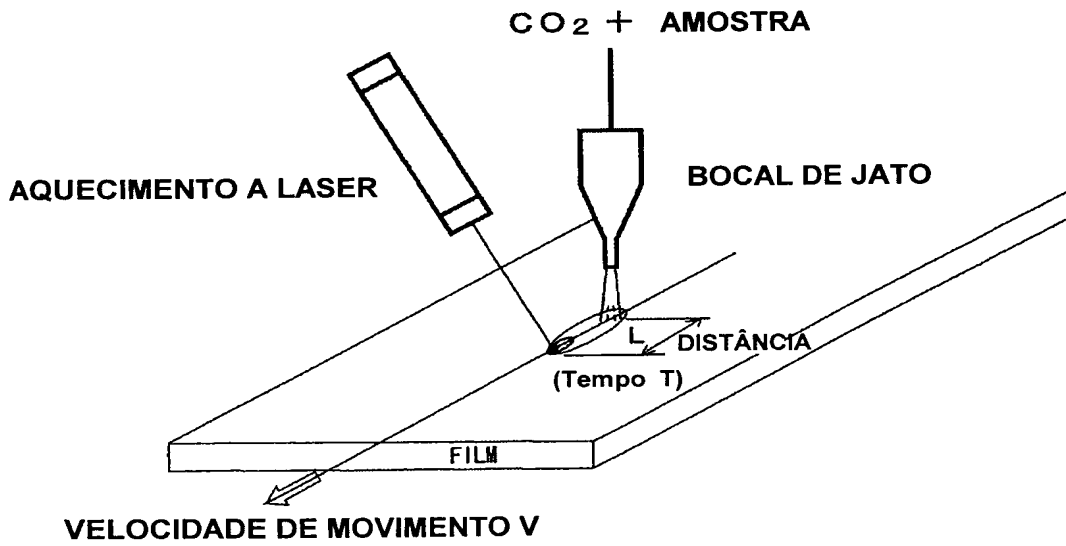


BOCAL DE JATO DO TIPO  
BOCAL DUPLO

[Fig. 6]



[Fig. 7]



RESUMO**“MÉTODO E APARELHO PARA CONFERIR UMA FUNÇÃO A UM ARTIGO FORMADO POR POLÍMERO”**

Método para conferir uma função altamente durável à moldagem de um polímero. Através deste método, vários agentes para conferir função podem ser conferidos, de um modo eficiente, a uma moldagem de polímero. No método, a quantidade de líquido de rejeito resultante a partir do processamento pode ser reduzida, tanto quanto possível. O líquido de rejeito e os agentes que conferem função podem ser recuperados e podem ser novamente utilizados, de acordo com a necessidade. Os agentes que conferem função podem ser conferidos a uma moldagem de polímero, não em batelada, mas de um modo contínuo. É também provido um aparelho para o método. O método para conferir uma função à moldagem de um polímero compreende ejetar um fluido supercrítico a uma moldagem de polímero, para ligar, de um modo tenaz, um agente que confira função à moldagem de polímero.