



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

(21) PI 0720817-0 A2



(22) Data de Depósito: 11/12/2007
(43) Data da Publicação: 05/03/2014
(RPI 2252)

(51) Int.Cl.:
B32B 27/06
B32B 27/10
B32B 27/32
B32B 27/18
B29D 7/01
B29C 69/02
B29C 47/06
B29C 71/00
B29C 71/02

(54) Título: PELÍCULA DE POLIPROPILENO ORIENTADA BIAXIALMENTE ADEQUADA PARA LAMINAÇÃO SEM COLA COM PAPEL E MÉTODO PARA PREPARAR UMA PELÍCULA DE POLIPROPILENO ORIENTADA ADEQUADA PARA LAMINAÇÃO SEM COLA COM PAPEL

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 26/01/2007 CN 20070006100.5, 23/10/2007 CN 200710181731.0, 23/10/2007 CN 200710181731.0

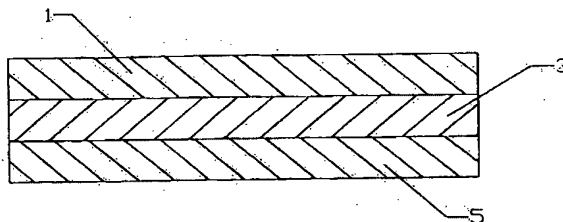
(73) Titular(es): GUANGDONG DECRO PACKAGA FILMS CO., LTD

(72) Inventor(es): JIANMIN ZHU, WENSHU XU

(74) Procurador(es): Antonio Mauricio Pedras Arnaud

(86) Pedido Internacional: PCT CN07003459 de 11/12/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/092328de 07/08/2008



RELATÓRIO DESCRITIVO (original)Campo técnico

A presente invenção se relaciona com uma película de polipropileno orientada biaxialmente adequada para
5 laminação sem cola com papel e um método de preparação da mesma.

Técnica anterior

No presente, existem principalmente os seguintes vários métodos na indústria de laminação de papel-plástico:
10 método de colagem (laminação seca e laminação úmida), que pode liberar solventes tóxicos para atmosfera para dessa forma poluir seriamente o ambiente, método de laminação sem solvente, que resulta em uma estrutura composta tendo uma coesão inicial bem baixa; e método de pré-
15 revestimento, que envolve mais procedimentos para dessa forma aumentar o custo apesar de ele ser livre de solvente. Em adição, a camada de ligação do composto obtido pelos métodos acima têm uma resistência ao descascamento dependente do tempo. Portanto, para superar
20 as desvantagens envolvidas em laminar papel e plástico na técnica anterior, a patente chinesa ZL03226653.7 divulga uma estrutura composta de papel-plástico, compreendendo uma camada de papel e uma camada de película plástica laminada sobre a camada de papel por prensagem a quente
25 que é formada por laminação sem cola de uma película de polipropileno orientada biaxialmente sobre a superfície de uma camada de papel. Embora esta patente divulgue uma estrutura composta sem cola de papel-plástico, ela não divulga a composição concreta da película e um método de
30 preparação para a mesma, então, em aplicação real, as pessoas têm dificuldades de reproduzir exatamente a estrutura composta, e de estender sua utilização no campo técnico de laminação de papel-plástico.

Conteúdos da invenção

35 O objetivo da presente invenção reside em superar as desvantagens da técnica anterior, e prover uma película de polipropileno orientada biaxialmente adequada para

laminação sem cola com papel e um método de preparação da mesma, que realize a laminação sem cola de papel e plástico, simplifique o método de laminação, e economize a fonte de energia, e também seja ambientalmente amigável e limpo, e resulte em um produto tendo boas propriedades. Para conseguir o objetivo acima, a presente invenção provê uma película de polipropileno orientada biaxialmente adequada para laminação sem cola com papel, que é caracterizada pelo fato de a película de polipropileno orientada biaxialmente compreender uma camada de superfície, uma camada de núcleo e uma camada funcional localizada em volta e laminada por coextrusão, sendo que a camada funcional pode ser laminada diretamente com papel, papel pré-impresso, ou película incluindo tal camada.

Uma camada subsuperficial de topo está localizada entre a camada de superfície e a camada de núcleo. Uma camada subsuperficial subjacente está localizada entre a camada de núcleo e a camada funcional.

A camada de superfície compreende uma mistura compreendendo polipropileno e um agente antibloqueio ou uma mistura compreendendo polipropileno, polietileno de alta densidade e um antioxidante.

A camada de núcleo compreende 60-100% de polipropileno isotático ou uma mistura formada pelo polipropileno isotático, no caso de ter uma quantidade menor que 100% e um ou mais selecionados de resina de petróleo hidrogenada, agente antiestática e agente de deslizamento. A camada subsuperficial subjacente e a camada subsuperficial de topo compreendem 60-100% de polipropileno isotático ou uma mistura formada pelo polipropileno isotático, no caso de ter uma quantidade menor que 100%, e um ou mais selecionados de resina de petróleo hidrogenada, agente antiestática e agente de deslizamento.

Uma ou mais de a camada subsuperficial subjacente, a camada de núcleo e a camada subsuperficial de topo

compreendem dióxido de titânio.

Uma ou mais de a camada subsuperficial subjacente, a camada de núcleo e a camada subsuperficial de topo compreendem carbonato de cálcio e/ou tereftalato de polibutileno.

A camada funcional compreende copolímero de etileno-buteno, copolímero de etileno-octeno, terpolímero de etileno-buteno-octeno, copolímero de etileno-buteno modificado com enxerto de anidrido maleico, copolímero de etileno-octeno modificado com enxerto de anidrido maleico, terpolímero de etileno-buteno-octeno modificado com enxerto de anidrido maleico ou misturas dos mesmos formadas por quaisquer dos copolímeros ou terpolímeros, copolímeros modificados ou terpolímeros acima e misturas com resina de petróleo hidrogenada, sendo que o copolímero de etileno-buteno tem um teor de buteno de 10-30%; o copolímero de etileno-octeno tem um teor de octeno de 5-20%; o terpolímero de etileno-buteno tem um teor de buteno de 1-30% e um teor de octeno de 1-20%; e o copolímero de etileno-buteno modificado com enxerto de anidrido maleico, copolímero de etileno-octeno modificado com enxerto de anidrido maleico, terpolímero de etileno-buteno-octeno modificado com enxerto de anidrido maleico têm uma razão de enxerto de 0,5-2%.

A resina de petróleo hidrogenada representa 1-30% em peso da camada funcional.

A camada funcional representa 10-50% em peso da película. Um método para preparar a película de polipropileno orientada biaxialmente adequada para laminação sem cola com papel na presente invenção compreende as etapas de: pré-misturar as selecionadas matérias-primas primárias, materiais modificados e bateladas-mestras de aditivo em uma formulação projetada; misturar para tornar os materiais misturados uniformes; medir os materiais misturados; enviá-los para dentro de uma extrusora e plastificá-los para serem um fundido homogêneo; transferir o fundido por uma passagem; filtrar o fundido

por um filtro; distribuir o fundido via bloco de fluxo para uma matriz; então produzir a película por processo de matriz plana, isto é, resfriar o fundido extrudado para formar uma folha fundida, e então orientar
5 biaxialmente a folha fundida primeiro de maneira longitudinal e então transversalmente ou longitudinalmente e transversalmente em sincronia, para formar uma película, ou por processo de formação de bolhas, isto é, resfriar o fundido após deixar a matriz
10 para formar uma bolha inicial, e então soprar transversalmente e orientar longitudinalmente a bolha inicial, para formar uma película; bobinar a película após resfriar, puxar, calibrar a espessura, e tratar com corona ou chama, para formar um cilindro grande; submeter
15 o cilindro grande a armazenagem de envelhecimento; e cortar no sentido do comprimento ou cortar novamente para o produto de película finalmente.

Quando a película é preparada via um processo orientado biaxialmente - processo de matriz plana orientando
20 primeiro longitudinalmente e então transversalmente ou processo de formação de bolha, na unidade de orientação longitudinal, as temperaturas dos cilindros superiores e cilindros inferiores pelos quais as duas superfícies da película passam são controladas separadamente, e todas as
25 superfícies dos cilindros pelos quais a camada funcional passa são revestidos com politetrafluoroetileno.

A película de polipropileno orientada biaxialmente adequada para laminação sem cola com papel tendo a estrutura acima e o método de preparação da mesma têm as
30 seguintes vantagens:

A película de polipropileno orientada biaxialmente compreende uma camada de substrato e uma camada de superfície funcional. A camada de substrato e a camada de superfície funcional compostas dos materiais como
35 descritos acima são laminadas por coextrusão e orientadas para formar a película, sendo que a camada funcional pode ser laminada diretamente com papel, papel pré-impresso ou

película incluindo tal camada, o que dessa forma realiza a laminação sem cola de papel e plástico, omite a etapa de aplicar cola, simplifica o método de laminação, e economiza a fonte de energia. Além do mais, o método de laminação não produz solventes voláteis tóxicos, e portanto é ambientalmente amigável, seguro e limpo. Em adição, a película de polipropileno orientada biaxialmente preparada na citada estrutura a partir dos citados materiais tem alta resistência de selagem térmica, e o produto formado laminando esta película com papel, papel pré-impreso ou uma outra película incluindo a citada camada funcional tem uma alta resistência ao descascamento, o que é favorável para aplicação estendida do produto.

15 Descrição dos desenhos

A figura 1 é um diagrama de blocos seccional de um exemplo da presente invenção.

A figura 2 é um diagrama de blocos seccional de um outro exemplo da presente invenção.

20 A figura 3 é um diagrama de fluxo de um método para preparar a película da presente invenção.

Modo para executar a presente invenção

Com referência aos desenhos anexos, a presente invenção é descrita em detalhes adicionais.

25 Como mostrado nas figs. 1 e 2, a película de polipropileno orientada biaxialmente adequada para laminação sem cola com papel na presente invenção inclui uma camada de superfície 5, uma camada de núcleo 3 e uma camada funcional 1 localizada em volta, sendo que a
30 camada funcional 1 pode ser laminada diretamente com papel, papel pré-impreso ou película incluindo tal camada. A película é obtida laminando por coextrusão a camada de superfície 5, a camada de núcleo 3 e a camada funcional 1, tal que a estrutura de três camadas a mais
35 essencial da película da presente invenção seja constituída como mostrado na figura 1. Em adição, para melhorar as propriedades da película, uma camada

subsuperficial de topo 4 é localizada entre a camada de superfície 5 e a camada de núcleo 3, e uma camada subsuperficial subjacente 2 é localizada entre a camada de núcleo e a camada funcional 1. A película formada pelas cinco camadas acima é um outro exemplo da presente invenção, como mostrado na figura 2. A camada de superfície 5 compreende uma mistura compreendendo polipropileno e um agente antibloqueio ou uma mistura compreendendo polipropileno, polietileno de alta densidade e um antioxidante, sendo que o polipropileno compreendido na camada de superfície 5 é um polipropileno isotático, copolímeros de propileno (p.ex., copolímero de etileno-propileno, terpolímero de etileno-propileno-buteno), o agente antibloqueio é dióxido de silício (SiO_2), poli(metacrilato de metila) (PMMA), e etc., e o antioxidante é 1010, 1076, e etc. De acordo com diferentes requisitos de preparação, a camada subsuperficial subjacente 2, a camada de núcleo 3 e a camada subsuperficial de topo 4 podem ser dos seguintes três modos. Primeiramente, a camada de núcleo 3 compreende 60-100% de polipropileno isotático ou uma mistura formada pelo polipropileno isotático, no caso de ter uma quantidade menor que 100%, e um ou mais selecionados de resina de petróleo hidrogenada, agente antiestática e agente de deslizamento; a camada subsuperficial subjacente 2 e a camada subsuperficial de topo 4 compreendem 60-100% de polipropileno isotático ou uma mistura formada pelo polipropileno isotático, no caso de ter uma quantidade menor que 100%, e um ou mais selecionados de resina de petróleo hidrogenada, agente antiestática e agente de deslizamento. Em segundo lugar, uma ou mais de a camada subsuperficial subjacente 2, a camada de núcleo 3 e a camada subsuperficial de topo 4 compreendem dióxido de titânio. Em terceiro lugar, uma ou mais de a camada subsuperficial subjacente 2, a camada de núcleo 3 e a camada subsuperficial de topo 4 compreendem carbonato de cálcio e/ou poli(tereftalato de butileno). A

camada funcional 1 compreende copolímero de etileno-buteno, copolímero de etileno-octeno, terpolímero de etileno-buteno-octeno, copolímero de etileno-buteno modificado com enxerto de anidrido maleico, copolímero de etileno-octeno modificado com enxerto de anidrido maleico, terpolímero de etileno-buteno-octeno modificado com enxerto de anidrido maleico ou misturas dos mesmos formadas por quaisquer dos copolímeros ou terpolímero, copolímeros ou terpolímero modificados acima e misturas com resina de petróleo hidrogenada, sendo que o copolímero de etileno-buteno tem um teor de buteno de 10-30%; o copolímero de etileno-octeno tem um teor de octeno de 5-20%; o terpolímero de etileno-buteno-octeno tem um teor de buteno de 1-30% e o teor de octeno de 1-20%; e o copolímero de etileno-buteno modificado com enxerto de anidrido maleico, copolímero de etileno-octeno modificado com enxerto de anidrido maleico, terpolímero de etileno-buteno-octeno modificado com anidrido maleico têm uma razão de enxerto de 0,5-2%. O agente antiestática pode ser monoestearato de glicerila, di(β -hidroxietil)octadecilamina; o agente de deslizamento pode ser erucamida, oleamida, etileno bis(estearamida) (EBS); a resina de petróleo hidrogenada pode ser um produto C-5 ou produto C-9, tal como o produto ARKON P-125 fabricado em ARAKAWA Co., Japão, ou um componente efetivo (por conveniência, é referido aqui como EM609) em agente de enrijecimento PA609 fabricado por EXXON-MOBIL Company. A resina de petróleo hidrogenada representa 1-30% em peso da camada funcional 1.

A camada funcional 1 representa 10-50% em peso da película.

Como mostrado na figura 3, o diagrama de fluxo de um método para preparar a película da presente invenção é como segue.

Na figura 3, A representa matérias-primas (incluindo matérias-primas primárias, materiais modificados e bateladas-mestras de aditivo), B representa fundido; C

representa folha fundida, D representa película; E representa produto; F representa procedimento de extrusão de extrusora; G representa procedimento de resfriamento; H representa procedimento de orientação biaxial; I
5 representa procedimento de tratamento com corona ou chama; K representa armazenagem de envelhecimento, procedimento de corte no sentido do comprimento; J representa bolha inicial.

As etapas concretas compreendem: pré-misturar as matérias
10 primas selecionadas A (incluindo matérias-primas primárias, materiais modificados e bateladas-mestras de aditivo) em uma formulação projetada; misturar para tornar os materiais misturados uniformes; medir os materiais misturados; enviá-los para dentro de um
15 procedimento de extrusão de extrusora F e plastificá-los para serem um fundido homogêneo B; transferir o fundido por uma passagem; filtrar o fundido por um filtro; distribuir o fundido via bloco de fluxo para uma matriz; então fabricar a película por processo de matriz plana,
20 isto é, resfriar o fundido extrudado via procedimento de resfriamento G para formar uma folha fundida C, então orientar biaxialmente a folha fundida (primeiramente longitudinalmente e então transversalmente ou longitudinalmente e transversalmente em sincronia) via
25 procedimento de orientação biaxial H, para formar uma película D, ou por processo de formação de bolha, isto é, resfriar o fundido após deixar a matriz via procedimento de resfriamento G para formar uma bolha inicial J, e então orientar biaxialmente (orientar longitudinalmente
30 enquanto soprando transversalmente) a bolha inicial via procedimento de orientação biaxial H, para formar uma película D; puxar a película após resfriar, calibrar a espessura, e tratar com corona ou chama via procedimento de tratamento I, para formar um cilindro grande; submeter
35 o cilindro grande a armazenagem de envelhecimento, e cortar no sentido do comprimento ou cortar novamente via procedimento de corte no sentido do comprimento K para

produto de película E finalmente.

No que se refere à extrusora usada no citado método, a temperatura da matriz é de 225 a 265°C, a temperatura de resfriamento é 15 a 40°C, o nível de tratamento superficial da película após tratar com corona ou chama é de 25 a 45 mN/m. No processo de matriz plana, o processo de orientação em duas etapas ou orientação síncrona pode ser selecionado de acordo com as condições do aparelho para produção. No processo de orientação de duas etapas, a temperatura da unidade de orientação longitudinal é de 50 a 150°C, a temperatura da unidade de orientação transversal é de 100 a 180°C, a razão de esticamento longitudinal é de 4,5 a 6,5, e a razão de esticamento transversal é de 7 a 10. No processo de orientação síncrona, a temperatura da unidade de orientação longitudinal-transversal é de 100 a 180°C, a temperatura de pré-aquecimento com raios IV é de 300 a 600°C, a razão de esticamento longitudinal é de 4,5 a 6,5, e a razão de esticamento transversal é de 6 a 10. No processo de formação de bolha, a temperatura de um forno para pré-aquecer a bolha inicial é de 260 a 530°C, a temperatura de um forno para soprimento transversal é de 300 a 640°C, a temperatura de orientação longitudinal é de 135 a 150°C, a razão de esticamento longitudinal é de 4,5 a 8,0, e a razão de esticamento transversal é de 5,0 a 8,0. Quando a película é preparada via um processo de orientação biaxial passo a passo de processo de matriz plana ou um processo de orientação biaxial de processo de formação de bolha, na unidade de orientação longitudinal, a temperatura dos cilindros superiores e cilindros inferiores pelos quais as duas superfícies da película passam são controladas separadamente, e todas as superfícies dos cilindros pelos quais a camada funcional passa são revestidas com politetrafluoroetileno.

A camada funcional 1 representa 10-50% em peso da película.

Orientação 1: As normas, baseadas nas quais as

propriedades dos produtos nos exemplos seguintes são testadas, estão listadas na tabela seguinte:

Propriedades físicas	Unidade	Norma de teste
Espessura	µm	ASTM D892
Densidade	g/cm ³	ASTM D792
Turbidez	%	ASTM D1003
Brancura	%	ASTM E313
Transmitância de luz	%	ASTM D1003
Brilho	%	ASTM D2457
Resistência à tração	MPa	ASTM D882
Alongamento na ruptura	%	ASTM D882
Tensão de umedecimento	dina/cm	ASTM D2578
Resistência de selagem térmica	N/15 mm	ASTM F2029
Encolhimento térmico (120°C, 2 minutos)	%	ASTM D1204
Resistência ao descascamento (película/papel)	N/15 mm	Com referência à ASTM D903*

*Anotação: em um ambiente de 23°C, umidade de 50%, a camada funcional 1 de película é laminada com uma tira de placa de marfim acinzentado (fabricada por "Huaifeng Paper Co., Ltd.") tendo uma largura de 15 mm e um peso unitário de 300 g/m² em seu lado imprimível sob as condições de 115°C, 0,30 MPa por 60 segundos; após resfriar por 3 minutos, a resistência ao descascamento é testada de acordo com a ASTM D903.

Orientação 2: Todas as porcentagens ou quantidades percentuais nas formulações dos exemplos seguintes são baseadas em peso.

Orientação 3: Nos exemplos seguintes, o índice de fundido (2,16 kg, 190°C) do componente na camada funcional 1 é respectivamente: copolímero de etileno-buteno: 4,5 g/10 minutos; copolímero de etileno-octeno: 7 g/10 minutos; terpolímero de etileno-buteno-octeno: 5 g/10 minutos; copolímero de etileno-buteno modificado com enxerto de

anidrido maleico: 3,5 g/10 minutos; copolímero de etileno-octeno modificado com enxerto de anidrido maleico: 5,5 g/10 minutos; terpolímero de etileno-butenoocteno modificado com anídrico maleico: 4 g/10 minutos.

5 Exemplo 1

A camada funcional consistia de: 70% de copolímero de etileno-buteno; 30% de copolímero de etileno-buteno modificado com enxerto de anidrido maleico, sendo que o copolímero de etileno-buteno tinha um teor de 30%, o
10 copolímero de etileno-buteno modificado com enxerto de anidrido maleico tinha uma razão de enxerto de 0,5%.

A camada de núcleo 3 consistia de: 99,75% de polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de 97%, e um índice de fundido de 3 g/10 minutos), 2.500 ppm de
15 monoestearato de glicerila.

A camada de superfície 5 consistia de: 99,2% de uma mistura de polietileno de alta densidade (tendo um índice de fundido de 0,05 g/10 minutos) e copolímero de etileno-propileno (tendo um índice de fundido de 7 g/10 minutos)
20 formulada em uma razão de 9:1, e 8.000 ppm de antioxidante 1010.

O produto preparado tinha 20 μm de espessura no total, a camada funcional 1 tem 6 μm de espessura, e a camada funcional 1 representava 30% em peso da película total.

25 O método de preparação compreendeu as seguintes etapas: pré-misturar as matérias-primas A selecionadas (incluindo matérias-primas primárias, materiais modificados e bateladas-mestras de aditivo) em uma formulação projetada, misturar para tornar os materiais misturados
30 uniformes; medir os materiais misturados; enviá-los para um procedimento de extrusão de extrusora F e plastificá-los para serem um fundido homogêneo B; transferir o fundido por uma passagem; filtrar o fundido por um filtro; distribuir o fundido via bloco de fluxo para uma
35 matriz; resfriar o fundido extrudado via procedimento de resfriamento G para formar uma folha fundida C, e então orientar biaxialmente a folha fundida via procedimento de

orientação biaxial H, para formar uma película D; controlar a espessura da película D usando um dispositivo automático de teste de espessura; tratar a película com corona ou chama via procedimento de tratamento I para
5 melhorar sua tensão de umedecimento; puxar e bobinar a película tratada para formar um cilindro grande; submeter o cilindro grande a armazenagem de envelhecimento, e cortar no sentido do comprimento via armazenagem de envelhecimento, procedimento de corte K para o produto de
10 película E finalmente. O aparelho usado no método de preparação foi uma linha de produção para película de polipropileno orientada biaxialmente por um processo de matriz plana, como fabricada por BRUECKNER Co., Alemanha, onde a extrusora principal era uma extrusora de fuso
15 simples com diâmetro de fuso de 150 mm e razão de comprimento/diâmetro de 33:1, a coextrusora foi uma extrusora de fuso simples com diâmetro de fuso de 120 mm e razão de comprimento/diâmetro de 30:1. As temperaturas em várias seções da extrusora foram 245°C, exceto para a
20 seção de alimentação que foi 100°C, as temperaturas em várias zonas do filtro foram 250°C, e as temperaturas em várias zonas da matriz foram 235°C; a temperatura de resfriamento para o fundido extrudado foi 23°C. Para a orientação longitudinal, todas as superfícies dos
25 cilindros pelos quais a camada funcional 1 passou foram revestidos com politetrafluoroetileno, as temperaturas dos cilindros correspondendo à camada funcional 1 foram 60°C, as temperaturas dos cilindros da zona de preparação correspondendo às camadas não funcionais foram 130°C, as
30 temperaturas dos cilindros em cada zona de esticamento foram 110°C, as temperaturas de cilindro na zona de recozimento foram 135°C, e a razão de esticamento foi 4,0. Para a orientação transversal, as temperaturas nas zonas de pré-aquecimento foram 175°C, as temperaturas nas
35 zonas de esticamento foram 160°C, a temperatura nas zonas de recozimento foi 165°C, e a razão de esticamento foi 9. A potência para tratar com corona foi 25 w.min/m².

O produto preparado tinha as seguintes propriedades:

- (1) Espessura: 20 μm ,
- (2) Densidade: 0,83 g/cm³,
- (3) Resistência à tração (longitudinal/transversal): 90 MPa/130 MPa,
- (4) Resistência de selagem térmica: 7,0 N/15 mm,
- (5) Resistência ao descascamento (película/papel): 3,5 N/15 mm,
- (6) Turbidez: 76,2%,
- (7) Brilho: 8,5%,
- (8) Encolhimento térmico (longitudinal/transversal): 3,5%/1,5%,
- (9) Tensão de umedecimento: 40 mN/m.

Exemplo 2

A camada funcional 1 consistiu de: 50% de copolímero de etileno-buteno, 20% de copolímero de etileno-buteno modificado com enxerto de anidrido maleico, e 30% de P-125, sendo que o copolímero de etileno-buteno tinha um teor de buteno de 10%, o copolímero de etileno-buteno modificado com enxerto de anidrido maleico tinha uma razão de enxerto de 2%.

Tanto a camada subsuperficial subjacente 2 quanto a camada subsuperficial de topo 4 consistiram de: 99,8% de polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de 96%, e um índice de fundido de 2,5 g/10 minutos), 2.000 ppm de monoestearato de glicerila.

A camada de núcleo 3 consistiu de: 99,7% de polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de 96%, e um índice de fundido de 2,5 g/10 minutos), 2.000 ppm de monoestearato de glicerila, e 1.000 ppm de etilenobisestearamida.

A camada de superfície 5 consistiu de: 99,8% de polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de 96%, e um índice de fundido de 3 g/10 minutos), 2.000 ppm de dióxido de silício (SiO₂).

O produto preparado tinha 18 μm de espessura total, a camada funcional 1 tinha 5 μm de espessura, e a camada

funcional 1 representava 27,8% em peso da película total. Os aparelhos e parâmetros usados no método de preparação foram idênticos àqueles descritos no Exemplo 1, exceto pelos parâmetros das extrusoras como seguem.

- 5 A extrusora principal: extrusoras de fuso simples em série;
diâmetro do fuso: 160 mm para a extrusora de fundido, 160 mm para a extrusora de medição; razão de comprimento/diâmetro: 20:1 para a extrusora de fundido,
10 20:1 para a extrusora de medição.
A coextrusora: extrusora de fuso simples;
diâmetro do fuso: 135 mm,
razão de comprimento/diâmetro: 30:1.
O produto preparado tinha as seguintes propriedades:
- 15 (1) Espessura: 18 μm ,
(2) Densidade: 0,9 g/cm³,
(3) Resistência à tração (longitudinal/transversal): 110 MPa/200 MPa,
(4) Resistência de selagem térmica: 6,0 N/15 mm,
20 (5) Resistência ao descascamento (película/papel): 3,2 N/15 mm,
(6) Turbidez: 1,2%,
(7) Encolhimento térmico (longitudinal/transversal): 2,0%/1,2%,
25 (8) Tensão de umedecimento: 40 mN/m.

Exemplo 3

A camada funcional 1 consistiu de: 80% de copolímero de etileno-octeno, 10% de copolímero de etileno-buteno modificado com enxerto de anidrido maleico, e 1% de P-
30 125, sendo que o copolímero de etileno-octeno tinha um teor de octeno de 20%, o copolímero de etileno-buteno modificado com enxerto de anidrido maleico tinha uma razão de enxerto de 1%.

Tanto a camada subsuperficial subjacente 2 quanto a
35 camada subsuperficial de topo 4 consistiram de: 99,8% de polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de 95%, e um índice de fundido de 2 g/10 minutos), 2.000 ppm de

monoestearato de glicerila.

A camada de núcleo 3 consistiu de: 99,75% de polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de 95%, e um índice de fundido de 2 g/10 minutos), 2.000 ppm de monoestearato de glicerila, e 500 ppm de erucamida.

A camada de superfície 5 consistiu de: 99,8% de polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de 96%, e um índice de fundido de 3 g/10 minutos), 2.000 ppm de dióxido de silício (SiO_2).

O produto preparado tinha 18 μm de espessura no total, a camada funcional 1 tinha 5,4 μm de espessura, e a camada funcional 1 representava 30% em peso da película total. Os aparelhos e parâmetros usados no método de preparação foram idênticos àqueles no Exemplo 1, exceto pelos seguintes dois aspectos.

1. Os parâmetros da extrusora principal e da coextrusora foram respectivamente:

A extrusora principal: extrusoras de fuso simples em série;

diâmetro do fuso: 230 mm para a extrusora de fundido, 275 mm para a extrusora de medição;

razão de comprimento/diâmetro: 20:1 para a extrusora de fundido, 20:1 para a extrusora de medição.

A coextrusora: extrusora de fuso simples,

diâmetro do fuso: 135 mm;

razão comprimento/diâmetro: 33:1

2. As superfícies dos cilindros pelos quais a camada funcional 1 passou não estavam revestidas com politetrafluoroetileno.

O produto preparado tinha as seguintes propriedades:

(1) Espessura: 18 μm ,

(2) Densidade: 0,9 g/cm³,

(3) Resistência à tração (longitudinal/transversal): 100 MPa/180 MPa,

(4) Resistência de selagem térmica: 6,3 N/15 mm,

(5) Resistência ao descascamento (película/papel): 3,8 N/15 mm,

(6) Turbidez: 1,5%,

(7) Encolhimento térmico (longitudinal/transversal):
3,0%/1,0%,

(8) Tensão de umedecimento: 40 mN/m.

5 Exemplo 4

A camada funcional 1 consistiu de: 20% de copolímero de etileno-buteno, 45% de copolímero de etileno-octeno, 20% de copolímero de etileno-octeno modificado com enxerto de anidrido maleico, e 15% de P-125, sendo que o copolímero de etileno-buteno tinha um teor de buteno de 25%, o copolímero de etileno-octeno tinha um teor de octeno de 5%, o copolímero de etileno-octeno modificado com enxerto de anidrido maleico tinha uma razão de enxerto de 0,5%.

Tanto a camada subsuperficial subjacente 2 quanto a camada subsuperficial de topo 4 consistiram de: 100% de polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de 94%, e um índice de fundido de 3,5 g/10 minutos).

A camada de núcleo 3 consistiu de: 80% de polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de 94%, e um índice de fundido de 3,5 g/10 minutos), 19,8% de P-125, e 2.000 ppm de monoestearato de glicerila.

A camada de superfície consistiu de 99,8% de polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de 96%, e um índice de fundido de 3,5 g/10 minutos), e 2.000 ppm de poli(metacrilato de metila) (PMMA).

O produto preparado tinha 18 μm de espessura no total, a camada funcional 1 tinha 7,2 μm de espessura, e a camada funcional 1 representava 40% em peso da película total.

Os aparelhos e parâmetros usados no método de preparação foram idênticos àqueles descritos no Exemplo 1, exceto pelas extrusoras. Os parâmetros das extrusoras são como segue:

A extrusora principal: extrusora de fusos duplos;

diâmetro dos fusos: 169 mm, 169 mm;

35 razão comprimento/diâmetro: 32:1, 32:1.

A coextrusora: extrusora de fuso simples;

diâmetro do fuso: 150 mm;

razão comprimento/diâmetro: 33:1

O produto preparado tinha as seguintes propriedades:

- (1) Espessura: 18 μm ,
- (2) Densidade: 0,91 g/cm³,
- 5 (3) Resistência à tração (longitudinal/transversal): 105 MPa/180 MPa,
- (4) Resistência de selagem térmica: 6,0 N/15 mm,
- (5) Resistência ao descascamento (película/papel): 4,5 N/15 mm,
- 10 (6) Turbidez: 1,2%,
- (7) Encolhimento térmico (longitudinal/transversal): 3,0%/1,2%,
- (8) Tensão de umedecimento: 40 mN/m.

Exemplo 5

- 15 A camada funcional consistiu de: 60% de copolímero de etileno-octeno, 20% de terpolímero de etileno-butenoocteno, 10% de copolímero de etileno-octeno modificado com enxerto de anidrido maleico, e 10% de P-125, sendo que o copolímero de etileno-octeno tinha um teor de
- 20 octeno de 10%, o terpolímero de etileno-butenoocteno tinha um teor de buteno de 1% e um teor de octeno de 20%, o copolímero de etileno-octeno modificado com enxerto de anidrido maleico tinha uma razão de enxerto de 1,2%.
- Tanto camada subsuperficial subjacente 2 quanto a camada
- 25 subsuperficial de topo 4 consistiram de: 100% de polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de 96,5%, e um índice de fundido de 2,8 g/10 minutos).
- A camada de núcleo 3 consistiu de: 100% de polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de 96,5%, e um índice
- 30 de fundido de 2,8 g/10 minutos).
- A camada de superfície 5 consistiu de: 99,8% de polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de 96%, e um índice de fundido de 3 g/10 minutos), e 2.000 ppm de poli(metacrilato de metila) (PMMA).
- 35 O produto preparado tinha 40 μm de espessura no total, a camada funcional 1 tinha 20 μm de espessura, e a camada funcional 1 representava 50% em peso da película total.

Os aparelhos e parâmetros usados no método de preparação fora idênticos àqueles descritos no Exemplo 1, exceto pelos seguintes dois aspectos:

1. A linha de produção para película de polipropileno orientada biaxialmente por processo de matriz plana foi produzida pela Mitsubishi Heavy Industries (MHI) Co. Japão. Os parâmetros da extrusora principal e da coextrusora foram respectivamente:

A extrusora principal foram extrusoras de fuso simples em série tendo os seguintes parâmetros de fuso:

extrusora de fundido: 115 mm de diâmetro, e razão de comprimento/diâmetro 20:1;

extrusora de medição: 115 mm de diâmetro, razão de comprimento/diâmetro 20:1;

2. A coextrusora foi uma extrusora de fuso simples com diâmetro de fuso de 120 mm e razão de comprimento/diâmetro de 30:1.

3. As superfícies dos cilindros pelos quais a camada funcional 1 passou não estavam revestidos com politetrafluoroetileno.

O produto preparado tinha as seguintes propriedades:

- (1) Espessura: 40 μm ,
- (2) Densidade: 0,9 g/cm³,
- (3) Resistência à tração (longitudinal/transversal): 90 MPa/150 MPa,
- (4) Resistência de selagem térmica: 12,0 N/15 mm,
- (5) Resistência ao descascamento (película/papel): 5,8 N/15 mm,
- (6) Turbidez: 3,5%,
- (7) Encolhimento térmico (longitudinal/transversal): 3,8%/1,4%,
- (8) Tensão de umedecimento: 40 mN/m.

Exemplo 6

A camada funcional consistiu de: 20% de copolímero de etileno-buteno, 20% de copolímero de etileno-octeno, 40% de copolímero de etileno-octeno modificado com enxerto de anidrido maleico, e 20% de EM609, sendo que o copolímero

de etileno-buteno tinha um teor de buteno de 20%, o copolímero de etileno-octeno tinha um teor de octeno de 15%, o copolímero de etileno-octeno modificado com enxerto de anidrido maleico tinha uma razão de enxerto de 2%.

Tanto a camada subsuperficial subjacente 2 quanto a camada subsuperficial de topo 4 consistiram de: 99,85% de polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de 97,5%, e um índice de fundido de 3,2 g/10 minutos), 500 ppm de di(β -hidroxietil)octadecilamina, e 1.000 ppm de oleamida.

A camada de núcleo 3 consistiu de 99,85% de polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de 97,5%, e um índice de fundido de 3,2 g/10 minutos), 500 ppm de monoestearato de glicidila, e 1.000 ppm de oleamida.

A camada de superfície 5 consistiu de: 99,8% de polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de 97,5%, e um índice de fundido de 3,2 g/10 minutos), 2.000 ppm de dióxido de silício (SiO_2).

O produto preparado tinha 18 μm de espessura no total, a camada funcional 1 tinha 5 μm de espessura, e a camada funcional 1 representava 27,8% em peso da película total. O método de preparação compreendeu as seguintes etapas: pré-misturar as matérias-primas selecionadas (incluindo as matérias-primas primárias, materiais modificados e bateladas-mestras de aditivo) em uma formulação projetada; misturar para tornar os materiais misturados uniformes; medir os materiais misturados; enviá-los para um procedimento de extrusão de extrusora F e plastificá-los para serem um fundido homogêneo B; transferir o fundido por uma passagem; filtrar o fundido por um filtro; distribuir o fundido via um bloco de fluxo para uma matriz; resfriar o fundido extrudado via procedimento de resfriamento G para formar uma folha fundida C, e então orientar biaxialmente a folha fundida via o procedimento de orientação biaxial H, para formar uma película D; controlar a espessura da película D usando um

dispositivo automático de teste de espessura; tratar a película com corona ou chama para melhorar sua tensão de umedecimento; puxar e bobinar a película tratada para formar um cilindro grande; submeter o cilindro grande a
5 armazenagem de envelhecimento, e cortá-lo no sentido do comprimento via armazenagem de envelhecimento, procedimento de corte K para produto de película E finalmente. O aparelho usado no método foi uma linha de produção para película de polipropileno orientada
10 biaxialmente sincronamente, como fabricado por BRUECKNER Co., Alemanha, sendo que a extrusora principal era uma extrusora de fusos duplos com diâmetro de fuso de 169 mm e razão de comprimento/diâmetro de 32:1, a coextrusora foi uma extrusora de fuso simples com diâmetro de fuso de
15 135 mm e razão de comprimento/diâmetro de 33:1. As temperaturas nas várias seções da extrusora foram 245°C, exceto para a seção de alimentação que foi 200°C, as temperaturas nas várias zonas do filtro foram 250°C, e as temperaturas nas várias zonas da matriz foram 235°C; a
20 temperatura de resfriamento para o fundido extrudado foi 25°C. As temperaturas de pré-aquecimento com IV em várias zonas foram 500°C, a temperatura de orientação longitudinal-transversal foi 157°C, a razão de esticamento longitudinal foi 5, e a razão de esticamento
25 transversal foi 7. A potência para tratamento com corona foi 30 w.min/m².

- (1) Espessura: 18 µm,
- (2) Densidade: 0,9 g/cm³,
- (3) Resistência à tração (longitudinal/transversal): 95
30 MPa/170 MPa,
- (4) Resistência de selagem térmica: 6,0 N/15 mm,
- (5) Resistência ao descascamento (película/papel): 4,3 N/15 mm,
- (6) Turbidez: 1,8%,
- 35 (7) Encolhimento térmico (longitudinal/transversal): 2,5%/1,0%,
- (8) Tensão de umedecimento: 41 mN/m.

As películas de polipropileno orientadas biaxialmente preparadas de acordo com as estruturas, materiais e métodos de preparação descritos nos Exemplos 1-6 tinham estruturas simples, e alta resistência de selagem
5 térmica. Os produtos formados laminando estas películas com papel, papel pré-impresso ou uma outra película incluindo a citada camada funcional 1 tinham alta resistência ao descascamento, o que foi favorável para aplicação estendida dos produtos.

10 Exemplo 7

A camada funcional 1 consistiu de 60% de terpolímero de etileno-buteno-octeno, 15% de terpolímero de etileno-buteno-octeno modificado com enxerto de anidrido maleico, e 25% de EM609, sendo que o terpolímero de etileno-
15 buteno-octeno tinha um teor de buteno de 30% e um teor de octeno de 1%, o terpolímero de etileno-buteno-octeno modificado com enxerto de anidrido maleico tinha uma razão de enxerto de 0,5%.

Tanto a camada subsuperficial subjacente 2 quanto a
20 camada subsuperficial de topo 4 consistiram de: 70% de polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de 95,5%, e um índice de fundido de 2,8 g/10 minutos), 14% de EM609, 14% de carbonato de cálcio, e 2% de dióxido de titânio.

25 A camada de núcleo 3 consistiu de: 70% de polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de 95,5%, e um índice de fundido de 2,8 g/10 minutos), 12% de EM609, 14% de carbonato de cálcio, e 4% de dióxido de titânio.

- A camada de superfície 5 consistiu de: 99,8% de
30 polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de 96%,
- e um índice de fundido de 3 g/10 minutos), 2.000 ppm de dióxido de silício (SiO₂).

O produto preparado tinha 47 µm de espessura no total, a camada funcional 1 tinha 7 µm de espessura, e a camada
35 funcional 1 representava 21,5% em peso da película total. O método de preparação compreendeu as seguintes etapas: pré-misturar as matérias-primas selecionadas A (incluindo

matérias-primas primárias, materiais modificados e bateladas-mestras de aditivo) em uma formulação projetada; misturar para tornar os materiais misturados uniformes; medir os materiais misturados; enviá-los para um procedimento de extrusão de extrusora F e plastificá-los para serem fundido homogêneo B; transferir o fundido por uma passagem; filtrar o fundido por um filtro; distribuir o fundido via bloco de fluxo para uma matriz; resfriar o fundido extrudado via procedimento de resfriamento G para formar uma folha fundida C, e então orientar biaxialmente a folha fundida via procedimento de orientação biaxial H, para formar uma película D; controlar a espessura da película D usando um dispositivo automático de teste de espessura; tratar a película com corona ou chama para melhorar sua tensão de umedecimento; puxar e bobina a película tratada para formar um cilindro grande; submeter o cilindro grande a armazenagem de envelhecimento, e cortar no sentido do comprimento via armazenagem de envelhecimento, procedimento de corte K para produto de película E finalmente. O aparelho usado no método de preparação foi uma linha de produção para película de polipropileno orientada biaxialmente por processo de matriz plana, como fabricada por BRUECKNER Co., Alemanha, sendo que a extrusora principal foi uma extrusora de fuso simples com diâmetro de fuso de 150 mm e razão de comprimento/diâmetro de 33:1, a coextrusora foi uma extrusora de fuso simples com diâmetro de fuso de 120 mm e razão de comprimento/diâmetro de 30:1. As temperaturas nas várias seções da extrusora foram 235°C, exceto pela seção de alimentação que foi 100°C, as temperaturas nas várias zonas do filtro foram 245°C, e as temperaturas nas várias zonas da matriz foram 230°C; a temperatura de resfriamento para o fundido extrudado foi 25°C. Para a orientação longitudinal, todas as superfícies dos cilindros pelos quais a camada funcional 1 passou foram revestidas com politetrafluoroetileno, as temperaturas dos cilindros correspondendo à camada

funcional 1 foram 90°C, as temperaturas dos cilindros da zona de pré-aquecimento correspondendo às camadas não funcionais foram 130°C, as temperaturas em cada zona de esticamento foram 115°C, a temperatura do cilindro na zona de recozimento foi 135°C, e a razão de esticamento foi 5,6. Para a orientação transversal, as temperaturas nas zonas de pré-aquecimento foram 175°C, as temperaturas nas zonas de esticamento foram 160°C, a temperatura do cilindro nas zonas de recozimento nas várias zonas de recozimento foi 165°C, e a razão de esticamento foi 9. A potência para tratamento com corona foi 30 w.min/m².

O produto preparado tinha as seguintes propriedades:

- (1) Espessura: 47 µm,
- (2) Densidade: 0,65 g/cm³,
- (3) Resistência à tração (longitudinal/transversal): 90 MPa/160 MPa,
- (4) Resistência de selagem térmica: 9,0 N/15 mm,
- (5) Resistência ao descascamento (película/papel): 5,1 N/15 mm,
- (6) Transmitância de luz: 20%,
- (7) Brancura: 90%,
- (8) Encolhimento térmico (longitudinal/transversal): 3,5%/1,5%
- (9) Tensão de umedecimento: 41 mN/m.

25 Exemplo 8

A camada funcional 1 consistiu de: 80% de terpolímero de etileno-buteno-octeno, e 20% de terpolímero de etileno-buteno-octeno modificado com enxerto de anidrido maleico, sendo que o terpolímero de etileno-buteno-octeno tinha um teor de buteno de 15% e um teor de octeno de 10%, o terpolímero de etileno-buteno-octeno modificado com enxerto de anidrido maleico tinha uma razão de enxerto de 1%.

Tanto a camada subsuperficial subjacente 2 quanto a camada subsuperficial de topo 4 consistiram de: 92% de polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de 94,5%, e um índice de fundido de 2,2 g/10 minutos), 4% de

poli(tereftalato de butileno), e 4% de dióxido de titânio.

A camada de núcleo 3 consistiu de: 60% de polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de 94,5%, e um índice
5 de fundido de 2,2 g/10 minutos), 20% de EM609, 12% de carbonato de cálcio, e 8% de poli(tereftalato de butileno).

A camada de superfície 5 consistiu de: 99,1% de uma
mistura de polietileno de alta densidade (tendo um índice
10 de fundido de 0,05 g/10 minutos) e um terpolímero de etileno-propileno-buteno (tendo um índice de fundido de 7,5 g/10 minutos) formulada em uma razão de 9:11, 6.000 ppm de antioxidante 1010, e 3.000 ppm de antioxidante 1076.

15 O produto preparado tinha 60 μm de espessura no total, a camada funcional 1 tinha 5,3 μm de espessura, e a camada funcional 1 representava 10% em peso da película total.

O método de preparação compreendeu as seguintes etapas:
pré-misturar as matérias-primas selecionadas A (incluindo
20 matérias-primas primárias, materiais modificados e bateladas-mestras de aditivo) em uma formulação desejada; misturar para tornar os materiais misturados uniformes; medir os materiais misturados; enviá-los para um procedimento de extrusão de extrusora F e plastificá-los
25 para serem fundido homogêneo B; transferir o fundido por uma passagem; filtrar o fundido por um filtro; distribuir o fundido via bloco de fluxo para uma matriz; resfriar o fundido extrudado via procedimento de resfriamento G para formar uma folha fundida C, e então orientar biaxialmente
30 a folha fundida via procedimento de orientação biaxial H, para formar uma película D; controlar a espessura da película D usando um dispositivo automático de teste de espessura; tratar a película com corona ou chama para melhorar sua tensão de umedecimento; puxar e bobinar a
35 película tratada para formar um cilindro grande; submeter o cilindro grande a armazenagem de envelhecimento, e cortar no sentido do comprimento via armazenagem de

envelhecimento, procedimento de corte K para produto de película E finalmente. O aparelho usado no método de preparação foi uma linha de produção para película de polipropileno orientada biaxialmente por processo de matriz plana, como fabricada por BRUECKNER Co., Alemanha, sendo que a extrusora principal foi uma extrusora de fuso simples com diâmetro de fuso de 150 mm e razão de comprimento/diâmetro de 33:1, a coextrusora foi uma extrusora de fuso simples com diâmetro de fuso de 120 mm e uma razão de comprimento/diâmetro de 30:1. As temperaturas em várias seções da extrusora foram 245°C, exceto pela seção de alimentação que foi 180°C, as temperaturas nas várias zonas do filtro foram 250°C, e as temperaturas nas várias zonas da matriz foram 235°C; a temperatura de resfriamento para o fundido extrudado foi 23°C. Para a orientação longitudinal, todas as superfícies dos cilindros pelos quais a camada funcional 1 passou foram revestidos com politetrafluoroetileno, as temperaturas dos cilindros correspondendo à camada funcional 1 foram 90°C, as temperaturas dos cilindros da zona de pré-aquecimento correspondendo às camadas não funcionais foram 135°C, as temperaturas dos cilindros em cada zona de esticamento foram 110°C, a temperatura do cilindro na zona de recozimento foi 140°C, e a razão de esticamento foi 5,5. Para a orientação transversal, as temperaturas de pré-aquecimento em várias zonas foram 176°C, as temperaturas nas zonas de esticamento foram 162°C, a temperatura nas zonas de recozimento foram 168°C, e a razão de esticamento foi 9. A potência para tratar com corona foi 28 w.min/m².

O produto preparado tinha as seguintes propriedades:

- (1) Espessura: 60 µm,
- (2) Densidade: 0,62 g/cm³,
- (3) Resistência à tração (longitudinal/transversal): 95 MPa/160 MPa,
- (4) Resistência de selagem térmica: 5,5 N/15 mm,
- (5) Resistência ao descascamento (película/papel): 4,1

N/15 mm,

(6) Transmitância de luz: 17%,

(7) Brancura: 90%,

(8) Encolhimento térmico (longitudinal/transversal):
5 2,8%/1,3%

(9) Tensão de umedecimento: 41 mN/m.

As películas de polipropileno orientadas biaxialmente preparadas de acordo com as estruturas, materiais e métodos de preparação descritos nos Exemplos 7-8 tinham
10 alta resistência de selagem térmica. Os produtos formados laminando estas películas com papel tal como papel Kraft podem ser usados para a embalagem de sementes, rações para animais, partículas plásticas. Os produtos formados laminando estas películas com uma outra película
15 incluindo a citada camada funcional 1 tinha alta brancura, boa opacidade e alta resistência ao descascamento, e podem ser usados como papel sintético, e encontram larga aplicação em etiquetas, sacolas de mão, substratos para impressão de embalagens.

20 Exemplo 9

A camada funcional 1 consistiu de: 70% de copolímero de etileno-buteno, 30% de copolímero de etileno-buteno modificado com enxerto de anidrido maleico, sendo que o copolímero de etileno-buteno tinha um teor de buteno de
25 27,5%, o copolímero de etileno-buteno modificado com enxerto de anidrido maleico tinha uma razão de enxerto de 0,8%.

A camada de núcleo 3 consistiu de: 99,75% de polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de
30 96,5%, e um índice de fundido de 3,5 g/10 minutos), 2.500 ppm de di(β -hidroxietil)octadecilamina.

A camada de superfície 5 consistiu de: 99,2% de uma mistura de polietileno de alta densidade (tendo um índice de fundido de 0,05 g/10 minutos) e copolímero de etileno-propileno (tendo um índice de fundido de 7 g/10 minutos)
35 formulada em uma razão de 9:11, e 8.000 ppm de antioxidante 1010.

O produto preparado tinha 20 μm de espessura no total, a camada funcional 1 tinha 6 μm de espessura, e a camada funcional 1 representou 30% em peso da película total.

O método de preparação compreendeu as seguintes etapas:

5 pré-misturar as matérias-primas selecionadas A (incluindo matérias-primas primárias, materiais modificados e bateladas-mestras de aditivo) em uma formulação projetada; misturar para tornar os materiais misturados uniformes; medir os materiais misturados; enviá-los para
10 um procedimento de extrusão de extrusora F e plastificá-los para serem fundido homogêneo B; transferir o fundido por uma passagem; filtrar o fundido por um filtro; distribuir o fundido via um bloco de fluxo para uma matriz; resfriar o fundido extrudado após deixar a matriz
15 via procedimento de resfriamento G para formar uma bolha inicial J, e então orientar biaxialmente (orientar longitudinalmente enquanto soprando transversalmente) a bolha inicial via procedimento de orientação biaxial H, para formar uma película D; bobinar a película após
20 resfriamento, puxar e calibrar a espessura, e tratar com corona ou chama via procedimento de tratamento I, para formar um cilindro grande; cortar no sentido do comprimento, rebobinar, e corta novamente o cilindro grande via procedimento K para produto de película E
25 finalmente.

O aparelho usado no método de preparação foi uma linha de produção para película de polipropileno orientada biaxialmente por processo de formação de bolha, como fabricada por REIFENHAUSER Co., Alemanha, sendo que a
30 extrusora principal foi uma extrusora de fuso simples com diâmetro de fuso de 150 mm e razão de comprimento/diâmetro de 33:1, a coextrusora foi uma extrusora de fuso simples com diâmetro de fuso de 120 mm e razão de comprimento/diâmetro de 30:1. As temperaturas
35 nas várias seções da extrusora foram 245°C, exceto pela seção de alimentação que foi 180°C, as temperaturas nas várias zonas do filtro foram 250°C, e as temperaturas nas

várias zonas da matriz foram 245°C; a temperatura de resfriamento do anel de ar foi 18°C; a temperatura de um forno para pré-aquecer a bolha inicial foi 350°C; a temperatura de um forno para soprar transversalmente foi 420°C; todas as superfícies dos cilindros pelos quais a camada funcional 1 passou foram revestidos com politetrafluoroetileno, as temperaturas dos cilindros correspondentes à camada funcional 1 foram 80°C, as temperaturas dos cilindros correspondentes às camadas não funcionais foram 135°C; a razão de esticamento longitudinal foi 5, e a razão de esticamento transversal foi 8,0; a potência para tratamento com corona foi 25 w.min/m².

O produto preparado tinha as seguintes propriedades:

- (1) Espessura: 20 µm,
- (2) Densidade: 0,83 g/cm³,
- (3) Resistência à tração (longitudinal/transversal): 90 MPa/180 MPa,
- (4) Resistência à selagem térmica: 7,6 N/15 mm,
- (5) Resistência ao descascamento (película/papel): 4,0 N/15 mm,
- (6) Turbidez: 75,5%,
- (7) Brilho: 8,0%,
- (8) Encolhimento térmico (longitudinal/transversal): 3,4%/1,9%
- (9) Tensão de umedecimento: 40 mN/m.

Exemplo 10

A camada funcional 1 consistiu de: 52,5% de copolímero de etileno-buteno, 20% de copolímero de etileno-buteno modificado com enxerto de anidrido maleico, e 27,5% de EM609, sendo que o copolímero de etileno-buteno tinha um teor de buteno de 12,5%, o copolímero de etileno-buteno modificado com enxerto de anidrido maleico tinha uma razão de enxerto de 1,5%.

Tanto a camada subsuperficial subjacente 2 quanto a camada subsuperficial de topo 4 consistiram de: 99,5% de polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de

95,5%, e um índice de fundido de 3,5 g/10 minutos), 1.000 ppm de di(β -hidroxietil)octadecilamina, e 1.000 ppm de oleamida.

5 A camada de núcleo 3 consistiu de: 99,7% de polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de 95,5%, e um índice de fundido de 3,5 g/10 minutos), 2.000 ppm de monoestearato de glicerila e 1.000 ppm de oleamida.

A camada de superfície 5 consistiu de: 99,8% de polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de 95,5%, e um índice de fundido de 3,5 g/10 minutos), 2.000 ppm de dióxido de silício (SiO_2).

10 O produto preparado tinha 18 μm de espessura no total, a camada funcional 1 tinha 5 μm de espessura, e a camada funcional 1 representava 27,8% em peso da película total.

15 Os aparelhos e parâmetros usados no método de preparação foram idênticos àqueles descritos no Exemplo 9, exceto pela extrusora principal e razão de esticamento longitudinal.

A extrusora principal usada neste Exemplo: extrusoras em 20 série;

diâmetro do fuso: 160 mm para extrusora de fundido, 160 mm para extrusora de medição;

razão de comprimento/diâmetro: 20:1 para extrusora de fundido, 20:1 para extrusora de medição.

25 A razão de esticamento longitudinal foi 4,9.

O produto preparado tinha as seguintes propriedades:

- (1) Espessura: 18 μm ,
- (2) Densidade: 0,9 g/cm³,
- (3) Resistência à tração (longitudinal/transversal): 110 MPa/170 MPa,
- 30 (4) Resistência de selagem térmica: 6,0 N/15 mm,
- (5) Resistência ao descascamento (película/papel): 3,2 N/15 mm,
- (6) Turbidez: 1,2%,
- 35 (7) Encolhimento térmico (longitudinal/transversal): 2,0%/1,2%
- (8) Tensão de umedecimento: 40 mN/m.

As películas de polipropileno orientadas biaxialmente preparadas de acordo com as estruturas, materiais e métodos de preparação descritos nos Exemplos 9-10 tinham estruturas simples, e alta resistência de selagem
5 térmica. Os produtos formados laminando estas películas com papel, papel pré-impreso ou uma outra película incluindo a citada camada funcional 1 tinha alta resistência ao descascamento, o que foi favorável para a aplicação estendida dos produtos.

10 Exemplo 11

A camada funcional 1 consistiu de 80% de terpolímero de etileno-buteno-octeno, e 20% de terpolímero de etileno-buteno-octeno modificado com enxerto de anidrido maleico, sendo que o terpolímero de etileno-buteno-octeno tinha um
15 teor de buteno de 10% e um teor de octeno de 15%, o terpolímero de etileno-buteno-octeno modificado com enxerto de anidrido maleico tinha uma razão de enxerto de 0,8%.

Tanto a camada subsuperficial subjacente 2 quanto a
20 camada subsuperficial de topo 4 consistiram de: 94% de polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de 96%, e um índice de fundido de 3 g/10 minutos), 4% de poli(tereftalato de butileno), e 2% de dióxido de titânio.

25 A camada de núcleo 3 consistiu de 90% de polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de 96%, e um índice de fundido de 3 g/10 minutos), 6% de poli(tereftalato de butileno), e 4% de dióxido de titânio.

A camada de superfície 5 consistiu de: 99,8% de
30 polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de 96%, e um índice de fundido de 3 g/10 minutos), e 2.000 ppm de dióxido de silício (SiO_2).

O produto preparado tinha 60 μm de espessura, a camada funcional 1 tinha 5,3 μm de espessura, e a camada
35 funcional 1 representou 10% em peso da película total.

O método de preparação compreendeu as seguintes etapas: pré-misturar as matérias-primas selecionadas A (incluindo

matérias-primas primárias, materiais modificados e
bateladas-mestras de aditivo) em uma formulação
projetada; misturar para tornar os materiais misturados
uniformes; medir os materiais misturados; enviá-los para
5 um procedimento de extrusão de extrusora F e plastificá-
los para serem fundido homogêneo B; transferir o fundido
por uma passagem; filtrar o fundido por um filtro;
distribuir o fundido via bloco de fluxo para uma matriz;
resfriar o fundido extrudado após deixar a matriz via
10 procedimento de resfriamento G para formar uma bolha
inicial J, e então orientar biaxialmente (orientar
longitudinalmente enquanto soprando transversalmente) a
bolha inicial via procedimento de orientação biaxial H,
para formar uma película D; bobinar a película após
15 resfriamento, puxar e calibrar a espessura, e tratar com
corona ou chama via procedimento de tratamento I, para
formar um cilindro grande; cortar no sentido do
comprimento; rebobinar, e cortar novamente o cilindro
grande via procedimento K para produto de película E
20 finalmente.

O aparelho usado no método de preparação foi uma linha de
produção para película de polipropileno orientada
biaxialmente por processo de formação de bolha, como
fabricada por REIFENHAUSER Co., Alemanha, sendo que
25 extrusora principal foi uma extrusora de fuso simples com
diâmetro de fuso de 150 mm e a razão de
comprimento/diâmetro de 33:1, a coextrusora foi uma
extrusora de fuso simples com diâmetro de fuso de 120 mm
e razão de comprimento/diâmetro de 30:1. A temperatura da
30 extrusora foi 240°C, a temperatura do filtro foi 250°C, e
a temperatura da matriz foi 240°C; a temperatura de
resfriamento foi 17°C; a temperatura de um forno para
pré-aquecer a bolha inicial foi 350°C; a temperatura de
um forno para soprar transversalmente foi 420°C; todas as
35 superfícies de cilindros pelos quais a camada funcional 1
passou foram revestidas com politetrafluoroetileno, as
temperaturas dos cilindros correspondendo à camada

funcional 1 foram 80°C, as temperaturas dos cilindros correspondendo às camadas não funcionais foram 135°C; a razão de esticamento longitudinal foi 5,6, e a razão de esticamento transversal foi 8,0; a potência para tratamento com corona foi 29 w.min/m².

O produto preparado tinha as seguintes propriedades:

- (1) Espessura: 60 µm,
- (2) Densidade: 0,62 g/cm³,
- (3) Resistência à tração (longitudinal/transversal): 88 MPa/170 MPa,
- (4) Resistência de selagem térmica: 5,5 N/15 mm,
- (5) Resistência ao descascamento (película/papel): 4,1 N/15 mm,
- (6) Transmitância de luz: 17%,
- (7) Brancura: 90%,
- (8) Encolhimento térmico (longitudinal/transversal): 2,8%/1,3%
- (9) Tensão de umedecimento: 41 mN/m.

Exemplo 12

A camada funcional 1 consistiu de: 70% de terpolímero de etileno-buteno-octeno, 10% de terpolímero de etileno-buteno-octeno modificado com enxerto de anidrido maleico, e 20% de P-125, sendo que o terpolímero de etileno-buteno-octeno tinha um teor de buteno de 20% e um teor de octeno de 5%, o terpolímero de etileno-buteno-octeno modificado com enxerto de anidrido maleico tinha uma razão de enxerto de 2%.

Tanto a camada subsuperficial subjacente 2 quanto a camada subsuperficial de topo 4 consistiram de: 90% de polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de 96%, e um índice de fundido de 3 g/10 minutos), e 10% de carbonato de cálcio.

A camada de núcleo 3 consistiu de: 70% de polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de 96%, e um índice de fundido de 3 g/10 minutos), 14% de P-125, 10% de carbonato de cálcio, e 6% de dióxido de titânio.

A camada de superfície 5 consistiu de: 99,8% de

polipropileno isotático (tendo uma isotacticidade de 96%, e um índice de fundido de 3 g/10 minutos), e 2.000 ppm de dióxido de silício (SiO_2).

O produto preparado tinha 47 μm de espessura no total, a
5 camada funcional 1 tinha 7 μm de espessura, e a camada funcional 1 representava 21,5% em peso da película total. Os aparelhos e parâmetros usados no método de preparação foram idênticos àqueles descritos no Exemplo 11, exceto que as superfícies dos cilindros pelos quais a camada
10 funcional 1 passou não foram revestidos com politetrafluoroetileno, e as temperaturas dos cilindros correspondendo à camada funcional 1 foram 60°C.

O produto preparado tinha as seguintes propriedades:

- (1) Espessura: 47 μm ,
- 15 (2) Densidade: 0,67 g/cm³,
- (3) Resistência à tração (longitudinal/transversal): 85 MPa/150 MPa,
- (4) Resistência de selagem térmica: 9,0 N/15 mm,
- (5) Resistência ao descascamento (película/papel): 4,9
20 N/15 mm,
- (6) Transmitância de luz: 21%,
- (7) Brancura: 90%,
- (8) Encolhimento térmico (longitudinal/transversal): 2,4%/0,5%
- 25 (9) Tensão de umedecimento: 41 mN/m.

As películas de polipropileno orientadas biaxialmente preparadas de acordo com as estruturas, materiais e métodos de preparação descritos nos Exemplos 11-12 tinham alta resistência de selagem térmica. Os produtos formados
30 laminando estas películas com papel tal como papel Kraft podem ser usados para embalagem de sementes, rações animais, partículas plásticas. Os produtos formados laminando estas películas com uma outra película incluindo a citada camada funcional 1 tinha alta
35 brancura, boa opacidade e alta resistência ao descascamento, e podem ser usados com papel sintético, e encontram amplas aplicações em etiquetas, sacolas de mão,

substratos para imprimir embalagens.

REIVINDICAÇÕES

1. Película de polipropileno orientada biaxialmente adequada para laminação sem cola com papel, caracterizada pelo fato de compreender uma camada de superfície (5),
5 uma camada de núcleo (3) e uma camada funcional (1) localizada em volta e laminada por coextrusão, sendo que a camada funcional (1) pode ser laminada diretamente com papel, papel pré-impreso ou película incluindo tal camada via prensagem a quente, que é identificada pelo
10 fato de a camada funcional (1) compreender copolímero de etileno-buteno, copolímero de etileno-octeno, terpolímero de etileno-buteno-octeno, copolímero de etileno-buteno modificado com enxerto de anidrido maleico, copolímero de etileno-octeno modificado com enxerto de anidrido
15 maleico, terpolímero de etileno-buteno-octeno modificado com enxerto de anidrido maleico ou misturas dos mesmos, ou misturas formadas por quaisquer dos copolímeros ou terpolímero, copolímeros modificados ou terpolímeros acima e misturas com resina de petróleo hidrogenada; e
20 que é identificada por:
- (i) o copolímero de etileno-buteno ter um teor de buteno de 10-30%, o copolímero de etileno-octeno ter um teor de octeno de 5-20%, o terpolímero de etileno-buteno-octeno ter um teor de buteno de 1-30% e um teor de octeno de 1-
25 20%;
 - (ii) o copolímero de etileno-buteno modificado com enxerto de anidrido maleico, copolímero de etileno-octeno modificado com enxerto de anidrido maleico, terpolímero de etileno-buteno-octeno modificado com enxerto de
30 anidrido maleico terem uma razão de enxerto de 0,5-2%;
 - (iii) a camada funcional representar 10-50% em peso da película; e
 - (iv) A camada funcional ser tratada como corona ou chama.
2. Película, de acordo com a reivindicação 1,
35 caracterizada pelo fato de uma camada subsuperficial de topo (4) estar localizada entre a camada de superfície (5) e a camada de núcleo (3), e uma camada subsuperficial

subjacente (2) estar localizada entre a camada de núcleo (3) e a camada funcional (1).

3. Película, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizada pelo fato de a
5 camada de superfície (5) compreender uma mistura compreendendo polipropileno e um agente antibloqueio ou uma mistura compreendendo polipropileno, polietileno de alta densidade e um antioxidante.

4. Película, de acordo com qualquer uma das
10 reivindicações 1 ou 2, caracterizada pelo fato de a camada de núcleo (3) compreender 60-100% de polipropileno isotático ou uma mistura formada pelo polipropileno isotático, no caso de ter uma quantidade menor que 100%, e um ou mais selecionados de resina de petróleo
15 hidrogenada, agente antiestática e agente de deslizamento.

5. Película, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizada pelo fato de a
20 camada subsuperficial subjacente (2) e a camada subsuperficial de topo (4) compreenderem 60-100% de polipropileno isotático ou uma mistura formada pelo polipropileno isotático, no caso de terem uma quantidade menor que 100%, e um ou mais selecionados de resina de petróleo hidrogenada, agente antiestática e agente de
25 deslizamento.

6. Película, de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de uma ou mais de a camada subsuperficial subjacente (2), a camada de núcleo (3) e a
30 camada subsuperficial de topo (4) compreenderem dióxido de titânio.

7. Película, de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de uma ou mais de a camada subsuperficial subjacente (2), a camada de núcleo (3) e a
camada subsuperficial de topo (4) compreenderem carbonato
35 de cálcio e/ou poli(tereftalato de butileno).

8. Película, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de a resina de petróleo

hidrogenada representar 1-30% em peso da camada funcional (1).

9. Método para preparar uma película de polipropileno orientada adequada para laminação sem cola com papel,
5 caracterizado pelo fato de compreender as etapas de: pré-misturar as selecionadas matérias-primas primárias, materiais modificados e bateladas-mestras de aditivo em uma formulação projetada; misturar para tornar os
10 materiais misturados uniformes; medir os materiais misturados; enviá-los para uma extrusora e plastificá-los para serem fundido homogêneo; transferir o fundido por uma passagem; filtrar o fundido por um filtro; distribuir o fundido via um bloco de fluxo para uma matriz; então produzir a película por processo de matriz plana, isto é,
15 resfriar o fundido extrudado para formar uma folha fundida, e então orientar biaxialmente a folha fundida primeiro da maneira longitudinal e então transversalmente ou longitudinalmente e transversalmente em sincronia, para formar uma película, ou por processo de formação de
20 bolha, isto é, resfriar o fundido após deixar a matriz para formar uma bolha inicial, e então soprar transversalmente e orientar longitudinalmente a bolha inicial, para formar uma película; bobinar a película após resfriamento, puxar, calibrar a espessura, e tratar
25 com corona ou chama, para formar um cilindro grande; submeter o cilindro grande a armazenagem de envelhecimento; e cortar no sentido do comprimento ou cortá-lo novamente para produto de película finalmente.

10. Método, de acordo com a reivindicação 9,
30 caracterizado pelo fato de quando a película for preparada via um processo de orientação biaxial - processo de matriz plana orientando primeiramente longitudinalmente e então transversalmente ou processo de formação de bolha, na unidade de orientação biaxial, a
35 temperatura dos cilindros superiores e cilindros inferiores pelos quais as duas superfícies da película passam serem controladas separadamente, e todas as

superfícies dos cilindros pelos quais a camada funcional (1) passa serem revestidas com politetrafluoroetileno.

1/1

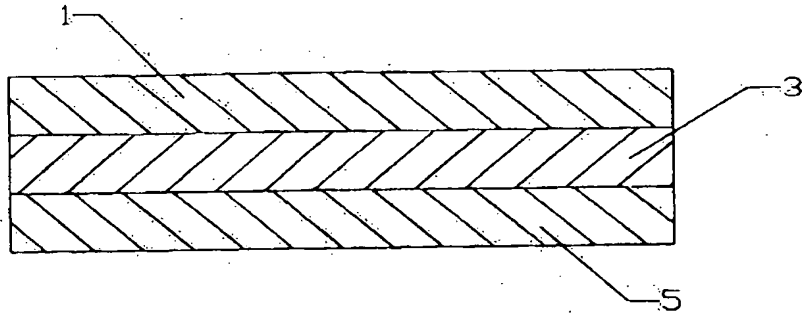


FIG. 1

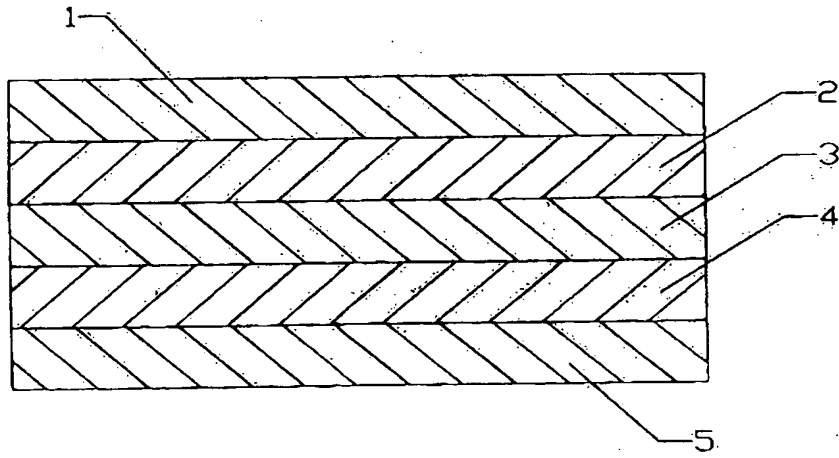


FIG. 2

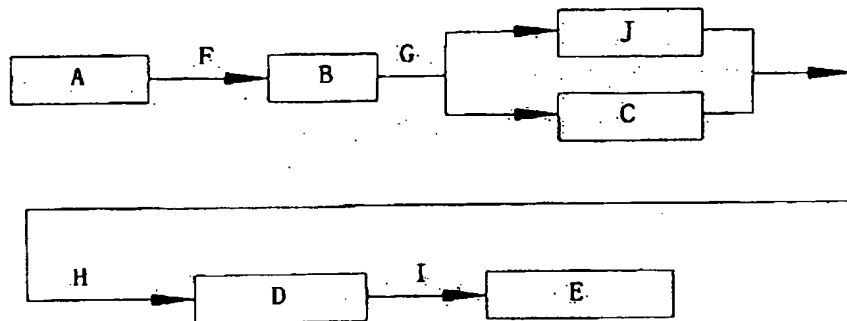


FIG. 3

RESUMO

“PELÍCULA DE POLIPROPILENO ORIENTADA BIAXIALMENTE ADEQUADA PARA LAMINAÇÃO SEM COLA COM PAPEL E MÉTODO PARA PREPARAR UMA PELÍCULA DE POLIPROPILENO ORIENTADA ADEQUADA PARA LAMINAÇÃO SEM COLA COM PAPEL”.

A presente invenção relaciona-se com uma película de polipropileno orientada biaxialmente adequada para laminação sem cola com papel e um método de preparação para a mesma. A película compreende uma camada de superfície, uma camada de núcleo e uma camada funcional localizada em volta, e coextrudada e orientada biaxialmente, sendo que a camada funcional pode ser laminada com papel, papel pré-impresso ou uma outra película incluindo tal camada via prensagem a quente. Uma camada subsuperficial de topo está localizada entre a camada de superfície e a camada de núcleo, e uma camada subsuperficial subjacente está localizada entre a camada de núcleo e a camada funcional. O método de preparação da película da presente invenção compreende: enviar as matérias-primas selecionadas para uma extrusora e plastificá-las para serem fundidas; transferir o fundido por uma passagem; filtrar o fundido por um filtro; distribuir o fundido via um bloco de fluxo para uma matriz e coextrudar; então produzir a película por processo de matriz plana, ou processo de formação de bolha; tratar a película com corona ou chama, para formar um cilindro grande; submeter o cilindro grande a armazenagem de envelhecimento; e cortá-lo no sentido do comprimento para produto de película finalmente. A película de polipropileno orientada biaxialmente na presente invenção realiza a laminação sem cola de papel e plástico, economiza a fonte de energia, e é ambientalmente amigável e limpa. Além disso, o produto é caracterizado com uma alta resistência de selagem térmica e uma alta resistência ao descascamento, o que é favorável para aplicação estendida do produto.