



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

(11) PI 0315680-0 B1

(22) Data do Depósito: 11/09/2003

(45) Data de Concessão: 11/04/2017



(54) Título: COMPOSIÇÃO ADESIVA FUNDIDA A QUENTE COM BASE EM COPOLÍMERO DE PROPILENO ISOTÁTICO ALEATÓRIO

(51) Int.Cl.: C09J 123/14

(30) Prioridade Unionista: 28/10/2002 US 10/282,168

(73) Titular(es): BOSTIK FINDLEY, INC.

(72) Inventor(es): BAoyu WANG; MONINA DADAP KANDERSKI; LACRETIA A. SVENNINGSSEN; DIANE M. STRELOW; CHONGYAO ZHANG

**“COMPOSIÇÃO ADESIVA FUNDIDA A QUENTE COM BASE
EM COPOLÍMERO DE PROPILENO ISOTÁTICO ALEATÓRIO”**

RELATÓRIO DESCRITIVO

Campo da Invenção

[001] Esta invenção relaciona-se com novas composições adesivas fundidas a quente baseadas em copolímeros aleatórios de polipropileno isotáticos predominantemente semicristalinos estereoespecíficos (RCP). Mais particularmente, esta invenção relaciona-se com composições adesivas que encontram utilidade na vedação de caixas/papelão e no fabrico de artigos descartáveis de não tecidos, como fraldas e produtos de higiene feminina. As composições adesivas são particularmente úteis como ligação elástica e adesivo de montagem na armação de artigos não tecidos descartáveis.

Antecedentes da Invenção

[002] Os adesivos fundidos a quente existem de modo característico como massas sólidas à temperatura ambiente e podem ser convertidos num líquido capaz de fluir pela aplicação de calor. Esses adesivos são particularmente úteis no fabrico de uma variedade de artigos descartáveis em que é freqüentemente necessária a ligação de vários substratos. As aplicações específicas incluem fraldas descartáveis, almofadas hospitalares, pensos sanitários femininos, protetores de calcinhas, roupas cirúrgicas e cuecas de incontinência para adultos, conhecidos coletivamente como produtos não tecidos descartáveis. Outras aplicações diversificadas têm envolvido produtos de papel, materiais de embalagem, fitas e etiquetas. Nestas aplicações, o adesivo fundido a quente é aquecido ao estado fundido e, depois, aplicado num substrato. Um segundo substrato é imediatamente trazido ao contato e comprimido contra o primeiro. O adesivo solidifica ao arrefecer, de

modo a formar uma ligação forte. A maior vantagem dos adesivos fundidos a quente é a ausência de veículo líquido, como seria o caso de adesivos aquosos ou baseados em solventes, eliminando, dessa maneira, o custoso processo associado à remoção de solvente.

[003] Para muitas aplicações, os adesivos fundidos a quente são estrudados com frequência diretamente sobre um substrato na forma de filme fino usando equipamento de pistão ou bomba de engrenagem. Neste caso, o substrato é trazido ao contato íntimo com uma matriz aquecida sob pressão. A temperatura da matriz deve ser mantida bem acima do ponto de fusão do adesivo, que fica, de modo característico, entre 150 e 200°C. Para algumas aplicações, particularmente para o fabrico de artigos não tecidos, é envolvida com frequência a ligação de substratos delicados e sensíveis ao calor, tais como filmes de polietileno de calibre fino. Deve ser evitado o contato direto entre o filme e a matriz, nestes casos, para impedir que o filme queime ou se distorça. Foram desenvolvidos vários métodos de aplicação através dos quais um adesivo fundido a quente pode ser pulverizado na forma de revestimento com o auxílio de ar comprimido sobre um substrato a uma certa distância. Estas técnicas de revestimento sem contato incluem pulverização em espiral e várias formas de métodos de sopro fundido. Fica, assim, eliminado o contato direto entre o cabeçote de revestimento e o substrato. Todas as técnicas de revestimento aqui descritas acima são bem conhecidas dos especialistas no ramo e o equipamento comercial está facilmente disponível.

[004] As técnicas de revestimento por pulverização, contudo, levantam exigências severas sobre os adesivos fundidos a quente. A viscosidade dos adesivos deve ser suficientemente baixa, geralmente na faixa do 2.000 a 30.000 cP, preferivelmente na faixa de 2.000 a 15.000 cP à temperatura de aplicação. Muitos outros fatores físicos, especialmente as propriedades reológicas do adesivo desempenham um papel na determinação da pulverizabilidade de um fundido a quente. A maioria dos produtos comerciais fundidos a quente não se presta a

aplicações de pulverização. Não há modelos nem diretrizes teóricos aceitos para a pre-dição da pulverizabilidade e ela deve ser determinada empiricamente com equipamento de aplicação.

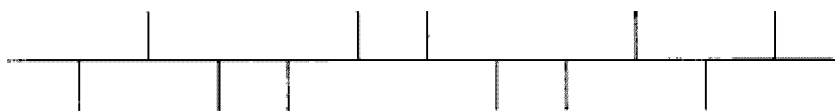
[005] Os polímeros de polipropileno sindiotáticos (SPP) são conhecidos nesta técnica. Os polímeros de SPP são essencialmente homopolímeros de propileno estereoespecíficos de elevado peso molecular ou copolímeros de propileno com outros monômeros de α -olefina como etileno, buteno-1 ou hexeno-1. Os polímeros sindiotáticos não devem ser confundidos com os polipropilenos cristalinos convencionais e poli- α -olefinas atáticas essencialmente amorfas (APAO). Esses polímeros diferem uns dos outros tanto pelas estruturas como pelas propriedades. É bem conhecido daqueles especializados na técnica que os polipropilenos cristalinos convencionais têm uma configuração de cadeia molecular isotática. A configuração isotática pode ser descrita como tendo os grupos de metil ligados aos átomos de carbono terciários de unidades monoméricas sucessivas no mesmo lado de um plano hipotético tirado pela cadeia polimérica principal. Este tipo de estrutura estereoquímica pode ser ilustrado graficamente utilizando a fórmula de projeção de Fisher como se segue:



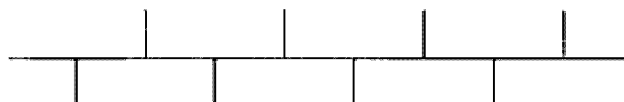
[006] Devido ao elevado grau de regularidade de sua cadeia, os polipropilenos convencionais isotáticos (IPP) são altamente cristalinos com a cristalinidade, de modo característico, maior do que 50% e um calor de fusão maior do que 70 J/g. São geralmente materiais rígidos tendo elevada massa específica e altos pontos de fusão. Devido à falta de flexibilidade, um polímero IPP pode ser usado apenas como modificador e em pequenas quantidades, de modo característico, cerca de 2% a 5% em peso, em formulações adesivas fundidas a quente. Um IPP convencional típico tem usualmente uma taxa de fluxo fundido que é

inversamente relacionada ao peso molecular médio na faixa de 0,5 a 200 g/10 minutos, conforme medida segundo o método de teste ASTM D-1238.

[007] Outro componente da mistura polimérica compreende um polímero APAO. Os polímeros APAO são uma família de homopolímeros de propileno de baixo peso molecular basicamente amorfos ou copolímeros de propileno com etileno ou buteno ou hexeno. Em contraste com as estruturas regulares no IPP ou SPP, os APAOs têm cadeias moleculares atáticas com os grupos metila sobre as sucessivas unidades monoméricas distribuídos estereo e aleatoriamente de ambos os lados do plano hipotético através da cadeia polimérica. A configuração estereo da cadeia molecular APAO atática pode ser ilustrada graficamente usando a seguinte fórmula de projeção de Fisher:



[008] A estrutura de cadeia estereo de SPP é singularmente diferente da de IPP e daquela de APAO. Em contraste com a configuração de cadeia isotática de IPP e a cadeia de configuração atática APAO, a estereoquímica de SPP pode ser descrita como tendo os grupos de metil terciários de sucessivas unidades monoméricas ao longo da cadeia dispostos alternativamente de cada lado do plano hipotético. A configuração estereo de SPP pode ser representada como abaixo:



[009] A configuração estereo do polipropileno pode também ser caracterizada quantitativamente através de C-13 NMR. Na nomenclatura NMR, uma díade “meso” de grupos metila sucessivos do mesmo lado do plano, como no caso de IPP, é representada pela letra m. Uma díade “racêmica” de grupos metila sucessivos sobre lados opostos do

plano, como no caso de SPP, é representada pela letra *r*. A percentagem de *m* ou *r* define o grau de taticidade polimérica, com a soma de *m* e *r* igual a 100%. Assim, um polipropileno isotático perfeito terá 100% de díades *m*, enquanto um polipropileno sindiotático terá 100% de díades *r*. Essa estrutura única estereoquímica de SPP resulta numa combinação não usual e desejável de propriedades físicas e mecânicas, tais como baixa massa específica, baixo ponto de fusão, flexibilidade e rigidez. Os poli-meros sindiotáticos usados na presente invenção têm, de preferência, um valor *r* igual ou maior do que 70%, enquanto os valores *r* de IPPs convencionais estão, em comparação, geralmente numa faixa de poucos por cento.

[010] Além da diferença na estereoquímica, os SPP são também prontamente distinguíveis dos IPPs e APAOs pelas suas propriedades físicas únicas. Os SPP característicos terão um ponto de fusão entre 130 e 160°C, enquanto os IPPs cristalinos têm um ponto de fusão de cerca de 176°C. Os APAOs, por outro lado, são, de modo geral, predominantemente amorfos sem ponto de fusão bem definido, embora alguns graus de produtos comerciais possam exibir grau muito baixo de cristalinidade. Outra diferença profunda entre SPP e IPP e APAO situa-se nas suas massas específicas. A massa específica de SPP está, de modo característico, entre 0,86 e 0,90 gcm⁻³, que está no meio daquelas da IPP e APAO. Os IPPs têm as massas específicas mais elevadas situando-se desde 0,90 a 0,95 gcm⁻³ e as APAOs, situando-se as mais baixas desde 0,85 a 0,87 gcm⁻³.

[011] Devido ao seu alto ponto de fusão, elevado grau de cristalinidade e falta de atributos físicos e mecânicos desejáveis, tais como flexibilidade e rigidez, os IPP convencionais não têm sido usados sozinhos como base polimérica para aplicações de adesivos fundidos a quente. Um adesivo fundido a quente baseado em IPP seria demasiado quebradiço para oferecer resistência de ligação aceitável e ainda exigiria temperatura de aplicação elevada que vai bem além do ponto de fusão do polímero.

[012] Os adesivos fundidos a quente que contêm APAOs, APAO/misturas de polietileno (PE), APAO/misturas de polibuteno (PB) ou misturas de APAO/IPP são conhecidos na técnica. Esses adesivos consistem, de modo característico, num APAO ou numa mistura APAO mencionada acima e um tipo de hidrocarbonetos de promotor de pegajosidade. É bem sabido que os adesivos baseados em APAOs têm geralmente baixa resistência coesiva, baixa resistência térmica, baixa resistência de ligação a temperatura elevada e baixos valores de corte. Os APAOs não têm encontrado muito uso em aplicações descartáveis não tecidas em que é exigida uma combinação de elevada resistência de ligação a um peso de revestimento muito baixo e fácil processabilidade por técnicas de pulverização. Aos adesivos baseados em APAO geralmente faltam essas capacidades. Se bem que tenham sido feitas várias tentativas para resolver estes problemas misturando APAO com PE, PB e o IPP convencional, muito freqüentemente essas modificações não apenas falharam em retificar os problemas como também conduziram a efeitos colaterais adversos.

[013] Por exemplo, Trotter e colaboradores, na Patente Norte-Americana 4.022.728, descreve uma composição sensível à pressão fundida a quente, que compreende uma mistura de APAOs, um elastômero substancialmente amorfo de baixo peso molecular, um promotor de pegajosidade líquido e um polipropileno cristalino convencional (IPP) na quantidade de até 2% em peso. Reivindica-se que a composição proporciona boas propriedades de aderência a baixas temperaturas.

[014] Meyer e colaboradores, na Patente US 4.120.916, descreve composições adesivas fundidas que compreendem uma mistura de poli-etileno de baixo peso molecular, propileno convencional de baixo peso molecular contendo polímero e APAO. Essas composições adesivas são ditas oferecerem curto tempo aberto e serem úteis para ligação de parafina modificada a cartão corrugado.

[015] Lakshmanan e colaboradores, na Patente Norte-Americana 4.761.450, descrevem uma mistura polimérica útil como adesivo fundido a quente que compreende um polímero de etileno de baixa massa específica, um copolímero de buteno-1 com etileno ou propileno, um promotor de pegajosidade de hidrocarboneto e um polímero de baixo peso molecular consistindo num polibuteno líquido de baixo peso molecular, um polipropileno amorfo e suas misturas.

[016] Lakshmanan e colaboradores, na Patente Norte-Americana 5.478.891, também descrevem composições de blenda que contêm (a) um copolímero de elevado peso molecular de etileno com uma α -olefina tendo, pelo menos, 4 carbonos e (b) um polipropileno amorfo ou poliole-fina amorfa. Os componentes das misturas são descritos como tendo uma faixa de peso molecular entre 300 e 6.000. As misturas poliméricas são reivindicadas serem úteis para adesivos fundidos a quente, revestimentos, selantes, modificadores de asfalto e aditivos plásticos.

[017] Ryan descreve, na Patente Norte-Americana 5.747.573, uma composição adesiva fundida a quente, com base em APAO, útil para a ligação de contentores de plástico e lâminas metalizadas. A composição adesiva contém uma mistura de APAO, um plastificante sólido de benzoato e um promotor de pegajosidade de hidrocarboneto.

[018] Sustic, na Patente Norte-Americana 5.723.546, descreve uma mistura polimérica consistindo num polímero de poliolefina flexível predominantemente atático de elevado peso molecular médio e um APAO de baixo peso molecular médio. A mistura é dita ser útil para adesivos fundidos a quente.

[019] A mistura de APAO com PE, PB ou IPP convencional leva a vários inconvenientes. Os adesivos do estado da técnica que contêm misturas de APAO/PE ou APAO/PB, tais como, por exemplo, aqueles aqui descritos acima nas Patentes US 4.120.916; 4.761.450; e 5.478.891, tendem a ter baixa compatibilidade. Estes adesivos podem sofrer separação de fases durante o processo de aplicação em que os

adesivos fundidos a quente têm de ser mantidos no estado fundido a elevada temperatura por um período prolongado de tempo, algumas vezes, horas ou mesmo dias. A queima, a escamação e a formação de gel podem desenvolver-se muito rapidamente nos adesivos fundidos a quente de fases separadas, ocasionando, assim, que o equipamento de aplicação bloqueie ou entupa. A incompatibilidade dessas misturas poliméricas também transmite fragilidade, enevoamento ótico, pouco ou nenhum tempo aberto e baixa resistência de ligação. Se bem que a fusão a quente baseada em blenda de APAO e IPP convencional não tenha problemas de compatibilidade, elas ainda sofrem de todas as outras desvantagens acima descritas. Além disso, devido à elevada cristalinidade e ao elevado ponto de fusão dos polímeros de IPP convencionais, os adesivos fundidos a quente baseados em misturas APAO/IPP tendem a ser duros e quebradiços, a menos que a quantidade de polímero IPP seja mantida num nível muito baixo, tal como, por exemplo, cerca de ou abaixo de 2% em peso, conforme descrito na Patente Norte-Americana 4.022.728. Como resultado, esses adesivos terão baixa resistência tênsil, baixa resistência de ligação e baixa resistência ao impacto. Outro efeito prejudicial do IPP é a temperatura de revestimento aumentada. O adesivo deve ser aquecido acima do ponto de fusão de IPP (situando-se desde 180 a 200°C) para que atinja o estado líquido. A abordagem da mistura de poliolefina atática de elevado e baixo peso molecular descrita na Patente Norte-Americana 5.723.546, se bem que ofereça algum aperfeiçoamento nas propriedades tênsis do APAO, não tem sido capaz de proporcionar suficiente resistência tênsil e elevada temperatura para ultrapassar as deficiências das fusões a quente baseadas em APAO sozinho.

[020] Na Patente Norte-Americana 5.317. 070, anterior, Brant e colaboradores descrevem um adesivo fundido a quente baseado em SPP de pegajosidade promovida tendo uma cadeia polimérica de, pelo menos, 80% de díades racêmicas e tendo um ponto de fusão de cerca de 100 a 180°C. O adesivo é reivindicado ter bons tempos abertos

entre a aplicação do adesivo e a formação da junta. A este tipo de SPP de pegajosidade promovida falta geralmente flexibilidade e rigidez e, portanto, também terá baixa resistência de ligação e baixa resistência ao impacto. Além disso, o SPP exibe um problema inerente de contração, quando se transforma do estado líquido para o estado sólido cristalino. A contração causa freqüentemente concentração de estresse nas interfaces adesivo/ substrato e, conseqüentemente, falhas de ligação catastróficas.

[021] Deve, portanto, ser vantajoso proporcionar um adesivo fundido a quente que ultrapasse os inconvenientes dos adesivos do estado da técnica mencionados acima.

[022] Com o avanço em anos recentes da tecnologia de catalisador na fabricação de poliolefinas, especialmente com os sistemas catalisadores de sítio único recentemente desenvolvidos como os metallocenos, foram desenvolvidos tipos inteiramente novos de copolímeros de propileno aleatórios de baixa cristalinidade (RCP), flexíveis, de baixo ponto de fusão. A técnica de catalisadores de metalloceno de sítio único é objeto de publicações numerosas, como, por exemplo, as Patentes Norte-Americanas 5.387.568, 5.393.851, 5.416.228, 5.476.914, concedidas a Ewen e colaboradores, e a Patente Norte-Americana 5.789.502, concedida a *Shamshoun* e colaboradores. Comparados com os IPPs convencionais, os copolímeros de RCP normalmente têm melhor flexibilidade, melhor resistência de impacto, densidade mais baixa, ponto de fusão muito diminuído e cristalinidade mais baixa; estas são as características que favorecem aplicações de adesivos fundidos a quente. Foi descoberto na presente invenção que os copolímeros de RCP baseados em propileno e α -olefinas podem ser usados vantajosamente para superar as desvantagens do IPP, SPP e APAO em adesivos fundidos a quente para prover propriedades equilibradas bem balanceadas de força de coerência e força adesiva. Mais importante, a presente invenção provê uma composição fundida a quente que pode ser facilmente pro-

cessada com uma variedade de equipamentos convencionais de revestimento de fusão a quente.

Sumário Da Invenção

[023] A presente invenção é direcionada para uma composição adesiva fundida a quente baseada num copolímero aleatório de polipropileno isotático de baixo ponto de fusão (RCP) que inclui um copolímero aleatório de propileno e uma α -olefina tendo a fórmula $R-CH=CH_2$ em que R é um hidrogênio ou um grupo alquil de C_2 até C_{10} , de preferência etileno. Os polímeros úteis para a presente invenção conterão pelo menos 1,5% em peso do referido comonômero de α -olefina, tendo um ponto de fusão de 145°C ou mais baixo, conforme medido por método DSC, uma velocidade de fluxo de fusão de 1 a 500 g/10 minutos pelo Método ASTM D-1238 e uma densidade sólida de 0,880 a 0,905 g/cc pelo Método ASTM D-1505.

[024] O adesivo compreende, além do copolímero de RCP, uma resina promotora de pegajosidade, um plastificante opcional, um APAO opcional, uma cera opcional e/ou um polímero secundário opcional como os ingredientes primários. A composição da presente invenção tira vantagem das propriedades desejáveis de RCP e ultrapassou os inconvenientes dos adesivos de mistura APAO e SPPs de promoção de pegajosidade do estado da técnica. A composição da presente invenção proporciona propriedades bem equilibradas de resistência à tração, dureza, flexibilidade e adesão. Isso mostra compatibilidade completa, excelente estabilidade térmica, tempo aberto ajustável, força de coesão melhorada, baixa viscosidade, baixa contração na solidificação, baixa ou nenhuma pegajosidade, quando curada, e boa processabilidade com equipamento de revestimento convencional. Em particular, a presente invenção leva a uma composição adesiva que está bem adequada a uma variedade de técnicas de aplicação de spray de revestimento, como, por exemplo, spray em espiral, fusão por sopro, revestimento de controle, onda de controle e semelhantes, enquanto os adesivos baseados em

APAO e SPP do estado da técnica carecem dessa ampla processabilidade.

[025] As vantagens acima são um resultado da estrutura semicristalina do copolímero aleatório de RCP. Este tipo de estrutura estereoquímica pode ser descrito como tendo os grupos de metil ligados aos átomos de carbono de sucessivas unidades monoméricas no mesmo lado de um plano hipotético tirado através da cadeia do polímero principal com a α -olefina aleatoriamente localizada ao longo a cadeia. Essa estrutura pode ser graficamente ilustrada como a seguir:



[026] A adição de uma α -olefina, de preferência etileno, num padrão aleatório reduz a cristalinidade do polímero e, dessa forma, abaixa o ponto de fusão, assim como também diminui a taxa de cristalização. Como foi apontado aqui acima, a taxa de cristalização de um polímero é um fator crítico que afeta o tempo aberto do adesivo fundido a quente. Em contraste com os polipropilenos isotáticos convencionais (IPP) que não dão essencialmente nenhum tempo aberto devido à sua velocidade de cristalização elevada, os RCPs podem ser formulados de modo a terem tempos abertos capazes de serem trabalhados, superando, assim, o obstáculo mais importante dos IPPs para adesivos fundidos a quente. O tempo aberto do adesivo fundido a quente baseado em RCP pode ser ajustado através da formulação para satisfazer os requisitos de várias aplicações de ligação. Como tal, um copolímero de RCP pode ser usado por si próprio numa fralda descartável resistente a loção, em aplicações de vedação de cartão/caixa ou pode ser misturado com outros polímeros tais como APAO para ligação elástica ou montagem de conjuntos de artigos higiênicos não tecidos.

[027] Embora qualquer polímero RCP do tipo descrito aqui acima possa ser usado na composição da presente invenção, um subgrupo de

copolímeros aleatórios catalisados de metaloceno, que serão chamados de mRCPs, são verificados serem os mais úteis e, portanto, os de maior preferência. Comparados com os polímeros regulares de RCP, os mRCPs oferecem benefícios adicionais de distribuição estreita de peso molecular, estreita distribuição de composição e mesmo distribuição comonomérica ao longo da sua cadeia molecular. No mesmo nível de conteúdo de comonomero de α -olefina, os mRCPs exibem massa específica mais baixa, ponto de fusão mais baixo e mais baixa cristalinidade do que as suas contrapartidas de RCP regulares. Essas características únicas po-dem melhorar grandemente a manipulação do polímero durante a com-posição, por um lado, e melhorar o desempenho de adesivos fundidos a quente, pelo outro. Os copolímeros de mRCP são especialmente desejá-veis para aplicações higiênicas de não tecidos onde a temperatura de aplicação baixa é um requisito crítico para evitar queimadura ou distorção do substrato e onde a ampla latitude de aplicação por meio de técnicas de cobertura de não-contato variadas também é essencial. Nestes termos, os polímeros de mRCP são capazes de proporcionar composições adesivas tendo baixo ponto de amolecimento e baixa viscosidade de fusão, possibilitando, assim, baixa temperatura de revestimento. Além disso, devido à sua baixa massa específica e à sua baixa cristalinidade, os polímeros de mRCP normalmente exibem compa-tibilidade com outros ingredientes de formulação, permitindo o uso de uma ampla gama de matérias-primas em proporções variadas.

[028] Uma das características proeminentes da composição adesiva fundida a quente da presente invenção é sua capacidade de proporcionar ligação forte para uma variedade de substratos polares e não polares com peso de revestimento muito baixo. O adesivo trabalha bem tanto em substratos porosos quanto de filme. A peso de revestimento igual, o adesivo presente produzirá um valor de adesão de casca muito maior do que os adesivos do estado da técnica. A capacidade de produ-

zir elevada resistência de casca a baixo peso de revestimento permite que o usuário final use menos adesivo, o que é obviamente um grande benefício de custo.

[029] Um objetivo da presente invenção é prover um adesivo que tenha pegajosidade muito baixa ou nenhuma à temperatura ambiente. Essa característica é particularmente vantajosa para uso sobre substratos porosos onde a permeação do adesivo e o bloqueio subsequente são de grande preocupação. O bloqueio é especialmente desastroso na fabricação de artigos enrolados. Os artigos enrolados são geralmente produtos intermitentes que serão convertidos em produtos finais num processo subsequente. O bloqueio de rolo torna difícil e, algumas vezes, impossível desenrolar a bobina no processo subsequente de conversão. A característica de não pegajosidade do presente adesivo em combinação com a capacidade de baixo peso de revestimento eliminará o problema do bloqueio.

[030] Outro objetivo da presente invenção é direcionado para um adesivo fundido a quente pulverizável para a montagem de artigos descartáveis não tecidos para ligação de polietileno, filmes de polipropileno, panos não tecidos e semelhantes para cada um e para eles mesmos. O adesivo provê excelente força de casca e gera durabilidade nessa aplicação.

[031] Outro objetivo da presente invenção é proporcionar uma fusão a quente pulverizável para aplicação de ligação elástica no fabrico de fraldas de bebê, cuecas de incontinência para adultos e semelhantes para ligação de fios elásticos entre um filme de polietileno e uma composição de não tecido ou entre dois panos não tecidos. Esse tipo de adesivo pode ser formulado para ter funções duplas tanto para a ligação elástica quanto para a montagem.

[032] Outro objetivo da presente invenção é proporcionar um adesivo fundido a quente que tenha alta força de retenção de ligação, quando em contato com um emoliente como óleo mineral.

[033] Outro objetivo da presente invenção é prover um adesivo fundido a quente para cartão e caixa de vedação para proporcionar uma ligação forte. Devido à sua dureza e flexibilidade, uma fusão a quente baseada em RCP/APAO é vantajosa para aplicações de baixa temperatura. O adesivo da presente invenção ofereceria ligação de corte de fibra à temperatura ambiente.

[034] A composição adesiva fundida a quente da presente invenção compreende como componentes da mesma uma mistura dos seguintes ingredientes:

[035] Um copolímero aleatório de polipropileno isotático (RCP) na quantidade de cerca de 4% a 50% em peso, de preferência na quantidade de cerca de 5% a 40% em peso e, com maior preferência, numa quantidade de mais ou menos 5% a 25% em peso, tendo o referido RCP desde mais ou menos 80% a 98% em peso de propileno e desde mais ou menos 2% a 20% em peso de uma α -olefina tendo a fórmula $R-CH=CH_2$ em que R é hidrogênio ou um grupo alquil de C_2 até C_{10} ; tendo o referido RCP uma relação preferencial de propileno a 94% a 97% e de α -olefina de 3% a 6% com a α -olefina preferencial sendo etileno; tendo o citado RCP uma massa específica de cerca de 0,88g/cc a 0,905g/cc e uma velocidade de fluxo de fusão equiparada ou maior do que 1,0g/10 min e um ponto de fusão equiparado ou menor do que 145°C;

[036] Um promotor de pegajosidade compatível na quantidade de 20% em peso até 65% em peso, de preferência na quantidade de 25% em peso até 60% em peso e, com maior preferência, numa quantidade de 30% a 60% em peso;

[037] Opcionalmente, desde mais ou menos 0% até 60% em peso, de preferência, de 15% a 40% em peso e, com maior preferência, de 20% a 40% em peso de poli- α -olefina atática (APAO), tendo dito APAO uma massa específica de cerca de 0,85 g/cc até 0,89 g/cc e uma temperatura de transição de vidro (T_g) de mais ou menos -5 a -40°C e peso

molecular médio (Mw) de mais ou menos 4.000 g/mol até mais ou menos 150.000 g/mole;

[038] Opcionalmente, desde mais ou menos 0% até 40% em peso, de preferência, mais ou menos de 5% a 30% em peso e, com maior preferência, de 10% a 25% em peso de um plastificante;

[039] Opcionalmente, desde mais ou menos 0% até 3% em peso de um estabilizante ou antioxidante; e

[040] Opcionalmente, desde mais ou menos 0% até 40% em peso, de preferência, desde mais ou menos 0% até 30% em peso e, com maior preferência, desde 0% até 20% peso de uma cera; os componentes da composição totalizando 100% em peso. A composição adesiva pode conter outros componentes tais como uma carga e/ou um corante e/ou agente de fluorescência e/ou um surfactante e/ou outro polímero que podem modificar as propriedades adesivas da composição adesiva básica acima, conforme pretendido.

Breve Descrição dos Desenhos

[041] A **Figura 1a** ilustra esquematicamente um padrão de pulverização indesejável em espiral fraca para o adesivo da presente invenção;

[042] a **Figura 1b** ilustra esquematicamente um padrão de pulverização desejável em espiral perfeita para o adesivo da presente invenção;

[043] a **Figura 2** ilustra uma vista em perspectiva esquemática de uma caixa corrugada tendo o adesivo da presente invenção aplicado nas abas superiores da mesma; e

[044] a **Figura 3** ilustra a caixa corrugada da Figura 2 lacrada pelo adesivo da presente invenção.

Descrição Detalhada da Invenção

[045] De acordo com a presente invenção, é produzida uma composição adesiva fundida a quente, que compreende como componente polimérico primário um copolímero aleatório de polipropileno isotático (RCP) que compreende um copolímero aleatório de propileno e uma α -olefina tendo a fórmula $R-CH=CH_2$ onde R é hidrogênio ou um grupo alquil C_2-C_{10} , de preferência etileno. RCP está presente na composição adesiva na quantidade de cerca de 4% a 50% em peso, de preferência na quantidade de cerca de 5% a 40% em peso e, com maior preferência, numa quantidade de mais ou menos desde 5% a 25% em peso. A composição adesiva fundida a quente da presente invenção também inclui mais ou menos desde 20% a 65% em peso, de preferência mais ou menos desde 25% a 60% em peso e, com maior preferência, desde 30% a 60% em peso de promotor de pegajosidade, mais ou menos desde 0% a 40% em peso, de preferência mais ou menos de 5% a 30% em peso e, com maior preferência, desde 10% a 25% em peso de plastificante, mais ou menos desde 0% a 40% em peso, de preferência mais ou menos desde 0% a 30% em peso e, com maior preferência, desde 0% a 20% em peso de cera, mais ou menos desde 0% a 3% em peso de estabilizante ou antioxidante, mais ou menos desde 0% a 60% em peso, de preferência desde 15% a 40% em peso e, com maior preferência, desde 20% a 40% em peso de uma poli- α -olefina atática (APAO). Componentes opcionais como carga, corante, agente de inflação, agente de fluorescência, surfactante e semelhantes podem ser adicionados à composição básica para modificar mais as suas propriedades, conforme pretendido.

[046] A composição fundida a quente da presente invenção inclui um copolímero de RCP. A técnica de fazer copolímeros CRP utilizando catalisadores de Ziegler-Natta foi revelada nas Patentes Norte-Americanas 4.330.645 e 5.618.895 e, pelo uso de catalisadores de metalloceno nas Patentes Norte-Americanas 5.476.914, concedida a Ewen e colaboradores, e 5.789.502, concedida a Shamshoun e colaboradores, cujas descrições integrais ficam por este meio incorporadas por referência.

Os polímeros de RCP apropriados podem ser preparados por copolimerização de propileno com outro monômero diferente de α -olefina contendo de 2 a 10 átomos de carbono, que inclui, mas, sem limitação, etileno, buteno-1, penteno-1, hexeno-1, 4-metil penteno-1 e octano-1. Os copolímeros preparados utilizando catalisador de metaloceno são os preferidos. Os polímeros de RCP de maior preferência são mRCPs contendo etileno ou buteno-1 ou hexeno-1 como comonômero tendo um conteúdo de comonômero variando de mais ou menos 2% em peso a aproximadamente 20% em peso.

[047] Os copolímeros RCP úteis na presente invenção têm, de preferência, um ponto de fusão igual ou menor do que 145°C, com maior preferência, menos do que 125°C e, com maior preferência, menos do que 120°C. Os copolímeros de RCP, geralmente, têm uma massa específica numa faixa de cerca de 0,88g/cc até aproximadamente 0,905g/cc e, de preferência, desde 0,88g/cc até 0,89g/cc à temperatura de ambiente, conforme medido pelo método de teste ASTM D-1505. O polímero também tem uma velocidade de fluxo de fusão (MFR), que é inversamente relacionada com o peso molecular médio M_w , igual ou maior do que 1,0 g/10 minutos, de preferência entre 5-200g/10 minutos e, com maior preferência, entre 7-100g/10 min., conforme medido pelo método de teste ASTM D-1238. Os exemplos de copolímeros deste tipo estão disponíveis sob a designação comercial EOD01-03, EOD01-04, EOD01-05, EOD01-06 e EOD01-14 de ATOFINA Petrochemicals, Inc., Houston, TX.

[048] A Tabela 1 seguinte é uma listagem e comparação das propriedades físicas de alguns copolímeros mRCP úteis na presente composição adesiva:

Tabela 1

Amostra	EOD00-14	EOD01-03	EOD01-04	EOD01-05	EOD01-06
Tipo de polímero	mRCP	mRCP	mRCP	mRCP	mRCP
MFR g/10 minuto	12,3	6,1	6,7	7,4	8,0
X-sol, %	0,5	1,1	1,5	2,1	4,7
	0.64*	1.16*	1,76*	2,6*	5,6*
Etileno por NMR % em peso (% molar)	1,5	2,3	3,2	4,7	6,5
	(2,3)	(3,4)	(4,8)	(7,0)	(9,4)
Ponto de fusão °C (DSC)	139,7	132,7	128,0	119,4	111,4
GPC					
Mnx 10³	59	78	81	72	65
Mwx 10³	173	234	239	229	212
Mw/Mn	2,9	3,0	3,0	3,2	3,3

[049] O componente de APAO útil na presente invenção consiste em várias categorias diferentes de polímeros baseados em propileno substancialmente amorfos atáticos, de baixo peso molecular, de baixa viscosidade de fusão. O termo “substancialmente amorfo” é aqui definido como tendo um grau de cristalinidade menor do que 30%, conforme determinado por calorimetria de escaneamento diferencial (DSC) contra um padrão de polipropileno altamente cristalino. Estes polímeros podem ser homopolímeros de propileno ou copolímeros de propileno com um ou mais comonômero de α -olefina, como, por exemplo, etileno, buteno-1, hexeno-1 e octeno-1. O peso molecular médio dos polímeros de APAO no âmbito da presente invenção está na faixa de mais ou menos 4.000 até mais ou menos 150.000 g/mol, de preferência desde cerca de 10.000 até mais ou menos 100.000 g/mol. Os referidos polímeros têm vantajosamente um ponto de amolecimento entre mais ou menos 80 e 170°C e uma temperatura de transição de vidro desde cerca de -5 a -40°C. Embora possa ser usado qualquer polímero de APAO que caia na faixa das propriedades físicas aqui descritas acima, o APAO de maior preferência é selecionado a partir do grupo que consiste em homopolímero de propileno, copolímero propileno-etileno, copolímero propileno-buten-1 e terpolímero propileno-etileno-buten-1. Os polímeros APAO dos tipos aqui descritos acima de estão comercialmente disponíveis na Eastman Chemical Company, Kingsport, TN, sob a designação comercial Eastoflex ou a partir de Huntsman Corporation, Houston, TX, sob a designação comercial Rextac ou a partir de Degussa Corporation, Passipanny, NJ, sob a designação comercial Vestoplast. Conforme notado, desde 0% a 60% em peso APAO podem ser misturados na composição adesiva, de preferência desde 15% a 40% em peso e, com maior preferência, desde 20% a 40% em peso.

[050] As resinas promotoras de pegajosidade que são usadas nos adesivos fundidos a quente da presente invenção são aquelas que ampliam as propriedades adesivas e melhoram a adesão específica. Conforme aqui usado, o termo “resinas promotoras de pegajosidade” inclui:

[051] resinas alifáticas e cicloalifáticas de hidrocarbonetos do petróleo tendo pontos de amolecimento de Anel e Bola desde 10°C até 160°C, conforme determinado pelo método E28-58T ASTM, resultando as últimas resinas da polimerização de monômeros consistindo primariamente em olefinas e diolefinas alifáticas e/ou cicloalifáticas; também estão incluídas as resinas alifáticas hidrogenadas e cicloalifáticas de hidrocarbonetos do petróleo; são exemplos dessas resinas comercialmente disponíveis baseadas numa fração de olefina C5 deste tipo a resina promotora de pegajosidade Piccotac 95, vendida pela Eastman Chemical Company, e Escoreze 1310LC, vendida pela ExxonMobil Chemical Company;

[052] resinas aromáticas de hidrocarbonetos do petróleo e os derivados hidrogenados das mesmas;

[053] resinas alifáticas/aromáticas derivadas de hidrocarbonetos do petróleo e os derivados hidrogenados ou de ácido funcionalizado das mesmas;

[054] resinas aromáticas cicloalifáticas modificadas e os derivados hidrogenados das mesmas;

[055] resinas de politerpeno tendo um ponto de amolecimento de mais ou menos 10°C até cerca de 140°C, resultando as últimas resinas de politerpeno geralmente da polimerização de hidrocarbonetos terpênicos, tais como o monoterpeno conhecido como pineno, na presença de catalisadores de Friedel-Crafts a temperaturas moderadamente baixas; também estão incluídas as resinas de politerpeno hidrogenadas;

[056] copolímeros e terpolímeros de terpenos naturais, por exemplo, estireno/terpeno, α -metil estireno/terpeno e vinil tolueno/ terpeno;

[057] rosina natural e modificada, tal como, por exemplo, rosina de goma, rosina da madeira, rosina toloil, rosina destilada, rosina hidrogenada, rosina dimerizada e rosina polimerizada;

[058] ésteres de glicerol e pentaeritritol de rosina natural

[059] e modificada, tais como, por exemplo, o éster glicerol da rosina da madeira “pale”, o éster glicerol da rosina hidrogenada, o éster glicerol da rosina polimerizada, o éster pentaeritritol da rosina da madeira “pale”, o éster pentaeritritol da rosina hidrogenada, o éster pentaeritritol da rosina toloil e o éster pentaeritritol fenólico modificado da rosina;

[060] resinas terpenofenólicas modificadas tais como, por exemplo, o produto da resina resultante da condensação, em meio ácido, de um terpeno e um fenol.

[061] As misturas de duas ou mais das resinas promotoras de pegajosidade acima descritas podem ser exigidas para algumas formulações. Embora possa ser usada uma faixa de 20% a 65% em peso de resina promotora de pegajosidade, a quantidade preferencial é de cerca de 25% a mais ou menos 60% em peso e as quantidades de maior preferência variam desde 30% até 60% em peso. As resinas promotoras de pegajosidade que são úteis para a presente invenção podem talvez incluir resinas promotoras de pegajosidade polares, porém, a escolha das resinas promotoras de pegajosidade polares disponíveis é limitada devido ao fato de que muitas das resinas polares aparecem como só parcialmente compatíveis com copolímeros mRCP de polipropileno catalisados por metaloceno e polímeros de APAO.

[062] Conforme notado acima, as resinas promotoras de pegajosidade que são úteis no âmbito da presente invenção compreendem mais ou menos de 20% a 65% em peso. De preferência, as resinas promotoras de pegajosidade podem ser selecionadas de qualquer dos tipos não polares, que estão comercialmente disponíveis. As resinas preferidas são exemplos de resinas alifáticas de hidrocarbonetos do petróleo que são baseadas em olefinas C5 como Piccotac 9095 (antigamente Hercotac 1148) disponível a partir da Eastman Chemical Company, Kingsport, TN. De maior preferência são os produtos não polares que são DCPD hidrogenados baseados ou derivados aromaticamente modificados dos mesmos com pontos de amolecimento acima de 70°C. Exemplos dessas

resinas são Escoreze 5400 e Escoreze 5600, vendidas pela ExxonMobilChemical Company.

[063] Um plastificante pode estar presente na composição da presente invenção em quantidades desde 0% até mais ou menos 40% em peso, de preferência desde cerca de 5% até aproximadamente 30% e, com maior preferência, desde 10% a 25% em peso, a fim de prover o controle de viscosidade pretendido para comunicar flexibilidade. Um plastificante adequado pode ser selecionado do grupo que inclui os óleos plastificantes usuais, tais como óleo mineral, mas, também oligômeros de olefina e polímeros de baixo peso molecular, assim como óleos vegetais e animais e derivados desses óleos. Os óleos derivados do petróleo que podem ser empregados são materiais de pontos de ebulição relativamente elevados contendo apenas uma proporção menor de hidrocarbonetos aromáticos. A este respeito, os hidrocarbonetos aromáticos devem preferencialmente ser menos de 30% e, mais particularmente, menos de 15% do óleo, conforme medido pela fração de átomos de carbono aromáticos. Com maior preferência, o óleo pode ser basicamente não aromático. Os oligômeros podem ser polipropilenos, polibutenos, poliisoprenos hidrogenados, polibutadienos hidrogenados ou semelhantes tendo peso molecular médio entre cerca de 350 e cerca de 10.000. Os óleos vegetais e animais adequados incluem ésteres de glicerol dos ácidos graxos usuais e produtos de polimerização dos mesmos. Outros plastificantes úteis podem ser encontrados nas famílias do dibenzoato, fosfato, ésteres de ftalato convencionais, assim como ésteres mono ou poliglicóis. Exemplos desses plastificantes incluem, mas, sem limitação, dipropileno glicol dibenzoato, pentaeritritol tetrabenzoato, 2-etilhexil difenil fosfato, polietilenoglicol 400-di-etilhexoato; butil benzil ftalato, dibutilftalato e dioctilftalato. Os plastificantes que encontram utilidade na presente invenção podem ser qualquer número de plastificantes diferentes, mas, os inventores descobriram que óleo mineral e polibutenos líquidos tendo peso molecular médio de menos de 5.000 são particularmente vantajosos. Conforme será observado, os plastificantes têm

sido usados de modo característico para diminuir a viscosidade da composição adesiva global sem diminuir substancialmente a força adesiva e/ou a temperatura de serviço do adesivo, assim como para prolongar o tempo aberto e melhorar a flexibilidade do adesivo.

[064] As ceras podem ser usadas para reduzir a viscosidade de fusão da composição adesiva fundida a quente. Embora possam ser usadas quantidades variando desde mais ou menos 0% até 40% em peso na composição da presente invenção, as quantidades preferidas estão entre 0% a 30% em peso e, com maior preferência, entre 0% e 20% em peso. Estas ceras podem também afetar o tempo de cura e o ponto de amolecimento do adesivo. Entre as ceras úteis estão:

[065] 1 - polietileno de baixo peso molecular, ou seja, peso molecular médio (Mn) igual a 500-6.000, tendo um valor de dureza, conforme determinado pelo método D-1321 ASTM, desde cerca de 0,1 a 120, tendo um ponto de amolecimento ASTM desde cerca de 65°C a 140°C;

[066] 2 - ceras do petróleo, tais como cera de parafina tendo um ponto de fusão desde cerca de 50°C a 80°C e cera microcristalina tendo um ponto de fusão desde cerca de 55°C a 100°C, sendo os últimos pontos de fusão determinados pelo método D 127-60 ASTM;

[067] 3 - ceras sintéticas feitas por polimerização do monóxido de carbono e hidrogênio, tal como cera de Fischer-Tropsch; e

[068] 4 - ceras de poliolefina. Conforme aqui usado, o termo “cera de poliolefina” refere-se àquelas entidades poliméricas ou de cadeia longa compreendidas de unidades monoméricas olefinicas. Este tipo de materiais está comercialmente disponível a partir de Eastman Chemical Co., sob a designação comercial de “Epolene”. Os materiais que são de uso preferido na composição da presente invenção têm um ponto de amolecimento de anel e bola desde cerca de 100°C a 170°C. Como deve ficar entendido, cada um destes diluentes de cera é sólido à temperatura ambiente.

[069] Outras substâncias que incluem gorduras e óleos animais, de peixes e vegetais hidrogenados, tais como sebo hidrogenado, banha,

óleo de soja, óleo de sementes de algodão, óleo de castor, óleo *menhadin*, óleo de fígado de bacalhau e semelhantes e que são sólidos à temperatura ambiente em razão de serem hidrogenados, foram achados serem úteis com respeito ao funcionamento como equivalentes de diluente de cera. Estes materiais hidrogenados são freqüentemente referidos na indústria adesiva como “ceras animais ou vegetais”.

[070] A presente invenção pode incluir um estabilizante numa quantidade desde cerca de 0% a cerca de 3% em peso. De preferência, é incorporado na composição desde cerca de 0,1% a 1% de um estabilizante. Os estabilizantes que são úteis nas composições adesivas fundidas a quente da presente invenção são incorporados para ajudar a proteger os polímeros acima apontados e, dessa maneira, o sistema adesivo total, dos efeitos da degradação térmica e oxidativa que normalmente ocorrem durante o fabrico e aplicação do adesivo, assim como na exposição ordinária do produto final ao meio ambiente. Entre os estabilizantes aplicáveis estão os fenóis bloqueados de elevado peso molecular e os fenóis multifuncionais, tais como fenóis contendo enxofre e fósforo. Os fenóis bloqueados são bem conhecidos dos especialistas na técnica e podem ser caracterizados como compostos fenólicos que também contêm radicais estericamente volumosos na vizinhança próxima do grupo fenólico hidroxílico do mesmo. Em particular, os grupos *butil terciário* geralmente são substituídos sobre o anel benzênico em, pelo menos, uma das posições orto com relação ao grupo hidroxila fenólico. A presença destes radicais substituídos estericamente volumosos na vizinhança do grupo hidroxila serve para retardar a sua freqüência de estiramento e, correspondentemente, a sua reatividade; proporcionando, assim, este bloqueio estérico ao composto fenólico as suas propriedades estabilizantes. Os fenóis bloqueados representativos incluem:

[071] 1,3,5-trimetil-2,4,6-tris(3-5-di-*tert*-*butil*-4-hidroxibenzil) benzeno;

[072] pentaeritritol tetrakis-3(3,5-di-*tert*-*butil*-4-hidrofenil)-propionato;

- [073]** n-octadecil-3(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propionato;
- [074]** 4,4'-metilenobis(4-metil-6-tert-butilfenol);
- [075]** 2,6-di-tert-butilfenol;
- [076]** 6-(4-hidroxifenoxi)-2,4-bis(n-octiltio)-1,3,5-triazina;
- [077]** 2,3,6-tris(4-hidroxi-3,5-di-tert-butilfenoxi)-1,3,5-triazina;
- [078]** di-n-octadecil-3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzilfosfonato;
- [079]** 2-(n-octiltio)etil-3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzoato; e
- [080]** sorbitol hexa-3(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propionato.

[081] É especialmente preferido como estabilizante o pentaeritritol tetrakis-3(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propionato.

[082] O desempenho destes estabilizadores pode ser ainda intensificado utilizando, em conjunção com eles: (1) compostos sinérgicos, tais como, por exemplo, ésteres de tiodipropionato e fosfitos; e (2) agentes quelantes e desativadores de metais, tais como, por exemplo, ácido etileno diamino tetra acético, sais do mesmo e dissalicilal propilenodimina.

[083] Deve ficar entendido que outros aditivos opcionais podem ser incorporados na composição adesiva da presente invenção a fim de modificar mais as propriedades físicas particulares. Esses podem incluir, por exemplo, materiais como corantes inertes (por exemplo, dióxido de titânio), agentes fluorescentes, de 0% a 60% em peso de cargas, surfactantes e/ou agentes de inflação. As cargas típicas incluem talco, carbonato de cálcio, barro, sílica, mica, wolastonita, feldspato, silicato de alumínio, alumina, alumina hidratada, microsferas de vidro, microsferas cerâmicas, microsferas termoplásticas, barita e farinha de madeira. Os surfactantes são particularmente importantes em adesivos para uso em materiais não tecidos descartáveis higiênicos porque podem reduzir drasticamente a tensão superficial, por exemplo, do adesivo aplicado a núcleo de fralda, permitindo, assim, o transporte e a absorção subsequentes mais rápidos de urina pelo núcleo.

[084] Um surfactante pode estar presente na composição da presente invenção em quantidades de mais ou menos 0,1% até cerca de

30%, em peso e, de preferência, de mais ou menos 1% até aproximadamente 10%, a fim de tornar o adesivo mais hidrofílico. O surfactante de preferência tem um número de equilíbrio hidrofílico-lipofílico (HLB) menor do que 15. O HLB de um surfactante é uma expressão de seu equilíbrio hidrofílico-lipofílico, isto é, o equilíbrio do tamanho e força dos grupos hidrofílicos (propensão à água ou polar) e lipofílicos (propensão a óleo ou não polar) do surfactante. Todos os surfactantes consistem numa molécula que combina ambos os grupos hidrófilos e lipofílicos.

[085] O surfactante deve ser razoavelmente compatível com as outras matérias-primas utilizadas no adesivo fundido a quente, de forma a não afetar adversamente o desempenho do adesivo. Por outro lado, o surfactante deve “florescer” para a superfície do adesivo para tornar o adesivo mais hidrofílico. Dessa forma, deve ser mantido um equilíbrio delicado de compatibilidade. O surfactante também não deve conter nenhuma água nem outros solventes tornando-o processável em equipamento de mistura fundida a quente e não tóxico para o usuário final. O surfactante também deve ser suficientemente estável e não volátil para permitir o processamento de fusão a quente e equipamento de aplicação sem efeito sobre o adesivo.

[086] Conforme aqui utilizado, o termo “surfactante” ou “agente tensioativo” refere-se a qualquer composto que reduza a tensão de superfície, quando dissolvido na água ou soluções de água ou que reduza a tensão interfacial entre dois líquidos ou entre um líquido e um sólido. Os exemplos de surfactantes apropriados incluem, mas, sem limitação, o seguinte:

[087] ésteres de ácidos graxos como estergliceróis, ésteres PEG e ésteres de sorbitan, incluindo etileno glicol diestearato, etileno glicol monoestearato, glicerol mono e/ou dioleato, PEG dioleato, PEG mono-laureato, monolaureato de sorbitan, trioleato de sorbitan etc. Estes surfactantes estão disponíveis a partir de ICI, Thone-Poulenc e outras fontes.

[088] etoxilatos não-iônicos, tais como alquilfenol etoxilatos, álcool etoxilatos, alquilamina etoxilatos etc., incluindo octilfenol etoxilato, nonilfenol etoxilato, alquilamina etoxilatos etc. Estes surfactantes estão disponíveis a partir de Rhone-Poulenc, Union Carbide e outras fontes.

[089] surfactantes não-iônicos tais como 2,4,7,9-tetra-metill-5-decin-4,7 diols disponíveis a partir de Air Products.

[090] copolímeros de óxido de etileno/ óxido de propileno que estão disponíveis a partir de Union Carbide, BASF etc. Deve ser observado que estes e outros surfactantes podem ser misturados, se necessário, para produzir a melhor mistura de propriedades de desempenho hidrofílico.

[091] Atmer 688, uma mistura surfactante não-iônica, e Alkamuls GMS/C, um glicerol monosterato, ambos fabricados por ICI Americas, Inc. foram verificados serem os surfactantes preferidos para uso na presente composição adesiva.

[092] A composição adesiva fundida a quente da presente invenção pode ser formulada utilizando qualquer das misturas técnicas conhecidas na técnica. Um exemplo representativo do procedimento de mistura da técnica precedente envolve a colocação de todos os componentes, exceto o polímero RCP, num *kettle* de mistura encamisado equipado com um rotor e, depois disso, elevar a temperatura da mistura até uma faixa de 160°C até 200°C para fundir os conteúdos. Deve ficar entendido que a temperatura precisa a ser utilizada neste passo dependeria dos pontos de fusão dos ingredientes particulares. O copolímero RCP e/ou outros polímeros (por exemplo, APAO) são subsequente-mente introduzidos no *kettle* sob agitação e a mistura é deixada continuar até que seja formada uma mistura consistente e uniforme. O conteúdo do *kettle* é protegido com gás inerte, como gás carbônico ou nitrogênio, durante todo o processo de mistura.

[093] Os adesivos fundidos a quente resultantes podem ser, então, aplicados a substratos utilizando uma variedade de técnicas de aplica-

ção. Os exemplos incluem goma de cola fundida a quente, revestimento fundido a quente de matriz de fenda, revestimento fundido a quente de roda, revestimento fundido a quente de rolete, revestimento de sopro fundido, pulverização em espiral e semelhantes. Na modalidade preferida, o adesivo fundido a quente é pulverizado sobre um substrato utilizando pulverização em espiral, que é uma técnica preferida para produzir um padrão espiral filamentoso para ligação e montagem elástica na fabricação de fraldas. Num exemplo, um revestidor fundido a quente é equipado com um disco como matriz de revestimento que tem uma ponta de bico no centro. A ponta é cercada por uma série de orifícios inclinados para que jatos aéreos quentes passem através. O adesivo fundido a quente é bombeado para fora do bico na forma de um filamento fino. O filamento é, então, girado por jatos de ar quente de alta velocidade saindo dos orifícios, produzindo, assim, um padrão helicoidal de um filamento único de adesivo. Esta invenção não pretende prover uma descrição completa de técnicas de pulverização e os detalhes podem ser encontrados na literatura.

[094] A composição adesiva da presente invenção pode ser utilizada num certo número de aplicações, como, por exemplo, em artigos higiênicos descartáveis não tecidos, conversão de papel, embalagem flexível, madeira trabalhada, vedação de papelão e caixas, etiquetagem e outras aplicações de montagem. As aplicações particularmente preferidas incluem a montagem de fraldas e pensos higiênicos femininos descartáveis, ligação elástica de fraldas e cuecas para incontinência de adultos, estabilização do núcleo de fraldas e pensos, laminação das folhas posteriores de fraldas, conversão material de filtragem industrial, montagem de vestes cirúrgicas e panos cirúrgicos etc.

Testes E Materiais

[095] A viscosidade de Brookfield foi testada de acordo com o Método D-3236 ASTM a 163°C.

[096] O ponto de amolecimento de Anel e Bola foi determinado com uma unidade de Herzog automatizada de acordo com o método ASTM E-28.

[097] A força de revestimento foi medida em geometria de 180° com um testador elástico (Instron Modelo 55R1122) no ambiente atmosférico controlado (20°C e 50% de umidade relativa). Antes do teste, os espécimes foram condicionados no ambiente controlado durante aproximadamente 12 horas para assegurar a capacidade de reprodução e precisão dos dados. O teste foi feito a uma velocidade de ponta cruzada de 31cm/min. O valor de revestimento médio de seis réplicas, normalizado para unidades g/polegada, foi reportado como a força de revestimento.

[098] O teste de resistência de deformação foi executado com os espécimes laminados dos Exemplos aqui descritos posteriormente. O espécime, cortado com cerca de 350 mm de comprimento, foi esticado completamente e as suas extremidades foram firmemente ligadas a um pedaço de papel rígido corrugado. Foi marcado o comprimento de 300 mm e os fios elásticos foram cortados nas marcas. O espécime foi, então, colocado num forno de circulação de ar a 38°C. Sob estas condições, os fios elásticos sob estiramento podem retroceder até uma certa distância. Foi medida a distância entre as extremidades depois de quatro horas. A relação do comprimento final para o comprimento inicial, definido como Retenção de Deformação e expressa em porcentagem (%), é uma medida da capacidade do adesivo para segurar os fios elásticos.

[099] A pulverizabilidade foi medida empiricamente num revestidor de fusão a quente Meltex CT225 (Nordson). As condições de revestimento variaram dependendo da amostra adesiva.

[0100] EOD01-06 é um tipo de copolímero mRCP de etileno-propile-

no preparado pelo uso de um sistema de catalisador de metalloceno de sítio único tal como aquele descrito na Patente Norte-Americana 5.476.914. O copolímero contém mais ou menos 6% em peso de etileno e está comercialmente disponível a partir de AtoFina Petrochemicals, Inc., Houston, TX. Tem uma massa específica de 0,89 g/cc e um ponto de fusão DSC de 111,4°C e tem uma velocidade de fluxo de fusão de cerca de 8 g/10 minuto, conforme determinado usando o Método D-1238 ASTM.

[0101] EOD00-14 é um tipo de copolímero mRCP de propileno de etileno preparado pelo uso de um único sistema catalisador metalloceno de sítio único conforme descrito na Patente Norte-Americana 5.476.914. O copolímero contém cerca de 2% em peso de etileno e está comercialmente disponível a partir de AtoFina Petrochemicals, Inc., Houston, TX. Tem uma massa específica de 0,90g/cc e um ponto de fusão DSC de 139. 7°C, e tem taxa de fluxo de A fusão de cerca de 14g/10 minuto conforme determinado pelo uso do Método D-1238ASTM.

[0102] EOD02-07, obtido a partir de AtoFina Petrochemicals, é um copolímero mRCP de propileno-etileno que tem mais ou menos 6% de etileno em peso. Tem um ponto de fusão de cerca de 112°C, uma massa específica de 0,89g/cc e uma velocidade de fluxo de cerca de 50g/10min.

[0103] E0002-08, obtido a partir de AtoFina Petrochemicals, é um copolímero mRCP de propileno-etileno que tem mais ou menos 6% por etileno de peso. Tem um ponto de fusão de cerca de 112°C, uma massa específica de 0,89g/cc e uma velocidade de fluxo de fusão de cerca de 100g/10 minuto.

[0104] Rextac RT2330, disponível a partir de Huntsman Corporation, é um tipo de copolímero atático de etileno-propileno de APAO tendo uma viscosidade de Brookfield de cerca de 3.000 cP a 190°C, um Tg de cerca de -29°C e um ponto de amolecimento de cerca de 141°C.

[0105] Eastoflex P1010, obtida a partir da Eastman Chemical Company, Kingsport, TN, é um homopolipropileno atático do tipo APAO tendo

uma viscosidade de Brookfield de cerca de 1.000 cP a 190°C, uma Tg de cerca de -10°C e um ponto de amolecimento de cerca de 150°C.

[0106] Eastoflex D-178, também obtida da Eastman Chemical Company, é um tipo de copolímero atático de propileno-etileno de APAO tendo uma viscosidade de Brookfield de cerca de 3.000 cP a 190°C, uma Tg de -27°C e um ponto de amolecimento de cerca de 130°C.

[0107] Eastoflex E-1200, também obtida da Eastman Chemical Company, é um tipo de copolímero atático de propileno-etileno de APAO tendo uma viscosidade de Brookfield de cerca de 12.000 cP a 190°C, uma Tg de cerca de -28°C e um ponto de amolecimento de cerca de 135°C.

[0108] Escorez 5380, disponível a partir de ExxonMobil Chemical Company, Houston, TX, é uma resina promotora de pegajosidade de hidrocarboneto cicloalifático hidrogenado, de cor muito clara, tendo um ponto de amolecimento A&B de cerca de 80°C.

[0109] Hercotac 1148 é uma resina de hidrocarboneto alifático C5 tendo um ponto de amolecimento de Anel e Bola de 100°C. Está disponível a partir de Eastman Chemical Company.

[0110] Nyplast 222B é um plastificante de óleo mineral comprado de Nynas Canadá, Inc., Mississauga, Ontario, Canadá.

[0111] Wingtack 10 é uma resina de hidrocarboneto alifático C5 líquido que tem uma viscosidade de Brookfield de cerca de 20.000-40.000 cP a 25°C e um ponto de amolecimento de Anel e Bola de cerca de 10°C. Está disponível a partir de Goodyear, Akron, OH.

[0112] Marcus 300, disponível a partir de Marcus Oil & Chemicals, Inc., é uma cera de polietileno sintético tendo um ponto de fusão de cerca de 116°C.

[0113] Irganox 1010 é um tipo de fenol bloqueado de antioxidante obtido a partir da Ciba-Specialty, Tarryton, NY.

[0114] Uvitex OB, também obtida da Ciba-Specialty, Tarryton, NY, é um agente fluorescente.

[0115] Lycra 740 é um fio elástico tendo um peso de base de 740 *denier*. Está disponível a partir de DuPont.

[0116] O Control A é um copolímero de bloco de estireno-isopreno-estireno (SIS) baseado em adesivo fundido a quente tendo uma viscosidade de Brookfield de 5600 cP a 177°C e um ponto de amolecimento de Anel e Bola de cerca de 104°C. Está disponível a partir Bostik Findley, Inc., Wauwatosa, WI.

[0117] SMS é uma tela não tecida de composição não fiada de fusão por sopro (*spunbond-melt blown-spunbond*) obtida a partir de Kimberly-Clark Corporation, Neenah, WI.

[0118] A invenção é melhor ilustrada por via dos exemplos que são descritos abaixo.

Exemplos de 1 a 4

[0119] Os Exemplos de adesivos fundidos a quente de 1-4 mostrados na Tabela 2 foram preparados com os ingredientes e procedimentos de mistura aqui descritos acima. Foi feito um total de 2.000 gramas de cada e a mistura foi realizada a 177-191°C sob atmosfera de gás carbônico num misturador do tipo de laboratório que consiste num propulsor alimentado por um motor, uma manta de aquecimento, uma unidade de controle de temperatura e um recipiente de cerca de 4 litros de tamanho. Foram adicionadas ao recipiente as quantidades apropriadas de cada componente, calculadas de acordo com as relações mostradas na Tabela, exceto os copolímeros mRCP. A temperatura do recipiente foi, então, aumentada para fundir o conteúdo. Depois dos ingredientes no recipiente estarem completamente fundidos, o motor foi ligado para começar a agitação. Subseqüentemente, foi introduzido o componente de copolímero mRCP e misturados completamente. Os exemplos de adesivos de 1 a 4 são especialmente úteis como adesivos de ligação elástica para aplicações de ligações elásticas.

[0120] Os testes de viscosidade de Brookfield, ponto de amolecimento de Anel e Bola e Retenção à Deformação foram executados nos Exemplos de 1 a 4 de acordo com os procedimentos aqui descritos acima. A pegajosidade à temperatura ambiente foi julgada pela viscosidade do adesivo aos dedos humanos. Os espécimes para teste de Retenção à Deformação foram formados utilizando a técnica de pulverização em espiral sobre o revestidor de fusão a quente Meltex CT225 que foi ajustado com um bico de “pulverização em espiral” a 0,46 mm. Para preparar o espécime, três filamentos elásticos (Lycra 740), que foram estirados a 300% de alongamento, foram laminados entre uma camada de filme de polietileno com uma espessura de 0,025 mm e uma camada de tela não tecida *spunbond* de polipropileno ou entre duas telas não tecidas SMS idênticas. A pulverizabilidade foi avaliada durante o processo de revestimento observando o formato do padrão em espiral. A pulverizabilidade foi julgada aceitável, se fosse observado um bom padrão em espiral como aquele representado na Figura 1b; caso contrário, foi julgada inaceitável (Figura 1a). Os adesivos foram pulverizados em espiral a peso de revestimento de 12g/m² com tempo aberto de 0,25 segundos e compressão de 1 bar nos cilindros de aperto e a temperatura de aplicação foi fixada em 163°C. Os adesivos dos Exemplos de 1 a 4 foram verificados não terem quase nenhuma pegajosidade à temperatura ambiente, baixa viscosidade de fusão, boa capacidade de pulverização e boas propriedades de retenção à deformação.

Tabela 2**Exemplos de 1 a 4 (Ligação Elástica)**

	Exemplo 1 (% ponderal)	Exemplo 2 (% ponderal)	Exemplo 3 (% ponderal)	Exemplo 4 (% ponderal)
EOD01-06	8,0	8,0	10,0	---
EOD02-07	---	---	---	10,0
Eastoflex P1010	30,0	35,5	---	---
Eastoflex D178	---	---	---	20,0
Rexflex RT 2330	---	---	30,0	
Wingtack 10	10,0	---	---	---
Hercotac 1148	46,5	46,0	47,0	59,5
Nyplast 222B	5,0	10,0	12,5	10,0
Irganox 1010	0,5	0,5	0,5	0,5

Viscosidade (cP), 163°C	2880	3090	6250	2090
Ponto de amolecimento (°C)	275	282	249	240
Retenção à deformação (%)				
Poly/Lycra/NW	94	96	91	83
SMS/SMS	87	94	85	71

Exemplos de 5 a 7

[0123] Os Exemplos de 5 a 7 eram formulados utilizando o mesmo procedimento aqui descrito acima com os ingredientes listados na Tabela 3. Estas formulações são particularmente adequadas como adesivos de laminação para uma variedade de aplicações de embalagem flexível e como adesivos de montagem para aplicações não tecidas descartáveis. Quando usados como tal, a força de revestimento é a medida mais importante do desempenho adesivo. A força de revestimento dos Exemplos de 5 a 7 foi medida e os resultados foram também reportados na Tabela 3. Os espécimes para a medição da força de revestimento foram preparados laminando o mesmo filme de polietileno e pano fiado não tecido de polipropileno como nos Exemplos de 1 a 4 com a técnica de revestimento de pulverização espiral no revestidor CT225 de fusão a quente equipado com três bicos de fibrilação controlada ITW. O adesivo foi aplicado na quantidade de 4 g/m² a 149°C de temperatura de aplicação e o tempo aberto de 0,5 segundos. Os adesivos dos Exemplos de 5 a 7 foram constatados não terem quase nenhuma pegajosidade - ou muito baixa - à temperatura ambiente, baixa viscosidade de fusão, bom pulverizabilidade e boa ligação filme/não tecido.

Tabela 3
Exemplos de 5 a 7 (Montagem)

	Exemplo 5 (% pon- deral)	Exemplo 6 (% pon- deral)	Exemplo 7 (% pon- deral)
EOD01-06	10,0	---	---
EOD02-08	---	15,0	10,0
Eastoflex E-1200	6,0	---	20,0
Eastoflex D178	9,0	30,0	10,0
Hercotac 1148	44,5	34,5	39,5
Nyplast 222B	30,0	20,0	20,0
Irganox 1010	0,5	0,5	0,5
Viscosidade (cP), 163 (°C)	3750	3490	3180
Ponto de amolecimento (°F)	103	113	114
Revestimento T (°C)	149	149	149
Resistência de revestimento (g)	432	371	373

Exemplos 8 e 9

[0124] Os adesivos fundidos a quente dos Exemplos 8-9 foram preparados utilizando o mesmo procedimento aqui descrito acima com os ingredientes listados na Tabela 4. Nos Exemplos 8 e 9, o adesivo

contém uma cera (Marcus 300) que substituiu o ingrediente APAO nas formulações precedentes aqui ilustradas. Dessa forma, os adesivos dos Exemplos 8 e 9 não contêm nenhum APAO. Foi feito um total de 250 gramas de cada e a mistura foi conduzida a 177°C sob atmosfera de CO₂. Eles são particularmente úteis para aplicações de vedação de caixas e papelão. Para ilustrar o uso para essa aplicação, é feita referência às Figuras 2 e 3 em que as contas adesivas únicas de cerca de 2 mm de diâmetro, ilustradas como 21a e 21b na Figura 2, foram aplicadas à mão através da superfície superior das abas superiores 22a e 22b de uma caixa corrugada 20, conforme como mostrado na Figura. Logo depois da aplicação adesiva, as abas superiores 22a e 22b da caixa 20 foram dobradas para cima e levadas ao contato com abas da parte inferior 23a e 23b para lacrar a caixa 20. As abas 22a, 22b, 23a e 23b foram, então, mantidas juntas por meio de pressão durante aproximadamente 2 minutos para lacrar a caixa 20, conforme mostrado na Figura 3. O adesivo produziu uma ligação de corte de fibra em aproximadamente 20 minutos depois da aplicação adesiva.

Tabela 4
Exemplos 8-9

	Exemplo 8	Exemplo 9
EOD00-14	15,0	---
EOD02-08	---	30,0
Marcus 300	18,0	5,0
Escorez 5380	56,0	49,0
Nyplast 222B	10,0	15,0
Irganox 1010	1,0	1,0

Viscosidade @ 163°C (CP)	3550	7150
Ponto de amolecimento (°C)	123	107

Exemplos 10-11

[0125] Os Exemplos 10 - 11 foram formulados usando o mesmo procedimento acima descrito com os ingredientes listados na Tabela 5. Estas formulações são particularmente adequadas como adesivos de loção resistentes para aplicações de não tecidos descartáveis.

[0126] Os fabricantes de blocos de cuidado feminino, fraldas e outros artigos absorventes podem, de vez em quando, aplicar uma camada de emoliente sobre a superfície de ligação à pele da folha superior de uma fralda descartável ou uma camada de emoliente na superfície de ligação à pele da folha superior de uma almofada higiênica feminina. Este emoliente é planejado para ajudar a impedir erupções cutâneas de pele que podem desenvolver-se durante o uso desses artigos. O petrolato é particularmente preferido em razão de seu custo relativamente baixo e excelentes propriedades. O óleo mineral e outros ungüentos ou loções baseados em óleo também são freqüentemente esfregados na pele de crianças pela pessoa que cuida deles para tratar e/ou prevenir erupções cutâneas.

[0127] Acredita-se que os emolientes perturbam a ligação de adesivos por dois mecanismos. Primeiro, eles migram para a interface do substrato adesivo e, assim, rompem a ligação. Segundo, o emoliente é absorvido e plastifica o adesivo, o que reduz a força aderente do adesivo. Deste modo, as composições adesivas fundidas a quente anteriores, após exposição das mesmas, experimentam falha da ligação adesiva. Como resultado, as faixas das pernas elásticas de uma fralda descartável podem realmente soltar-se da fralda, resultando na falha completo e rotura do punho interno de manga da perna. Também os adesivos de

montagem podem falhar resultando na liberação indesejável do artigo absorvente. Portanto, um adesivo que seja capaz de resistir à exposição a emolientes, ao mesmo tempo que ainda proporciona suficiente força de laço seria altamente desejável.

[0128] A fim de determinar a efetividade contra emolientes, o teste de resistência a arrasto foi realizado usando os adesivos formulados de acordo com a Tabela 5.

[0129] Os adesivos foram revestidos sobre um substrato de SMS, a um peso de camada de 15 g/m^2 usando o método do revestimento de pulverização em espiral aqui descrito acima. Três filamentos de elásticos de Lycra, estirados a 300%, foram laminados entre os dois substratos idênticos de SMS. Imediatamente depois de combinar os substratos de não tecidos e filamentos de Lycra para formar um laminado, porém, foi aplicado emoliente a um peso de camada de 5 g/m^2 e, depois disso, a laminação foi testada quanto ao desempenho de arrasto para o elástico. Os resultados estão reportados na Tabela 5 abaixo.

Tabela 5
Exemplos 9 – 10 (Formulação Resistente a Loção)

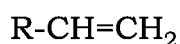
	Exemplo 9 (% em peso)	Exemplo 10 (% em peso)	Control A
NO1096-C	25	---	
NO1096-D	---	25	
Hercotac 1148	54.5	54.5	
Nyplast 222B	20	20	
Irganox 1010	0.5	0.5	
Uvitex OB	0.01	0.01	
Viscosidade (cP), 325 F	9050	5560	
Ponto de abrandamento (F)	226	230	
Revestimento T (°C)	375	350	350
¹Arrasto (%)	84	85	Deslaminação

[0130] Conforme visto, os adesivos desempenharam-se excepcionalmente bem como adesivos de ligação elástica, ao mesmo tempo que também proporcionaram desempenho de arrasto muito bom, após exposição a emoliente. Em comparação, o copolímero de bloco estirênico comercial baseado em adesivo fundido a quente designado na Tabela 5 como Control A deslaminado sob as mesmas condições.

REIVINDICAÇÕES

1 - Composição Adesiva Fundida a Quente, caracterizada por que compreende uma mistura dos seguintes componentes:

(a) de 4% a 50% em peso de um copolímero de propileno isotático aleatório RCP e pelo menos um comonômero de α -olefina tendo a seguinte estrutura molecular:



onde R é um átomo de hidrogênio ou um grupo alquil de C₂ a C₁₀ e a referida α -olefina compreende desde 1,5% em peso a 20% em peso do referido copolímero isotático RCP, em que o copolímero isotático RCP tem uma densidade de 0,88 g/cm³ a 0,905 g/cm³, uma velocidade de fluxo de fusão de 5 a 200 g/10 minutos e um ponto de fusão máximo de 145°C;

(b) de 20% a 65% em peso de um promotor de pegajosidade;

(c) de 15% a 60% em peso de um polímero atático de poli- α -olefina (APAO), onde esse polímero atático de poli- α -olefina tem uma densidade de 0,85 g/cm³ a 0,89 g/cm³, uma temperatura de transição vítrea (Tg) de -5°C a -40°C e um peso molecular médio (Mw) de 4.000 g/mole a 150.000 g/mole;

(d) de 0% a 40% em peso de um plastificante;

(e) de 0% a 40% em peso de uma cera;

(f) de 0% a 3% em peso de um estabilizador;

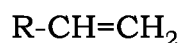
(g) de 0% a 60% em peso de um enchimento;

totalizando os componentes 100% em peso da composição.

2 - Composição Adesiva Fundida a Quente, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizada** por que o referido copolímero de RCP é um copolímero mRCP de propileno e pelo menos uma α -olefina preparada usando um sistema de catalisador de metalloceno.

3 - Composição Adesiva Fundida a Quente, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizada** por que o comonômero de α -olefina é selecionado do grupo que consiste em etileno, buteno-1 e hexeno-1.

4 - Composição Adesiva Fundida a Quente, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizada** por que o polímero de APAO é um homopolímero ou um copolímero de propileno e pelo menos um comonômero de α -olefina tendo a seguinte estrutura molecular:



onde R é hidrogênio ou um radical alquil ou aril.

5 - Composição Adesiva Fundida a Quente, de acordo com a Reivindicação 4, **caracterizada** por que o comonômero de α -olefina é selecionado do grupo que consiste em etileno, buteno-1 e hexeno-1.

6 - Composição Adesiva Fundida a Quente, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizada** por que o promotor de pegajosidade é selecionado do grupo que consiste em resinas de hidrocarbonetos aromáticos e seus derivados hidrogenados, resinas aromáticas cicloalifáticas modificadas e seus derivados hidrogenados, resinas de politerpeno e resinas de politerpeno hidrogenadas.

7 - Composição Adesiva Fundida a Quente, de acordo com a Reivindicação 6, **caracterizada** por que o promotor de pegajosidade é uma resina de hidrocarboneto alifático C-5.

8 - Composição Adesiva Fundida a Quente, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizada** por que o plastificante é selecionado do grupo

que consiste em óleo mineral e polibuteno líquido.

9 - Composição Adesiva Fundida a Quente, de acordo com a Reivindicação 8, **caracterizada** por que o óleo mineral tem menos do que 30% de átomos de carbono aromáticos.

10 - Composição Adesiva Fundida a Quente, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizada** por que a referida cera é selecionada do grupo que consiste em ceras do petróleo, polietileno e polipropileno de baixo peso molecular, ceras sintéticas e ceras de poliolefina.

11 - Composição Adesiva Fundida a Quente, de acordo com a Reivindicação 10, **caracterizada** por que a referida cera é um polietileno de baixo peso molecular tendo um número de peso molecular médio desde 500 a 6.000 g/mol.

12 - Composição Adesiva Fundida a Quente, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizada** por que inclui ainda de 0,1% a 30% em peso de um surfactante.

13 - Composição Adesiva Fundida a Quente, de acordo com a Reivindicação 12, **caracterizada** por que o surfactante tem um HLB de menos de 15.

14 - Composição Adesiva Fundida a Quente, de acordo com a Reivindicação 12, **caracterizada** por que o surfactante é selecionado do grupo que consiste em ésteres de ácidos graxos, etoxilatos não iônicos e copolímeros de óxido de etileno/óxido de propileno.

15 - Composição Adesiva Fundida a Quente, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizada** por que o referido enchimento é selecionado do grupo que consiste em talco, carbonato de cálcio, argila, sílica, mica, wolastonita, feldspato, silicato de alumínio, alumina, alumina hidratada, microsferas de vidro, microsferas de cerâmica, microsferas termoplásticas, barita e farinha da madeira.

16 - Composição Adesiva Fundida a Quente, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizada** por que a composição adesiva ainda inclui um corante.



FIG. 1(a)

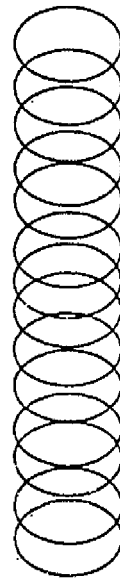


FIG. 1(b)

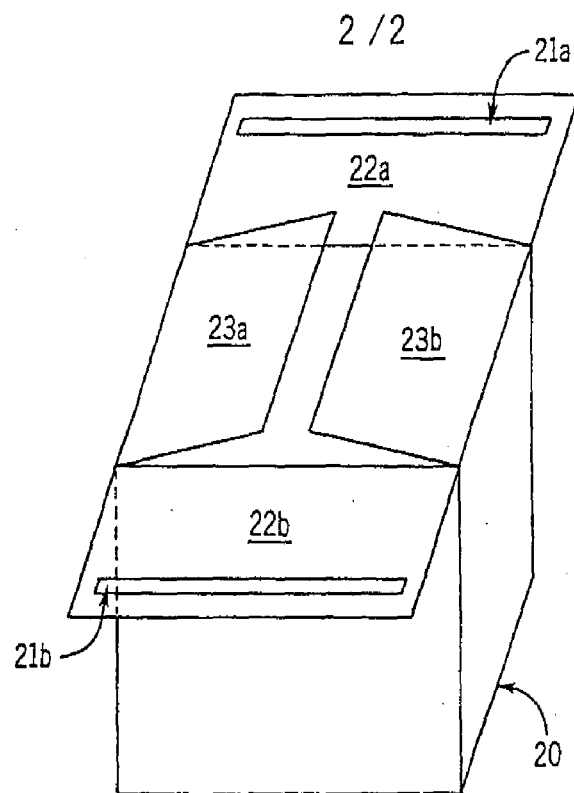


FIG. 2

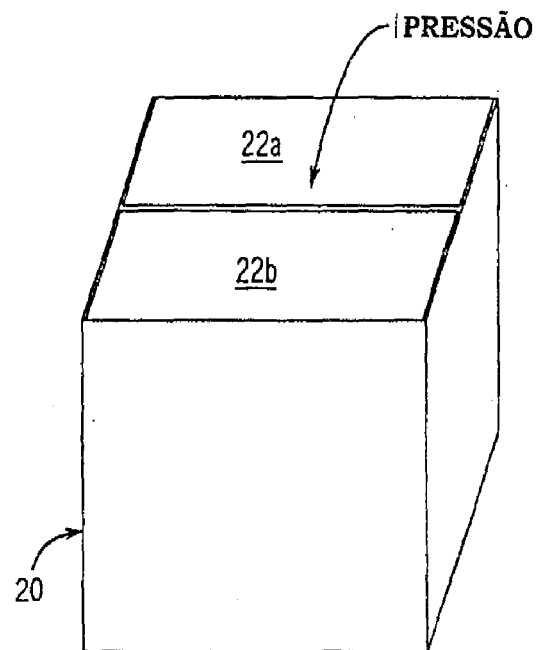


FIG. 3