



INPI
INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE
INDUSTRIAL
Assinado
Digitalmente

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0819045-3

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0819045-3

(22) Data do Depósito: 17/11/2008

(43) Data da Publicação do Pedido: 28/05/2009

(51) Classificação Internacional: C08J 5/00.

(30) Prioridade Unionista: US 61/035,159 de 10/03/2008; US 61/036,746 de 14/03/2008; US 60/989,644 de 21/11/2007.

(54) Título: PROCESSO PARA PRODUZIR UMA PELÍCULA E RÓTULO

(73) Titular: MITSUBISHI POLYESTER FILM, INC.. Endereço: 2001 HOOD ROAD GREER, SOUTH CAROLINA, 29650 - US, ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA(US)

(72) Inventor: JOSE ALFARO; ROBERTO W. FINKE; GHULAM MUSTAFA A. SANGE.

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 08/01/2019, observadas as condições legais

Expedida em: 08/01/2019

Assinado digitalmente por:
Liane Elizabeth Caldeira Lage
Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

"PROCESSO PARA PRODUZIR UMA PELÍCULA E RÓTULO"

PEDIDOS RELACIONADOS

O presente pedido é baseado em e reivindica prioridade de pedido de patente provisório U.S. No. de série 61/036.746, depositado em 14 de Março de 2008, pedido de patente provisório U.S. No. de série 61/035.159, depositado em 10 de Março de 2008, e pedido de patente provisório U.S. No. de série 60/989.644, depositado em 21 de Novembro de 2007.

HISTÓRICO

Películas de polímero que são projetadas para contrair quando expostas a calor são úteis para muitas diversas e diferentes aplicações. Por exemplo, tais películas podem ser usadas como materiais de empacotamento, materiais de ligação, materiais de cobertura, materiais de vedação, ou materiais para rotulagem.

Por exemplo, quando usado como um rótulo a película pode ser formada em um tubo e então ser disposta ao redor de um recipiente. Uma vez disposta ao redor do recipiente, a película pode ser exposta a calor fazendo com que o tubo contraia e se ajuste firmemente ao redor do recipiente.

Em uma modalidade alternativa, a película contrátil pode ser coberta com um adesivo e aplicada a um recipiente. Depois que o recipiente foi usado, o recipiente é sujeito a calor, fazendo com que a película contraia e se descole do recipiente. Uma vez descolado, o recipiente pode a seguir ser limpo, reenchido e reutilizado como desejado.

No passado, foram propostos vários tipos diferentes de películas para aplicações de contração. Películas contraíveis baseadas em poliéster são particularmente vantajosas para uso em recipientes de poliéster, uma vez que elas facilitam o processo de reciclagem ao permitir que os recipientes de poliéster sejam aproveitados junto com os seus rótulos de poliéster sem introduzir resinas incompatíveis no fluxo de reciclagem. Assim, no passado, polímeros de poliéster foram modificados de modo a aumentar as suas propriedades de contração. Por exemplo, tais películas de poliéster são descritas na patente U.S.

No. 5.407.752, na patente U.S. No. 6.630.230, na patente U.S. No. 6.765.070, na patente U.S. No. 7.008.698, e na patente U.S. No. 7.195.822, que são todas incorporadas neste relatório por referência.

5 Embora as patentes acima tenham feito grandes avanços na técnica, como descrito acima, os polímeros de poliéster foram modificados quimicamente ou copolimerizados com outros materiais de modo a obter as propriedades de contração desejadas.

10 Também foram propostos vários outros polímeros para uso na produção de películas contráteis. Por exemplo, na patente U.S. No. 6.680.097, que também é incorporada neste relatório por referência, são descritos rótulos de película auto-adesivos contendo uma camada de película distendida, que contrai quando sujeita a temperaturas elevadas. Na patente US6.680.097, o
15 cloreto de polivinil é ensinado como o material preferido usado para formar a película contrátil. A patente US6.680.097 também discute o uso de películas de poliéster contráteis. Porém, as películas de poliéster são especificadas para ter menos de 10% de contração quando sujeitas a uma temperatura de 80°C e geralmente
20 mostram uma contração longitudinal pronunciada significativamente mais fraca quando comparado a películas de PVC.

 Porém, podem ser experimentadas várias desvantagens ao tentar usar cloreto de polivinil como uma película contrátil. Por exemplo, as resinas de cloreto de polivinil tiveram
25 problemas com resistência ao calor, resistência ao tempo, resistência química, e semelhantes. Por exemplo, as películas de cloreto de polivinil são responsáveis por sofrer a ocorrência freqüente de defeito (fish eye) quando a película é sujeita a impressão. Adicionalmente, também ocorrem problemas na disposição
30 adequada de películas de cloreto de polivinil, especialmente ao tentar incinerar as películas.

 Em vista do descrito acima, há uma demanda atualmente por uma película contrátil melhorada. Em particular, existe atualmente uma demanda por uma película contrátil fabricada
35 de um polímero de poliéster que não necessariamente tenha que ser modificada ou combinada com outros polímeros para conferir as propriedades de contração desejáveis.

RESUMO

Em geral, a presente descrição é dirigida a um produto de película contrátil. Por exemplo, o produto de película inclui pelo menos uma camada de película que contrai quando
5 exposta a quantidades suficientes de uma energia adequada, tal como calor. Em uma modalidade particularmente vantajosa, a camada de película contrátil pode ser formada principalmente a partir de um polímero de poliéster não modificado. Como usado neste relatório, um polímero de poliéster "não modificado" refere-se a
10 um polímero de poliéster no qual um dos monômeros para formar o polímero não foi, pelo menos parcialmente, substituído por um monômero adicional e/ou não inclui polímeros de poliéster que foram copolimerizados com outros polímeros. Por exemplo, em uma modalidade, o polímero de poliéster pode ser formado
15 essencialmente por uma reação de policondensação de um glicol com um ácido dicarboxílico. Por exemplo, em uma modalidade específica, o polímero de poliéster compreende politereftalato de etileno formado essencialmente de polietilenoglicol e ácido tereftálico.

Porém, deve ser entendido que em outras
20 modalidades pode ser usado um poliéster modificado.

Películas contráteis são fabricadas de acordo com a presente descrição ao distender ou estirar as películas enquanto a uma temperatura relativamente baixa, tal como próxima da temperatura de transição vítrea do polímero. Como usado neste
25 relatório, a temperatura de transição vítrea é determinada usando varredura diferencial de calorimetria (DSC - Differential Scanning Calorimetry). Os presentes inventores descobriram que o estiramento à frio da película pode aumentar significativamente as propriedades de contração do polímero.

Em uma modalidade, por exemplo, a presente
30 descrição é dirigida a um processo para produzir uma película contrátil. O processo inclui as etapas de formar primeiro uma camada de película que compreende um polímero de poliéster. Por exemplo, o polímero de poliéster pode compreender politereftalato
35 de etileno. Em uma modalidade, o polímero de poliéster é não modificado. Por exemplo, o polímero de poliéster pode compreender

o produto da reação de policondensação de principalmente um único diol, tal como polietilenoglicol, e ácido tereftálico.

A camada de película pode ser formada inicialmente ao aquecer o polímero de poliéster para formar um polímero fundido e, a seguir, extrusar o polímero fundido por um extrusor para formar a película.

Depois que a camada de película é formada, a camada de película é resfriada a uma temperatura próxima da temperatura de transição vítrea do polímero de poliéster. De acordo com a presente descrição, a camada de película é então distendida em pelo menos uma direção. Por exemplo, em uma modalidade, a camada de película pode ser estirada uniaxialmente. Alternativamente, a camada de película pode ser distendida biaxialmente tanto na direção longitudinal como na direção lateral. A camada de película pode ser distendida, por exemplo, de cerca de 1 a cerca de 5 vezes seu comprimento original, tal como de cerca de 3 vezes a cerca de 4 vezes seu comprimento original em uma ou ambas as direções.

Para arrefecer a camada de película depois de ser formada, em uma modalidade, a camada de película pode ser conduzida sobre a superfície de um rolo resfriado. A superfície do rolo resfriado pode estar a uma temperatura, por exemplo, menor que cerca de 30°C, tal como menor que cerca de 25°C. Uma vez resfriada, a camada de película pode ser distendida. Por exemplo, em uma modalidade, a camada de película pode ser resfriada a uma temperatura menor que cerca de 120°C, tal como menor que cerca de 100°C, como menor que cerca de 90°C, tal como de cerca de 60°C a cerca de 120°C. Em uma modalidade, depois de ser distendida, a camada de película não é sujeitada a qualquer tratamento de calor ou recozimento.

As películas fabricadas de acordo com a presente descrição podem ser usadas em numerosos produtos e ter vários benefícios e vantagens. As camadas de película fabricadas de acordo com a presente descrição, por exemplo, podem ser pelo menos parcialmente cristalinas depois de serem distendidas e podem ser configuradas para contrair pelo menos 10% em pelo menos uma direção quando sujeitas a uma temperatura de 80°C por três

minutos. Por exemplo, em uma modalidade, camadas de película podem ser produzidas a partir de um polímero de poliéster que pode contrair de cerca de 10% a cerca de 40%, tal como de cerca de 20% a cerca de 40% quando sujeita a uma temperatura de 80°C por três minutos. Como descrito acima, a contração pode ocorrer em apenas uma direção ou, alternativamente, a contração pode ocorrer na direção longitudinal e na direção lateral, ao mesmo tempo.

Produtos de película fabricados de acordo com a presente descrição podem compreender um produto de monocamada que contém o polímero de poliéster ou podem compreender um produto coextrudido que possui uma pluralidade de camadas. Ao conter uma pluralidade de camadas, cada camada pode ser fabricada do mesmo polímero ou de um polímero diferente.

Em uma modalidade, o produto de película pode ser incorporado em um rótulo. Em uma aplicação específica, por exemplo, o rótulo pode incluir uma camada adesiva posicionada em uma superfície externa. A camada adesiva pode ser para aderir o rótulo a um recipiente ou outro objeto. Depois que o recipiente ou outro objeto foi usado, o rótulo pode a seguir ser lavado ao sujeitar o rótulo à água a uma temperatura elevada.

Em uma modalidade alternativa, o produto de película da presente descrição pode ser formado em um tubo e então disposto ao redor de um recipiente. Nesta modalidade, o tubo pode ser sujeito a calor ou outra fonte de energia que faça com que o tubo contraia e se ajuste firmemente ao redor do recipiente.

Quando o produto de película está incorporado em um rótulo, em uma modalidade, o rótulo pode incluir uma camada de impressão. Por exemplo, em uma modalidade, a camada de impressão pode ser posicionada entre uma camada adesiva e a camada de película contendo o polímero de poliéster. Em uma modalidade alternativa, a camada de película que contém o polímero de poliéster pode ser posicionada entre a camada adesiva e a camada de impressão.

Outras características e aspectos da presente descrição são discutidos em maiores detalhes abaixo.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Uma descrição completa e habilitadora da presente invenção, incluindo o melhor modo da mesma para um técnico na área, é descrita mais particularmente no restante do relatório descritivo, incluindo referência às Figuras anexas, e nas quais:

5 A Figura 1 é uma vista em corte de uma modalidade de um produto de película fabricada de acordo com a presente descrição;

10 A Figura 2 é uma vista em corte de outra modalidade de um produto de película fabricada de acordo com a presente descrição;

A Figura 3 é uma vista em corte de ainda outra modalidade de um produto de película fabricada de acordo com a presente descrição que foi formada em um tubo; e

15 As Figuras 4 a 6 são representações gráficas dos resultados obtidos nos Exemplos abaixo.

O uso repetido de caracteres de referência no presente relatório e desenhos pretendem representar as características ou elementos iguais ou análogos da presente invenção.

20 DESCRIÇÃO DETALHADA

Será entendido por um técnico na área que a discussão presente é apenas uma descrição de modalidades exemplares, e não é planejado como limitadora dos aspectos mais abrangentes da presente invenção.

25 Em geral, a presente descrição é dirigida a uma película contrátil fabricada a partir de um polímero de poliéster. A película pode ser usada em numerosos produtos e aplicações. Por exemplo, as películas fabricadas de acordo com a presente descrição podem ser usadas como um material de embalagem para
30 embalar (shrink wrap) bens perecíveis e não perecíveis. A película também pode ser incorporada em materiais de ligação, materiais de cobertura, e materiais de vedação. Em ainda outra modalidade, a película pode ser incorporada em um rótulo que é aplicado a um recipiente. As propriedades de contração latentes da película
35 podem ser usadas para aderir o rótulo a um recipiente em um processo de embalagem ou para remover o rótulo do recipiente, uma vez que o recipiente foi esvaziado ou de outro modo usado.

A camada de película contrátil da presente descrição é de modo geral fabricada de um polímero de poliéster. De modo a aumentar as propriedades de contração da película, a película é distendida uniaxialmente ou biaxialmente enquanto a
5 película está a uma temperatura relativamente baixa. Por exemplo, de acordo com a presente descrição, a película é sujeita a um processo de "estiramento à frio" pelo qual a película é estirada em uma direção ou em duas direções enquanto a uma temperatura menor que cerca de 120°C tal como próximo da temperatura de
10 transição vítrea do polímero de poliéster. Por exemplo, cada momento em que a película é distendida, a película pode estar a uma temperatura que está dentro de cerca de 30%, tal como dentro de cerca de 25%, tal como dentro de cerca de 20%, tal como dentro de cerca de 15% da temperatura de transição vítrea do polímero
15 (acima ou abaixo). Depois que a película estiver distendida, a película não é de modo geral sujeita a qualquer tratamento de calor ou processo de recozimento.

Os presentes inventores descobriram que ao estirar a película a temperaturas relativamente baixas, as
20 propriedades de contração da película são grandemente aumentadas quando a película é sujeita posteriormente a energia, tal como calor. Embora seja desconhecido, acredita-se que ao estirar a película a uma temperatura relativamente baixa, a película assume uma estrutura cristalina que, quando depois aquecida, faz com que
25 a película retraia e contraia muito mais do que se a película estivesse distendida a uma temperatura mais alta.

Películas fabricadas de acordo com a presente descrição, por exemplo, contraem pelo menos 10% do seu comprimento em pelo menos uma direção quando sujeita a uma temperatura de 80°C
30 por três minutos. As películas podem ser sujeitas à temperatura anterior ao, por exemplo, submergir a película em um banho de água, contatando a película com um gás aquecido, tal como ar, contatando a película com radiação tal como radiação infravermelha, ou, caso contrário, aquecendo a película. Películas
35 fabricadas de acordo com a presente descrição tipicamente contraem em cada direção que a película esteve distendida. Assim, se a película foi distendida biaxialmente a uma temperatura

relativamente baixa, então a película contrairá na direção longitudinal e na direção lateral quando sujeita a energia em uma quantidade suficiente.

A quantidade de contração incorporada na película pode variar, dependendo de diferentes fatores. Por exemplo, em determinadas modalidades, a película pode contrair pelo menos 20%, tal como pelo menos 30%, tal como pelo menos 40%, tal como pelo menos 50%, tal como até mais que cerca de 60% em pelo menos uma direção quando sujeita a uma temperatura de 80°C por três minutos. Ademais, a película pode ser construída de modo a ter propriedades de contração duais, significando que a película não apenas pode distender na direção longitudinal, mas também na direção lateral. De fato, películas podem ser construídas de forma que elas contrairão tanto na direção longitudinal como na direção lateral nas quantidades descritas acima.

Em uma modalidade específica, por exemplo, uma película de poliéster pode ser construída de acordo com a presente descrição que começa a contrair a temperaturas menores que 70°C, tal como a temperaturas menores que 65°C quando, por exemplo, submergidas em um banho de água. Por exemplo, películas de poliéster fabricadas de acordo com a presente descrição podem contrair de cerca de 2% a cerca de 5% tanto na direção longitudinal como a direção lateral quando submergidas em um banho de água a uma temperatura de 60°C. Em 70°C, as películas podem contrair em pelo menos 10% tanto na direção longitudinal como a direção lateral, tal como em uma quantidade de cerca de 10% a cerca de 25%. Em 80°C, as películas podem contrair em pelo menos cerca de 15% em ambas as direções, tal como de cerca de 15% a cerca de 30%. Em 90°C, as películas podem contrair em pelo menos cerca de 20% em ambas as direções, tal como de cerca de 20% a cerca de 35%. Em 100°C, as películas podem contrair em ambas as direções em uma quantidade maior que cerca de 25%, tal como de cerca de 25% a cerca de 40% ou maior.

Durante a contração, as películas exibem uma força na direção de contração conhecida como força de contração. Películas fabricadas de acordo com a presente descrição, por exemplo, podem exibir uma força de contração máxima maior que

cerca de 5 N/15 mm, tal como maior que cerca de 8 N/15 mm, tal como maior que cerca de 10 N/15 mm, tal como ainda maior que cerca de 12 N/15 mm, tal como ainda maior que 15 N/15 mm. Por exemplo, as películas podem exibir uma força de contração na direção longitudinal ou direção da máquina em uma quantidade de cerca de 5 N/15 mm a cerca de 10 N/15 mm. Na direção transversal, por outro lado, as películas podem exibir uma força de contração de cerca de 8 N/15 mm a cerca de 15 N/15 mm. A força de contração máxima pode ocorrer a uma temperatura de cerca de 65°C a cerca de 85°C.

Películas fabricadas de acordo com a presente descrição também podem ser relativamente rígidas em comparação a outras películas de poliéster com as mesmas espessuras. Rigidez aumentada pode prover várias vantagens. Por exemplo, a película relativamente rígida pode ser mais fácil de controlar quando aplicada ou removida de um objeto adjacente.

Em uma modalidade de vantagem particular, o polímero de poliéster usado para formar a película pode ser não modificado. Por exemplo, no passado polímeros de poliéster não modificados eram considerados de modo geral como não tendo propriedades de contração suficientes para incorporação em muitas aplicações de contração. Assim, de modo a aumentar as propriedades de contração do polímero, os polímeros de poliéster foram tipicamente modificados quimicamente ou copolimerizados. Porém, de acordo com a presente descrição, uma película fabricada principalmente de um polímero de poliéster não modificado pode ser construído para contrair de cerca de 10% a cerca de 40% ou até mais em pelo menos uma direção quando sujeita a uma temperatura de 80°C por três minutos.

Por exemplo, a camada de película contrátil pode conter o polímero de poliéster não modificado em uma quantidade maior que 60% por peso, tal como maior que 70% por peso, tal como maior que 80% por peso, tal como maior que 90% por peso, tal como ainda maior que cerca de 95% por peso.

O polímero de poliéster usado para formar a camada de película de acordo com a presente descrição pode compreender o produto da reação de policondensação de um glicol ou diol com um ácido dicarboxílico ou seu éster equivalente. Ácidos

dicarboxílicos que podem ser usados incluem ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido sebácico, ácido malônico, ácido adiposo, ácido azeláico, ácido glutárico, ácido subérico, ácido succínico, e semelhantes, ou podem ser usadas misturas de dois ou mais dos seguintes. Glicóis adequados incluem etilenoglicol, dietilenoglicol, polietilenoglicol e polióis tal como butanodiol e semelhantes. Por exemplo, o poliéster pode compreender politereftalato de etileno, naftalato de polietileno ou politereftalato de butileno.

Ao usar um poliéster não modificado para produzir a camada de película, por exemplo, o poliéster pode compreender essencialmente o produto da reação do ácido dicarboxílico com um glicol ou diol. Por exemplo, em uma modalidade específica, o polímero de poliéster compreende um polímero não modificado que consiste essencialmente no produto da reação de policondensação de etilenoglicol, dietilenoglicol, ou polietilenoglicol e ácido tereftálico para produzir politereftalato de etileno.

Porém, deve ser entendido que poliésteres modificados também podem ser usados no processo. Em particular, o processo de estiramento à frio da presente descrição também pode aumentar as propriedades de contração de polímeros quimicamente modificados, que inclui copolímeros. Por exemplo, em uma modalidade, o polímero de poliéster pode compreender um polímero de copoliéster tal como isoftalato de politereftalato de etileno.

Poliésteres modificados que podem ser usados na presente descrição incluem, por exemplo, polímeros que são formados a partir de ácidos modificados e/ou glicóis modificados. Em uma modalidade, por exemplo, o polímero de poliéster poderia ser apenas ligeiramente modificado. Por exemplo, menos que 10 por cento de moles, tal como menos que cerca de 5 por cento de moles do componente ácido e/ou do componente de glicol podem ser modificados.

Em outra modalidade, um polímero modificado pode ser usado que compreende uma mistura de polímeros de poliéster. Por exemplo, uma película pode ser produzida a partir de um polímero de poliéster misturado com um copoliéster. Por exemplo,

tais misturas de poliéster são descritas na patente U.S. No. 6.599.994, que é incorporado neste relatório por referência.

Na produção da camada de película contrátil, o polímero de poliéster pode ser combinado com vários aditivos como
5 pode ser desejado. Por exemplo, tais aditivos podem incluir enchimentos (fillers) que podem conferir deslizamento, opacidade ou cor, lubrificantes, antioxidantes, e semelhantes. Enchimentos que podem conferir uma propriedade de deslizamento na camada de película, por exemplo, podem incluir partículas inorgânicas tais
10 como micropartículas de silca, talco, caulim, e carbonato de cálcio, micropartículas de polímero orgânico tais como aquelas de resina de poli(meta)acrílica, resina de poliestireno, e resina de politetrafluoroetileno, micropartículas de ligações transversais destes polímeros orgânicos e semelhantes. Estas partículas podem
15 ter um diâmetro de partícula médio, por exemplo, de cerca de 0,1 a cerca de 10 microns.

Também podem ser acrescentado enchimentos à camada de película para prover cor. Nesta modalidade, por exemplo, o enchimento ou pigmento pode compreender, por exemplo, partículas
20 de dióxido de titânio, partículas de óxido de metal, partículas de carbono, e semelhantes. Em geral, qualquer partícula de pigmento adequada pode ser incorporada na película de modo a prover a camada de película com a cor e/ou opacidade adequada.

Outros aditivos que podem ser incorporados na
25 camada de película podem incluir, por exemplo, lubrificantes, tal como estearato de cálcio, estearato de sódio, estearato de magnésio, e semelhantes, antioxidantes, delusterantes, e/ou agentes antiestáticos.

De modo a formar a camada de película, em uma
30 modalidade, a camada de película pode ser produzida por um processo de extrusão. Por exemplo, o polímero de poliéster e quaisquer aditivos usados para formar a camada de película podem ser derretidos e então extrusados em uma folha sobre um tambor de moldagem rotativo polido para formar uma película de molde (cast).
35 A película pode ser arrefecida rapidamente e então orientada por contração em uma ou mais direções. De acordo com a presente descrição, como descrito acima, a película é arrefecida a uma

temperatura próxima da temperatura de transição vítrea do polímero de poliéster antes da contração.

A película formada pode ser arrefecida usando qualquer método ou técnica adequada. Em uma modalidade, por exemplo, a película pode ser contatada com um rolo resfriado giratório. Por exemplo, o rolo resfriado pode incluir uma superfície externa que é colocada em contato com a película. O rolo pode ser arrefecido usando qualquer técnica adequada, tal como circulação de água fria pelo rolo. Por exemplo, em uma modalidade, a temperatura de superfície do rolo pode ser menor que cerca de 40°C, tal como menor que cerca de 30°C, tal como de cerca de 15°C a cerca de 25°C.

A camada de película é contatada com a superfície do rolo em uma quantidade de tempo suficiente para reduzir a temperatura da camada de película para próximo ou abaixo da temperatura de transição vítrea do polímero de poliéster. A temperatura de transição vítrea do polímero pode depender, por exemplo, da cristalinidade do polímero. Quanto mais cristalino o polímero é, por exemplo, maior a temperatura de transição vítrea.

Quando a película formada é arrefecida como descrito acima e efetivamente temperada, a película, em uma modalidade, pode ser principalmente amorfa. Por exemplo, ao processar politereftalato de etileno à temperatura de transição vítrea da película amorfa pode ser de cerca de 67°C. Depois de ser arrefecida, a camada de película pode ser então distendida em uma direção ou na direção longitudinal e na direção lateral, ao mesmo tempo. Em uma modalidade, por exemplo, a camada de película depois de ser arrefecida pode ser distendida primeiro na direção longitudinal, que às vezes é denominada como a direção da máquina. A película pode ser distendida na direção da máquina usando, por exemplo, um ou mais rolos de estiramento. A camada de película, em uma modalidade, pode ser distendida na direção longitudinal enquanto a uma temperatura que esteja dentro de cerca de 30% da temperatura de transição vítrea. Por exemplo, a camada de película pode ser distendida enquanto a uma temperatura que esteja dentro de pelo menos cerca de 25%, tal como pelo menos cerca de 20%, tal

como dentro de cerca de 15% da temperatura de transição vítrea do polímero.

Alternativamente, a camada de película pode ser distendida dentro de uma faixa de temperatura específica sem referência à temperatura de transição vítrea. Por exemplo, a camada de película pode ser distendida na direção da máquina enquanto a uma temperatura de cerca de 55°C a cerca de 120°C, tal como de cerca de 70°C a cerca de 110°C.

O estiramento da película na direção longitudinal geralmente aumentará a cristalinidade da película e então aumentará a temperatura de transição vítrea (tal como para cerca de 80°C). Em uma modalidade, depois de ser distendida na direção longitudinal, a película pode ser então distendida na direção lateral. Por exemplo, em uma modalidade específica, a película pode ser reaquecida enquanto em uma râmula (tenter frame) a uma temperatura que esteja dentro de cerca de 30% da temperatura de transição vítrea nova do polímero, tal como dentro de cerca de 25% da temperatura de transição vítrea nova, tal como dentro de cerca de 20% da temperatura de transição vítrea nova, tal como dentro de cerca de 15% da temperatura de transição vítrea nova. Quando aquecido em uma râmula, a râmula geralmente passa por um forno durante ou antes do estiramento. Enquanto na râmula, a película entra tipicamente em uma zona de cristalização. De acordo com a presente descrição, a temperatura dentro da zona de cristalização, em uma modalidade, pode ser de cerca do ponto de condensação a cerca de 70°C, tal como de cerca do ponto de orvalho a cerca de 50°C.

Como explicado acima, em uma modalidade, a película pode ser distendida em apenas uma única direção. A única direção pode ser a direção longitudinal ou a direção lateral. Ao apenas distender a película na direção lateral, por exemplo, a película pode ser disposta imediatamente na râmula depois da formação e estiramento, ao invés de ser reaquecido como descrito acima.

Embora a temperatura de transição vítrea, a temperatura da camada de película durante o estiramento na direção transversal, em uma modalidade, possam variar de cerca de 60°C a

cerca de 120°C, tal como de cerca de 70°C a cerca de 100°C. O estiramento pode ser executado principalmente usando uma força mecânica ao invés de aquecer o polímero a uma temperatura suficiente para o polímero fluir.

5 Foi descoberto, como descrito acima, que o estiramento da película aumenta as propriedades de estiramento latentes do polímero. Ademais, o estiramento da película também confere força e rigidez à película. Como explicado acima, películas fabricadas de acordo com a presente descrição também têm
10 maiores propriedades de rigidez tornando as películas mais fáceis de controlar. Por exemplo, as películas geralmente são mais rígidas que muitas películas comparativas, o que permite velocidades de aplicação mais altas e espessuras mais baixas.

 A quantidade que a película é distendida pode
15 depender de vários fatores. Quando distendida uniaxialmente, a película pode ser distendida em uma direção (tal como a direção da máquina ou a direção da máquina transversal) em uma quantidade de cerca de 1 vez a cerca de 5 vezes o seu comprimento original, tal como de cerca de 3 vezes a cerca de 4 vezes o seu comprimento
20 original. Quando distendido biaxialmente, a película pode ser distendida em uma direção perpendicular em uma quantidade de cerca de 1 vez a cerca de 5 vezes o seu comprimento original, tal como de cerca de 3 vezes a cerca de 4 vezes o seu comprimento original. Em geral, quanto maior a quantidade da película é distendida,
25 maior quantidade de contração latente é incorporada no produto.

 A espessura final da camada de película pode variar, dependendo da quantidade da camada de película que é distendida e da aplicação específica para a qual a camada de película será usada. Em geral, a camada de película pode ter uma
30 espessura de cerca de 10 microns a cerca de 500 microns ou maior. Em uma modalidade, por exemplo, a camada de película pode ter uma espessura menor de cerca de 150 microns, tal como de cerca de 35 microns a cerca de 55 microns.

 Em algumas aplicações, pode ser desejável
35 controlar a quantidade de embaçamento (haze) que é contida na camada de película depois de ser formada. Os presentes inventores descobriram que ao controlar cuidadosamente a temperatura da

película durante o estiramento e a quantidade que a película é distendida, a quantidade de embaçamento incorporada na camada de película pode ser minimizada enquanto se aumenta radicalmente também as propriedades de estiramento da película. Em geral, o estiramento da película a temperaturas muito mais baixas que a temperatura de transição vítrea do polímero pode aumentar o embaçamento da película. Assim, quando o embaçamento é um atributo importante do produto resultante, o estiramento pode ocorrer enquanto a temperatura da camada de película não é maior que cerca de 10°C, tal como não maior que cerca de 5°C abaixo da temperatura de transição vítrea. As camadas de película fabricadas de acordo com a presente descrição podem ter menos que cerca de 8% de embaçamento, tal como menos que cerca de 5% de embaçamento, tal como ainda menos que cerca de 3% de embaçamento. O embaçamento é determinado de acordo com o ASTM Test Method D-1003.

Quando incorporando a camada de película contrátil da presente descrição em um produto utilizável, a camada de película pode ser usada sozinha ou em combinação com outras camadas. Por exemplo, a camada de película pode ser coextrudida com outras camadas de polímero ou pode ser presa adesivamente a outras camadas depois que a camada de película foi formada.

Ao coextrudar a camada de película contrátil com outras camadas, as outras camadas podem compreender o mesmo polímero ou um polímero diferente. Por exemplo, em uma modalidade, duas ou mais camadas de película podem ser extrusadas em conjunto, todas compreendendo o mesmo polímero de poliéster. Aditivos diferentes, tal como agente de anti-deslizante ou partículas de pigmento, podem ser incluídos em cada uma das camadas em quantidades diferentes para um resultado desejado.

Em uma modalidade alternativa, polímeros diferentes podem ser incorporados nas diferentes camadas de película. Por exemplo, o polímero diferente pode compreender um polímero de poliolefina, tal como polietileno ou polipropileno ou outro tipo de polímero de poliéster. Por exemplo, em uma modalidade, um produto de película pode ser produzido contendo uma camada de película contrátil que compreende um polímero de poliéster não modificado que é coextrudida com pelo menos uma

outra camada de película que contém um polímero de poliéster modificado.

Se desejado, pode ser produzida uma película composta que possua camadas múltiplas nas quais cada camada tenha propriedades de contração diferentes. Por exemplo, uma camada de película pode contrair mais que 10%, tal como mais que 20%, tal como mais que 30%, tal como mais que 40%, tal como ainda mais que 50% em uma direção ao invés de outra camada contida dentro da película composta.

Como descrito acima, a camada de película da presente descrição pode ser usada em numerosas aplicações. Em uma modalidade, por exemplo, a camada de película contrátil pode ser incorporada em um rótulo para aplicação para um recipiente, tal como um recipiente de bebida. Quando incorporado em um rótulo, as propriedades de contração da camada de película podem ser utilizadas de modos diferentes. Por exemplo, em uma modalidade, a camada de película contrátil pode ser usada para embalar o rótulo sobre o recipiente. Em uma modalidade alternativa, a camada de contração pode ser usada para remover o rótulo do recipiente, uma vez que o recipiente foi usado.

Fazendo referência às Figuras 1 a 3, várias modalidades de rótulos fabricadas de acordo com a presente descrição são mostradas. Por exemplo, um rótulo 10 é mostrado na Figura 1. Como ilustrado, o rótulo inclui uma camada de película 12 fabricada de acordo com a presente descrição. Em particular, a camada de película 12 é fabricada a partir de um polímero de poliéster que é contrátil quando exposto ao calor. A camada de película 12 pode compreender uma película de monocamada ou pode compreender multicamadas de película que foram coextrudidas em conjunto. Por exemplo, em uma modalidade, três camadas, todas fabricadas de um polímero de poliéster são coextrudidas em conjunto para formar a camada composta 12.

Adjacente a uma superfície da camada de película 12 está uma camada de impressão 14. A camada de impressão 14 pretende ser visível pela camada de película contrátil 12. Assim, nesta modalidade, a camada de película 12 é transparente ou pelo menos translúcida. A camada de impressão 14 pode compreender, por

exemplo, qualquer design impresso adequado ou palavras conforme possa ser necessário ou possa ser desejado para a aplicação específica.

5 Defronte à camada de impressão 14 está uma camada adesiva 16 para aderir o rótulo 10 a um recipiente ou superfície adjacente. A camada adesiva 16 pode compreender qualquer adesivo adequado. O adesivo usado para produzir a camada adesiva 16 pode ser selecionada, por exemplo, com base em se é pretendido que o rótulo seja contraído e lavado posteriormente e dependendo do tipo
10 de superfície a que o rótulo será aderido.

Em uma modalidade, por exemplo, a camada adesiva pode conter uma cola termoplástica (hot melt adhesive), uma cola, um adesivo de cura por radiação, ou um adesivo de derretimento térmico.

15 Quando a etiqueta 10 compreende um rótulo lavável, por exemplo, o adesivo pode compreender uma dispersão de acrilato aquosa. Ainda outros adesivos incluem adesivos solúveis em água, adesivos que geilificam na presença de água (water-swella-
20 geilificam na presença de água, e semelhantes. Por exemplo, o adesivo pode ser baseado em um acrilato, álcool polivinílico, ácido poliglicólico, um polilactide, e semelhantes.

Em uma modalidade alternativa, o adesivo pode compreender um adesivo sensível à pressão ou um adesivo
25 termicamente sensível. Adesivos solventes também são adequados para uso na presente descrição. Por exemplo, adesivos solventes podem conter borracha natural ou sintética, tal como copolímeros de bloco estireno-butadieno-estireno, copolímeros de bloco estireno-isopreno-estireno, e semelhantes.

30 Quando usado em uma aplicação de rótulo de lavagem, o rótulo 10 como mostrado na Figura 1 é aplicado a um recipiente. Uma vez que o recipiente foi usado e é desejável remover o rótulo, o recipiente é então imerso em um banho aquoso quente. Por exemplo, o banho pode conter água combinada com uma
35 base, como hidróxido de sódio. A temperatura da água pode ser de cerca de 70°C a cerca de 90°C. Uma vez submersa na água quente, a

camada de película 12 contrai fazendo com que todo o rótulo destaque do recipiente.

Outra modalidade de um rótulo 10 fabricado de acordo com a presente descrição é mostrada na Figura 2. Referências numéricas semelhantes foram usadas para indicar elementos semelhantes. Nesta modalidade, a camada de película contrátil 12 é posicionada entre a camada adesiva 16 e uma camada de impressão 14. Como mostrado, nesta modalidade, a camada de impressão 14 já não é protegida pela camada de película 12. Assim, o rótulo 10 pode incluir adicionalmente uma camada protetora 18. A camada protetora 18 pode incluir, por exemplo, uma laca ou uma camada de película protetora.

Fazendo referência à Figura 3, ainda outra modalidade de um rótulo 10 fabricado de acordo com a presente descrição é mostrada. Novamente, referências numéricas semelhantes foram usadas indicar elementos semelhantes. Na modalidade ilustrada na Figura 3, o rótulo 10 está na forma de um tubo que pretende ser embalado sobre um recipiente.

Como mostrado, o rótulo 10 inclui uma camada de película 12 fabricada de acordo com a presente descrição. Em particular, a camada de película 12 compreende um polímero de poliéster e é contrátil quando exposta a energia, tal como calor.

O rótulo 10 inclui adicionalmente uma costura 22 formada ao unir os dois extremos da película composta. De modo a facilitar a união, o rótulo 10 inclui adicionalmente uma camada de casca (skin) 20. A camada de casca 20 pode ser, por exemplo, coextrudida com a camada de película 12 e pode ser fabricada de um material que permita que os extremos da película composta sejam unidas em conjunto.

Por exemplo, em uma modalidade, os extremos da película composta podem ser unidos usando um solvente. Mais especificamente, um solvente é contatado com a camada de casca 20 que faz com que a camada de casca se una à camada de película 12 e forme a costura 22.

São descritos exemplos de camadas de casca que podem ser usados de acordo com a presente descrição, por exemplo, na patente U.S No. 5.407.752 e na patente U.S No. 6.765.070. Por

exemplo, em uma modalidade, a camada de casca compreende um polímero de poliéster que compreende um componente ácido dicarboxílico composto principalmente de um ácido dicarboxílico aromático ou seu derivado na forma de éster e um componente de diol composto principalmente de etilenoglicol e um adutor de óxido de etileno de um composto de bisfenol ou seu derivado. O componente ácido dicarboxílico pode incluir, por exemplo, ácido tereftálico e ácido isoftálico ou seus derivados que formam ésteres.

Em uma modalidade alternativa, a camada de casca pode compreender uma resina de poliéster copolimerizada que compreende uma resina de politereftalato de etileno e uma resina politereftalato de polibutileno, em que a resina de politereftalato de etileno está presente em uma quantidade de cerca de 50% a cerca de 95% por peso com base na quantidade total da resina presente. Nesta modalidade, a resina de politereftalato de etileno pode ser produzida ao reagir ácido tereftálico e ácido isoftálico com etilenoglicol. O ácido isoftálico pode estar presente em uma quantidade de cerca de 3 a cerca de 30 por cento em mol com base na quantidade total de ácidos dicarboxílicos presente. Ademais, o etilenoglicol pode estar presente em conjunto com dimetanol de ciclohexano em uma quantidade de cerca de 3 a cerca de 40 por cento em mol com base no total de dióis presente.

Além do mencionado acima, qualquer camada de casca adequada também pode ser usada.

Ao unir a camada de casca 20 à camada de película 12, um solvente, tal como tetrahydrofurano ou 1,4 dioxileno são contatados com a camada de casca à área desejada e a camada de casca é conduzida então em contato com a camada de película 12.

A presente descrição pode ser melhor entendida com referência aos seguintes Exemplos.

EXEMPLOS

EXEMPLO 1

Duas diferentes amostras de película fabricadas de acordo com a presente descrição foram produzidas e testadas para as suas características de contração.

As amostras de película foram fabricadas de um homopolímero de politereftalato de etileno (PET). Para produzir as amostras de película, a resina de PET foi derretida e extrudada para formar uma camada de película fundida. Em particular, o material polimérico fundido foi extrusado em uma folha sobre um tambor de moldagem rotativo polido para formar uma película de molde (cast). A película foi formada a uma temperatura de cerca de 280°C a cerca de 290°C. A película foi rapidamente temperada ao contatar a película com um rolo resfriado a uma temperatura de cerca de 19°C. O tempo de residência no rolo resfriado foi de cerca de 5 segundos a cerca de 6 segundos.

Depois de ser temperada (quenched), a película foi alimentada por uma pluralidade de rolos e estirada ou distendida na direção da máquina. Um aquecedor infravermelho aqueceu a película durante o estiramento. A temperatura da película durante o estiramento foi de cerca de 70°C a cerca de 110°C. A película ficou distendida na direção da máquina de cerca de 2,5 vezes a cerca de 4 vezes o seu comprimento original.

Depois de estar distendida na direção da máquina ou direção longitudinal, a película foi temperada novamente ao contatar a película com um rolo resfriado a uma temperatura de cerca de 20°C. Depois de temperada, a película foi disposta em uma râmula, foi reaquecida em um forno e coberta com um revestimento receptivo de impressão. A película foi então distendida na direção transversal de cerca de 3 vezes a cerca de 5 vezes o seu comprimento original. Depois de estar distendida, a seguir a película foi arrefecida.

Foram produzidas duas amostras de película diferentes. A primeira amostra, Amostra No. 1, foi aquecida para reduzir temperaturas depois de estar distendida na direção da máquina. Em particular, a primeira amostra foi pré-aquecida em um forno a uma temperatura de 70°-90°C e então distendida na direção transversal a uma temperatura de cerca de 70°C a cerca de 85°C.

A segunda amostra, Amostra No. 2 por outro lado, foi pré-aquecida em um forno a uma temperatura de cerca de 90°-110°C e então distendida na direção transversal a uma temperatura de cerca de 85°C a cerca de 100°C.

Todas as amostras de película tinham uma espessura de 45 microns.

As duas amostras de película foram testadas então para as suas características de estiramento. Em particular, cada amostra de película foi cortada em espécimes de amostra que têm dimensões de cerca de 10,16 cm x 10,16 cm. As películas foram então submergidas em banhos de água agitados a temperaturas diferentes. Uma vez nos banhos de água durante 5 minutos, as dimensões dos espécimes foram medidas uma vez mais para determinar a quantidade de contração. Os resultados são ilustrados na Figura 4.

Como mostrado na Figura 4, a Amostra No. 1 tendeu a contrair em maiores quantidades em temperaturas mais baixas.

Também como mostrado na Figura 4, a quantidade de contração na direção da máquina é comparável à quantidade de contração que ocorreu na direção transversal.

Como mostrado, as películas fabricadas de acordo com a presente descrição que contraem pelo menos 2%, tal como pelo menos 5% a uma temperatura de 60°C. As amostras de película também contraíram pelo menos 10%, tal como de cerca de 10% a cerca de 20% a 70°C. Em 80°C, as amostras de película contraíram em uma quantidade de cerca de 15% a cerca de 25%.

EXEMPLO 2

Dez diferentes amostras de película foram fabricadas de acordo com o processo descrito no Exemplo No. 1. Neste exemplo, as amostras de película foram testadas para força de contração que refere-se à quantidade de força que a película mostra durante a contração.

Como descrito no Exemplo No. 1 acima, a resina de homopolímero de PET foi derretida e extrudada para formar uma camada de película fundida. A película foi temperada rapidamente ao contatar a película com um rolo resfriado a uma temperatura de cerca de 18°C a cerca de 20°C. Depois de ser temperada, a película foi alimentada por uma pluralidade de rolos e distendida na direção da máquina. A temperatura da película durante o estiramento na direção da máquina foi de cerca de 70°C a cerca de

110°C. A taxa de estiramento na direção da máquina foi de cerca de 2,5 a cerca de 4.

Depois de ser distendida na direção da máquina, a película foi temperada novamente ao contatar a película com um rolo resfriado. Depois de temperada, a película foi disposta em uma râmula, coberta com um revestimento receptivo de impressão, e reaquecida em um forno. A película foi distendida na direção transversal a uma taxa de estiramento de cerca de 3 a cerca de 5. A temperatura da película durante o estiramento na direção transversal variou de cerca de 73°C a cerca de 90°C. Em particular, a temperatura da película foi medida durante o estiramento inicial e durante o estiramento final. Durante o estiramento inicial na direção transversal, a temperatura da película era de cerca de 73°C a cerca de 85°C. A temperatura da película ao final do estiramento transversal, por outro lado, foi de cerca de 82°C a cerca de 90°C. Todas as amostras de película tinham uma espessura de 45 microns.

Uma vez que as amostras de película foram produzidas, medidas de força de contração foram tomadas usando um reômetro AR1000-N produzido por TA Instruments. Para aquecer a película durante a testagem, uma câmara de teste de ambiente tipo clamshell foi usada. Foram colocadas amostras de película entre dois mandris opostos do reômetro e aquecidas no forno. A temperatura inicial da película foi 15°C. A temperatura foi aumentada então a uma taxa de 1°C por minuto até que o forno alcançou uma temperatura de 100°C. A distância entre os suportes (inter-grip) usada foi de 37,5 mm. Todos os espécimes de teste tinham uma largura de 15 mm.

Durante a testagem, o movimento de torção do reômetro foi anulado ou zerado. Depois que cada amostra foi fixada no lugar, o forno tipo clamshell foi fechado ao redor da amostra. A temperatura no forno foi então aumentada e a força mostrou exercida entre as braçadeiras durante a contração da película foi registrada. Foram registrados resultados em Newtons por 15 mm de largura. Os seguintes resultados foram obtidos:

Força de Contração Máxima em Newtons/15 mm de Largura

Amostra No.	Direção da máquina	Direção transversal
Amostra 1	8,0	11,2
Amostra 2	6,7	9,3
Amostra 3	6,0	8,1
Amostra 4	8,0	10,1
Amostra 5	7,5	9,4
Amostra 6	6,3	9,1
Amostra 7	8,0	10,0
Amostra 8	7,8	10,2
Amostra 9	7,8	9,5
Amostra 10	7,1	9,2

Minutos de Começo de Contração para Máximo de Contração

Amostra No.	Direção da máquina	Direção transversal
Amostra 1	9,5	13,5
Amostra 2	9,1	14,1
Amostra 3	9,6	16,8
Amostra 4	7,8	9,5
Amostra 5	8,6	12,7
Amostra 6	9,0	14,5
Amostra 7	9,7	12,6
Amostra 8	9,0	13,2
Amostra 9	9,2	12,1
Amostra 10	9,1	11,8

Temperatura (°C) de Começo de Contração

Amostra No.	Direção da máquina	Direção transversal
Amostra 1	63,3	64,1
Amostra 2	65,3	64,8
Amostra 3	65,7	65,4
Amostra 4	60,6	61,3
Amostra 5	61,6	60,9
Amostra 6	64,8	66,4
Amostra 7	62,9	62,9
Amostra 8	65,1	63,6
Amostra 9	64,0	63,8
Amostra 10	63,8	64,3

Temperatura (°C) na Força de Contração Máxima

Amostra No.	Direção da máquina	Direção transversal
Amostra 1	72,8	77,6
Amostra 2	74,4	78,9
Amostra 3	75,3	82,2
Amostra 4	68,4	70,8
Amostra 5	70,2	73,6
Amostra 6	73,8	80,9
Amostra 7	72,6	75,5
Amostra 8	74,1	76,8
Amostra 9	73,2	75,9
Amostra 10	72,0	76,1

Os resultados também são ilustrados nas Figuras 5 e 6. Em particular, a Figura 5 ilustra a força de contração na direção da máquina, enquanto a Figura 6 ilustra a

força de contração na direção transversal para todas as dez amostras.

Estas e outras modificações e variações para a presente invenção podem ser praticadas pelos técnicos na área, sem partir do espírito e escopo da presente invenção que é mais especificamente descrita nas reivindicações anexas. Ademais, deve ser entendido que aspectos das várias modalidades podem ser intercambiadas no todo ou em parte. Adicionalmente, os técnicos na área apreciarão que a descrição precedente é apenas exemplar, e não pretende limitar a invenção descrita até o momento em tais reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para produzir uma película caracterizado pelo fato de que compreende:

5 formar uma camada de película, a camada de película compreendendo um polímero de poliéster;

distender a camada de película em uma direção longitudinal, em que a camada de película apresenta um comprimento original na direção longitudinal e é distendido de 1 a 5 vezes do seu comprimento original na direção longitudinal enquanto a camada
10 de película está a uma temperatura menor que 120°C;

distender a camada de película em uma direção lateral, em que a camada de película apresenta um comprimento original na direção lateral e está distendido de 1 a 5 vezes o seu comprimento original na direção lateral enquanto a camada de
15 película está a uma temperatura menor que 120°C; e

em que a camada de película não é tratada à calor depois de ser esticada e em que a camada de película resultante contrai pelo menos 15% tanto na direção longitudinal como na direção lateral quando submergida em um banho de água a uma
20 temperatura de 80°C por três minutos.

2. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o polímero de poliéster compreender um politereftalato de etileno não modificado.

3. Processo, de acordo com a reivindicação 1,
25 caracterizado pelo fato de que depois de distendida, a camada de película entra em uma zona de cristalização, a zona de cristalização estando a uma temperatura do ponto de condensação a 70°C.

4. Processo, de acordo com a reivindicação 1,
30 caracterizado pelo fato de que depois de distendida, a camada de película entra em uma zona de cristalização, a zona de cristalização estando a uma temperatura do ponto de condensação a 50°C.

5. Processo, de acordo com a reivindicação 1,
35 caracterizado pelo fato de que depois de distendida, a camada de película não é sujeita a recozimento.

6. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a película é distendida na direção lateral a uma temperatura de 85°C a 100°C.

5 7. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a película apresenta uma espessura menor que 150 microns.

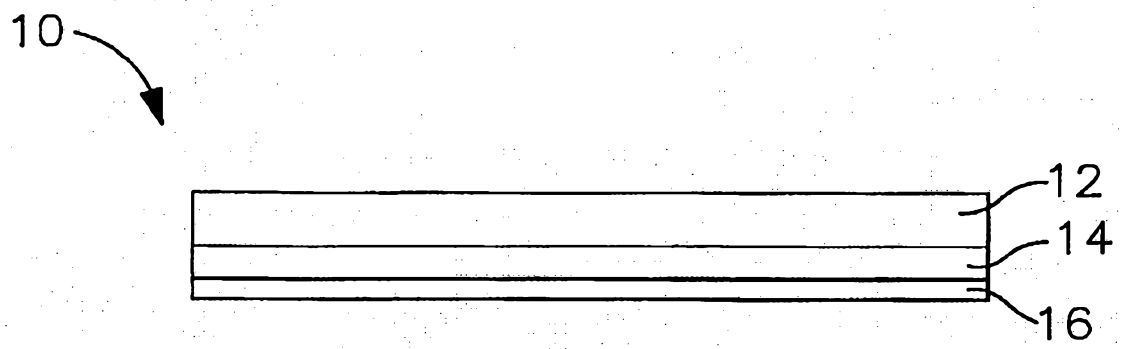
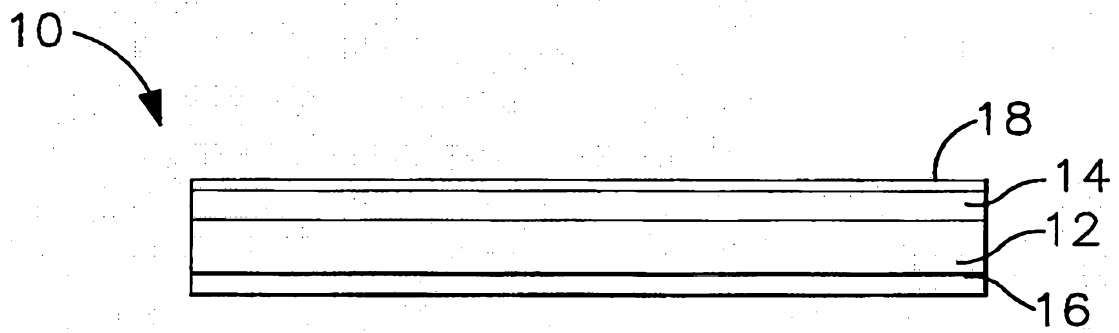
8. Rótulo caracterizado pelo fato de que compreende:

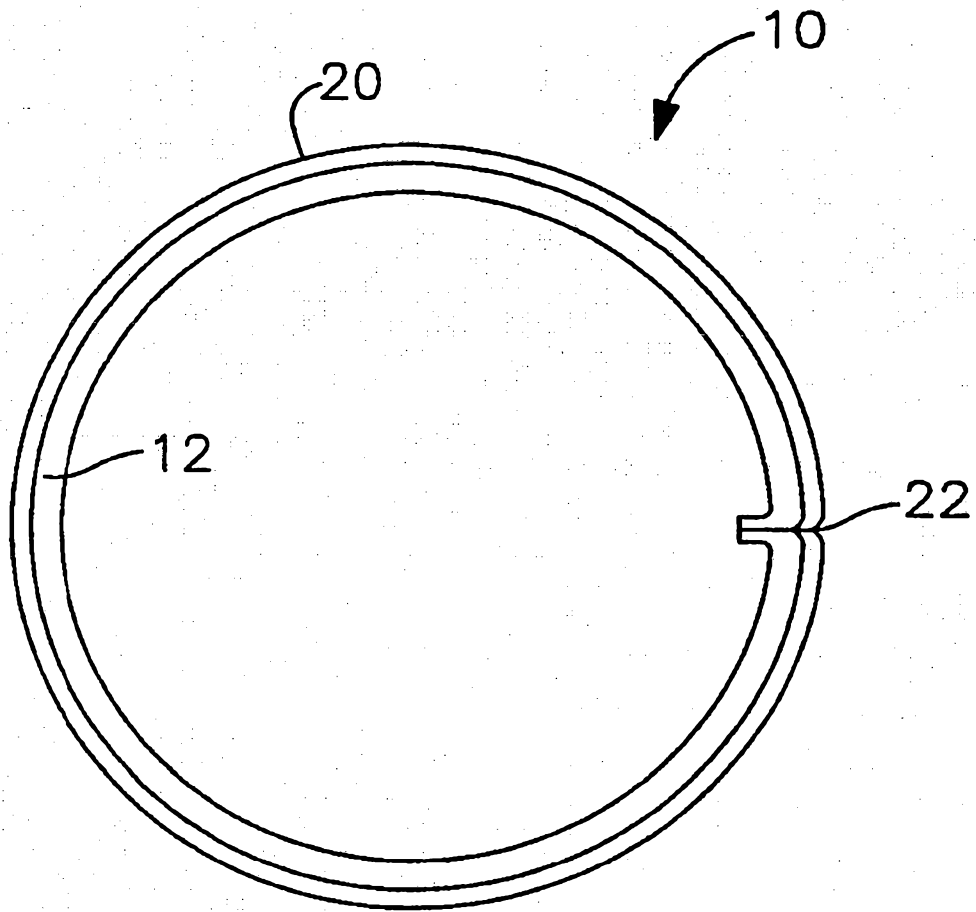
10 uma camada de película compreendendo um polímero de poliéster, a camada de película tendo sido distendida biaxialmente tanto em uma direção longitudinal como em uma direção lateral, e em que a camada de película contrai pelo menos 20% tanto na direção longitudinal como na direção lateral quando o rótulo é submergido em um banho de água a uma temperatura de 80°C
15 por três minutos; e

uma camada adesiva disposta em uma superfície externa da camada de película para aderir o rótulo a objetos adjacentes.

20 9. Rótulo, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o polímero de poliéster compreende um politereftalato de etileno não modificado.

10. Rótulo, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a camada de película não foi tratada à calor depois de ser distendida biaxialmente.

**FIG. 1****FIG. 2**

**FIG. 3**

Comparação de Perfis de Contração

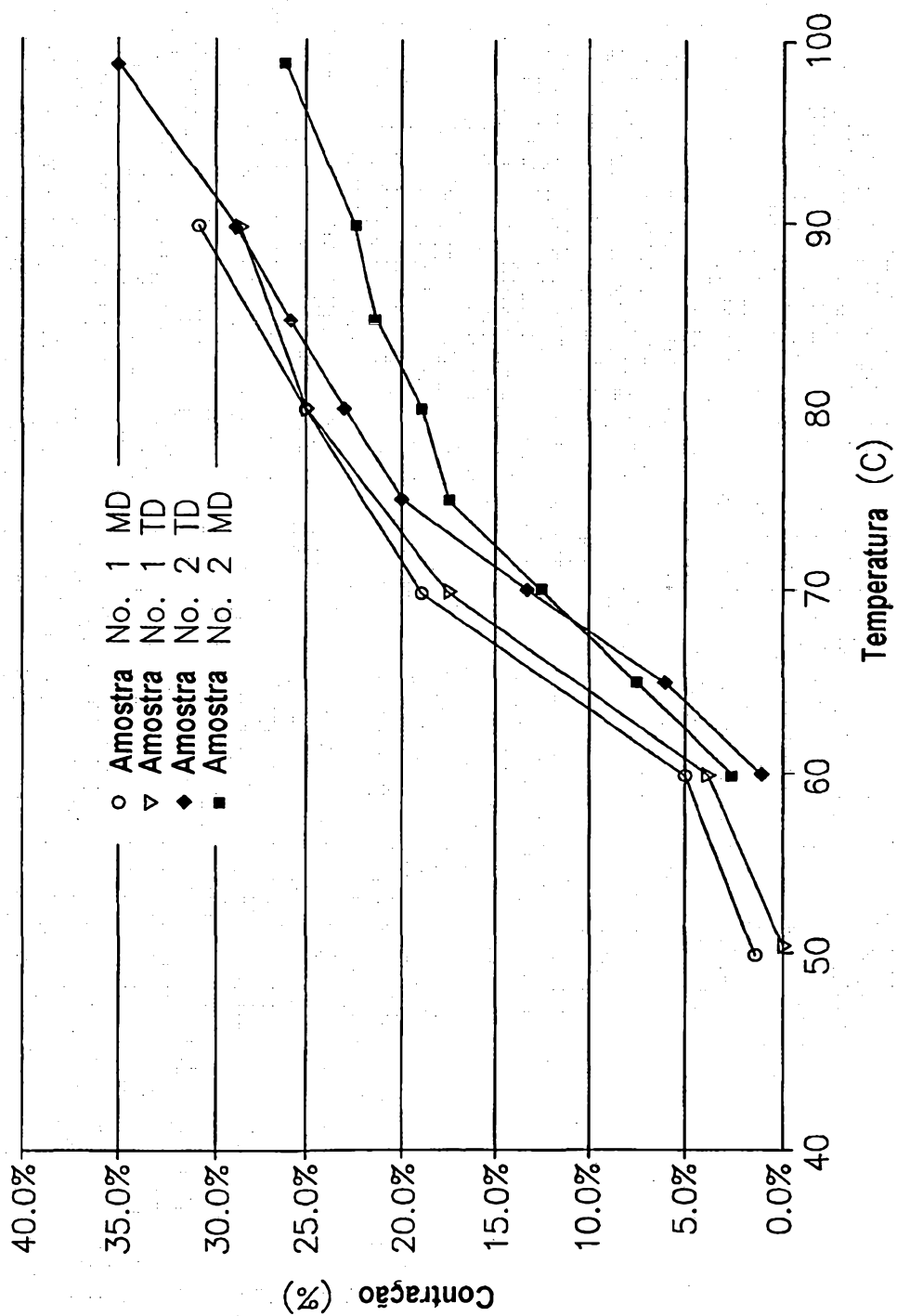


FIG. 4

Força de Contração na Direção da Máquina

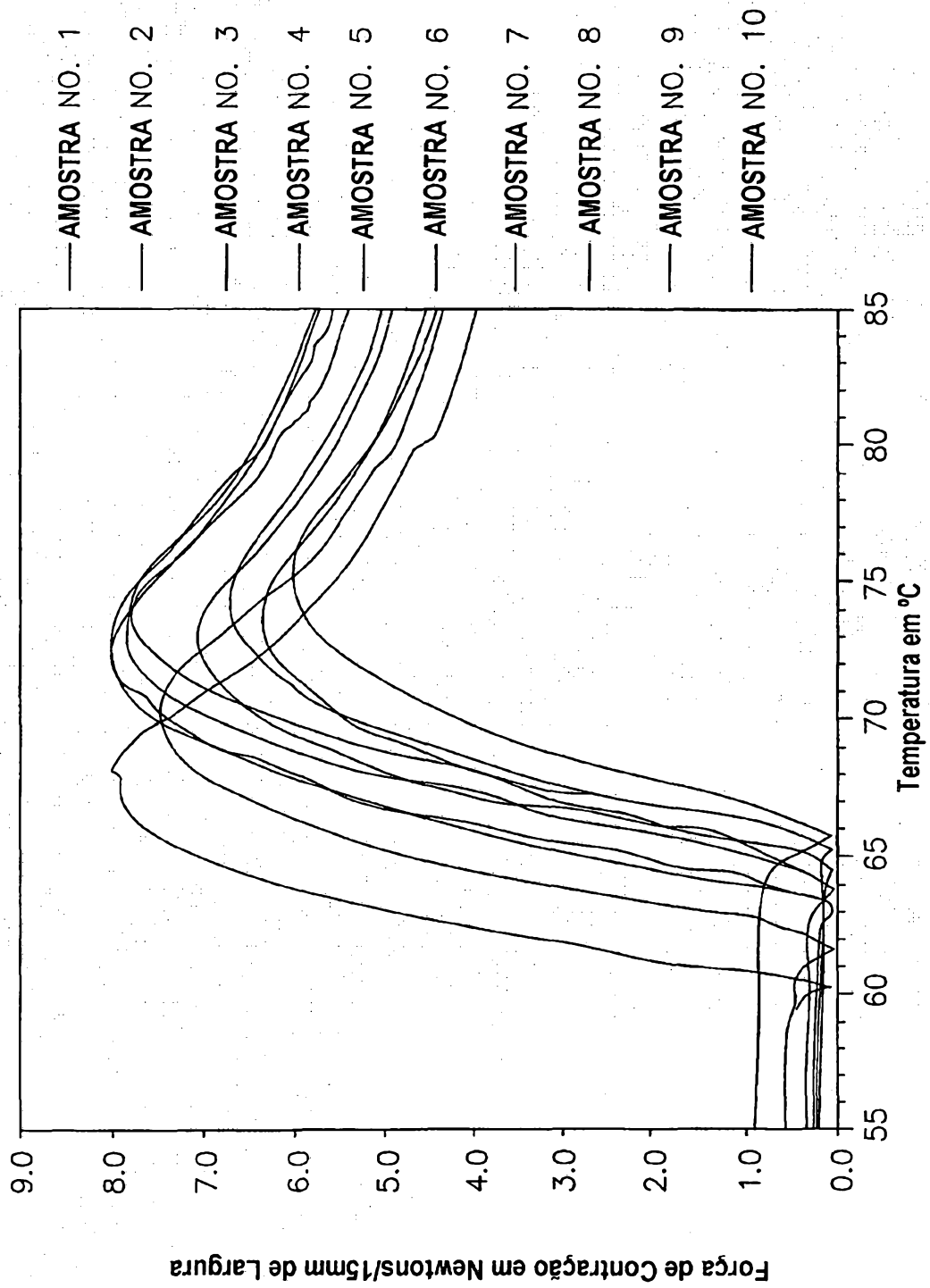


FIG. 5

