



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 1009645-0 B1



(22) Data do Depósito: 16/07/2010

(45) Data de Concessão: 10/12/2019

(54) Título: SUBSTRATO REVESTIDO

(51) Int.Cl.: B32B 7/02; B32B 27/12; B32B 27/32.

(30) Prioridade Unionista: 17/07/2009 EP 09382115.5.

(73) Titular(es): DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC.

(72) Inventor(es): MARIA ARROYO VILLAN; ANGELS DOMENECH; KARL ZUERCHER.

(86) Pedido PCT: PCT US2010042319 de 16/07/2010

(87) Publicação PCT: WO 2011/009070 de 20/01/2011

(85) Data do Início da Fase Nacional: 06/12/2011

(57) Resumo: SUBSTRATO REVESTIDO A invenção provê um substrato revestido compreendendo pelo menos o seguinte : (I) uma primeira camada formada por uma primeira composição que tem um ponto de fusão , Tm1 , e compreendendo pelo menos um interpolímero a base de etileno ; (II) uma segunda camada formada por uma segunda composição compreendendo o seguinte : (a) pelo menos um polímero a base de propileno , e (b) pelo menos um polímero a base de etileno; e (III) uma teia de tecido formada por pelo menos um polímero a base de olefina com um ponto de fusão , Tm2a e/ou uma teia de não- tecido formada por pelo menos um polímero a base de olefina com um ponto de fusão , Tm2b í e Tm1 ser menor ou igual a "Tm2a- 20°C", e/ou menor ou igual a "Tm2b-20°C" - A invenção provê também um substrato revestido compreendendo pelo menos o seguinte : (I) uma primeira camada formada por uma primeira composição que tem um ponto de fusão , Tm1 ; e (II) uma teia de tecido formada por pelo menos o seguinte : (I) uma primeira camada por uma primeira composição que tem um ponto de fusão , Tm1 ; e (II) uma teia de tecido formada por (...).

"SUBSTRATO REVESTIDO"

Histórico da invenção

[001] O volume total de sacos de transporte de carga pesada (HDSS) está distribuído entre os três materiais seguintes: papel, polietileno e tecido de polipropileno. A principal vantagem de sacos formados de polipropileno é sua tenacidade superior quando se compara com as de sacos de polietileno ou de sacos de papel. Por esta razão, usa-se a maioria dos sacos de polipropileno para a embalagem de mercadorias pesadas, tais como materiais de construção e edificação, fertilizantes, e alimentos para animais. Na indústria química, os sacos de polietileno são usados principalmente devido às suas muitas vantagens, boa barreira à umidade, boa capacidade de vedação e boa qualidade de impressão.

[002] A introdução de sistemas de enchimento e vedação (FFS) foi um fator-chave na substituição de sacos de papel por sacos de polietileno. No processo FFS, o saco é formado (selado verticalmente e selado no fundo do saco) na máquina de ensacamento a partir de um cilindro de película, e imediatamente após a formação do saco ele é cheio e selado na parte superior. Assim o processo de ensacamento foi completamente integrado ao processo de enchimento de alta velocidade.

[003] Os sacos de polipropileno são de uso desejável num processo FFS para embalar pós e cargas pesadas, tais como fertilizantes e alimentos para animais. Entretanto, tais sacos têm propriedades de vedação e propriedades de barreiras inferiores, quando se comparam com sacos de polietileno. Soluções convencionais para melhorar a impermeabilidade de

sacos de polipropileno tecido envolvem aplicar um revestimento sobre um substrato de polipropileno. Porém, permanecem ainda problemas quanto ao uso de substratos de polipropileno em processos FFS devido ao desempenho de vedação insatisfatório nas temperaturas de vedação requeridas. Por esta razão, os sacos de polipropileno tecido existentes permanecem restritos aos sacos pré-fabricados que são selados por costura ou remendos.

[004] A patente U.S. nº 4.844.958 divulga um pano tecido circular tendo um corpo tubular tecido com fitas termoplásticas presas ao mesmo, e um revestimento polímero de extrusão fundido ligado às fitas e ao pano tecido. O pano tecido circular revestido por extrusão é útil em recipientes de material a granel intermediários para transportar particulados. Podem ser usados polipropilenos, polietilenos, LLDPE, LDPE e misturas dos mesmos para o revestimento por extrusão.

[005] O pedido de patente U.K. nº 1265755 divulga uma teia laminada consistindo de uma camada de tecido e um revestimento termoplástico contínuo sobre o mesmo. A camada de tecido é feita de fitas entrelaçadas confeccionadas com uma poliolefina cristalina, e o revestimento contém pelo menos dez por cento em peso do mesmo polímero olefínico cristalino e pelo menos 40 por cento em peso de polietileno de baixa densidade.

[006] JP2001030446A (resumo) divulga um material-base de pano tecido consistindo de filamentos estirados de resina termoplástica que é tratada com revestimento, e laminado com uma camada de resina compreendendo um material de resina de polietileno, contendo um copolímero de etileno/ α -olefinas

que tem uma densidade de 0,870-0,920 g/cm³, uma MFR de 1-100 g/10 min, uma temperatura de pico máximo de uma curva de eluição de TREF de 25-85°C e uma quantidade de eluição numa temperatura menor ou igual a 90°C de pelo menos 90 por cento em peso.

[007] A publicação internacional n° WO 2009/091952 divulga um substrato revestido perfurado compreendendo pelo menos o seguinte: (I) uma primeira camada, (II) uma segunda camada, e (III) uma teia de tecido ou de não-tecido; e a segunda camada tem uma temperatura de amolecimento e/ou de fusão menor, quando comparada com as respectivas temperaturas de amolecimento e/ou de fusão da teia. As camadas do substrato revestido têm perfurações com um centro comum.

[008] A publicação internacional n° WO 2008/100720 divulga uma composição apropriada para uso em processos de revestimento por extrusão para formar uma película vedável a quente. A composição compreende de 50 a 92 por cento em peso, de um plastômero ou elastômero a base de propileno, e de 8 a 50 por cento em peso de polietileno de baixa densidade. A invenção refere-se também a fechos herméticos seláveis por calor, e fechos herméticos particularmente descascáveis confeccionados com as composições.

[009] A patente U.S. n° 6.387.491 divulga uma folha de fusão com aba, formada fundindo uma aba contínua na direção longitudinal, pelo menos em posições diferentes das porções extremas na direção de largura, em um lado de uma folha de forro (revestimento posterior) contínua. A folha de forro é formada laminando camadas confeccionadas com uma poliolefina de baixo ponto de fusão em ambos os lados de um pano de fios planos confeccionado com uma poliolefina de alto ponto de

fusão.

[010] A publicação U.S. nº 2007/0254176 divulga um artigo compreendendo pelo menos duas camadas, uma primeira ou camada de baixa cristalinidade, compreendendo um polímero de baixa cristalinidade, e uma segunda ou camada de alta cristalinidade, compreendendo um polímero de alta cristalinidade. O polímero de alta cristalinidade tem um ponto de fusão, determinado por calorimetria diferencial de varredura (DSC), que é aproximadamente o mesmo ou menor que 25°C do ponto de fusão do polímero de baixa cristalinidade. O artigo é alongado numa temperatura abaixo do ponto de fusão do polímero de baixa cristalinidade, em pelo menos uma direção, até uma elongação de pelo menos cerca de 50% de sua largura ou de seu comprimento original, para formar um artigo pré-estirado. Preferivelmente, a camada de alta cristalinidade é capaz de sofrer deformação plástica em resposta à elongação.

[011] A publicação internacional nº WO 2009/033196 (resumo) divulga um pano revestido que compreende um pano de uma fita de polímero estirada monoaxialmente, especialmente fita de poliolefina ou de poliéster, preferivelmente fita de polipropileno ou de poli(tereftalato de etileno). O pano é revestido com uma camada vedante, produzida de um termoplástico sintético com um ponto de fusão abaixo do ponto de fusão de cristalito do material de fita de pano. O pano revestido é apropriado para técnicas de soldagem por ar quente, ultra-sônica, ferramenta aquecida, feixe de laser ou de infravermelho.

[012] Substratos revestidos, películas e/ou sacos adicionais estão descritos nas publicações U.S. nºs

2006/0172143 e 2006/0204696, nas publicações internacionais n°s WO 2007/05059, WO 2007/008753, WO 2010/002837, no pedido de patente U.K. n° 2039788A, e no pedido de patente japonês n° JP59011250A (resumo).

[013] Permanece a necessidade de substratos revestidos com resistências de vedação melhoradas para uso em processos FFS. Há necessidade ainda de tais sacos que tenham resistência suficiente para conter pós e cargas pesadas. Estas necessidades foram satisfeitas pela invenção seguinte.

Sumário da invenção

[014] A invenção provê um substrato revestido compreendendo pelo menos o seguinte: (I) uma primeira camada formada por uma primeira composição que tem um ponto de fusão, Tm_1 , e compreendendo pelo menos um interpolímero a base de etileno; (II) uma segunda camada formada por uma segunda composição compreendendo o seguinte: (a) pelo menos um polímero a base de propileno, e (b) pelo menos um polímero a base de etileno; e (III) uma teia de tecido formada por pelo menos um polímero a base de olefina com um ponto de fusão, Tm_{2a} e/ou uma teia de não-tecido formada por pelo menos um polímero a base de olefina com um ponto de fusão, Tm_{2b} ; e Tm_1 ser menor ou igual a " $Tm_{2a}-20^{\circ}C$ ", e/ou menor ou igual a " $Tm_{2b}-20^{\circ}C$ ".

[015] A invenção provê também um substrato revestido compreendendo pelo menos o seguinte: (I) uma primeira camada formada por uma primeira composição que tem um ponto de fusão, Tm_1 ; e (II) uma teia de tecido formada por pelo menos o seguinte: (I) uma primeira camada por uma primeira composição que tem um ponto de fusão, Tm_1 ; e (II) uma teia de tecido formada por pelo menos um polímero a base de olefina

com um ponto de fusão, $T_{m_{2a}}$ e/ou uma teia de não-tecido formada por pelo menos um polímero a base de olefina com um ponto de fusão, $T_{m_{2b}}$; e a primeira composição compreender pelo menos um polímero a base de propileno com uma MFR de 15 a 35 g/10 min, e T_{m_1} ser menor ou igual a " $T_{m_{2a}}-20^{\circ}\text{C}$ ", e/ou menor ou igual a " $T_{m_{2b}}-20^{\circ}\text{C}$ ".

Breve descrição dos desenhos

[016] A figura 1 mostra um exemplo de um substrato revestido (camada de vedação é a primeira camada, e camada de ligação é a segunda camada); e

[017] A figura 2 mostra os perfis de resistência de vedação de vários substratos revestidos (resistência de vedação contra temperatura em que se prepara a vedação).

Descrição detalhada da invenção

[018] Como se discutiu acima, a invenção provê um substrato revestido compreendendo pelo menos o seguinte: (I) uma primeira camada formada por uma primeira composição que tem um ponto de fusão, T_{m_1} , e compreendendo pelo menos um interpolímero a base de etileno; (II) uma segunda camada formada por uma segunda composição compreendendo o seguinte: (a) pelo menos um polímero a base de propileno, e (b) pelo menos um polímero a base de etileno; e (III) uma teia de tecido formada por pelo menos um polímero a base de olefina com um ponto de fusão, $T_{m_{2a}}$ e/ou uma teia de não-tecido formada por pelo menos um polímero a base de olefina com um ponto de fusão, $T_{m_{2b}}$; e T_{m_1} ser menor ou igual a " $T_{m_{2a}}-20^{\circ}\text{C}$ ", e/ou menor ou igual a " $T_{m_{2b}}-20^{\circ}\text{C}$ ".

[019] Numa incorporação, T_{m_1} é de 70°C a " $T_{m_{2a}}-20^{\circ}\text{C}$ ", e/ou de 70°C a " $T_{m_{2b}}-20^{\circ}\text{C}$ ".

[020] Numa incorporação, T_{m_1} é de 80°C a " $T_{m_{2a}}-20^{\circ}\text{C}$ ", e/ou

de 80°C a "T_{m2b}-20°C".

[021] Numa incorporação, T_{m1} é de 90°C a "T_{m2a}-20°C", e/ou de 90°C a "T_{m2b}-20°C".

[022] Numa incorporação, a primeira composição tem uma temperatura de fusão (T_m) de 115°C a 135°C, preferivelmente de 120°C a 130°C.

[023] Numa incorporação, a primeira composição tem um índice de fusão (I₂) de 3 a 20 g/10 min, preferivelmente de 4 a 15 g/10 min, mais preferivelmente de 5 a 12 g/10 min.

[024] Numa incorporação, a primeira composição tem uma densidade de 0,905 a 0,930 g/cm³, preferivelmente de 0,910 a 0,930 g/cm³, mais preferivelmente de 0,915 a 0,925 g/cm³.

[025] Numa incorporação, o pelo menos um interpolímero a base de etileno é um interpolímero de etileno/ α -olefina ramificado heterogeneamente ou um interpolímero de etileno/ α -olefina ramificado homogeneamente. Numa incorporação adicional, a α -olefina é selecionada de 1-octeno, 1-hexeno, 1-buteno ou propileno.

[026] Numa incorporação, o pelo menos um interpolímero a base de etileno é um interpolímero de etileno/ α -olefina ramificado heterogeneamente. Numa incorporação adicional, a α -olefina é selecionada de 1-octeno, 1-hexeno, 1-buteno ou propileno.

[027] Numa incorporação, o pelo menos um interpolímero a base de etileno é um interpolímero de etileno/ α -olefina ramificado homogeneamente. Numa incorporação adicional o interpolímero de etileno/ α -olefina ramificado homogeneamente é um interpolímero de etileno/ α -olefina substancialmente linear ramificado homogeneamente. Numa incorporação adicional, a α -olefina é selecionada de 1-octeno, 1-hexeno,

1-buteno ou propileno. Noutra incorporação, o interpolímero de etileno/ α -olefina ramificado homogeneamente é um interpolímero de etileno/ α -olefina linear ramificado homogeneamente. Numa incorporação adicional, a α -olefina é selecionada de 1-octeno, 1-hexeno, 1-buteno ou propileno.

[028] Numa incorporação, a primeira composição compreende um interpolímero de etileno/ α -olefina ramificado heterogeneamente e um interpolímero de etileno/ α -olefina ramificado homogeneamente. Numa incorporação adicional, a α -olefina é selecionada de 1-octeno, 1-hexeno, 1-buteno ou propileno. Numa incorporação adicional, o Numa incorporação adicional o interpolímero de etileno/ α -olefina ramificado homogeneamente é um interpolímero de etileno/ α -olefina substancialmente linear ramificado homogeneamente. Noutra incorporação, o interpolímero de etileno/ α -olefina ramificado homogeneamente é um interpolímero de etileno/ α -olefina linear ramificado homogeneamente.

[029] Numa incorporação, a primeira composição compreende mais que 50 por cento em peso, preferivelmente mais que 60 por cento em peso, mais preferivelmente mais que 70 por cento em peso, do peso-soma de um interpolímero de etileno/ α -olefina ramificado heterogeneamente e de um interpolímero de etileno/ α -olefina ramificado homogeneamente, com base no peso da primeira composição. Numa incorporação adicional, a α -olefina é selecionada de 1-octeno, 1-hexeno, 1-buteno ou propileno.

[030] Numa incorporação, a primeira composição compreende de 50 a 100 por cento em peso, preferivelmente de 60 a 95 por cento em peso, mais preferivelmente de 70 a 90 por cento em peso, do peso-soma de um interpolímero de etileno/ α -olefina

ramificado heterogeneamente e de um interpolímero de etileno/ α -olefina ramificado homogeneamente, com base no peso da primeira composição. Numa incorporação adicional, a α -olefina é selecionada de 1-octeno, 1-hexeno, 1-butenos ou propileno.

[031] Numa incorporação, a primeira composição compreende ainda um polietileno de baixa densidade. Numa incorporação adicional, o polietileno de baixa densidade está presente numa quantidade de 5 a 40 por cento em peso, preferivelmente de 10 a 30 por cento em peso, com base no peso da primeira composição. Noutra incorporação, o polietileno de baixa densidade está presente numa quantidade menor que 40 por cento em peso, preferivelmente, menor que 30 por cento em peso, com base no peso da primeira composição.

[032] Numa incorporação, a segunda composição tem uma taxa de fluxo de fundido (MFR) de 10 a 35 g/10 min, preferivelmente de 12 a 30 g/10 min, mais preferivelmente de 15 a 25 g/10 min.

[033] Numa incorporação, a segunda composição tem um índice de fusão (I_2) de 3 a 20 g/10 min, preferivelmente de 4 a 15 g/10 min, mais preferivelmente de 5 a 12 g/10 min.

[034] Numa incorporação, a segunda composição tem uma densidade de 0,860 a 0,930 g/cm³, preferivelmente de 0,865 a 0,925 g/cm³, e mais preferivelmente de 0,870 a 0,920 g/cm³.

[035] Numa incorporação, a segunda composição tem um ponto de fusão (T_m) de 90°C a 120°C, preferivelmente de 100 a 110°C. O ponto de fusão (T_m) é o ponto de fusão máximo de polímero (ou mistura) determinado por DSC.

[036] Numa incorporação, o polímero a base de propileno da segunda composição tem uma densidade de 0,860 g/cm³ a

0,900 g/cm³, preferivelmente de 0,870 g/cm³ a 0,890 g/cm³, mais preferivelmente de 0,875 g/cm³ a 0,885 g/cm³. Numa incorporação adicional, o polímero a base de propileno é um interpolímero de propileno/ α -olefina.

[037] Numa incorporação, o polímero a base de propileno da segunda composição tem uma taxa de fluxo de fundido (MFR) de 5 a 50 g/10 min, preferivelmente de 10 a 35 g/10 min, mais preferivelmente de 15 a 30 g/10 min, e mais preferivelmente de 20 a 30 g/10 min. Numa incorporação adicional, o polímero a base de propileno é um interpolímero de propileno/etileno. Noutra incorporação, o polímero a base de propileno é um interpolímero de propileno/ α -olefina.

[038] Numa incorporação, o polímero a base de propileno da segunda composição tem uma distribuição de peso molecular de 1,5 a 6, preferivelmente de 2 a 5,5, mais preferivelmente de 2 a 5, determinada por GPC. Numa incorporação adicional, o polímero a base de propileno é um interpolímero de propileno/etileno. Noutra incorporação, o polímero a base de propileno é um interpolímero de propileno/ α -olefina.

[039] Numa incorporação, o polímero a base de propileno da segunda composição está presente numa quantidade de 50 a 92 por cento em peso, preferivelmente de 55 a 90 por cento em peso, mais preferivelmente de 60 a 85 por cento em peso, e ainda mais preferivelmente de 60 a 80 por cento em peso, com base no peso da segunda composição. Numa incorporação adicional, o polímero a base de propileno é um interpolímero de propileno/etileno. Noutra incorporação, o polímero a base de propileno é um interpolímero de propileno/ α -olefina.

[040] Numa incorporação, o polímero a base de etileno da segunda composição é um polietileno de baixa densidade. Numa

incorporação adicional, o polietileno de baixa densidade tem um índice de fusão (I_2) de 0,2 a 15 g/10 min, preferivelmente de 0,3 a 8 g/10 min, mais preferivelmente de 0,4 a 4 g/10 min. Numa incorporação, o polietileno de baixa densidade tem uma densidade de 0,900 a 0,930 g/cm³, preferivelmente de 0,910 a 0,925 g/cm³, mais preferivelmente de 0,915 a 0,922 g/cm³. Numa incorporação, o polietileno de baixa densidade está presente numa quantidade de 8 a 50 por cento em peso, preferivelmente de 10 a 45 por cento em peso, mais preferivelmente de 20 a 40 por cento em peso, com base no peso da segunda composição. O polietileno de baixa densidade pode ter uma combinação de duas ou mais das incorporações acima.

[041] Numa incorporação, a primeira camada está presente numa quantidade de 15 a 55 por cento em peso, preferivelmente de 23 a 50 por cento em peso; a segunda camada está presente numa quantidade de 2 a 10 por cento em peso, preferivelmente de 5 a 7 por cento em peso; e a teia está presente numa quantidade de 35 a 75 por cento em peso, preferivelmente de 42 a 70 por cento em peso, cada porcentagem baseando-se no peso do substrato revestido.

[042] Numa incorporação, o peso de revestimento da primeira camada é menor ou igual a 45 g/m², preferivelmente menor ou igual a 40 g/m², mais preferivelmente menor ou igual a 35 g/m².

[043] Numa incorporação, a razão do "peso de revestimento da primeira camada" para o "peso de revestimento da segunda camada" é maior que 2, preferivelmente maior que 3, mais preferivelmente maior que 4.

[044] Numa incorporação, a razão do "peso de revestimento

da primeira camada" para o "peso de revestimento da segunda camada" é maior que 5, preferivelmente maior que 6, mais preferivelmente maior que 6,5.

[045] Numa incorporação, a razão do "peso de revestimento da primeira camada" para o "peso de revestimento da segunda camada" é de 2 a 7, preferivelmente de 3 a 7, mais preferivelmente de 4 a 7.

[046] Numa incorporação, a razão do "peso de revestimento da primeira camada" para o "peso de revestimento da segunda camada" é maior que 0,1, preferivelmente maior que 0,5, mais preferivelmente maior que 1.

[047] Numa incorporação, a razão da "espessura da primeira camada" para a "espessura da segunda camada" é maior que 2, preferivelmente maior que 3, mais preferivelmente maior que 4.

[048] Numa incorporação, a razão da "espessura da primeira camada" para a "espessura da segunda camada" é maior que 5, preferivelmente maior que 6, mais preferivelmente maior que 6,5.

[049] Numa incorporação, a razão da "espessura da primeira camada" para a "espessura da segunda camada" é de 2 a 7, preferivelmente de 3 a 7, mais preferivelmente de 4 a 7.

[050] Numa incorporação preferida, a segunda camada localiza-se entre a primeira camada e a teia. Numa incorporação adicional, a primeira camada é adjacente à segunda camada, e a segunda camada é adjacente à teia.

[051] Numa incorporação, a primeira camada não compreende um polímero a base de propileno.

[052] Numa incorporação preferida, a composição da primeira camada não é igual à composição da segunda camada.

[053] Numa incorporação, a composição usada para formar a primeira camada compreende dois polímeros a base de etileno.

[054] Numa incorporação, o substrato revestido consiste da primeira camada, da segunda camada e da teia.

[055] Numa incorporação preferida, a teia é revestida somente de um lado.

[056] Numa incorporação, a T_m da segunda camada é menor que a T_m da primeira camada.

[057] Numa incorporação preferida, o substrato revestido não é alongado.

[058] Numa incorporação, a primeira camada não é adjacente à teia.

[059] Numa incorporação, a primeira camada é uma camada vedante.

[060] Numa incorporação, a segunda camada é uma camada de ligação.

[061] Numa incorporação, a primeira composição compreende pelo menos um aditivo. Numa incorporação adicional, o aditivo é selecionado de estabilizadores de UV, antioxidantes, agentes de deslizamento, cargas, e combinações dos mesmos.

[062] Numa incorporação, a segunda composição compreende pelo menos um aditivo. Numa incorporação adicional, o aditivo é selecionado de estabilizadores de UV, antioxidantes, agentes de deslizamento, cargas, e combinações dos mesmos.

[063] Numa incorporação, a segunda camada é adjacente à teia de tecido e/ou de não-tecido, e a primeira camada é uma camada exterior.

[064] Numa incorporação, o substrato revestido compreende pelo menos três camadas, incluindo a teia de tecido e/ou de não-tecido.

[065] Numa incorporação, o substrato revestido compreende pelo menos quatro camadas, incluindo a teia de tecido e/ou de não-tecido.

[066] A invenção provê também um substrato revestido compreendendo pelo menos o seguinte: (I) uma primeira camada formada por uma composição que tem um ponto de fusão, T_{m1} ; e (II) uma teia de tecido formada por pelo menos formada por pelo menos um polímero a base de olefina com um ponto de fusão, T_{m2a} e/ou uma teia de não-tecido formada por pelo menos um polímero a base de olefina com um ponto de fusão, T_{m2b} ; e a composição compreende pelo menos um polímero a base de propileno com uma MFR de 15 a 35 g/10 min, e T_{m1} é menor ou igual a " $T_{m2a}-20^{\circ}\text{C}$ ", e/ou menor ou igual a " $T_{m2b}-20^{\circ}\text{C}$ ".

[067] Numa incorporação, a composição compreende pelo menos um aditivo. Numa incorporação adicional, o aditivo é selecionado de estabilizadores de UV, antioxidantes, agentes de deslizamento, cargas, e combinações dos mesmos.

[068] Numa incorporação, T_{m1} é de 70°C a " $T_{m2a}-20^{\circ}\text{C}$ ", e/ou de 70°C a " $T_{m2b}-20^{\circ}\text{C}$ ".

[069] Numa incorporação, T_{m1} é de 80°C a " $T_{m2a}-20^{\circ}\text{C}$ ", e/ou de 80°C a " $T_{m2b}-20^{\circ}\text{C}$ ".

[070] Numa incorporação, T_{m1} é de 90°C a " $T_{m2a}-20^{\circ}\text{C}$ ", e/ou de 90°C a " $T_{m2b}-20^{\circ}\text{C}$ ".

[071] Numa incorporação, a composição tem uma temperatura de fusão (T_m) de 115°C a 135°C , preferivelmente de 120°C a 130°C .

[072] Numa incorporação, a composição tem uma taxa de fluxo de fundido (MFR) de 10 a 35 g/10 min, preferivelmente de 12 a 30 g/10 min, mais preferivelmente de 15 a 25 g/10 min.

[073] Numa incorporação, a composição tem uma densidade de 0,860 a 0,930 g/cm³, preferivelmente de 0,865 a 0,925 g/cm³, e mais preferivelmente de 0,870 a 0,920 g/cm³.

[074] Numa incorporação, a composição de um ponto de fusão (T_m) de 90°C a 120°C, preferivelmente de 100°C a 110°C. O ponto de fusão (T_m) é o ponto de fusão máximo de polímero (ou mistura) determinado por DSC.

[075] Numa incorporação, o polímero a base de propileno da segunda composição tem uma densidade de 0,860 g/cm³ a 0,900 g/cm³, preferivelmente de 0,870 g/cm³ a 0,890 g/cm³, mais preferivelmente de 0,875 g/cm³ a 0,885 g/cm³. Numa incorporação adicional, o polímero a base de propileno é um interpolímero de propileno/etileno. Noutra incorporação, o polímero a base de propileno é um interpolímero de propileno/ α -olefina.

[076] Numa incorporação, o polímero a base de propileno tem uma taxa de fluxo de fundido (MFR) de 15 a 35 g/10 min, preferivelmente de 15 a 30 g/10 min, e mais preferivelmente de 20 a 30 g/10 min. Numa incorporação adicional, o polímero a base de propileno é um interpolímero de propileno/etileno. Noutra incorporação, o polímero a base de propileno é um interpolímero de propileno/ α -olefina.

[077] Numa incorporação, o polímero a base de propileno da segunda composição tem uma distribuição de peso molecular de 1,5 a 6, preferivelmente de 2 a 5,5, mais preferivelmente de 2 a 5, determinada por GPC. Numa incorporação adicional, o polímero a base de propileno é um interpolímero de propileno/etileno. Noutra incorporação, o polímero a base de propileno é um interpolímero de propileno/ α -olefina.

[078] Numa incorporação, o polímero a base de propileno

da está presente numa quantidade de 50 a 92 por cento em peso, preferivelmente de 55 a 90 por cento em peso, mais preferivelmente de 60 a 85 por cento em peso, e ainda mais preferivelmente de 60 a 80 por cento em peso, com base no peso da segunda composição. Numa incorporação adicional, o polímero a base de propileno é um interpolímero de propileno/etileno. Noutra incorporação, o polímero a base de propileno é um interpolímero de propileno/ α -olefina.

[079] Numa incorporação, a composição compreende ainda um polímero a base de etileno. Numa incorporação adicional, o polímero a base de etileno é um polietileno de baixa densidade. Numa incorporação adicional, o polietileno de baixa densidade tem um índice de fusão (I_2) de 0,2 a 15 g/10 min, preferivelmente de 0,3 a 8 g/10 min, mais preferivelmente de 0,4 a 4 g/10 min. Numa incorporação, o polietileno de baixa densidade tem uma distribuição de peso molecular de 5 a 13, preferivelmente de 6 a 12, mais preferivelmente de 7 a 10, determinada por GPC. Numa incorporação, o polietileno de baixa densidade tem uma densidade de 0,900 a 0,930 g/cm³, preferivelmente de 0,910 a 0,925 g/cm³, mais preferivelmente de 0,915 a 0,922 g/cm³. Numa incorporação, o polietileno de baixa densidade está presente numa quantidade de 8 a 50 por cento em peso, preferivelmente de 10 a 45 por cento em peso, mais preferivelmente de 20 a 40 por cento em peso, com base no peso da segunda composição. O polietileno de baixa densidade pode ter uma combinação de duas ou mais das incorporações acima.

[080] Numa incorporação, o peso de revestimento da camada é menor ou igual a 45 g/m², preferivelmente menor ou igual a

40 g/m², mais preferivelmente menor ou igual a 35 g/m².

[081] Numa incorporação, o substrato revestido consiste da camada e da teia.

[082] Numa incorporação preferida, a teia é revestida somente de um lado.

[083] Numa incorporação preferida, o substrato revestido não é alongado.

[084] As incorporações seguintes se aplicam a qualquer substrato revestido aqui descrito.

[085] Numa incorporação, a teia é formada por uma composição compreendendo pelo menos um polímero a base de propileno. Numa incorporação adicional, a teia tem uma T_{m2a} ou T_{m2b} maior ou igual a 140°C. Numa incorporação adicional, o polímero a base de propileno é um homopolímero de propileno.

[086] Numa incorporação, a teia é uma teia de tecido com uma T_{m2a} de 140°C a 150°C. Numa incorporação adicional, a teia é formada por uma composição compreendendo pelo menos um polímero a base de propileno. Numa incorporação adicional, o polímero a base de propileno é um homopolímero de propileno.

[087] Numa incorporação, a teia é formada por uma composição compreendendo pelo menos um polímero a base de etileno.

[088] Numa incorporação, a teia é uma teia de tecido, e T_{m1} é menor ou igual a "T_{m2a} - 20°C". Numa incorporação adicional, a teia é formada por uma composição compreendendo pelo menos um polímero a base de propileno. Numa incorporação adicional, o polímero a base de propileno é um homopolímero de propileno.

[089] Numa incorporação, a teia é uma teia de tecido, e

T_{m1} é de 70°C a " $T_{m2a} - 20^\circ\text{C}$ ". Numa incorporação adicional, a teia é formada por uma composição compreendendo pelo menos um polímero a base de propileno. Numa incorporação adicional, o polímero a base de propileno é um homopolímero de propileno.

[090] Numa incorporação, a teia é uma teia de não-tecido, e T_{m1} é menor ou igual a " $T_{m2b} - 20^\circ\text{C}$ ". Numa incorporação adicional, a teia é formada por uma composição compreendendo pelo menos um polímero a base de propileno. Numa incorporação adicional, o polímero a base de propileno é um homopolímero de propileno.

[091] Numa incorporação, a teia é uma teia de não-tecido, e T_{m1} é de 70°C a " $T_{m2b} - 20^\circ\text{C}$ ". Numa incorporação adicional, a teia é formada por uma composição compreendendo pelo menos um polímero a base de propileno. Numa incorporação adicional, o polímero a base de propileno é um homopolímero de propileno.

[092] Numa incorporação, o substrato revestido tem uma resistência de vedação maior que 15 N/15 mm, preferivelmente maior que 20 N/15 mm, mais preferivelmente maior que 25 N/15 mm, numa temperatura de vedação de 130°C.

[093] Numa incorporação, o substrato revestido tem uma resistência de vedação maior ou igual a 25 N/15 mm, preferivelmente maior ou igual a 26 N/15 mm, mais preferivelmente maior ou igual a 27 N/15 mm, numa temperatura de vedação de 130°C.

[094] Numa incorporação preferida, o substrato revestido não contém um polímero polar, tal como uma poliamida, um poliéster, um copolímero de etileno/álcool vinílico, um poliuretano, ou um poli(ácido láctico).

[095] Numa incorporação preferida, o substrato revestido

não contém um acrilato, tal como copolímero de etileno/metacrilato de metila, copolímero de etileno/metacrilato de etila, ou copolímero de etileno/metacrilato de butila.

[096] Numa incorporação preferida, o substrato revestido não contém um copolímero de etileno/acetato de vinila, copolímero de etileno/ácido acrílico, ou copolímero de etileno/ácido metacrílico.

[097] Numa incorporação preferida, o substrato revestido não contém um ionômero, tal como um ou mais ionômeros SURLYN obteníveis de DuPont.

[098] Numa incorporação preferida, o substrato revestido não contém um poli(cloreto de vinila) (PVC) ou um copolímero de cloreto de vinilideno (PVDC).

[099] Numa incorporação preferida, o substrato revestido não contém um polímero a base de etileno enxertado, por exemplo, polímero a base de etileno enxertado com anidrido maleico, e não contém um polímero a base de propileno enxertado, por exemplo, um polímero a base de propileno enxertado com anidrido maleico.

[100] Numa incorporação preferida, o substrato revestido não contém um copolímero de olefina/aromático de vinila.

[101] A invenção provê também um artigo compreendendo pelo menos um componente formado pelo substrato revestido inventivo.

[102] Um substrato revestido pode compreender uma combinação de duas ou mais incorporações aqui descritas.

[103] A primeira composição pode compreender uma combinação de duas ou mais incorporações aqui descritas.

[104] A segunda composição pode compreender uma

combinação de duas ou mais incorporações aqui descritas.

[105] Um polímero a base de etileno pode compreender uma combinação de duas ou mais incorporações aqui descritas.

[106] Um interpolímero a base de etileno pode compreender uma combinação de duas ou mais incorporações aqui descritas.

[107] Um polímero a base de propileno pode compreender uma combinação de duas ou mais incorporações aqui descritas.

[108] Um interpolímero a base de propileno pode compreender uma combinação de duas ou mais incorporações aqui descritas.

[109] Uma camada de polímero pode compreender uma combinação de duas ou mais incorporações aqui descritas.

[110] Uma teia de tecido pode compreender uma combinação de duas ou mais incorporações aqui descritas.

[111] Uma teia de não-tecido pode compreender uma combinação de duas ou mais incorporações aqui descritas.

Polímeros a base de etileno

[112] Polímeros a base de etileno apropriados para uso nos substratos revestidos da invenção incluem, mas não se limitam a, polímeros lineares a base de etileno ramificados heterogeneamente, polímeros lineares a base de etileno ramificados homogeneamente, e polímeros substancialmente lineares a base de etileno ramificados homogeneamente (isto é, polímeros de etileno ramificados com cadeias longas ramificados homogeneamente), ou combinações dos mesmos.

[113] Os interpolímeros lineares de etileno ramificados heterogeneamente, os interpolímeros lineares de etileno ramificados homogeneamente, ou os interpolímeros substancialmente lineares de etileno ramificados homogeneamente, têm tipicamente polimerizados neles pelo

menos uma α -olefina. Quando aqui usado, o termo "interpolímero" indica que o polímero pode ser um copolímero, um terpolímero ou qualquer polímero tendo mais que um monômero polimerizado. Monômeros utilmente copolimerizados com etileno para preparar o interpolímero incluem α -olefinas de C_3 - C_{20} , e especialmente, propileno, 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 4-metil-1-penteno, 1-hepteno e 1-octeno. Comonômeros especialmente preferidos incluem propileno, 1-buteno, 1-hexeno, e 1-octeno. Copolímeros preferidos incluem copolímeros de EP (etileno/propileno), de EB (etileno/buteno), de EH (etileno/hexeno), e de EO (etileno/octeno).

[114] Numa incorporação, um polímero a base de etileno tem um índice de fusão (I_2) menor ou igual a 20 g/10 min, preferivelmente menor ou igual a 15 g/10 min, mais preferivelmente menor ou igual a 8 g/10 min, muito preferivelmente menor ou igual a 4 g/10 min, medido de acordo com ASTM 1238, Condição 190°C/2,16 kg.

[115] Os interpolímeros lineares de etileno ramificados heterogeneamente incluem, mas não se limitam a interpolímeros de etileno e uma ou mais α -olefinas de C_3 a C_8 . Os interpolímeros lineares de etileno ramificados heterogeneamente podem ser preparados usando sistemas de catalisadores Ziegler-Natta. Tanto a distribuição de peso molecular como a distribuição de ramificação de cadeia curta, cada uma delas originando-se de copolimerização de α -olefina (ou comonômero), são relativamente amplas, quando comparadas às de interpolímeros de etileno lineares ramificados homogeneamente e substancialmente lineares ramificados homogeneamente. Os interpolímeros lineares de etileno

ramificados heterogeneamente podem ser preparados num processo em solução, em pasta semifluida (lama), ou em fase gasosa usando um catalisador de Ziegler-Natta. Por exemplo, vide a patente U.S. nº 4.339.507, que aqui se incorpora completamente por referência.

[116] Os interpolímeros lineares a base de etileno ramificados heterogeneamente diferem dos interpolímeros lineares a base de etileno ramificados homogeneamente, principalmente por sua distribuição de ramificação de cadeia longa. Por exemplo, os interpolímeros ramificados heterogeneamente têm uma distribuição de ramificação, na qual as moléculas de polímero não têm a mesma razão de etileno para comonômero. Por exemplo, polímeros de LLDPE ramificados heterogeneamente têm uma distribuição de ramificação, incluindo uma porção muito ramificada (semelhante à de um polietileno de muito baixa densidade), uma porção medianamente ramificada (semelhante à de um polietileno medianamente ramificado) e uma porção essencialmente linear (semelhante à de polietileno de homopolímero linear). Estes interpolímeros lineares são desprovidos de ramificação de cadeia longa, ou de quantidades mensuráveis de ramificação de cadeia longa, tal como se discutiu acima.

[117] Os interpolímeros a base de etileno ramificados heterogeneamente incluem, mas não se limitam a, polietileno linear de média densidade (LMDPE), polietileno linear de baixa densidade (LLDPE), polietileno de muito baixa densidade (VLDPE), e polietileno de ultrabaixa densidade (ULDPE). Polímeros comerciais incluem polímeros DOWLEX, polímeros ATTANE, polímeros TUFLIN, e polímeros FLEXOMER (todos de The Dow Chemical Company), e polímeros de LLDPE ESCORENE (de

ExxonMobil).

[118] Numa incorporação, o interpolímero de etileno linear ramificado heterogeneamente tem uma distribuição de peso molecular (M_w/M_n) menor ou igual a 5, preferivelmente menor ou igual a 4, e mais preferivelmente menor ou igual a 3,5. Noutra incorporação, este polímero a base de etileno tem uma distribuição de peso molecular de 1,1 a 5, preferivelmente de cerca de 1,2 a 4, e mais preferivelmente de 1,5 a 3,5. Numa incorporação adicional, o interpolímero é um interpolímero de etileno/ α -olefina. Numa incorporação adicional, a α -olefina é selecionada de 1-octeno, 1-hexeno, 1-buteno, ou propileno.

[119] Numa incorporação, o interpolímero de etileno linear ramificado heterogeneamente tem um índice de fusão (I_2) de 0,1 g/10 min a 100 g/10 min, preferivelmente de 0,5 g/10 min a 50 g/10 min, e mais preferivelmente de 1 g/10 min a 20 g/10 min, determinado usando ASTM D-1238 (190°C, carga de 2,16 kg). Numa incorporação adicional, o interpolímero é um interpolímero de etileno/ α -olefina. Numa incorporação adicional, a α -olefina é selecionada de 1-octeno, 1-hexeno, 1-buteno, ou propileno.

[120] Numa incorporação, o interpolímero de etileno linear ramificado heterogeneamente tem uma densidade menor ou igual a 0,94 g/cm³, preferivelmente menor ou igual a 0,93 g/cm³, e mais preferivelmente menor ou igual a 0,92 g/cm³. Noutra incorporação, este polímero a base de etileno tem uma densidade maior ou igual a 0,86 g/cm³, preferivelmente maior ou igual a 0,87 g/cm³, e mais preferivelmente maior ou igual a 0,88 g/cm³. Numa incorporação adicional, o interpolímero é um interpolímero de etileno/ α -olefina. Numa incorporação

adicional, a α -olefina é selecionada de 1-octeno, 1-hexeno, 1-butenos, ou propileno.

[121] Um interpolímero de etileno linear ramificado heterogeneamente pode compreender uma combinação de duas ou mais incorporações aqui descritas.

[122] Os termos "homogêneo" e "ramificado homogeneamente" são usados com referência a um interpolímero de etileno/ α -olefina, no qual a α -olefina está distribuída aleatoriamente dentro de uma dada molécula de polímero, e todas as moléculas do polímero têm a mesma ou substancialmente a mesma razão de etileno para comonômero. Os interpolímeros de etileno ramificados homogeneamente incluem interpolímeros lineares de etileno, e interpolímeros substancialmente lineares de etileno.

[123] Os interpolímeros lineares de etileno ramificados homogeneamente são polímeros de etileno, que são desprovidos de ramificação de cadeia longa (ou de quantidades mensuráveis de ramificação de cadeia longa), mas têm ramificações de cadeia curta, derivadas do comonômero polimerizado no interpolímero, e cujo comonômero está distribuído homogeneamente, tanto na mesma cadeia polimérica, como entre diferentes cadeias poliméricas. Isto é, os interpolímeros lineares de etileno ramificados homogeneamente são desprovidos de ramificação de cadeia longa, exatamente como é o caso dos polímeros lineares de etileno de baixa densidade ou polímeros lineares de polietileno de alta densidade. Exemplos comerciais de interpolímeros de etileno/ α -olefina lineares ramificados homogeneamente incluem polímeros TAFMER fornecidos por Mitsui Chemical Company e polímeros EXACT fornecidos por ExxonMobil Chemical Company.

[124] Numa incorporação, o interpolímero de etileno linear ramificado homogeneamente tem uma distribuição de peso molecular (M_w/M_n) menor ou igual a 5, preferivelmente menor ou igual a 4, e mais preferivelmente menor ou igual a 3,5. Noutra incorporação, este polímero a base de etileno tem uma distribuição de peso molecular de 1,1 a 5, preferivelmente de cerca de 1,2 a 4, e mais preferivelmente de 1,5 a 3,5. Numa incorporação adicional, o interpolímero é um interpolímero de etileno/ α -olefina. Numa incorporação adicional, a α -olefina é selecionada de 1-octeno, 1-hexeno, 1-buteno, ou propileno.

[125] Numa incorporação, o interpolímero de etileno linear ramificado homogeneamente tem um índice de fusão (I_2) de 0,1 g/10 min a 100 g/10 min, preferivelmente de 0,5 g/10 min a 50 g/10 min, e mais preferivelmente de 1 g/10 min a 20 g/10 min, determinado usando ASTM D-1238 (190°C, carga de 2,16 kg). Numa incorporação adicional, o interpolímero é um interpolímero de etileno/ α -olefina. Numa incorporação adicional, a α -olefina é selecionada de 1-octeno, 1-hexeno, 1-buteno, ou propileno.

[126] Numa incorporação, o interpolímero de etileno linear ramificado homogeneamente tem uma densidade menor ou igual a 0,94 g/cm³, preferivelmente menor ou igual a 0,93 g/cm³, e mais preferivelmente menor ou igual a 0,92 g/cm³. Noutra incorporação, este polímero a base de etileno tem uma densidade maior ou igual a 0,86 g/cm³, preferivelmente maior ou igual a 0,87 g/cm³, e mais preferivelmente maior ou igual a 0,88 g/cm³. Numa incorporação adicional, o interpolímero é um interpolímero de etileno/ α -olefina. Numa incorporação adicional, a α -olefina é selecionada de 1-octeno, 1-hexeno, 1-buteno, ou propileno.

[127] Um interpolímero de etileno linear ramificado homogeneamente pode compreender uma combinação de duas ou mais incorporações aqui descritas.

[128] Os interpolímeros de etileno lineares ramificados homogeneamente estão descritos nas patentes U.S. n°s 5.272.236, 5.278.272, 6.054.544, 6.335.410 e 6.723.810, os conteúdos inteiros das quais aqui se incorporam por referência. Os interpolímeros de etileno substancialmente lineares são interpolímeros de etileno ramificados homogeneamente tendo ramificação de cadeia longa. As ramificações de cadeias longas podem ter a mesma distribuição de comonômero que a da cadeia principal polimérica, e podem ter aproximadamente o mesmo comprimento que o comprimento da cadeia principal polimérica. Tipicamente, usa-se o termo "substancialmente linear" com referência a um polímero que é, em média, substituído com 0,01 ramificação de cadeia longa por 100 carbonos a 3 ramificações de cadeias longas por 1000 carbonos. O comprimento de uma ramificação de cadeia longa é maior que o comprimento de carbonos de uma ramificação de cadeia curta formada da incorporação de um comonômero na cadeia principal polimérica. Exemplos comerciais de polímeros substancialmente lineares incluem os polímeros ENGAGE e polímeros AFFINITY (ambos obteníveis de The Dow Chemical Company).

[129] Os interpolímeros de etileno substancialmente lineares formam uma classe única de polímeros de etileno ramificados homogeneamente. Eles diferem substancialmente da bem conhecida classe de polímeros de etileno lineares ramificados homogeneamente convencionais, descrita por Elston na patente U.S. n° 3.645.992, e, além disso, eles não estão

na mesma classe dos polímeros de etileno lineares "polimerizados por catalisador de Ziegler-Natta" convencionais (por exemplo, polietileno de ultrabaixa densidade (ULDPE), polietileno de baixa densidade linear (LLDPE) ou polietileno de alta densidade (HDPE) preparado, por exemplo, usando a técnica divulgada por Anderson et al., na patente U.S. nº 4.076.698); e também não estão na mesma classe dos polietilenos muito ramificados iniciados via radicais livres, em alta pressão, tais como, por exemplo, polietileno de baixa densidade (LDPE), copolímeros de etileno/ácido acrílico (EAA) copolímeros de etileno/acetato de vinila (EVA).

[130] Numa incorporação, o interpolímero de etileno substancialmente linear ramificado homogeneamente tem uma distribuição de peso molecular (M_w/M_n) menor ou igual a 5, preferivelmente menor ou igual a 4, e mais preferivelmente menor ou igual a 3,5. Noutra incorporação, este polímero a base de etileno tem uma distribuição de peso molecular de 1,1 a 5, preferivelmente de cerca de 1,2 a 4, e mais preferivelmente de 1,5 a 3,5. Numa incorporação adicional, o interpolímero é um interpolímero de etileno/ α -olefina. Numa incorporação adicional, a α -olefina é selecionada de 1-octeno, 1-hexeno, 1-butenos, ou propileno.

[131] Numa incorporação, o interpolímero de etileno substancialmente linear ramificado homogeneamente tem um índice de fusão (I_2) de 0,1 g/10 min a 100 g/10 min, preferivelmente de 0,5 g/10 min a 50 g/10 min, e mais preferivelmente de 1 g/10 min a 20 g/10 min, determinado usando ASTM D-1238 (190°C, carga de 2,16 kg). Numa incorporação adicional, o interpolímero é um interpolímero de

etileno/ α -olefina. Numa incorporação adicional, a α -olefina é selecionada de 1-octeno, 1-hexeno, 1-butenos, ou propileno.

[132] Numa incorporação, o interpolímero de etileno substancialmente linear ramificado homogeneamente tem uma densidade menor ou igual a 0,94 g/cm³, preferivelmente menor ou igual a 0,93 g/cm³, e mais preferivelmente menor ou igual a 0,92 g/cm³. Noutra incorporação, este polímero a base de etileno tem uma densidade maior ou igual a 0,86 g/cm³, preferivelmente maior ou igual a 0,87 g/cm³, e mais preferivelmente maior ou igual a 0,88 g/cm³. Numa incorporação adicional, o interpolímero é um interpolímero de etileno/ α -olefina. Numa incorporação adicional, a α -olefina é selecionada de 1-octeno, 1-hexeno, 1-butenos, ou propileno.

[133] Um interpolímero de etileno linear ramificado homogeneamente pode compreender uma combinação de duas ou mais incorporações aqui descritas.

[134] Também podem ser usadas misturas ou combinações de interpolímeros ramificados heterogeneamente e de interpolímeros ramificados homogeneamente.

Polímero a base de propileno

[135] Os polímeros a base de propileno apropriados para uso nos substratos revestidos da invenção incluem, mas não se limitam a, copolímeros de propileno/etileno, interpolímeros de propileno/etileno/1-butenos, interpolímeros de propileno/etileno/ENB, interpolímeros de propileno/etileno/1-hexeno, e interpolímeros de propileno/etileno/1-octeno. Numa incorporação preferida, o polímero a base de propileno é um interpolímero a base de propileno.

[136] Os interpolímeros a base de propileno apropriados incluem polímeros VERSIFY (obteníveis de The Dow Chemical

Company). Polímeros a base de propileno adicionais incluem polímeros VISTAMAXX (ExxonMobil Chemical Company), polímeros LICOCENE (Clariant), polímeros EASTOFLEX (Eastman Chemical Company), polímeros REXTAC (Hunstman), e polímeros VESTOPLAST (Degussa). Outros polímeros apropriados incluem polímeros ADSYL, polímeros ADFLEX, polímeros BORSOFT, e várias misturas, tais como misturas de homopolímeros de propileno e interpolímeros de propileno/ α -olefina.

[137] Numa incorporação, o polímero a base de propileno tem uma taxa de fluxo de fundido (MFR) maior ou igual a 5, preferivelmente maior ou igual a 10, mais preferivelmente maior ou igual a 15 g/10 min. Noutra incorporação, o polímero a base de propileno tem uma taxa de fluxo de fundido (MFR) menor ou igual a 50, preferivelmente menor ou igual a 40, mais preferivelmente menor ou igual a 35 g/10 min. Mede-se a MFR de acordo com ASTM D-1238 (2,16 kg, 230°C). Numa incorporação, o polímero a base de propileno é um interpolímero de propileno/etileno, preferivelmente um copolímero de propileno/etileno. Noutra incorporação, o polímero a base de propileno é um interpolímero de propileno/ α -olefina.

[138] Numa incorporação, o polímero a base de propileno tem uma densidade menor ou igual a 0,90 g/cm³, preferivelmente menor ou igual a 0,89 g/cm³, e mais preferivelmente menor ou igual a 0,88 g/cm³. Noutra incorporação, o polímero a base de propileno tem uma densidade maior ou igual a 0,85 g/cm³, preferivelmente maior ou igual a 0,86 g/cm³, e mais preferivelmente maior ou igual a 0,87 g/cm³. Numa incorporação, o polímero a base de propileno é um interpolímero de propileno/etileno,

preferivelmente um copolímero de propileno/etileno. Noutra incorporação, o polímero a base de propileno é um interpolímero de propileno/ α -olefina.

[139] Numa incorporação, o polímero a base de propileno tem uma distribuição de peso molecular (M_w/M_n) menor ou igual a 6, preferivelmente menor ou igual a 5,5, e mais preferivelmente menor ou igual a 5. Noutra incorporação, a distribuição de peso molecular é maior ou igual a 2, preferivelmente maior ou igual a 2,5, e mais preferivelmente maior ou igual a 3. Numa incorporação, o polímero a base de propileno é um interpolímero de propileno/etileno, preferivelmente um copolímero de propileno/etileno. Noutra incorporação, o polímero a base de propileno é um interpolímero de propileno/ α -olefina.

[140] Numa incorporação, o polímero a base de propileno tem uma distribuição de peso molecular (M_w/M_n) de 1,5 a 6, preferivelmente de 2,5 a 5,5, e mais preferivelmente de 3 a 5. Todos os valores individuais e subfaixas de 1,5 a 6 aqui estão incluídos e divulgados. Numa incorporação, o polímero a base de propileno é um interpolímero de propileno/etileno, preferivelmente um copolímero de propileno/etileno. Noutra incorporação, o polímero a base de propileno é um interpolímero de propileno/ α -olefina.

[141] Numa incorporação, o polímero a base de propileno compreende propileno e um ou mais comonômeros insaturados. Os comonômeros insaturados incluem, mas não se limitam a, α -olefinas de C_4 - C_{20} , especialmente α -olefinas de C_4 - C_{12} , tais como, 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 4-metil-1-penteno, 1-hepteno, 1-octeno, 1-deceno, 1-dodeceno e similares; diolefinas de C_4 - C_{20} , preferivelmente 1,3-butadieno, 1,3-

pentadieno, norbornadieno, 5-etilideno-2-norborneno (ENB) e di-ciclopentadieno; compostos aromáticos de vinila de C_8 - C_{40} incluindo estireno, o-, m-, e p-vinil-estireno, divinil-benzeno, vinil-bifenilo, vinil-naftaleno; e compostos aromáticos de vinila de C_8 - C_{40} substituídos por halogênios tais como cloro-estireno e flúor-estireno.

[142] Numa incorporação, os polímeros a base de propileno compreendem propileno, e tipicamente, etileno e/ou um ou mais comonômeros insaturados. Tais polímeros se caracterizam por ter pelo menos uma, preferivelmente mais que uma das seguintes propriedades: (I) picos de NMR de ^{13}C correspondentes a um regio-erro em cerca de 14,6 e cerca de 15,7 ppm, os picos de aproximadamente igual intensidade; (II) um índice de assimetria, S_{ix} , maior que cerca de -1,20; (III) uma curva de DSC com uma T_{me} que permanece essencialmente a mesma, e uma $T_{máx}$ que diminui quando a quantidade de comonômero (isto é, unidades derivadas de etileno e/ou de comonômeros insaturados) no interpolímero aumenta; e (IV) diagrama de difração de raios-X que relata mais cristais de forma gama que de um interpolímero comparável preparado com catalisador de Ziegler-Natta. Preferivelmente, o interpolímero a base de propileno é um interpolímero de propileno/etileno, e preferivelmente um copolímero de propileno/etileno. Os polímeros a base de propileno especialmente preferidos são os polímeros VERSIFY obteníveis de The Dow Chemical Company. Note-se que na propriedade (I) a distância entre os dois picos de NMR de ^{13}C é de cerca de 1,1 ppm. Estes interpolímeros a base de propileno são preparados usando um catalisador de ligante heteroarila, centrado em metal, não metalocênico. Estes polímeros podem ser misturados

com outros polímeros. Tipicamente, tais interpolímeros caracterizam-se por pelo menos uma, preferivelmente por pelo menos duas, mais preferivelmente por pelo menos três, e ainda mais preferivelmente por todas as quatro destas propriedades. Descreve-se a preparação de tais interpolímeros na patente U.S. nº 6.919.407, coluna 16, linha 6 até a coluna 45, linha 43, aqui incorporada por referência.

[143] Com respeito à propriedade de raios-X do subparágrafo (IV) acima, um interpolímero "comparável" é aquele que tem a mesma composição de monômero dentro dos limites de 10 por cento em peso, e o mesmo M_w (peso molecular médio ponderal) dentro dos limites de 10 por cento em peso. Por exemplo, se um interpolímero de propileno/etileno/1-hexeno inventivo tiver 9 por cento em peso de etileno e 1 por cento em peso de 1-hexeno, e tiver um M_w de 250.000, então um polímero comparável teria de 8,1 a 9,9 por cento em peso de etileno, de 0,9 a 1,1 por cento em peso de 1-hexeno, e um M_w de 225.000 a 275.000 e preparado com um catalisador de Ziegler-Natta.

[144] Numa incorporação, um polímero a base de propileno é um interpolímero a base de propileno caracterizado por ter seqüências de propileno substancialmente isotáticas. "Seqüências de propileno substancialmente isotáticas" e termos semelhantes, significam que as seqüências têm uma tríade isotática (mm), medida por NMR de ^{13}C maior que cerca de 0,85, preferivelmente maior que cerca de 0,90, mais preferivelmente maior que cerca de 0,92, e muito preferivelmente maior que 0,93. As tríades isotáticas são bem conhecidas na técnica, e estão descritas, por exemplo, na patente U.S. nº 5.504.172, e na publicação internacional nº

WO 00/01745, que se referem à sequência isotática em termos de uma tríade unitária na cadeia molecular de copolímero, determinada por espectros de NMR de ^{13}C .

[145] Numa incorporação, o polímero a base de propileno é um interpolímero a base de propileno que compreende: (A) pelo menos 60 por cento em peso (% em peso) de unidades derivadas de propileno, e (B) de mais que zero a 40 por cento em peso de unidades derivadas de etileno; o interpolímero de propileno caracteriza-se ainda por pelo menos uma das seguintes propriedades: (1) uma razão g' menor que 1, preferivelmente menor que 0,95, mais preferivelmente menor que 0,85 e ainda mais preferivelmente menor que 0,80, medida em peso molecular médio numérico de interpolímero (M_n), (2) um desvio de composição relativa menor que 50%, e (3) segmentos de cadeia de propileno tendo um índice de tríade de isotaticidade de cadeia de pelo menos 70 por cento molar. Noutra incorporação, o interpolímero de propileno isotático caracteriza-se por pelo menos duas das propriedades (1), (2) e (3) e noutra incorporação, o interpolímero de propileno isotático caracteriza-se por pelas propriedades (1), (2) e (3).

[146] Numa incorporação, o interpolímero a base de propileno é um interpolímero a base de propileno que se caracteriza por pelo menos uma das seguintes propriedades: (4) uma viscosidade intrínseca menor que 0,35 em $\log_{10}$ peso molecular médio ponderal de 5,5, e (5) um grau de endurecimento deformação entre mais que 1,2 e 20. Numa incorporação, o interpolímero de propileno isotático caracteriza por ambas as propriedades (4) e (5).

[147] Numa incorporação, o interpolímero a base de

propileno caracteriza-se ainda por pelo menos uma das seguintes propriedades: (a) um peso molecular médio ponderal (M_w) de pelo menos 50.000 g/mol; (b) uma M_w/M_n menor que 4; (c) uma taxa de cisalhamento crítica no início de fratura de superfície sob fusão (OSMF) de pelo menos 4.000 s^{-1} ; (d) uma I_{10}/I_2 a 230°C maior ou igual ($\geq$) a 5,63; (e) uma porcentagem em peso nominal de cristalinidade de mais que zero a 40% em peso; e, preferivelmente, (f) um único ponto de fusão medido por calorimetria diferencial de varredura (DSC).

[148] Um interpolímero a base de propileno pode ser preparado polimerizando propileno e pelo menos um de etileno e uma α -olefina de C_{4-30} em condições de polimerização em solução contínua, na presença de uma composição catalítica compreendendo um complexo de háfnio de um ariloxi éter polivalente. O catalisador inclui um co-catalisador ativador, e as condições de polimerização incluem, tipicamente, uma temperatura de 120 a 250°C e uma pressão de 100 kPa a 300 MPa . Descrevem-se ainda os interpolímeros a base de propileno no pedido provisório de patente U.S. nº 60/988.999, depositado em 19 de novembro de 2007, e aqui completamente incorporado por referência (agora pedido de patente internacional nº PCT/US08/082599, depositado em 6 de novembro de 2008, publicado como WO 2009/067337, aqui completamente incorporado por referência).

[149] Um polímero a base de propileno pode compreender uma combinação de duas ou mais incorporações aqui descritas.

[150] Um interpolímero a base de propileno pode compreender uma combinação de duas ou mais incorporações aqui descritas.

[151] Um interpolímero de propileno/etileno pode

compreender uma combinação de duas ou mais incorporações aqui descritas.

[152] Um copolímero de propileno/etileno pode compreender uma combinação de duas ou mais incorporações aqui descritas.

[153] Um interpolímero de propileno/ α -olefina pode compreender uma combinação de duas ou mais incorporações aqui descritas.

[154] Um copolímero de propileno/ α -olefina pode compreender uma combinação de duas ou mais incorporações aqui descritas.

Teias

[155] As teias apropriadas para uso nos substratos revestidos da invenção incluem teias de tecidos, teias de não-tecidos, e combinações das mesmas.

[156] Numa incorporação, a teia é formada por uma composição compreendendo um polímero a base de propileno. Numa incorporação adicional, o polímero a base de propileno é um homopolímero de polipropileno.

[157] Numa incorporação, a teia é formada por uma composição compreendendo um polímero a base de etileno. Numa incorporação adicional, o polímero a base de etileno é um homopolímero de polietileno.

[158] Numa incorporação, a teia tem uma espessura maior ou igual a 5 microns.

[159] Numa incorporação, a teia tem um peso de 50 a 500 g/m², preferivelmente de 50 a 250 g/m².

[160] Descrevem-se exemplos de teias de tecidos e/ou de teias de não-tecidos na patente U.S. nº 5.845.995, na publicação U.S. nº 2007/0178784, e no pedido de patente alemã DE 3236770A1, que aqui se incorporam por referência.

[161] Teias apropriadas são obteníveis de Ciplas S.A. e de Acorn Planting Products Ltd.

[162] Uma teia pode compreender uma combinação de duas ou mais incorporações aqui descritas.

Processo para formar os substratos revestidos da invenção

[163] As configurações de substratos revestidos podem ser formadas usando um processo de revestimento por extrusão, quer por co-extrusão, requerendo seleção de polímeros de acordo com a técnica de co-extrusão usada, ou por um processo de laminação por extrusão, que permite uma combinação de materiais a base de teias, e um revestimento por extrusão de fundido de uma ou de múltiplas camadas, para formar um laminado composto de uma teia de substrato e um revestimento laminado.

[164] A integridade do revestimento é largamente uma questão de ligar as camadas umas às outras. Processos de revestimento por extrusão e de laminação por extrusão podem usar tratamento de coroa, tratamento de chama, ou tratamento de plasma, como pré-tratamentos de materiais a base de teias (teia de substrato e/ou teia de laminação), ou tratamento de ozônio da teia de revestimento fundida para melhorar a aderência entre as camadas ao polímero revestido.

[165] Laminação adesiva ou hotmelt de materiais a base de teias ou aplicação de multicamadas de dispersões de poliolefinas aplicadas por meio de revestimento de cortina pode ser uma técnica alternativa, em lugar de revestimento por co-extrusão ou laminação por extrusão, como um todo, ou como uma alternativa de mão para laminações por extrusão ou co-extrusão.

[166] Em geral, um substrato revestido da invenção pode

ser preparado selecionando os polímeros termoplásticos apropriados para confeccionar cada camada, formando um substrato revestido de cada camada, e ligando as camadas, ou co-extrudando ou vazando uma ou mais camadas. Desejavelmente, as camadas do substrato revestido são ligadas continuamente sobre a área interfacial entre camadas.

[167] Tipicamente, para cada camada, é apropriado misturar por extrusão os componentes e quaisquer aditivos adicionais, tais como agentes de deslizamento, antiaderentes, e auxiliares de processamento de polímeros. A misturação por extrusão dever ser executada de maneira tal que se atinja um grau desejado de dispersão. Os parâmetros de misturação por extrusão variarão necessariamente, dependendo dos componentes. Entretanto, tipicamente, a deformação total de polímero, isto é, o grau de misturação, é importante, e é controlado, por exemplo, por design de fuso e pela temperatura de fusão. A temperatura de fusão durante a formação do substrato revestido dependerá de seus componentes.

[168] Técnicas de fabricação para confeccionar estruturas da invenção incluem técnicas de costura de saco, e técnicas de formação/enchimento/vedação, tal como aquelas descritas em "Packaging Machinery Operation", capítulo 8: Form-Fill-Sealing, por C. Glenn Davis (Packaging Machinery Manufacturers Institute, 2000 K Street, N.W., Washington, D.C. 20006); "The Wiley Encyclopedia of Packaging Technology", Marilyn Bakker, Editor-Chefe, pp. 364-369 (John Wiley & Sons); U.S. 5.288.531 (Falla et al.), U.S. 5.721.025 (Falla et al.), U.S. 5.360.648 (Falla et al.) e U.S. 6.117.465 (Falla et al.); outras técnicas de fabricação, tal

como aquela discutida em Plastic Coated Substrates, Technology and Packaging Applications (Technomic Publishing Co., Inc. (1992)), por Kenton R. Osborn e Wilmer A. Jenkins, pp. 39-105. Todas estas patentes e referências aqui se incorporam por referência. Divulgam-se outras técnicas de fabricação em U.S. 6.723.398 (Chum et al.), aqui incorporada por referência.

[169] Técnicas de pós-processamento, tais como tratamento por radiação e tratamento de coroa, especialmente em aplicações de impressão, também podem ser executadas com os materiais da invenção.

[170] Folhas dos substratos revestidos podem ser ligadas por vedação térmica, ou por uso de um adesivo ou um processo de costura. A vedação térmica pode ser efetuada usando técnicas convencionais, que incluem, mas não se limitam a, barra aquecida, aquecimento por impulso, soldagem lateral, soldagem ultra-sônica, ou outros mecanismos alternativos de aquecimento, discutidos acima.

[171] Os substratos revestidos podem ser confeccionados com qualquer espessura, dependendo da aplicação. Numa incorporação, o substrato revestido tem uma espessura total de 20 a 1000 microns, preferivelmente de 20 a 500 microns, mais preferivelmente de 20 a 300 microns, e ainda mais preferivelmente de 20 a 250 microns. A permeabilidade também pode ser ajustada dependendo da aplicação.

Definições

[172] Quando usado aqui, o termo "composição" inclui uma mistura de materiais que compreendem a composição, assim como produtos de reação e produtos de decomposição formados a partir dos materiais da composição.

[173] Quando aqui usado, o termo "polímero" refere-se a um composto polimérico preparado polimerizando monômeros de mesmo tipo ou de tipos diferentes. Assim, o termo genérico "polímero" inclui o termo homopolímero (empregado para referir-se a polímeros preparados a partir de um único tipo de monômero), e o termo interpolímero definido a seguir.

[174] O termo "interpolímero", quando usado aqui, refere-se a um composto polimérico preparado pela polimerização de pelo menos dois tipos diferentes de monômeros. Portanto, o termo genérico interpolímero copolímeros (empregado para se referir aos polímeros preparados a partir de dois tipos diferentes de monômeros), e o termo inclui também polímeros preparados a partir de mais que dois tipos diferentes de monômeros.

[175] Quando aqui usados, os termos "mistura" e "mistura polimérica" significam uma mistura de dois ou mais polímeros. Tal mistura pode ou não ser miscível (não separada em fases em nível molecular). Tal mistura pode ou não ser separada em fases. Tal mistura pode ou não conter uma ou mais configurações de domínio, determinadas por espectroscopia de transmissão eletrônica, espalhamento de luz, espalhamento de raios-X, e outros métodos conhecidos na técnica.

[176] Quando aqui usado, o termo "polímero a base de olefina" é um polímero contendo em forma polimerizada, uma porcentagem em peso majoritária de uma olefina, por exemplo etileno ou propileno (com base no peso do polímero), e opcionalmente, um ou mais comonômeros polimerizados.

[177] Quando aqui usado, o termo "polímero a base de etileno" refere-se a um polímero que compreende uma porcentagem em peso majoritária de monômero de etileno

polimerizado (com base no peso do polímero), e opcionalmente um ou mais comonômeros polimerizados.

[178] Os termos, "interpolímero a base de etileno", "interpolímero de etileno" e similares, quando aqui usados, referem-se a um polímero que compreende uma quantidade majoritária de monômeros de etileno polimerizados (com base no peso do polímero), e um ou mais comonômeros polimerizados.

[179] Os termos, "copolímero a base de etileno", "copolímero de etileno" e termos similares, quando aqui usados, referem-se a um polímero que compreende uma quantidade majoritária de monômeros de etileno polimerizados (com base no peso do polímero), e um comonômero, como os únicos tipos de monômeros.

[180] Quando aqui usado, o termo "interpolímero de etileno/ α -olefina" refere-se a um interpolímero que compreende uma porcentagem em peso majoritária de monômero de etileno polimerizado (com base na quantidade total de monômeros polimerizáveis), uma α -olefina polimerizada, e opcionalmente, pelo menos um outro comonômero polimerizado.

[181] Quando aqui usado, o termo "copolímero de etileno/ α -olefina" refere-se a um polímero que compreende uma quantidade majoritária de monômeros de etileno polimerizados (com base na quantidade total de monômeros polimerizáveis), e uma α -olefina polimerizada, como os únicos tipos de monômeros.

[182] Quando aqui usado, o termo "polímero a base de propileno" refere-se a um polímero que compreende uma quantidade majoritária de monômeros de propileno polimerizados (com base na quantidade total de monômeros polimerizáveis), e um ou mais comonômeros polimerizados.

[183] O termo, "interpolímero a base de propileno", quando aqui usado, refere-se a um polímero que compreende uma quantidade majoritária de monômeros de propileno polimerizados (com base no peso do polímero), e um ou mais comonômeros polimerizados.

[184] Os termos, "copolímero a base de propileno", "copolímero de propileno" e termos similares, quando aqui usados, referem-se a um polímero que compreende uma quantidade majoritária de monômeros de propileno polimerizados (com base no peso do polímero), e um comonômero, como os únicos tipos de monômeros.

[185] Quando aqui usado, o termo "interpolímero de propileno/ α -olefina" refere-se a um polímero que compreende uma quantidade majoritária de monômeros de propileno polimerizados (com base no peso do interpolímero), uma α -olefina polimerizada, e opcionalmente, pelo menos um outro comonômero polimerizado.

[186] Quando aqui usado, o termo "copolímero de propileno/ α -olefina" refere-se a um polímero que compreende uma quantidade majoritária de monômeros de propileno polimerizados (com base no peso do interpolímero), e uma α -olefina polimerizada, como os únicos tipos de monômeros.

[187] Quando aqui usado, o termo "interpolímero de propileno/etileno" refere-se a um polímero que compreende uma quantidade majoritária de monômeros de propileno polimerizados (com base no peso do interpolímero), monômero de etileno polimerizado, e opcionalmente, pelo menos um outro comonômero polimerizado.

[188] Quando aqui usado, o termo "copolímero de propileno/etileno" refere-se a um polímero que compreende uma

quantidade majoritária de monômeros de propileno polimerizados (com base no peso do interpolímero), monômero de etileno polimerizado, como os únicos tipos de monômeros.

[189] O termos "compreendendo", "incluindo", "tendo" e seus derivados não têm a intenção de excluir a presença de qualquer componente, etapa ou procedimento adicional, quer o mesmo seja ou não especificamente divulgado aqui. A fim de evitar qualquer dúvida, todas as composições aqui reivindicadas através do uso do termo "compreendendo" pode incluir qualquer aditivo, adjuvante, ou composto adicional quer polimérico ou diferente, salvo se declarado ao contrário. Em contrapartida, o termo "consistindo essencialmente de" exclui da abrangência de qualquer recitação posterior qualquer outro componente, etapa ou procedimento, excetuando aqueles que não são essenciais à operabilidade. O termo "consistindo de" exclui qualquer componente, etapa ou procedimento não especificamente descrito ou listado.

Procedimentos de testes

[190] Medem-se as densidades dos polímeros a base de etileno, dos polímeros a base de propileno, e das misturas dos mesmos de acordo com ASTM D-792-00. ASTM D-792-00 também pode ser usado para medir a densidade de outros polímeros tal como notado neste teste.

[191] Medem-se os índices de fusão (I_2) dos polímeros a base de etileno, e das misturas dos mesmos de acordo com ASTM D-1238-04, condição 190°C/2,16 kg. ASTM D-1238-04 também pode ser usado para medir o índice de fusão de outros polímeros tal como notado neste teste.

[192] Medem-se as taxas de fluxo de fundidos (MFR) de

polímeros a base de propileno, e de misturas dos mesmos, de acordo com ASTM D-1238-04, condição 230°C/2,16 kg.

GPC

[193] As distribuições de pesos moleculares dos polímeros a base de etileno podem ser determinadas com um sistema cromatográfico de permeação em gel consistindo do instrumento de Polymer Laboratories modelo PL-210 ou do instrumento de Polymer Laboratories modelo PL-220. Os compartimentos de coluna e carrossel são operados a 140°C. Usam-se três colunas de 10 microns Mixed-B de Polymer Laboratories. O solvente é 1,2,4-triclorobenzeno. Preparam-se as amostras numa concentração de 0,1 grama de polímero em 50 mililitros de solvente contendo 200 ppm de hidroxitolueno butilado (BHT). Preparam-se as amostras agitando levemente por 2 horas a 160°C. O volume de injeção usado é de 100 microlitros e a taxa de fluxo é de 1,0 mL/minuto.

[194] Executa-se um ajuste polinomial de quinta ordem da calibração do conjunto de colunas de cromatografia de permeação em gel (GPC) com 21 padrões de poliestireno de distribuição de peso molecular estreita com pesos moleculares variando de 580 a 8.400.000, arrançados em 6 misturas "coquetéis" com pelo menos uma dezena de separação entre pesos moleculares individuais. Os padrões são adquiridos de Polymer Laboratories (Shropshire, UK). Os padrões de poliestireno são preparados a 0,025 grama em 50 mililitros de solvente para pesos moleculares maiores ou iguais a 1.000.000, e 0,05 grama em 50 mililitros de solvente para pesos moleculares menores que 1.000.000. Os padrões de poliestireno são dissolvidos a 80°C com agitação suave por 30 minutos. As misturas de padrões estreitos são usadas em

primeiro lugar e em ordem decrescente a partir do componente de peso molecular mais elevado para minimizar degradação. Os pesos moleculares de pico de padrão de poliestireno são convertidos em pesos moleculares de polietileno usando a seguinte equação (descrita em Williams e Ward, J. Polym. Sci., Polym. Let., 6, 621 (1968)):

$$M_{\text{polietileno}} = A \times (M_{\text{poliestireno}})^B$$

onde M é o peso molecular, A tem um valor de 0,4315 e B é igual a 1,0.

[195] Executam-se os cálculos de peso molecular equivalente de polietileno usando o software Viscotek de TriSEC versão 3.0. Os pesos moleculares para polímeros a base de propileno podem ser determinados usando razões de Mark-Houwink de acordo com ASTM D6474.9714-1, onde, para poliestireno, $a = 0,702$ e $\log K = -3,9$, e para polipropileno, $a = 0,725$ e $\log K = -3,721$. Para amostras a base de propileno, os compartimentos de coluna e carrossel são operados a 160°C.

[196] O peso molecular médio numérico, M_n , de um polímero é expresso como o primeiro momento de um gráfico do número de moléculas em cada faixa de pesos moleculares, contra o peso molecular. Com efeito, este é o peso molecular total de todas as moléculas dividido pelo número de moléculas, e é calculado de maneira usual de acordo com a seguinte fórmula:

$$M_n = \sum n_i M_i / \sum n_i = w / \sum (w_i / M_i)$$

onde n_i = número de moléculas com peso molecular M_i ; w = peso total de material; e $\sum n_i$ = número total de moléculas.

[197] Calcula-se o peso molecular médio ponderal, M_w , de maneira usual de acordo com a fórmula:

$$M_w = \sum w_i \cdot M_i$$

onde w_i e M_i são, respectivamente, a fração ponderal e peso

molecular, da i -ésima fração eluindo da coluna de GPC.

[198] Usa-se a razão destes dois pesos moleculares médios (M_w e M_n), a distribuição de pesos moleculares (MWD ou M_w/M_n) para definir a amplitude da distribuição de pesos moleculares.

[199] Medem-se temperaturas de amolecimento Vicat de acordo com ASTM D1525-07. Quando aqui usado, o termo "temperatura de amolecimento" refere-se à temperatura de amolecimento Vicat.

[200] O ponto de fusão (T_m) de polímeros a base de etileno, de polímeros base de propileno, e de misturas dos mesmos, pode ser determinado por calorimetria diferencial de varredura (DSC) usando um calorímetro diferencial de varredura Modelo Q1000 de TA Instruments. Corta-se uma amostra de tamanho em torno de "5 a 8 mg" do material a ser testado, e se coloca diretamente na panela de DSC para análise. Primeiro se aquece a amostra numa taxa de cerca de 10°C/min até 180°C para polímeros baseados em etileno (230°C para polímeros baseados em propileno), e se mantém isotermicamente por três minutos naquela temperatura para garantir fusão completa (o primeiro aquecimento). Depois, se resfria a amostra numa taxa de 10°C/min até -60°C para polímeros baseados em etileno (-40°C para polímeros baseados em propileno), e se mantém isotermicamente por três minutos, após os quais, se aquece novamente (o segundo aquecimento) numa taxa de 10°C/min até fusão completa. O termograma deste segundo aquecimento é referido como a "segunda curva de aquecimento". Os termogramas são plotados como "watts/grama contra temperatura".

[201] A porcentagem de cristalinidade nos polímeros a

base de etileno pode ser calculada usando dados de calor de fusão, gerados na segunda curva de aquecimento (o calor de fusão é normalmente computado automaticamente por equipamento de DSC comercial típico, por integração da área relevante sob a curva de aquecimento). A equação para polímeros a base de etileno é

$$\% \text{ de Cristalinidade} = (H_f \div 292 \text{ J/g}) \times 100$$

e a equação para polímeros a base de propileno é

$$\% \text{ de Cristalinidade} = (H_f \div 165 \text{ J/g}) \times 100$$

[202] A “% de Cristalinidade” representa a porcentagem de cristalinidade e “ H_f ” representa o calor de fusão do polímero e Joule por grama (J/g).

[203] Os pontos de fusão (T_m) dos polímeros podem ser determinados da segunda curva de aquecimento obtida de DSC, acima descrito. A temperatura de cristalização (T_c) pode ser determinada da segunda curva de resfriamento. O termo “ T_{m1} ”, quando aqui usado, refere-se ao ponto de fusão máximo de polímero (ou mistura) por DSC.

Experimental

Materiais

[204] A Tabela 1 mostra as resinas poliméricas usadas neste estudo. Todas as resinas listadas, contiveram um ou mais aditivos de processamento e um ou mais estabilizantes.

[205] A Tabela 2 lista as condições de fabricação dos substratos revestidos fabricados, tal como descrito na Tabela 3 e Figura 1.

Tabela 1: Resinas para revestimento por extrusão

Resina ou mistura de resinas	Densidade (g/cm ³)	MFR (g/10 min) a 230°C, 2,16 kg	Tm (°C)	Vicat (°C)	Tipo
(PP500/PE500)	0,885	20 (230°C)	108	66	60-90% em peso de copolímero de propileno/etileno mais 10-40% em peso de LLDPE
(PP702)	0,900	42 (230°C)	145	135	Copolímero aleatório de propileno/etileno
Resina ou mistura de resinas	Densidade (g/cm ³)	MFI (g/10 min, 2,16 kg)	Tm (°C)	Vicat (°C)	Tipo
(PE704)	0,9215	4,1 (190°C)	110	98	LDPE
(PEHe58/PEHo58/PE58)	0,911	7,0 (190°C)	124	102	Mistura de copolímeros de etileno/octeno
(PEHe206/PEHo206/PE206)	0,919	8,0 (190°C)	124	102	Mistura de copolímeros de etileno/octeno

He= ramificado heterogeneamente, e Ho= ramificado homogeneamente (substancialmente linear)

Fabricação de substrato revestido

[206] Prepararam-se substratos revestidos por um revestimento de co-extrusão, com composição polimérica selecionada de uma teia de polipropileno tecido obtível comercialmente (60 g/m^2). Cada substrato revestido foi preparado aplicando folhas deslizantes do pano de polipropileno tecido sobre uma teia móvel de um substrato de papel Kraft antes do laminador. Executou-se cada revestimento de co-extrusão com um sistema de bloco de alimentação, em combinação com uma matriz de apoio de revestimento. A Tabela 2 abaixo mostra as condições de processamento.

[207] Extrusora A: 3,5" x 32D (L/D de 32:1) Klöckner ErWePa - Fuso de propósito geral de um só transportador.

[208] Extrusora B: 2,5" x 30D (L/D de 30:1) Klöckner ErWePa - Fuso de propósito geral de um só transportador.

[209] Extrusora C: 2" x 24D (L/D de 24:1) Klöckner ErWePa - Fuso de propósito geral de um só transportador.

[210] As regulagens de temperatura usadas para as extrusoras, bloco de alimentação, e matriz, foram ajustadas em 290°C . Registrou-se a temperatura de fusão e a saída relativa, após atingir estado estacionário.

[211] Controla-se o peso de revestimento total aplicado controlando o perfil de espessura em CD (direção transversal) do substrato móvel e em MD (direção de máquina) controlando a saída total do fundido liberado através da matriz de revestimento. O perfil de espessura (controle de CD) é mantido com a matriz automática, série ErWePa 510A, ligada a uma mensuração de espessura na linha. A saída total de polímero é calculada e controlada automaticamente com o sistema controlador de processo ErWePa EXACT, incluindo

velocidade de linha, regulagens de temperatura, etc. A saída de polímero por extrusora é mantida no nível pré-selecionado desejado/porcentagem por um sistema de controle gravimétrico Siemens Gradex S7. O bloco de alimentação define a estrutura de camada co-extrudada que corresponde ao número de tipos de polímeros alimentados no bloco de alimentação. A espessura de camada na teia co-extrudada aplicada liberada da matriz corresponde à saída liberada por extrusora em relação à saída total e peso de revestimento.

[212] As amostras de substratos revestidos foram coletadas somente em condições estáveis de revestimento com bordas de teia estáveis e peso de revestimento. As regulagens de laminador para as amostras de teia e revestimentos estão indicadas na Tabela 2, usando um deslocamento de laminação de 9 mm e um cilindro de laminação opaco resfriado com água a 20°C. A Tabela 3 abaixo mostra os substratos revestidos.

[213] Para determinar-se o peso total de revestimento aplicado na teia, usa-se o método seguinte. A quantidade de revestimento é expressa como um peso por área (g/m^2), e se obtém subtraindo o peso de teia do peso da teia revestida. Estabelece-se o peso medindo o peso médio de pelo menos cinco amostras obtidas através da largura de teia de substrato (e teia revestida), por discos de corte de matriz de 100 cm^2 ($0,01 \text{ m}^2$). Cada peso foi medido numa balança Mettler Toledo PB 8001-S. Calcula-se a espessura de cada camada revestida por extrusão da porcentagem de camada relativa ao peso total de revestimento medido tal como mostrado na Tabela 2.

Tabela 2: Condições de fabricação dos substratos revestidos

	Substrato revestido	FFS1	FFS2	FFS3	FFS4	FFS5	FFS6	FFS7
Extrusora A	Resinas poliméricas	Mistura de PP702/PE704	PP500/PE500	PP500/PE500	PE704	PEHe58/PEHo58/PE58	PEHe206/PEHo206/PE206	PEHe206/PEHo206/PE206
Extrusora A	Temp. de fusão de adaptador, °C	294	295	294	295	295	296	297
Extrusora A	Saída relativa (%)	80,3	65,8	80,8	67,9	59,8	58,9	69
Extrusora B	Resinas poliméricas	Mistura de PP702/PE704	Mistura de PP702/PE704	PP500/PE500	PE704	PEHe58/PEHo58/PE58	PEHe206/PEHo206/PE206	PEHe206/PEHo206/PE206
Extrusora B	Temp. de fusão de adaptador, °C	303	304	205	300	305	305	305
Extrusora B	Saída relativa (%)	19,6	14,7	19,1	21,8	20	21	19,4
Extrusora C	Resinas poliméricas	Não usadas	PP500/PE500	Não usadas	PP500/PE500	PP500/PE500	PP500/PE500	PP500/PE500
Extrusora C	Temp. de fusão de adaptador, °C		275		280	282	283	283
Extrusora C	Saída relativa (%)		19,4		10,1	20	19,9	11,4
Dados de linha	Bloco de aliment. *(segunda camada)	*B/A	*C/A/B	*B/A	*C/A/B	*C/A/B	*C/A/B	*C/A/B
Dados de linha	Fenda de ar (mm)	180	180	180	180	249	249	249
Dados de linha	Velocidade de linha (mpm)	152	150	150	150	101	102	101
Dados de linha	Peso checado (g/m ²)	24,18	25,5	24,8	51,5	25	25	40

*Segunda camada adjacente à (em contato com) teia.

Tabela 3 - Substratos revestidos (Substratos inventivos são FFS 3, 5-7)

Substrato revestido	Composição da 1ª camada	1ª camada g/m²	Composição da 2ª camada	2ª camada g/m²	Teia tecida (PP) *	Tm ₁ (°C) **	HSIT*** >5 N/15 mm (°C)	Faixa de vedação térmica (°C) (sem contração de fita)	Resistência de vedação (N/15 mm) a 130°C
FFS 1	Mistura de PP702/PE704	20	Mistura de PP702/PE704	5	Sim	145	126	4	7,2
FFS 2	Mistura de PP702/PE704	5	PP500/PE500	20	Sim	145	123	7	12,3
FFS 3	PP500/PE500	20	PP500/PE500	5	Sim	108	72	58	15,3
FFS 4	PE704	45	PP500/PE500	5	Sim	110	105	25	14,9
FFS 5	PEHe58/PEHo58/PE58	20	PP500/PE500	5	Sim	124	97	33	13,2
FFS 6	PEHe206/PEHo206/PE206	20	PP500/PE500	5	Sim	124	105	25	14,8
FFS 7	PEHe206/PEHo206/PE206	35	PP500/PE500	5	Sim	124	104	25	28,9

*Temperatura de contração de teia= 145°C; Tm_{2a}-20°C ≥ 125°C; **Tm₁ é o ponto de fusão máximo de polímero (ou mistura) da composição determinado por DSC; ***Temperatura de início de vedação térmica é a temperatura na qual se obtém uma "resistência de vedação térmica" maior que "5 N/15 mm".

[214] A Figura 2 mostra o desempenho de vedação de cada substrato revestido. Para temperatura de vedação maior que 130°C, a teia começou a contrair quando selada.

[215] Como mostrou a Tabela 3, os substratos revestidos da invenção têm uma excelente combinação de propriedades de vedação térmica, tais como temperaturas de início de vedação térmica, amplas faixas de temperaturas de vedação, e elevada resistência de vedação térmica a 130°C. A amostra FFS 7 que contém 35 g/m² de sua primeira camada, tem resistência de vedação térmica significativamente maior a 130°C, comparada à do exemplo comparativo FFS 4, que contém 45 g/m² de sua primeira camada.

[216] Embora a invenção tenha sido descrita em detalhes consideráveis nos exemplos anteriores, estes detalhes têm propósitos ilustrativos, e não devem ser construídos como uma limitação da invenção tal como descrita nas reivindicações seguintes.

REIVINDICAÇÕES

1. Substrato revestido, caracterizado pelo fato de compreender pelo menos o seguinte:

(I) uma primeira camada formada por uma primeira composição que tem um ponto de fusão, T_{m1} , e compreende pelo menos um interpolímero a base de etileno; e sendo que a primeira composição compreende um índice de fusão (I_2) de 3 a 20 g/10 minutos; uma temperatura de fusão (T_{m1}) de 115°C a 135°C;

(II) uma segunda camada formada por uma segunda composição compreendendo o seguinte: (a) pelo menos um polímero a base de propileno, e (b) um polietileno de baixa densidade que tem um índice de fusão (I_2) de 0,2 a 15 g/10 minutos, e sendo que a segunda composição tem uma taxa de fluxo de fundido (MFR) de 10 a 35 g/10 min, e uma densidade de 0,860 a 0,930 g/cc; e (III) uma teia de tecido formada por pelo menos um polímero a base de olefina com um ponto de fusão, T_{m2a} maior que, ou igual a 140°C, e/ou uma teia de não-tecido formada por pelo menos um polímero a base de propileno com um ponto de fusão, T_{m2b} maior que, ou igual a 140°C; e

sendo que a razão entre o peso do revestimento da primeira camada e o peso do revestimento da segunda camada é maior que 3; e

sendo que o peso do revestimento da primeira camada é menor que, ou igual a 45 g/m².

2. Substrato revestido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a primeira composição ter uma densidade de 0,910 a 0,930 g/cc.

3. Substrato revestido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o pelo menos um interpolímero a base de etileno ser um interpolímero de etileno/ α -olefina

ramificado heterogeneamente ou um interpolímero de etileno/ α -olefina ramificado homogeneamente.

4. Substrato revestido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a primeira composição compreender mais que 50 por cento em peso da soma em peso de um interpolímero de etileno/ α -olefina ramificado heterogeneamente e de um interpolímero de etileno/ α -olefina ramificado homogeneamente, com base no peso da primeira composição.

5. Substrato revestido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o componente (III) ser uma teia de tecido com uma T_{m2a} de 140°C a 150°C.

6. Substrato revestido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de ter uma resistência de vedação maior que 20 N/15 mm, em uma temperatura de vedação de 130°C.

7. Substrato revestido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a razão entre o peso do revestimento da primeira camada e o peso do revestimento da segunda camada ser maior que 4.

8. Substrato revestido, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de a primeira composição ter uma densidade de 0,905 a 0,930 g/cc.

9. Substrato revestido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a primeira composição ter uma temperatura de fusão (T_m) de 120°C a 130°C.

10. Substrato revestido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o substrato consistir dos a seguir (i) a primeira camada; (ii) a segunda camada; e (iii) a teia.

11. Substrato revestido, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de o substrato revestido consistir

dos a seguir: (i) a primeira camada; ((ii) a segunda camada;
e (iii) a teia.

1/1

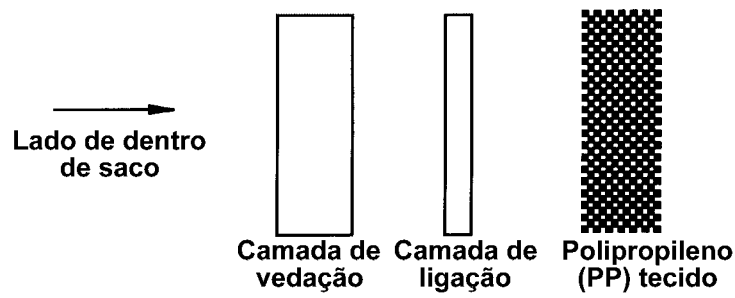


FIG.1

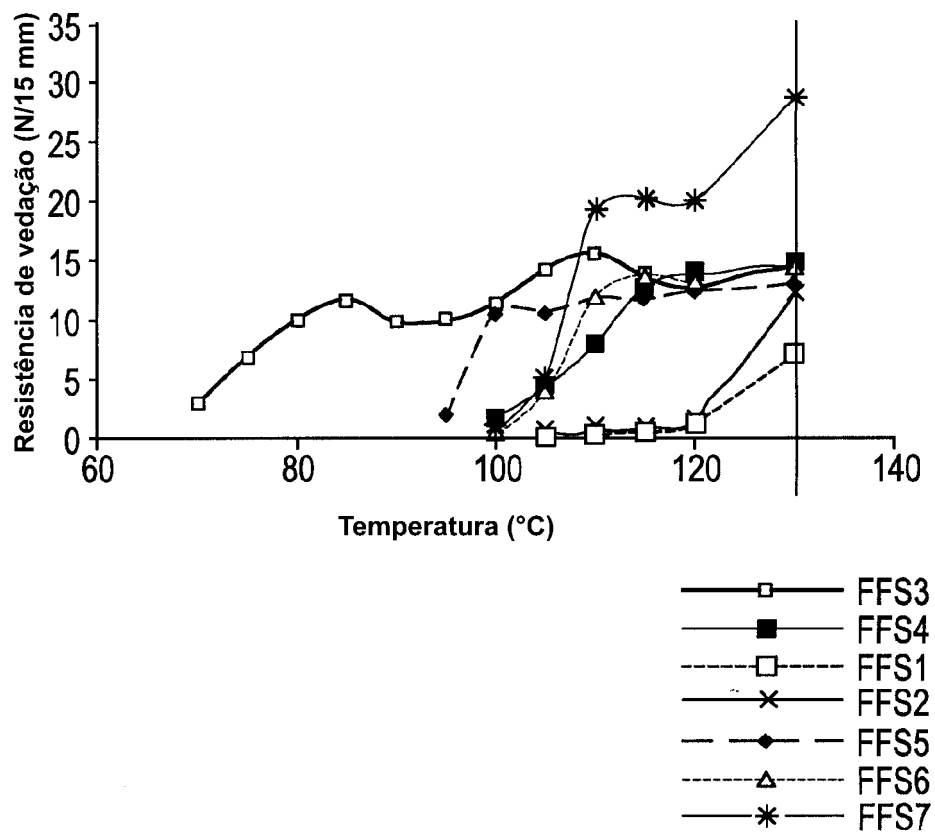


FIG.2

RESUMO**"SUBSTRATO REVESTIDO"**

A invenção provê um substrato revestido compreendendo pelo menos o seguinte: (I) uma primeira camada formada por uma primeira composição que tem um ponto de fusão, T_{m1} , e compreendendo pelo menos um interpolímero a base de etileno; (II) uma segunda camada formada por uma segunda composição compreendendo o seguinte: (a) pelo menos um polímero a base de propileno, e (b) pelo menos um polímero a base de etileno; e (III) uma teia de tecido formada por pelo menos um polímero a base de olefina com um ponto de fusão, T_{m2a} e/ou uma teia de não-tecido formada por pelo menos um polímero a base de olefina com um ponto de fusão, T_{m2b} ; e T_{m1} ser menor ou igual a " $T_{m2a}-20^{\circ}\text{C}$ ", e/ou menor ou igual a " $T_{m2b}-20^{\circ}\text{C}$ ". A invenção provê também um substrato revestido compreendendo pelo menos o seguinte: (I) uma primeira camada formada por uma primeira composição que tem um ponto de fusão, T_{m1} ; e (II) uma teia de tecido formada por pelo menos o seguinte: (I) uma primeira camada por uma primeira composição que tem um ponto de fusão, T_{m1} ; e (II) uma teia de tecido formada por pelo menos um polímero a base de olefina com um ponto de fusão, T_{m2a} e/ou uma teia de não-tecido formada por pelo menos um polímero a base de olefina com um ponto de fusão, T_{m2b} ; e a primeira composição compreender pelo menos um polímero a base de propileno com uma MFR de 15 a 35 g/10 min, e T_{m1} ser menor ou igual a " $T_{m2a}-20^{\circ}\text{C}$ ", e/ou menor ou igual a " $T_{m2b}-20^{\circ}\text{C}$ ".