

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

(21) **PI0618540-1 A2**

(22) Data de Depósito: 12/10/2006
(43) Data da Publicação: 06/09/2011
(RPI 2122)



(51) *Int.Cl.:*
B32B 27/10
B32B 15/08
B32B 27/32
B32B 27/36
B65D 65/40

(54) **Título:** MATERIAL DE EMBALAGEM DE ALTA BARREIRA

(30) **Prioridade Unionista:** 16/11/2005 US 11/280,912

(73) **Titular(es):** Bristol-Myers Squibb Company

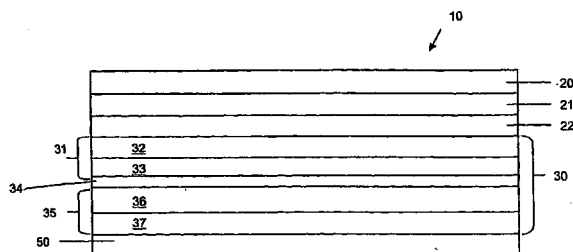
(72) **Inventor(es):** Grace N. Mercado, Wilfred L. Castillo

(74) **Procurador(es):** Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2006039788 de 12/10/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/058717 de 24/05/2007

(57) **Resumo:** MATERIAL DE EMBALAGEM DE ALTA BARREIRA. A presente invenção refere-se um material de embalagem de alta barreira compreendendo pelo menos uma camada externa de papel kraft, pelo menos uma camada central de poli(tereftalato de etileno) metalizado de alta barreira, e uma camada interna de polietileno de alta densidade linear. O material de embalagem possui excelentes propriedades de barreira ao vapor de água e ao oxigênio.





Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MATERIAL DE EMBALAGEM DE ALTA BARREIRA**".

CAMPO DA INVENÇÃO

5 A presente invenção refere-se a um material de embalagem de alta barreira.

DESCRIÇÃO DA TÉCNICA RELACIONADA

Na embalagem de determinados produtos, como, por exemplo, dos produtos alimentícios em particular, é altamente desejável impedir ou prevenir a transmissão de oxigênio e/ou vapor de água através da emba-
10 gem. Embora a permeação de oxigênio ou de vapor de água não seja necessariamente danosa aos produtos em si, a qualidade e a prazo de validade dos produtos podem se deteriorar quando expostos a estes elementos.

A fim de impedir a deterioração de tais produtos, filmes plásticos são freqüentemente usados para embalagem. Um filme plástico para este
15 fim é o poli(tereftalato de etileno) (PET), que vem a ser um poliéster de ácido tereftálico e glicol de etileno. O PET pode ser obtido através da condensação de tereftalato de dimetila com glicol de etileno ou através da condensação de ácido tereftálico com glicol de etileno ou óxido de etileno. As excelentes propriedades térmicas do PET permitem seu processamento e uso em uma fai-
20 xa de temperatura maior (de -70°C a 150°C) do que muitos filmes comuns de embalagem.

Em muitas situações, o PET é metalizado de modo a aumentar as propriedades de barreira. A metalização é o processo de aplicação de um revestimento metálico sobre uma outra superfície. O PET pode ser metaliza-
25 do através de vários processos, incluindo a metalização a vácuo, a evaporação física, crepitação, metalização indireta, chapeamento, ou pintura. Mais comumente, o PET é metalizado a vácuo com uma camada de alumínio. Neste processo, o alumínio pode ser aquecido, fundido e evaporado em uma câmara sob um alto vácuo. O vapor evaporado em seguida migra através da
30 câmara e condensa sobre superfícies mais frias, como, por exemplo, as do PET.

O PET metalizado é, com freqüência, preferido sobre outros

plásticos metalizados, uma vez que possui uma baixa permeabilidade ao oxigênio, a outros gases e ao vapor de água. Uma única manta de PET metalizado pode prover uma barreira ao oxigênio de cerca de 0,5 e 0,8 $\text{cm}^3/\text{m}^2/24$ horas (a 23°C, 0 % de umidade relativa (RH)) e uma barreira ao vapor de água de cerca de 1 $\text{g}/\text{m}^2/24$ horas (a 38°C, 90 % de RH). O PET metalizado também exibe uma boa resistência à rachadura flexível, resistência ao rasgamento e resistência química. Embora o PET metalizado seja uma opção popular na embalagem plástica, o mesmo apresenta, diversas desvantagens. Por exemplo, defeitos de superfície, tais como formação de arranhões ou deformação, podem ocorrer sobre a superfície de metal do PET metalizado. Estes defeitos de superfície são, com frequência, os principais canais para a penetração de gás e umidade.

Em resposta a estes defeitos de superfície, surgiram os processos de metalização de alta barreira. Por exemplo, a Patente britânica N. 2.103.999, de Bodin, et al., se refere a um método de ligação de duas camadas de PET metalizado a fim de aumentar a barreira tanto de oxigênio como de água. Em uma modalidade da presente invenção, Bodin descreve a ligação de duas camadas de PET metalizada, da superfície de metal à superfície de metal. Ao laminar as duas superfícies metalizadas entre si, a ocorrência de defeitos de superfície torna-se significativamente menor. O desempenho de tal estrutura de laminado é significativamente aperfeiçoado nas estruturas metalizadas de camada única. Por exemplo, a barreira ao vapor de água de um laminado de PET metalizado de alta barreira pode ser entre cerca de 0,1 e 0,13 $\text{g}/\text{m}^2/24$ horas e a barreira ao oxigênio pode ser de cerca de 0,6 $\text{cm}^3/\text{m}^2/24$ horas.

De maneira similar, a Patente européia N. 0.154.248, de Kelly, se refere a um laminado de filme com barreiras ao oxigênio e/ou ao vapor de água. O laminado compreende duas camadas de filme termoplástico metalizado, uma superfície de metal ligada à superfície de metal por meio de uma camada de adesivo. As duas camadas de filme podem compreender uma camada de poliolefina e uma camada de poliolefina, celulose regenerada ou poliamida. Em uma modalidade, a camada de poliolefina pode ser LLDPE.

As propriedades de barreira do laminado são consideradas substancialmente melhores que a soma das propriedades de barreira dos filmes metalizados constituintes.

A Patente U.S. N. 5.888.648, de Donovan et al., se refere a um filme de múltiplas camadas utilizando uma camada de substrato de filme principal, uma camada intermediária e uma camada de vedação interna. O substrato de filme principal pode ser PET metalizado de alta barreira, a camada intermediária pode ser LLDPE, e a camada de vedação pode ser um copolímero aleatório de etileno propileno, um terpolímero aleatório de etileno propileno buteno, ou um plastômeros de metaloceno. A referência, de maneira admissível, se liga à provisão de ambas as camadas intermediária e de vedação.

Apesar da presença de filmes de alta barreira, a técnica anterior não provê um material de embalagem de alta barreira tendo uma barreira ao oxigênio e à umidade superior, excelente resistência à rachadura flexível, ao rasgamento, à perfuração e química, boas propriedades de vedação e alto alongamento. Por conseguinte, seria útil prover um material de embalagem que seja útil no atendimento de tais necessidades.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Em poucas palavras, portanto, a presente invenção diz respeito a um material de embalagem de alta barreira novo para a embalagem de um produto. O material de embalagem compreende pelo menos uma camada externa de papel kraft, a dita camada externa ligada a pelo menos uma camada de centro de PET metalizado de alta barreira, e a dita camada de centro ligada a pelo menos uma camada interna de polietileno de baixa densidade linear (LLDPE). Na invenção, a camada interna fica em contato direto com o produto.

Entre as diversas vantagens encontradas a serem obtidas pela presente invenção, a mesma tem uma barreira ao oxigênio e à umidade superior, excelente resistência à rachadura flexível, ao rasgamento, à perfuração e química, boas propriedades de vedação e alto alongamento. O material de embalagem da presente invenção é também econômica de se produzir.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A figura 1 é uma vista em seção transversal ampliada de um material de embalagem de alta barreira da presente invenção.

5 A figura 2 é uma vista em seção transversal ampliada de um material de embalagem de alta barreira da presente invenção, em que o material de embalagem possui duas camadas de centro de PET metalizado de alta barreira.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERIDAS

10 Em seguida, far-se-á referência em detalhe às modalidades da invenção, um ou mais exemplos da qual sendo apresentados abaixo. Cada exemplo é provido por meio de explicação da presente invenção, e não de limitação da invenção. De fato, ficará aparente aos versados na técnica que várias modificações e variações podem ser feitas à presente invenção sem se afastar do âmbito ou espírito da presente invenção. Por exemplo, os aspectos ilustrados ou descritos como parte de uma modalidade poderão ser
15 usados em outra modalidade no sentido de ainda produzir uma outra modalidade.

Deste modo, pretende-se que a presente invenção cubra tais modificações e variações conforme dentro do âmbito das reivindicações em
20 apenso e seus equivalentes. Outros objetos, caracterizadas e aspectos apresentados na mesma ou são óbvias a partir da descrição detalhada a seguir. Aquele com habilidade simples na técnica deverá entender que a presente invenção é tão somente uma descrição de modalidades exemplares, e não pretende ser um limitante dos aspectos mais amplos da presente invenção.
25

De acordo com a presente invenção, é apresentado um material de embalagem novo, de alta barreira para embalar um produto que foi descoberto. O material de embalagem compreende pelo menos uma camada externa de papel kraft, a dita camada externa ligada a pelo menos uma
30 camada central de PET metalizado de alta barreira, a dita camada central ligada a pelo menos uma camada interna de polietileno de baixa densidade linear (LLDPE). Na presente invenção, a camada interna fica em contato dire-

to com o produto.

No presente pedido, o termo "alta barreira" significa qualquer material capaz de impedir o ingresso de um outro material, tais como, gases, aromatizantes, vapores ou aromas. Conforme usado no presente documento, o termo "alta barreira" pode significar qualquer material tendo uma taxa de transmissão de oxigênio menor que cerca de $0,6 \text{ cm}^3/\text{m}^2/24 \text{ horas}$ e uma taxa de transmissão de vapor de água menor que cerca de $0,3 \text{ g}/\text{m}^2/24 \text{ horas}$.

O termo "camada externa", conforme usado no presente documento, significa uma camada posicionada sobre o lado de fora do material de embalagem. A camada externa pode compreender múltiplas folhas de formação, mas, para fins da presente invenção, as folhas de formação compreendem o mesmo material. O termo "camada central" significa uma camada que está posicionada no meio das camadas externa e interna. A camada central pode compreender múltiplas folhas de formação, porém, para fins da presente invenção, as folhas de formação compreendem o mesmo material. O termo "camada interna" significa uma camada que está posicionada no lado de dentro do material de embalagem. A camada interna pode compreender múltiplas folhas de formação, mas, para fins da presente invenção, as folhas de formação compreendem o mesmo material.

Quando o material de embalagem da presente invenção é feito na forma de um saco, projetado para conter um produto, a camada interna é a camada de contato direto com o produto. O termo "produto", conforme usado no presente documento, pode incluir qualquer produto que seria afetado pela umidade ou pela permeação de gás. Por exemplo, os "produtos" podem incluir alimentos líquidos, sólidos ou em pó ou bebidas, produtos farmacêuticos ou suplementos nutricionais. Em determinadas modalidades, "produtos" podem incluir uma fórmula de laticínio em pó. Em outras modalidades, "produto" pode incluir uma fórmula para crianças ou infantil.

A combinação de PET metalizado de alta barreira e LLDPE na presente invenção oferece muitas vantagens sobre os materiais de embalagem da técnica anterior. Sabe-se que o PET metalizado aumenta a resistên-

cia à rachadura flexível, a resistência à rasgamento, e a resistência química, comparado às construções baseadas em folha. O LLDPE apresenta boas propriedades de vedação, excelente resistência à perfuração, boas propriedades óticas e mecânicas, alto alongamento, excelente resistência a impacto e é altamente econômico. Sendo assim, o laminado da presente invenção
5 oferece um material de embalagem com uma combinação destas vantagens.

Além disso, o material de embalagem da presente invenção possui uma excelente barreira ao oxigênio e ao vapor. A barreira ao oxigênio provida pela presente invenção é dentre 0,3 e 0,6 cm³/m²/24 horas (a 23°C,
10 0 % RH). A barreira de vapor de água provida é dentre 0,1 e 0,3 g/m²/24 horas (a 38°C, 90 % RH). Estas características de barreira são melhor que as apresentadas por algumas das técnicas anteriores acima apresentadas.

A presente invenção utiliza pelo menos uma camada de papel kraft. Em uma modalidade, o material de embalagem compreende duas ca-
15 madas externas de papel kraft. Em outra modalidade ainda, a presente invenção compreende três camadas externas de papel kraft. Nestas modalidades, as camadas de papel kraft podem ser ligadas umas às outras usando-se poli(acetato de vinila).

O papel kraft é feito essencialmente de polpa de madeira produzida por um processo de formação de polpa por sulfato modificado. É um
20 papel comparativamente grosso parcialmente notado por sua resistência. O mesmo pode ser marcado à água, listrado, calandrado, e possui uma superfície aceitável para impressão. Sua cor natural não branqueada é marrom, porém, através do uso de polpas de sulfato semibranqueadas ou totalmente
25 branqueadas, o mesmo pode ser produzido com tons mais claros de marrom, matizes creme e branco.

Na presente invenção, o papel kraft é aderido a uma camada de PET metalizado de alta barreira. Em uma modalidade, o papel kraft pode ser aderido à camada de PET metalizado de alta barreira, por exemplo, usando
30 pontos de cola adesivos fundidos a quente. Qualquer adesivo conhecido na técnica pode ser usado na presente invenção e outros meios aderentes podem ser empregados. Em uma modalidade, o adesivo pode ser o copolímero

acrílico Durabond PC8100CM. Este adesivo sensível à pressão encontra-se disponível na Revertex Finewaters Sdn Bhd.

O material de embalagem da presente invenção compreende pelo menos uma camada central de PET metalizado de alta barreira. A camada central de PET metalizado de alta barreira compreende duas camadas de PET metalizado, ligadas entre si sobre uma superfície de metal para uma base de superfície de metal. A ligação sobre uma superfície de metal para uma base de superfície de metal protege as superfícies metalizadas contra arranhões ou deformação, a fim de evitar defeitos de superfície que podem afetar as propriedades de barreira do filme. O adesivo entre as duas camadas de metal do PET metalizado de alta barreira pode ser qualquer um conhecido na técnica. Em uma modalidade, um adesivo monocomponente ou bicomponente pode ser usado, com ou sem solventes. Em uma modalidade particular, o adesivo entre as duas camadas de metal pode ser um poliuretano.

A camada de metal do PET metalizado de alta barreira pode ser depositada sobre o PET por qualquer meio conhecido na técnica. Por exemplo, a camada de metal pode ser depositada sobre a camada de PET através de metalização a vácuo, evaporação física, crepitação, metalização indireta, chapeamento ou pintura. Em uma modalidade, a camada de metal é depositada sobre a camada de PET através da metalização a vácuo.

A camada de metal do PET metalizado pode compreender vários metais, tais como alumínio, prata, cromo ou suas combinações dos mesmos. Em uma modalidade em particular, as camadas de metal da presente invenção compreendem alumínio.

Em uma modalidade, o material de embalagem compreende duas camadas centrais de PET de alta barreira. O uso de duas camadas centrais de PET metalizado de alta barreira possibilita uma barreira mais efetiva ao oxigênio e ao vapor de água. As duas camadas centrais de PET metalizado de alta barreira podem ser ligadas juntas usando qualquer agente de ligação conhecido na técnica para ser efetivo na ligação de camadas de PET. Em certas modalidades, as duas camadas centrais são ligadas usando

um adesivo de uretano.

A presente invenção também utiliza uma camada interna de LLDPE. O LLDPE é um copolímero de etileno com um ou mais comonômeros selecionados de alfa-olefinas de C₄ a C₁₀. As moléculas dos copolímeros compreendem longas cadeias com poucas ramificações de cadeias laterais ou estruturas reticuladas. Esta estrutura molecular contrasta-se dos polietilenos de baixa e média densidade convencionais, que são mais altamente ramificados que suas respectivas contrapartidas. O LLDPE possui tipicamente uma densidade na faixa de cerca de 0,916 g/cm³ a cerca de 0,925 g/cm³. A camada interna de LLDPE pode ser ligada à camada de PET metalizado de alta barreira usando um adesivo seco. Em uma modalidade em particular, o adesivo seco compreende um adesivo de poliuretano bicomponente.

Em determinadas modalidades, a camada interna de LLDPE pode ser substituída por qualquer material baseado em polietileno ou qualquer plástico que tenha uma propriedade de vedação.

As dimensões do material de embalagem da presente invenção podem variar dentro de limites bem amplos. O material de embalagem deve ser suficientemente fino para ser usado como embalagem, porém ainda suficientemente espesso para oferecer uma resistência mecânica suficiente à manipulação. Em uma modalidade, a espessura de uma camada de PET é dentre cerca de 4 µ e 300 µ. Em uma outra modalidade, a espessura de uma camada de PET é dentre cerca de 10 µ e 200 µ. A espessura de uma camada de alumínio pode ser dentre cerca de 0,02 µ e 0,06 µ. Em uma outra modalidade, a espessura de uma camada de alumínio pode ser entre cerca de 0,03 µ e 0,04 µ. A camada adesiva entre as duas camadas de metal pode ter uma espessura de cerca de 1 µ a cerca de 10 µ. Em uma outra modalidade, a espessura do adesivo pode ser dentre cerca de 2 µ e 4 µ. Deste modo, a espessura total da camada de PET metalizado de alta barreira da presente invenção pode ser dentre cerca de 8 µ e 600 µ. Em uma modalidade em particular, a camada de PET metalizado de alta barreira pode ser dentre cerca de 10 µ e 100 µ. Em ainda uma outra modalidade da presente invenção, a espessura de uma camada de PET metalizado de alta barreira pode ser de

aproximadamente 12 μ .

Não é necessário que as camadas de PET do PET metalizado de alta barreira apresentem uma espessura igual. Do mesmo modo, não é necessário que as camadas de metal do PET metalizado de alta barreira sejam de metal ou tenham a mesma espessura.

A espessura de uma camada de LLDPE da presente invenção pode ser dentre cerca de 20 μ e 200 μ . Em uma modalidade, a camada de LLDPE da presente invenção pode ser dentre cerca de 30 μ e 100 μ . Em uma modalidade particular da presente invenção, a camada de LLDPE pode ser dentre cerca de 50 μ e 70 μ .

Uma folha de formação de papel kraft usado na presente invenção pode ter uma espessura dentre cerca de 20 g/m² e 100 g/m². Em uma outra modalidade, uma folha de formação de papel kraft na presente invenção é dentre cerca de 50 g/m² e 100 g/m². Em uma outra modalidade ainda, uma folha de formação de papel kraft usada na presente invenção é de aproximadamente 75 g/m².

O material de embalagem da presente invenção pode ser usado para embalar qualquer produto conhecido na técnica que requeira alta barreira à umidade e/ou ao oxigênio. Em uma modalidade, o material é usado para embalar um produto alimentício, um produto farmacêutico, um produto industrial ou um produto agrícola. Produtos sólidos, em pó ou líquidos podem ser embalados pela presente invenção.

Com referência a seguir aos desenhos, a Figura 1 ilustra uma vista em seção transversal de um material de embalagem de alta barreira da presente invenção. Na presente modalidade, o material de embalagem possui três folhas de formação de papel kraft 20, 21 e 22 como as camadas externas do material. Nesta modalidade, a presente invenção é dotada de uma única camada central 30 de PET metalizado de alta barreira. A camada central 30 do PET metalizado de alta barreira compreende duas camadas 31 e 35 de PET metalizado, em que as superfícies de metal são ligadas entre si com uma camada 34 de poliuretano. Cada camada 31 e 35 de PET metalizado possui uma camada 32 e 37 de PET e uma camada 33 e 36 de alumí-

nio. A camada interna 50 do material de embalagem 10 compreende LLDPE.

A figura 2 ilustra uma vista em seção transversal de um material de embalagem de alta barreira 100 da presente invenção na qual o material de embalagem tem duas camadas centrais 130 e 140 de PET metalizado de alta barreira. A camada de PET metalizado de alta barreira 130 compreende duas camadas 131 e 135 de PET metalizado, ligado com uma camada 134 de poliuretano. De maneira similar, a camada de PET metalizado de alta barreira 140 compreende duas camadas 141 e 145 de PET metalizado, ligadas com uma camada 144 de poliuretano.

Na figura 2, cada camada de PET metalizado é constituída de uma camada de PET e de uma camada de alumínio. Por exemplo, a camada de PET metalizado 131 compreende uma camada 132 de PET e uma camada 133 de alumínio. A camada de PET metalizado 135 compreende uma camada 137 de PET e uma camada 136 de alumínio. A camada de PET metalizado 141 compreende uma camada 142 de PET e uma camada 143 de alumínio. A camada de PET metalizado 145 compreende uma camada 147 de PET e uma camada 146 de alumínio. A camada interna 150 do material de embalagem 100 é LLDPE. As camadas externas 120, 121 e 122 do material são três folhas de formação de papel kraft.

Os exemplos a seguir descrevem as diversas modalidades da presente invenção. Outras modalidades dentro do âmbito das presentes reivindicações tornar-se-ão aparentes a uma pessoa versada na técnica considerando o presente relatório descritivo e a prática aqui apresentada. Pretende-se que este relatório descritivo, juntamente com os exemplos, seja considerado tão somente exemplar, com o âmbito e espírito da presente invenção sendo indicados pelas reivindicações que seguem os exemplos. Nos exemplos, todos os percentuais são dados em gramatura a menos que de outra forma indicado.

Exemplo 1

Este exemplo ilustra a preparação de um material de embalagem de alta barreira da presente invenção. Este exemplo ilustra também as propriedades do material de embalagem de alta barreira de acordo com

condições de teste.

Uma camada de 12 μ de PET metalizado a vácuo de alta barreira foi aderida a uma camada de 70 μ de LLDPE usando um adesivo de poliuretano bicomponente. Três folhas de formação de papel kraft natural (75 g/m²) foram em seguida aderidas ao lado oposto do PET metalizado a vácuo de alta barreira usando pontos de cola adesiva fundidos a quente de Durabond PC8100CM de modo a formar o material de embalagem da presente invenção. O material de embalagem foi em seguida produzido na forma de um saco, enchido com leite em pó e vedado. O tamanho do saco era de 865 mm de comprimento, 539 mm de largura e 164 mm de largura de fundo.

Determinou-se que a barreira ao oxigênio do saco foi de cerca de 0,6 cm³/m²/24 horas (a 23°C, 0 % de RH). Determinou-se que a barreira ao vapor de água do saco foi de 0,3 g/m²/24 horas (a 38°C, 90 % de RH).

O saco foi submetido a um teste de queda usando uma máquina de teste de queda, o Testador de Queda Modelo #OSK-02, a fim de garantir a estabilidade e a rigidez de saco. O saco foi enchido com uma carga de 25 kg e deixado cair tanto vertical como horizontalmente de uma altura de 1,0 a 1,5 m. O saco foi caído verticalmente 10 vezes e horizontalmente 10 vezes. Os resultados foram satisfatórios, uma vez que não se observou nenhuma quebra.

O saco foi submetido a um teste de tensão de ruptura para o papel kraft e para o PET metalizado a vácuo de alta barreira. O teste de tensão de ruptura foi feito através do uso de uma máquina autográfica, Shimadzu Autograph ou de um Testador de Ruptura, Modelo # AGS 100C. O papel kraft foi testado vertical e horizontalmente a 10 mm/min, com um comprimento de calibre de 100 mm e uma largura de amostra de 15 mm. O PET metalizado a vácuo de alta barreira foi testado vertical e horizontalmente a 300 mm/min, com um comprimento de calibre de 100 mm e uma largura de amostra de 15 mm. A tensão de ruptura do papel kraft foi determinada como sendo de 10,92 kg na direção vertical e de 5,39 kg na direção horizontal. A tensão de ruptura do PET metalizado a vácuo de alta barreira foi determinada como sendo de 4,47 kg na direção vertical e de 5,03 kg na direção hori-

zontal. Estes resultados foram aceitáveis.

O saco foi também testado para qualidades de vedação, antideslizamento e aparência. O teste de vedação foi feito usando-se o autógrafo Shimadazu ou o Testador de Ruptura, Modelo # AGS 100C e uma máquina de sobre-revestimento. Este teste determina a resistência do material em questão após o processo de vedação. Determinou-se que o material apresentou uma resistência de tubo de 4,54 kg e uma resistência de sobre-revestimento de 2,39 kg.

O teste de antideslizamento foi feito usando-se um testador de deslizamento, Yasuda Seiki Slip Tester Modelo # 162. Este teste determinou o ângulo de antideslizamento durante um transporte. Foi determinado que o material apresentou um valor antideslizamento de 37° em ambas as direções vertical e horizontal.

A aparência do saco foi observada a olho nu e foi considerada satisfatória em posição, condição e superfície, assim como também em capacidade de impressão. O desenho de impressão, a cor e os caracteres foram todos observados como satisfatórios.

Exemplo 2

Este exemplo ilustra um outro material de embalagem de alta barreira da presente invenção.

Duas camadas de PET metalizado de alta barreira de 12 μ foram aderidas entre si usando uretano. Além disso, uma das camadas de PET metalizado de alta barreira foi aderida a uma camada de 50 μ de LLDPE usando um adesivo de poliuretano bicomponente. Três folhas de formação de papel kraft natural (de 75 g/m²) foram em seguida aderidas à camada de PET metalizado a vácuo de alta barreira oposta usando pontos de cola adesiva fundidos a quente de Durabond PC8100CM. Isto formou o material de embalagem da presente invenção. O material de embalagem foi em seguida produzido no formato de um saco, enchido com leite em pó e vedado. O tamanho do saco foi de 866 mm de comprimento, 540 mm de largura, e 164 mm de largura de fundo.

A barreira de oxigênio do saco foi determinada como sendo de

cerca de $0,3 \text{ cm}^3/\text{m}^2/24$ horas (a 23°C , 0 % de RH). Determinou-se que a barreira ao vapor de água do saco foi de $0,1 \text{ g}/\text{m}^2/24$ horas (a 38°C , 90 % de RH).

5 O saco foi submetido a um teste de queda usando uma máquina de teste de queda, o Testador de Queda OSK-02, a fim de garantir a estabilidade e a rigidez de saco. O saco foi enchido com uma carga de 25 kg e deixado cair tanto vertical como horizontalmente de uma altura de 1,0 a 1,5 m. O saco foi caído verticalmente 10 vezes e horizontalmente 10 vezes. Os resultados foram satisfatórios, uma vez que não se observou nenhuma quebra.

O saco foi submetido a um teste de tensão de ruptura para o papel kraft e para o PET metalizado a vácuo de alta barreira. O teste de tensão de ruptura foi feito através do uso de uma máquina autográfica, Shimadzu Autograph ou de um Testador de Ruptura, Modelo # AGS 100C. O papel kraft foi testado vertical e horizontalmente a 10 mm/min, com um comprimento de calibre de 100 mm e uma largura de amostra de 15 mm. O PET metalizado a vácuo de alta barreira foi testado vertical e horizontalmente a 300 mm/min, com um comprimento de calibre de 100 mm e uma largura de amostra de 15 mm. A tensão de ruptura do papel kraft foi determinada como sendo de 10,08 kg na direção vertical e de 4,85 kg na direção horizontal. A tensão de ruptura do PET metalizado a vácuo de alta barreira foi determinada como sendo de 7,68 kg na direção vertical e de 8,92 kg na direção horizontal. Estes resultados foram aceitáveis.

O saco foi também testado para qualidades de vedação, antideslizamento e aparência. O teste de vedação foi feito usando-se o autógrafo Shimadzu ou o Testador de Ruptura, Modelo # AGS 100C e uma máquina de sobre-revestimento. Este teste determina a resistência real do material em questão após o processo de vedação. Determinou-se que o material apresentou uma resistência de tubo de 6,52 kg e uma resistência de sobre-revestimento de 4,90 kg.

O teste de antideslizamento foi feito usando-se um testador de deslizamento, Yasuda Seiki Slip Tester Modelo # 162. Este teste determina o

ângulo de antideslizamento durante um transporte. Determinou-se que o material apresentou um valor antideslizamento de 34 a 35° em ambas as direções vertical e horizontal.

5 A aparência do saco foi observada a olho nu e foi considerada satisfatória em posição, condição e superfície, assim como em capacidade de impressão. O desenho de impressão, a cor e os caracteres foram todos observados como satisfatórios.

10 Todas as referências citadas no presente relatório descritivo, incluindo sem limitação, todos os documentos, publicações, patentes, pedidos de patente, apresentações, textos, relatórios, manuscritos, brochuras, livros, correios eletrônicos, artigos de jornal, periódicos, ou coisa do gênero, são incorporadas à guisa de referência ao presente relatório descritivo em sua totalidade. A apresentação das referências tem a pretensão de tão somente resumir as declarações feitas por seus autores, não se fazendo ne-
15 nhuma admissão a qualquer referência que constitua a técnica anterior. Os requerentes se reservam o direito de desafiar a precisão e a pertinência das referências citadas.

Embora as modalidades preferidas da presente invenção tenham sido descritas usando-se termos, dispositivos, e métodos específicos, tal descrição é tão somente para fins ilustrativos. Os termos usados são ter-
20 mos de descrição e não de limitação. Deve-se entender que mudanças e variações podem ser feitas por aqueles versados na técnica sem se afastar do espírito e âmbito da presente invenção, a qual é apresentada nas reivindicações a seguir. Além disso, deve-se entender que aspectos das várias
25 modalidades podem ser intercambiados no todo ou em parte. Por exemplo, embora os métodos para a produção de um suplemento nutricional líquido estéril comercial feito de acordo com estes métodos tenham sido exemplificados, outros usos são contemplados. Sendo assim, o espírito e o âmbito das reivindicações em apenso não devem se limitar à descrição das versões
30 preferidas contidas no presente documento.

REIVINDICAÇÕES

1. Material de embalagem de alta barreira para embalar um produto, o material de embalagem compreendendo:
 - a) pelo menos uma camada externa de papel kraft;
 - 5 b) a dita camada externa ligada a pelo menos uma camada central de tereftalato de polietileno metalizado de alta barreira;
 - c) a dita camada central ligada a pelo menos uma camada interna de polietileno de baixa densidade linear, a dita camada interna ficando em contato direto com o dito produto.
- 10 2. Material de embalagem, de acordo com a reivindicação 1, no qual a dita camada central de polietileno metalizado de alta barreira compreende duas camadas de poli(tereftalato de etileno) metalizado, ligadas juntas sobre uma superfície de metal a uma base de superfície de metal.
3. Material de embalagem, de acordo com a reivindicação 2, no qual as superfícies de metal são ligadas juntas usando um adesivo de poliuretano.
- 15 4. Material de embalagem, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo duas camadas externas de papel kraft.
5. Material de embalagem, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo três camadas externas de papel kraft.
- 20 6. Material de embalagem, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo duas camadas centrais de poli(tereftalato de etileno) metalizado de alta barreira.
7. Material de embalagem, de acordo com a reivindicação 1, no qual o poli(tereftalato de etileno) metalizado de alta barreira é metalizado através de uma metalização a vácuo.
- 25 8. Material de embalagem, de acordo com a reivindicação 1, no qual a camada de metal de tereftalato de polietileno metalizado de alta barreira compreende alumínio.
- 30 9. Material de embalagem, de acordo com a reivindicação 1, no qual o material de embalagem é usado para embalar um produto alimentício, um produto farmacêutico, um produto industrial ou um produto agrícola.

10. Material de embalagem, de acordo com a reivindicação 1, no qual o material de embalagem é feito no formato de um saco.

11. Material de embalagem, de acordo com a reivindicação 1, no qual a espessura da camada de PET metalizado de alta barreira é dentre
5 cerca de 8 μ e 600 μ .

12. Material de embalagem, de acordo com a reivindicação 1, no qual a espessura da camada de PET metalizado de alta barreira é dentre cerca de 10 μ e 100 μ .

13. Material de embalagem, de acordo com a reivindicação 1, no
10 qual a espessura da camada de PET metalizado de alta barreira é de cerca de 12 μ .

14. Material de embalagem, de acordo com a reivindicação 1, no qual a espessura da camada de LLDPE é dentre cerca de 20 μ e 200 μ .

15. Material de embalagem, de acordo com a reivindicação 1, no
15 qual a espessura da camada de LLDPE é dentre cerca de 30 μ e 100 μ .

16. Material de embalagem, de acordo com a reivindicação 1, no qual a espessura da camada de LLDPE é dentre cerca de 50 μ e 70 μ .

17. Material de embalagem, de acordo com a reivindicação 1, no qual o peso do papel kraft é dentre cerca de 20 g/m² e 100 g/m².

20 18. Material de embalagem, de acordo com a reivindicação 1, no qual o peso do papel kraft é de cerca de 75 g/m².

19. Material de embalagem, sendo substancialmente de acordo com o mostrado e descrito.

Fig. 1

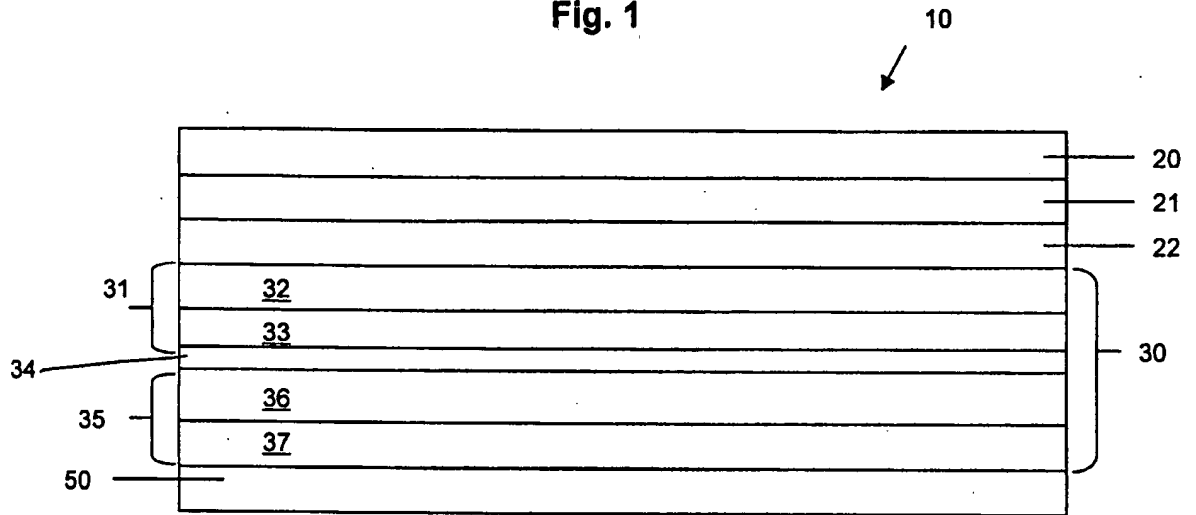
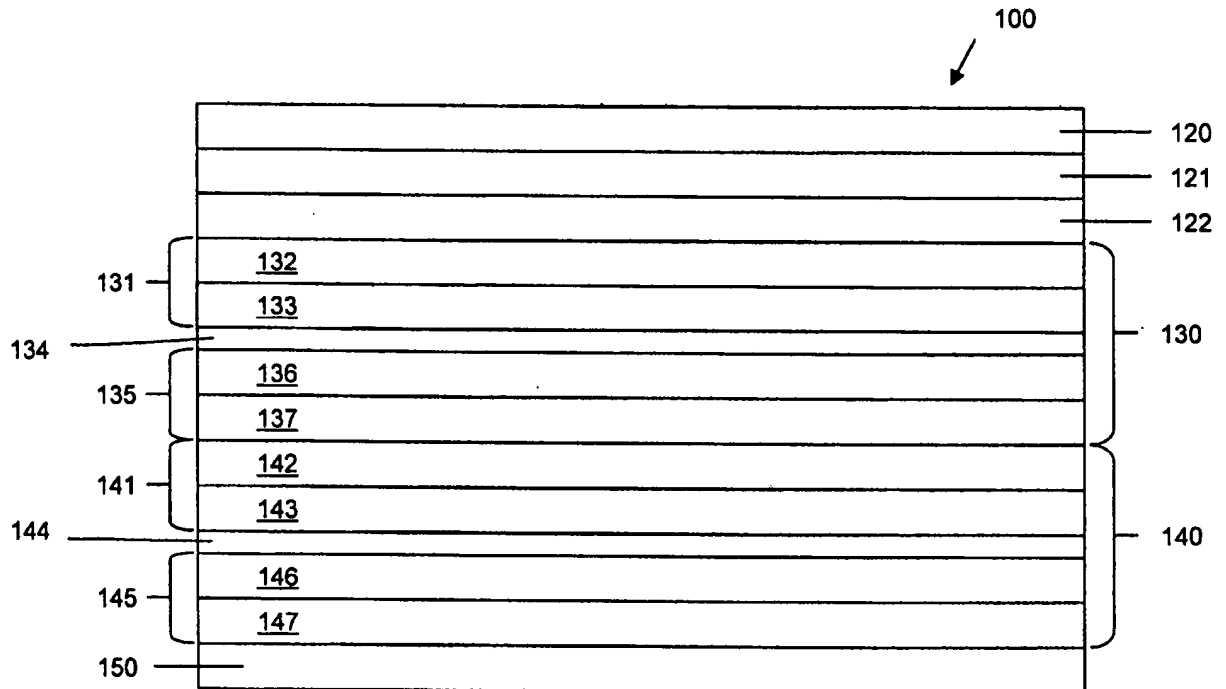


Fig. 2



RESUMO

Patente de Invenção: **"MATERIAL DE EMBALAGEM DE ALTA BARREIRA"**.

A presente invenção refere-se um material de embalagem de alta barreira compreendendo pelo menos uma camada externa de papel kraft, pelo menos uma camada central de poli(tereftalato de etileno) metalizado de alta barreira, e uma camada interna de polietileno de alta densidade linear. O material de embalagem possui excelentes propriedades de barreira ao vapor de água e ao oxigênio.