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

(11) PI 0924483-2 B1

(22) Data do Depósito: 26/06/2009

(45) Data de Concessão: 14/05/2019

(54) Título: FRASCO PARA MEDICAMENTO

(51) Int.Cl.: B65D 77/20; B32B 15/20; B32B 15/08; B32B 27/28; B32B 27/08; (...).

(30) Prioridade Unionista: 24/03/2009 EP 09 450063.4; 27/06/2008 EP 08 450095.8.

(73) Titular(es): CONSTANTIA TEICH GMBH.

(72) Inventor(es): MARTIN KOMFELD; LAMBERT NEKULA; ALFRED WEGENBERGER; ADOLF SCHEDL; FRANZ REITERER.

(86) Pedido PCT: PCT AT2009000257 de 26/06/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/155630 de 30/12/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 28/12/2011

(62) Pedido Original do Dividido: PI0914299-1 - 26/06/2009

(57) Resumo: FRASCO PARA MEDICAMENTO. A invenção refere-se a um frasco para medicamento, fechado com uma platina ao longo de uma borda selada (10) circundante, em que a platina (2) possui, pelo menos, um laminado de alumínio e uma camada de material sintético, eventualmente de várias camadas, coextrudada sobre o laminado de alumínio, em que na camada de material sintético está prevista uma linha enfraquecida (3) fechada em si. De acordo com a invenção, pelo menos uma camada do material sintético consiste ou em material sintético baseado em polietileno (PE) ou em material sintético baseado em polipropileno (PP), em que, preferencialmente, a linha de enfraquecimento foi introduzida através de um laser de CO2 na camada de material sintético.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"FRASCO PARA MEDICAMENTO".**

Dividido do PI PI0914299-1, depositado em 26/06/2009.

A invenção refere-se a um frasco para medicamento, fechado com uma platina ao longo de uma borda selada circundante, em que a platina possui, pelo menos, um laminado de alumínio e uma camada de material sintético, eventualmente de várias camadas, coextrudada sobre o laminado de alumínio, em que na camada de material sintético está prevista uma linha enfraquecida fechada em si.

Uma tampa é conhecida, por exemplo, da WO 2008/006123 A, correspondente à AT 009 750 U e à EP 2 040 915 A, publicada em 2008. Essa publicação se concentra na estrutura dos revestimentos de material constituindo a área de contato em ambos os lados da área de contato.

Da WO 2007/065 055 A, correspondente à EP 1 954 582 A e à US 4,693,390, publicada em 2007, é conhecido colar as duas camadas entre si, sendo a linha de enfraquecimento introduzida por meio de um raio laser não explicado em detalhes.

Da EP 0 812 782 A, publicada em 1997, é conhecida igualmente uma tal tampa. A camada de plástico consiste em ao menos duas camadas, sendo que a camada mais interior apresenta entalhes ou linhas de enfraquecimento próximas à borda, que limitam as regiões ovais. Depois da selagem sobre um copo cheio, quando da extração da tampa devido às condições de aderência predeterminadas entre as distintas camadas e a força de selagem na borda do copo, a camada interior da camada de plástico permanece firmemente selada na borda do copo, a camada exterior da camada de plástico e a folha de alumínio são extraídas, e a região oval, que é predeterminada pelas linhas de enfraquecimento da camada mais interior, quando da remoção permanece aderida à camada exterior e assim libera uma abertura propicie para uma torneira ou para se beber do copo.

A provisão da coesão das distintas camadas e das linhas de enfraquecimento ocorre por operações de fusão, que são produzidas por laminação correspondentemente aquecida e perfilada quando da passagem

da película. Embora esse pedido proveniente do ano 1996 venha de um dos maiores fabricantes de tampa europeus, o objeto do pedido jamais chegou ao mercado, não sendo possível produzi-lo em tempo comercialmente viável e a custos comercialmente viáveis.

Da EP 1 278 630 B é conhecida uma tampa semelhante, que deve ser novamente fechável depois da abertura. Para tanto, em certas regiões das tampas é previsto um adesivo sensível à pressão. Independentemente da possibilidade de novo fechamento, há diversas semelhanças com a publicação primeiramente mencionada, quando também a tampa é executada mecanicamente mais estável devido ao alvo da possibilidade de novo fechamento. Para uma abertura uma só vez, essa tampa é demasiado dispendiosa, tendo também se verificado nessa concepção uma não confiabilidade com relação à separação entre as camadas e a permanência da camada interna na região de abertura.

Mais recente é a AT 501 789 B da Depositante, que tem os mesmos alvos da publicação primeiramente mencionada e procura igualmente prover as linhas de enfraquecimento por meio de uma ferramenta aquecível por via térmico-mecânica. Tampouco foi aí bem sucedida uma produção confiável e comercialmente viável.

Uma publicação já mais antiga, do ano de 1979, a DE 29 01 581 A tentou para copos especiais com borda rolante uma solução para a extração de uma camada de uma tampa de várias camadas com formação de uma abertura no material de tampa restante, mas esse produto tampouco chegou ao mercado.

Uma publicação igualmente praticamente tão antiga, a FR 2 503 036 A propõe uma solução bastante semelhante, a saber, a coextrusão de uma folha de alumínio e de uma camada de plástico, esta última sendo separada por linhas de enfraquecimento em regiões predeterminadas do composto e quando da remoção da tampa nesses pontos arrastada pelo alumínio, de modo que uma tampa com abertura permanece na borda do copo mesmo após a abertura.

Bem mais tarde (1987) foi protegido pela Depositante da publi-

cação francesa por último mencionada nos USA um aperfeiçoamento; mas apesar do grande dispêndio em direito de patente, nenhum produto chegou ao mercado.

Uma publicação do ano 1971, abordando tarefas um pouco diferentes, é a DE 22 40 234 A, que em uma embalagem em forma de valva para carne fresca sela uma folha de cobertura de duas camadas com a borda do recipiente, sendo que a camada exterior é impermeável a oxigênio e a camada interior é permeável a oxigênio. Devido a um enfraquecimento da camada interior na região de uma tala de extração é possível extrair a camada exterior por si só e assim permitir que se inicie o processo de maturação para a carne. Essa embalagem não pôde se impor, ainda que tenha aparecido no mercado.

Uma publicação recente, novamente segundo o gênero, é o WO 2007/088436 A, que contém toda uma série de variantes das publicações até agora abordadas (especialmente das primeiras mencionadas). O notável é que as abordagens são extremamente genéricas, de modo que são transmitidas propriamente apenas ideias, mas não soluções realmente funcionais. Isso se verifica já em comparação da figura 4 com a correspondente descrição, pois a figura 4 deve representar o caso em que o lado mais exterior da tampa apresenta as linhas de enfraquecimento, o que significa, porém, que a parte sombreada com a referência 24, precisamente porque ali a camada mais exterior é separada, não pode assumir a posição representada quando da extração.

No texto é ainda explicado que as linhas de enfraquecimento também podem ser previstas na camada mais interior, ou, quando estão previstas mais de duas camadas, também em camadas intermediárias. Como isso deve funcionar, de um lado, quando da fabricação, de outro lado quando da abertura, não é especificamente explicado.

Também para a fabricação das linhas de enfraquecimento são mencionadas apenas possibilidades viáveis, sem que tampouco apenas uma delas seja descrita mais detalhadamente. Ou seja, bem simplesmente, pode ser empregada uma ferramenta de estampar ou semelhante, ou um raio la-

ser. Essa publicação, como já mencionado, é de data mais recente (Prioridade 02 de fevereiro de 2006) e ainda não apareceu no mercado qualquer produto que corresponda ao teor dessa publicação; com as informações mencionadas no pedido, um produto desse tipo dificilmente pode ser fabricado em escala industrial.

Em tampas usuais, que são seladas ao longo de uma borda de selagem contínua com um copo para abertura completa, há problemas no sentido de que as espessuras de selagem efetivamente obtidas sempre são muito grande para uma abertura ordinária e, por isso, ocorrem rasgamentos da tampa, agitação do conteúdo do copo devido à grande aplicação de força requerida e semelhantes efeitos desagradáveis. A causa para isso reside em que os enchedores, em que de fato tem lugar a selagem, atentam, sobretudo, para o que a costura de selagem seja estanque e, por isso, tendem, quando do surgimento de problemas, que devem ser atribuídos circunstancialmente a ferramenta suja, adução de tampa mal-ajustada, etc., simplesmente alteram de tal maneira os parâmetros para intensidade de selagem (temperatura, pressão, duração) na máquina de selagem, que a desejada estanqueidade em todo caso se estabelece. Mas isso conduz quase obrigatoriamente a que em pontos individuais da costura de selagem sejam providas as regiões de união mencionadas, ultrafirmes, que criam para o usuário as mencionadas dificuldades. Solucionar esse problema é um dos objetivos de uma configuração da invenção.

A Depositante já há vários anos vem se ocupando intensivamente com os problemas acima mencionados e as tentativas de solução das mencionadas publicações e chegou agora a uma solução praticável, pela qual podem ser alcançados os objetivos mencionados e evitadas as desvantagens descritas.

Segundo a invenção isso ocorre pelo fato de que pelo menos uma camada do material sintético consiste ou em material sintético baseado em polietileno (PE) ou em material sintético baseado em polipropileno (PP), em que, preferencialmente, a linha de enfraquecimento foi introduzida através de um laser de CO_2 na camada de material sintético.

Dessa maneira, se obtém um enfraquecimento da camada de plástico limitado a áreas mínimas ou a espaço mínimo, cujas propriedades, segundo o estado atual do conhecimento, se devem à carga praticamente e exclusivamente térmica do material de plástico, com o que quando do destacamento as áreas limitadas pela linha de enfraquecimento permanecem confiavelmente aderidas à folha de alumínio e é formada uma abertura de retirada ou abertura para beber claramente delimitada da camada de plástico permanece selada à borda do copo.

As pequenas dimensões das regiões danificadas e o dano por calor apenas, sem solicitação de pressão ou cisalhamento, portanto ao menos essencialmente sem deformação de material mecânica, fazem com que apesar das linhas de enfraquecimento não tem lugar um acesso pelo material que se encontra no copo à camada de alumínio. Isso é importante especialmente em gêneros alimentícios com clara fração de ácidos de frutas, pois estes poderiam conduzir a um tingimento local do alumínio, o que é indesejável por motivos visuais.

A seguir serão descritos mais detalhadamente os componentes individuais da tampa e as operações quando da aplicação do laser.

A folha de alumínio pode consistir nas ligas de alumínio usuais para tampas ou do alumínio com o grau de pureza usual. A superfície pode ser brilhante ou fosca, como espessura podem ser indicados, por exemplo, 50 µm, mas são aí possíveis grandes oscilações. De preferência, é empregada uma assim chamada folha de alumínio "macia", para o especialista na área da fabricação de tampas esse é um termo usual e, por isso, dispensa maiores explicações.

No lado externo da folha de alumínio, que é o lado oposto à camada de plástico coextrudada, se encontra usualmente uma impressão; esta não se inclui na configuração da tampa segundo a invenção e, portanto, a invenção não a aborda, podendo, portanto, ser aplicada em todas as maneiras conhecidas do estado atual da técnica, usualmente em uma camada de pré-laca de impressão, podendo ser, por exemplo, uma flexo-impressão UV. Também é possível o emprego de uma folha de alumínio estampada.

No lado voltado para a camada de plástico coextrudada pode estar aplicada uma camada de laca de selagem a quente, usualmente isenta de PVC e de preferência incolor, para levar a intensidade da coesão entre a folha de alumínio e a camada de plástico à medida desejada. Valores usuais para a quantidade empregada se situam na faixa de cerca de 6 g/m^2. Essa camada de laca de selagem a quente não é obrigatoriamente necessária, permitindo algumas poucas tentativas ao especialista verificar se e em que medida é necessária ou vantajosa quando do respectivo emprego.

A estrutura até agora descrita é igual tanto em camadas eventualmente múltiplas, coextrudadas com base em PE ou também em PP. A seguir serão indicadas diversas percentagens, tratando-se sempre então em percentagens em peso, na medida em que não sejam indicadas especialmente outras grandezas de referência.

Quando é empregado um coextrudado à base de PE, ele pode ser cheio, por exemplo, com talco (por exemplo, CC7209 de Borealis), giz, TiO_2, ou outros materiais de enchimento conhecidos do estado atual da técnica, podendo ser adicionados corantes, que são especialmente ajustados à cor do material de enchimento posterior; teores de enchimento até 40 % e mais são possíveis. Como talco pode ser empregado p.ex. Finntale M05 SL. Há também sistemas "pré-cheios", por exemplo, Maxithen HP 790101 de Gabriel Chemie, ou Carolen 252550 de Carova Compounding, que podem ser adicionados diretamente ao dispositivo de extrusão.

Naturalmente, também podem ser empregados tipos PE não cheios, quando suas propriedades reológicas são apropriadas para o processamento na instalação de revestimento disponível, especialmente um bocal de fenda larga. Isso pode ser verificado sem problemas para o especialista na área da técnica de extrusão com conhecimento da invenção. Valores MFI apropriados (índice de fusão, por exemplo, conforme DIN; 190 °C, carga de 2,16 kg) se situam entre 2 e 10 g/10 min. Exemplos para produtos utilizáveis, que podem ser obtidos no mercado:

Escorene LD 252 de Exxon;

PG 7004 de Dow; WA 107672/01/014:50 g;

PG 7008 de Dow;

CA 8200 de Borealis;

Bralen NA 7-25 de Slovnaft Petrochemicals.

Esses tipos de PE (via de regra PE-LD) (LD - Low Density; baixa densidade) podem ser empregados em forma pura ou como mistura. Para aumentar a resistência, PE-HD (HD - High Density: alta densidade) pode ser adicionado com comportamento de fluência semelhante, quanto são necessárias misturas mais tenazes, podem ser também adicionados tipos de natureza de cautchu, assim chamados elastômeros termoplásticos (EPDM, etc.). Também é possível a adição de polibutileno (cerca de 8340 M ou DP 9217 de Basell ou copolímeros de etileno, como EAA (designação para copolímero de etileno-ácido acrílico), EMA (copolímero de etileno-metacrilato) ou ionômeros (base de etileno-ácido acrílico, distintos grupos de ácido são substituídos por íons) na medida de até 30 %.

Quando é empregado um coextrudado à base de PP, ele pode igualmente ser cheio ou não cheio.

Tipos não cheios apresentam, de preferência, um MFI de 8 a 22 g/10 min (índice de fusão, por exemplo, segundo DIN; 230 °C, carga de 2,16 kg). Vêm ao caso homopolímeros de PP, copolímeros de PP, tipos de PP ramificados (assim chamados tipos HMS-PP), metocenos, tipos de PP heterofásicos, mas também misturas, que se situam nessa faixa de miscosidade, e assim chamadas "Blends". Para melhorar as propriedades pode ser adicionada uma fração de PE (por exemplo, WG 341 C de Borealis, que contém até aproximadamente 30 % de PE, ou também um outro material à base de poliolefina, por exemplo, polibutileno). A apropriação para o processamento de materiais planos em instalações de extrusão pode, no caso de dúvida, ser facilmente verificada pelo especialista na área da extrusão de plástico, eventualmente por alguns ensaios em escala de laboratório. Uma fração de PE eventualmente presente, como acima mencionado, pode ser também nitidamente superior aos 30 % mencionados em tampas, que não sejam esterilizadas.

Exemplos de produtos utilizáveis, que se encontram no merca-

do:

WG 341C de Borealis;

Daploy WD 234 HMS de Borealis;

Hifax DKS 208 nat. de Basell;

Domolen 1011S de Domo.

56% WG341C com 30% WD 234 HMS e 14 % HG420 FB (de Borealis).

Tipos cheios são obtidos comercialmente, por exemplo, WG 350C de Borealis, mas naturalmente também podem ser mistos, tendo se comprovado uma mistura de 80 % WG341 C com 20 % VATPOL265F65 (com 60% de material de enchimento) de SILON.

Como corantes podem ser empregados os usuais, como marron-café HP 820761 ou PP 821361 de Gabriel Chemie, estando disponível para branco o usual TiO_2.

Tanto em base de PE como também em base de PP são possíveis estruturas de múltiplas camadas da camada de coextrusão e em muitos casos vantajosas. Com uma estrutura simétrica, as camadas externas podem ser de tal maneira selecionadas que apresentem as melhores propriedades possíveis para a emissão do coextrudado no bocal de fenda larga e a(s) camada(s) interna(s) possue(m) as desejadas propriedades mecânicas e/ou térmicas.

Tanto nesse caso, mas especialmente com estrutura assimétrica, a camada externa oposta à folha de alumínio (posteriormente situada no lado do recipiente) pode também ser considerada a natureza do material do copo/recipiente, em cuja borda a tampa está selada. Assim, nesse caso, essa camada pode ser de Appeel 20D745 da DuPont, eventualmente com 2 a 5 % de aditivo deslizante como Conpol 20S2 de DuPont, para selar tanto com relação a copo de PS como também de PP.

No caso de uma estrutura simétrica (pode então, contudo, a gramatura de camadas mutuamente correspondentes ser distinta), como por exemplo: PG7004 (PE não cheio) // CC7209 (PE cheio) // PG7004, a rigidez e elasticidade da película total podem se especificamente influenciadas.

Uma outra combinação, que se comprovou, é: PG7004 // Appeel 20D745 (EMA não cheio) ou Appeel 20D855 (EMA com material de enchimento), ambos da DuPont // PG7004. Em lugar de EMA podem também ser empregados ionômeros, por exemplo, Surlyn 1652-E.

Composições praticamente utilizáveis são ainda:

À base de PE: sistema de três camadas, 70 µm: PG7004 14 g // CC7209 49 G // PG7004 7 g.

À base de PP: Hifax DKS 208 nat 16 g // WG350C 28 g // Hifax DKS208 nat 6 g; aqui são também possíveis 22 g // 40 g // 8 g com bom resultado.

Uma combinação especialmente apropriada de componentes para a tampa segundo a invenção apresenta, no estado selado, vista de fora para dentro, uma camada de alumínio, uma camada de "promotor de aderência e então ao menos uma camada mencionada a seguir como "camada funcional". Como se depreende dessa enumeração, são mencionadas todas as camadas usuais para uma pressão e tampouco outras, referindo-se a apresentação dessa combinação apenas a camadas, que se situam em ambos os lados da área de contato, em que ocorre a separação, razão por que frequentemente também mencionado plano de separação.

As dificuldades de uma separação regular das camadas, que se depreendem do estado atual da técnica mencionado no início, podem ser sanadas conforme esse aspecto da invenção pelo fato de que sobre o alumínio no lado voltado para o plano de separação é prevista uma camada de um "promotor de aderência", que entra em união particularmente estreita com o alumínio e assim forma uma camada a ele fortemente aderente. A camada funcional que se segue e eventualmente ou uma, assim chamada segunda camada, deve ser selecionada de tal maneira que sele tão firmemente quanto possível com relação ao copo ou recipiente que vem ao caso, em geral consistindo em um material de PP. Disso se segue que a aderência entre o "promotor de aderência" e a camada funcional que se encontra em contato com ele deve ser tanto menor do que a aderência entre alumínio e "promotor de aderência" como também do que a aderência entre camada

funcional e copo na região de selagem. Quando, além da camada funcional, ainda está prevista ao menos uma segunda camada, essa condição se aplica também à aderência em cada uma das áreas de contato formadas entre as mesmas.

Segundo a invenção, essas condições são satisfeitas com emprego de um "promotor de aderência" à base do copolímero de etileno-ácido acrílico, abreviadamente EAA. Como especialmente vantajosa deve ser considerada aqui não apenas a excelente aderência do EAA em todas as suas faixas de concentração com relação a alumínio em forma de todas as ligas e configurações usuais em tampas (com crescente aderência com crescente fração de ácido acrílico), mas sim também o fato de que EAA estabelece uma boa aderência para com polietileno e essa aderência pode ser aumentada mediante aumento da fração de etileno no EAA; assim, inversamente, mediante aumento da fração de ácido acrílico pode ser reduzida. Isso possibilita, tendo conhecimento do material do copo e da qualidade do fechamento a ser implementada bem como do alumínio empregado, e das outras condições secundários, estabelecer através de alguns poucos ensaios a composição do EAA, em que sejam alcançadas as desejadas propriedades de aderência e separação para a tampa.

Como outra particularidade do EAA cabe assinalar que possui uma aderência ruim a polipropileno, de modo que é possível influenciar ainda mais os desejados valores de aderência por correspondente composição das camadas funcionais, que entra em contato com o EAA. Quando se tem mais de 50 % de polímero de polipropileno (homopolímero, copolímero e/ou TPO = olefina termoplástica) e uma certa fração de polietileno verificável após poucos ensaios, situada de preferência abaixo de 25 %, então a deseja aderência mínima ao plano de separação com um EEA pode ser obtida com cerca de 9 % de ácido acrílico, sem se chegar a uma aderência tão forte que a extração ficasse problemática.

Com uma fração maior de ácido acrílico, por exemplo, de 12 % e mais, é também possível empregar uma camada com uma fração de PE de 40 % e mais, sem prejudicar o desejado efeito de extração; esse sistema de

"promotor de aderência" e camada funcional é vantajosamente empregável em amplos limites pela adaptação pelo especialista às condições secundárias respectivamente conhecidas.

Cabe ainda assinalar que, como ambos os exemplos acima mencionados, na camada funcional podem ser empregados materiais de enchimento diversos como talco, óxido de titânio, giz e pigmentos corantes, que não alteram notavelmente o comportamento de aderência da própria camada. Em casos especiais, o PE pode ser substituído ao menos parcialmente por copolímeros de etileno como EMA (etileno-metil-acrilato); a camada pode também consistir apenas de polipropileno ou uma mistura 80 : 20 de PP : EMA.

Como outra vantagem do emprego de uma tal camada funcional contendo essencialmente PE e PP cabe mencionar que a fração de PE influencia positivamente o comportamento de processamento da mistura.

À mencionada camada funcional pode se seguir uma segunda camada, especialmente quando isso é desejável para obtenção de efeitos especiais quando da selagem, ou quando, por quaisquer motivos, o material, com o qual a tampa entra em contato, parece recomendá-lo. Outro motivo pode também ser a produção da peça contínua de tampa mediante coextrusão, pois a mencionada camada funcional tende a formar uma assim chamada barba de bocal, o que sempre leve a danos quando da extrusão. Quando da formação de uma tal barba de bocal surge um depósito, especialmente de material de enchimento, no lábio do bocal de extrusão; esses depósitos perturbam a formação de uma superfície sem falhas e se soltam após atingirem um certo tamanho, que conduz a avarias da peça contínua da tampa. Quando, pelo contrário, em conjunto com a camada funcional, é coextrudada uma segunda camada como camada mais exterior, que apresenta por exemplo, 30 % de PE-LD e 70 % de PP, então de um lado é ainda melhorada a capacidade de selagem relativamente a um recipiente de PP; de outro lado, é confiavelmente reduzida a formação da barba de bocal. Como, além disso, entre a camada funcional e a segunda camada há destacadas condições de aderência, esse tipo de execução é preferido.

Em diversos testes foram obtidos resultados destacados com os materiais mencionados, quando o "promotor de aderência" foi aplicado com 7 a 8 g/m^2 , a camada funcional com cerca de 12 g/m^2 e a segunda camada com cerca de 5 g/m^2. Os resultados evidenciam que especialmente a quantidade do "promotor de aderência" ainda pode ser reduzida.

Apenas como observação acidental cabe assinalar que tanto a camada funcional como também a segunda camada podem conter materiais de enchimento, especialmente talco, nas quantidades que são usuais quando da produção de tampas. Três exemplos para a composição da camada funcional devem ilustrá-lo.

Componente	Exemplo 1 (% em peso)	Exemplo 2 (% em peso)	Exemplo 3 (% em peso)
PE-LD	20	24	15
Homopolímero de PP*	30	56	40
Copolímero de PP-Random	40	0	0
Poliolefina TPO termoplástica	0	0	35
Talco	10	20	10

* Mistura de diversos tipos de PP com distinta viscosidade

Como fonte de laser pode ser empregado por exemplo, um StarScribe CW da Carl Baasel Lasertechnik de Starnberg, Alemanha. Esse laser Co2 é especialmente apropriado para arranhar laminados de folha e apresenta um comprimento de onda de 10,6 µm a uma potência de 300 W, em alguns modelos também 360 W e em casos especiais até 450 W, em alguns modelos também comprimentos de onda de 10,25 µm. O material de platina presente em forma de uma fita sem fim (em geral em uma largura de duas platinas deslocadas lado a lado), com a camada de plástico voltada para o laser, e deslizando sobre uma base apropriada, proveniente de um rolo de reserva, é passado pelo laser e depois enrolado em um tambor após a usinagem. O raio laser, ajustado por espelhos móveis em torno de dois ou três eixos, é guiado pela superfície; a fonte de laser fica disposta usualmente estacionária.

O foco (ou seu centro teórico) do raio ocorre de preferência em um ponto acima, de preferência logo acima da folha de alumínio, de modo que a máxima intensidade da entrada de energia se situa profundamente no interior da camada de plástico em geral consistindo em várias camadas (na medida em que a designação "profundamente" seja apropriada nas espessuras dadas). Como valor diretor pode ser indicado que o foco, visto pelo lado da entrada de laser, deve ocorrer em um ponto que se situa em uma profundidade entre 75 % e 90 %, de preferência entre 80 % e 85 % da espessura da camada a ser tratada com laser. A camada a ser tratada com laser é a camada entre a superfície mais exterior da tampa e a superfície da folha de alumínio voltada para o laser. O próprio foco alcança um diâmetro de 150 µm a 350 µm; são preferidas as faixas que se situam entre 170 µm e 210 µm. Assim, o enfraquecimento do material no decorrer do movimento do laser é concentrado em uma faixa apenas muito estreita; energia excedente é descarregada de modo rápido e sem prejuízo pela folha de alumínio próxima, boa condutora de calor.

Como regra geral simples, porém confiável, pode ser dito que o enfraquecimento da camada de plástico é então já suficiente, mas ainda não demasiado, quando sobre a superfície da folha de alumínio, depois da remoção da camada de plástico, existe uma região linear, identificável a olho nu em melhor observação, com reflexão ligeiramente maior (com relação à área ambiente). Uma linha acentuada indica entrada demasiada de energia, uma alteração mal identificável ou só com maior atenção indica entrada de energia demasiado pouca. Essa caracterização de fato não é realmente quantificável, mas a alteração óptica se opõe a uma indicação mais objetiva.

A velocidade do ponto de incidência do raio laser sobre a superfície do material da tampa se situa em alguns mm/s até alguns cm/s, de preferência de 5 mm/s a 5 cm/s, dependendo da natureza e da espessura das camadas a serem enfraquecidas e do grau de enfraquecimento desejado.

O entalhe obtido na modalidade operacional mencionada é de tal maneira estreito que o material, mesmo quando se apresenta em forma líquida, não pode avançar para o alumínio. Pelo processo de deslocamento,

que ocorre até ao resfriamento, do plástico fundido, mas ao menos amolecido, a faixa de dano, que apresenta a forma de uma ranhura extremamente estreita, é novamente cheia ao menos na base, sem que isso leve a uma reprodução da resistência mecânica da camada danificada.

Para manter plana a folha quando do movimento pela base, a base pode ser provida de aberturas, que são unidas com um dispositivo de aspiração e assim aspiram a folha, devido à diferença de pressão relativamente à superfície definida da base. A correta medida da subpressão pode ser fixada pelo especialista com base em alguns poucos ensaios em função da velocidade da folha, da espessura da folha e da qualidade da linha de enfraquecimento obtida.

Por essa combinação de materiais e seu tratamento se alcança o objetivo acima indicado mesmo em escala industrial com suficiente precisão, confiabilidade e a custos comercialmente aceitáveis.

Supõe-se que também outros tipos de laser estão em condições de produzir linhas de enfraquecimento apropriadas, mas nos ensaios da Depositante o laser Co_2 apresentou os melhores resultados. Os progressos na área da técnica de laser têm tornado possível, em tempos recentes, também o emprego de lasers Co_2 com uma potência de 100 W com parâmetros operacionais ademais quase inalterados; tal laser podem ser apropriadamente empregados no conhecimento da invenção e da tampa almejada pelo especialista na área da produção de tampas após poucos ensaios.

Em cada tampa individual, assim, é aplicada ao menos uma linha de enfraquecimento em si fechada, que define a posterior abertura para beber. Adicionalmente, por uma outra linha de enfraquecimento pode ser definida uma outra abertura, de preferência menor, que serve ou para o acesso de ar ao se beber ou para inserção de um canudo de beber.

Uma configuração comprovada na prática se refere à formação da linha de enfraquecimento na região da tala de abertura em forma de uma linha ondulada, que se "enrola" em torno da futura costura de selagem. Isso garante que tanto a abertura da embalagem como também a separação da camada de plástico da folha de alumínio decorram de modo confiável e lim-

po. Sem essa medida, especialmente em camadas de plástico à base de PP, não ocorre de modo alguma separação de ambas as camadas ou apenas de modo muito deficiente.

A produção da linha de enfraquecimento por meio de laser pode ser facilmente identificada na tampa pronta, pois apenas quando da produção por meio de um laser resulta a alteração óptica, acima explicada, na camada de alumínio. Tanto quando da produção apenas mecânica como também mecânico-térmica da linha de enfraquecimento resulta uma imagem completamente diferente da linha de enfraquecimento; sobretudo é a mesma nitidamente mais larga e libera regiões acentuadas da superfície da folha de alumínio.

Uma nova área de aplicação para tais tampas com folhas apresentando aberturas especialmente executadas, que restam sobre a borda do recipiente após a extração, são assim chamados frascos de medicamentos, em que, em oposição a sua designação, não se encontram líquidos, mas sim pílulas sólidas, comprimidos, drágeas, cápsulas, etc. em geral não embaladas, em grande número. Pela execução da abertura na folha segundo a invenção, antes da selagem, no fabricante a grande abertura pode ser empregada para enchimento rápido e cômodo, e no usuário está disponível uma abertura selecionada apropriadamente pequena, favorecendo a extração individual do conteúdo em pedaços.

Em lugar de para medicamentos, isso também pode ser empregado para balas, goma de mascar em forma apropriada, tabletes de balas, pastilhas, etc.

A invenção não está restrita aos exemplos descritos, mas sim pode ser modificada de várias maneiras. Assim, podem ser empregados especialmente outros plásticos ou misturas de plástico que não os indicados, embora as bases, que estabelecem camadas de plástico com base em PE ou PP.

Na configuração acima mencionada da invenção, esses objetivos - evitar o problema da selagem demasiado forte - são alcançados pelo fato de que em uma tampa do tipo mencionado no início a linha de enfra-

quecimento em si fechada é disposta tão próxima quanto possível da borda de selagem em seu lado interno, circunstancialmente também na região interior da borda de selagem, não dependendo do tipo da produção da linha de enfraquecimento, quando também aí é preferido o emprego de laser.

Dessa maneira se consegue que, quando da extração da tampa, a selagem não é removida, mas sim a união entre a folha de alumínio e a camada de plástico nessa região, sendo que, todavia, a camada de plástico permanece praticamente por toda a abertura do copo sobre a tampa e assim libera toda a abertura.

Em uma configuração preferida, a linha de enfraquecimento se encontra em uma região relativamente à borda de selagem, que é limitada em seu contorno interno por uma linha, que em torno da largura da borda de selagem para dentro guarda distância da aresta interior e cujo contorno exterior se estende dentro da borda de selagem, sendo que a distância da aresta interior da borda de selagem importa em não mais do que um terço, de preferência não mais do que um quarto da largura da borda de selagem. Graças a essas medidas, mesmo com tolerâncias relativamente grandes com relação à posição da borda de selagem, é garantido que, de um lado, a linha de enfraquecimento possa coincidir tão precisamente quanto possível com a borda interna do copo ou da abertura do copo e, de outro lado, a linha de enfraquecimento não se situe não profundamente na borda de selagem que a partir dali ocorra um desprendimento entre folha de alumínio e camada de plástico, com o que a camada de plástico permaneceria na borda do copo.

A invenção será mais detalhadamente explicada a seguir com base no desenho. Mostram então:

figura 1 - a região de borda superior de um corpo parcialmente aberto,

figura 2 - uma vista inferior de uma tampa e

figura 3 - um detalhe.

A figura 1 mostra uma vista esquemática, em perspectiva, da região superior de um copo 1, que está/foi fechado com uma tampa 2 segundo

a invenção, que está parcialmente removida. Na borda de selagem 10 do copo 1 permaneceu uma parte 21 anular da tampa, consistindo na camada de alumínio e na folha de plástico revestida; ao longo da linha de enfraquecimento 3 ocorre a separação. Em linha tracejada com 11 está indicado o contorno interno da borda de selagem, para mostrar a proximidade desse contorno 11 interior da borda de selagem e da linha de enfraquecimento 3.

A parte removida da tampa 2 apresenta em sua parte 22 central a camada de alumínio e a folha de plástico revestida, em sua parte de borda 23 apenas a camada de alumínio, pois nessa região a folha de plástico permanece sobre a borda de selagem 10.

Na figura 2 se vê que na região da tala 16 pode ser prevista uma linha de enfraquecimento 17 exterior, executada eventualmente ondulada, para facilitar a separação da parte anular 21 que permanece na borda de selagem, sem que isso leve a um dano da folha de alumínio.

A figura 3 apresenta, finalmente, uma borda de selagem 10, de modo meramente esquemático, com sua aresta interna 11 e sua aresta externa 12 e a região circundante. Cabe assinalar novamente que a precisa posição da borda de selagem 10 é estabelecida tanto na borda do copo como também na tampa apenas quando da selagem do copo pelo ajuste da máquina de selar e pelas tolerâncias que ocorrem quando da aplicação da tampa sobre a borda do copo; a figura parte assim de uma tampa já selada para maior clareza.

Isso pressuposto, a linha de enfraquecimento (não representada) deve então se situar em uma região para com a borda de selagem ou a costura de selagem, que é dada por duas linhas 13, 14. A linha de limitação 13 interior se situa a uma distância de no máximo 2b, de preferência de no máximo b, do contorno 11 interior da borda de selagem, sendo b a largura da borda de selagem. A linha de limitação 14 exterior, por sua vez, guarda uma distância d do contorno 11 interior da borda de selagem 10, que não ultrapassa no máximo um terço, de preferência, contudo, no máximo um quarto, da largura b da borda de selagem 10: $d \leq b / 3$ ou de preferência $d \leq b / 4$.

Conhecendo as tolerâncias dos dispositivos empregados é então facilmente possível para o especialista na área da fabricação de tampas determinar a melhor posição possível da linha de enfraquecimento na tampa 2, cuja borda externa está ainda designada com 15 e da qual o construtor pode de fato partir. A posição da borda externa do copo 1 não é indicada em nenhuma das figuras para maior clareza.

Para se poder verificar mais facilmente o atendimento das características segundo a invenção mesmo em tampas que ainda não estão seladas, cabe explicar agora que a linha de enfraquecimento encerra ao menos 70 %, de preferência ao menos 75 % ou, melhor, 85 % da superfície da tampa, sem consideração de uma tala eventualmente presente; quanto maior a área da tampa, tanto maior a fração encerrada. A isso corresponde, em uma tampa circular redonda com um diâmetro externo de 75 mm (e deixando de lado a tala), um diâmetro da linha de enfraquecimento igualmente circular de (cerca) de 68 mm a (cerca) de 70 mm, deixando de lado eventuais linhas onduladas ou outras configurações.

Com um diâmetro externo de 95 mm da tampa, é de se contar segundo a invenção com um diâmetro da linha de enfraquecimento de 81 a 85 mm, dependendo da execução da borda de selagem, que corresponde a uma fração de área encerrada de 72 % a 80 %.

REIVINDICAÇÕES

1. Frasco para medicamento, fechado com uma platina ao longo de uma borda selada (10) circundante, em que a platina (2) possui, pelo menos, um laminado de alumínio e uma camada de material sintético, eventualmente de várias camadas, coextrudada sobre o laminado de alumínio, em que na camada de material sintético está prevista uma linha enfraquecida (3) fechada em si,

caracterizado pelo fato de que pelo menos uma camada do material sintético consiste ou em material sintético baseado em polietileno (PE) ou em material sintético baseado em polipropileno (PP), em que, preferencialmente, a linha de enfraquecimento foi introduzida através de um laser de CO_2 na camada de material sintético.

2. Frasco para medicamento de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que em uma platina, segue-se à camada de alumínio, uma camada na base de copolímeros de etileno-ácido acrílico e, sequencialmente, pelo menos uma camada funcional, contendo, essencialmente, polímeros de polietileno e polipropileno.

3. Frasco para medicamento de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a camada funcional de uma platina contém pelo menos 50% de polímeros de polipropileno (homopolímero, copolímero e/ou TPO = olefina termoplástica).

4. Frasco para medicamento, de acordo com a reivindicação 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que a camada funcional de uma platina contém, no máximo, 25% em polímeros de polietileno.

5. Frasco para medicamento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 4, caracterizado pelo fato de que a platina, sequencialmente à camada funcional, apresenta uma segunda camada, contendo essencialmente polímeros de polietileno e polipropileno com maior teor de polipropileno do que a camada funcional.

6. Frasco para medicamento de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que em uma platina, a linha enfraquecida (3) está prevista em uma região relativamente à borda selada

circunferencial (11) que é limitada por duas linhas (13,14), cuja linha interna (13) apresenta no máximo o dobro da largura (b) da borda selada (10) de distância a partir do contorno interno (11) da borda selada na direção do interior, e cuja linha externa (14) está situada externamente no máximo uma terça parte da largura (b) da borda selada a partir de seu contorno interno (11).

7. Frasco para medicamento de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que no caso de uma platina, a distância da linha (13) interna do contorno interno (11) é menor do que a largura (b) da borda selada (10).

8. Frasco para medicamento de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que no caso de uma platina, a distância da linha externa (14) em relação ao contorno interno (11) é menor do que uma quarta parte da largura (b) da borda selada (10).

9. Frasco para medicamento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que uma platina apresenta uma tala (16) para abrir e nesta região está prevista uma linha enfraquecida (17) em forma espiralada ao redor da costura selada.

10. Frasco para medicamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que uma platina, entre o laminado de alumínio e a camada de material sintético coextrudada, apresenta uma camada de laca de selagem a quente, preferencialmente isenta de PVC e, preferencialmente, incolor.

11. Frasco para medicamento de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, com uma camada de material sintético baseada em PE, caracterizado pelo fato de que platina é um sistema de três camadas de aproximadamente 70 µm de espessura, em que a camada PG7004, voltada na direção do produto, possui 14 g/m^2; a camada intermediária CC7209 possui 49 g/m^2 e a camada PG7004, voltada na direção do alumínio, possui 7 g/m^2.

12. Frasco para medicamento de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, com uma camada de material sintético baseada em PP

de uma platina, caracterizado pelo fato de que é um sistema de três camadas com 70 µm de espessura, em que a camada Hifax DKS 208 nat, voltada na direção do produto, possui 16 g/m^2, a camada intermediária WG350C possui 28 g/m^2 e a camada Hifax DKS208 nat, voltada na direção do alumínio, possui 6 g/m^2.

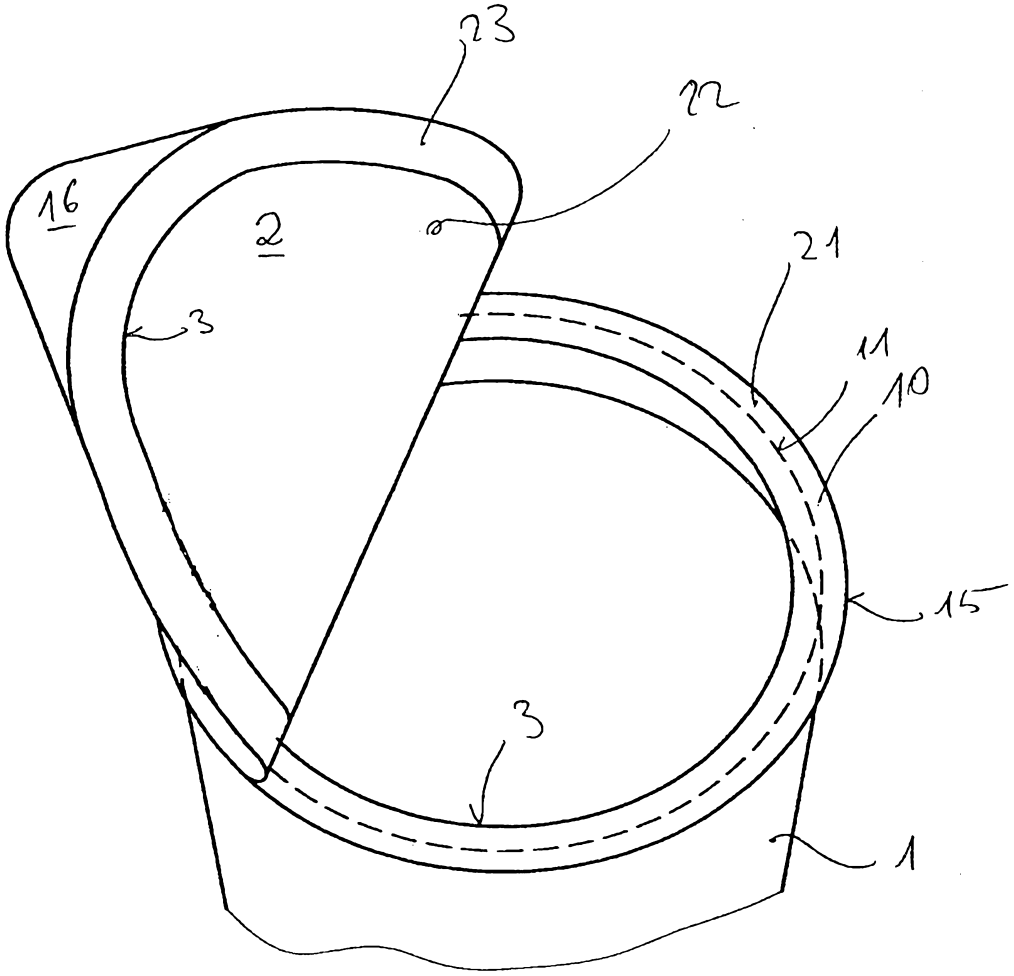


Fig. 1

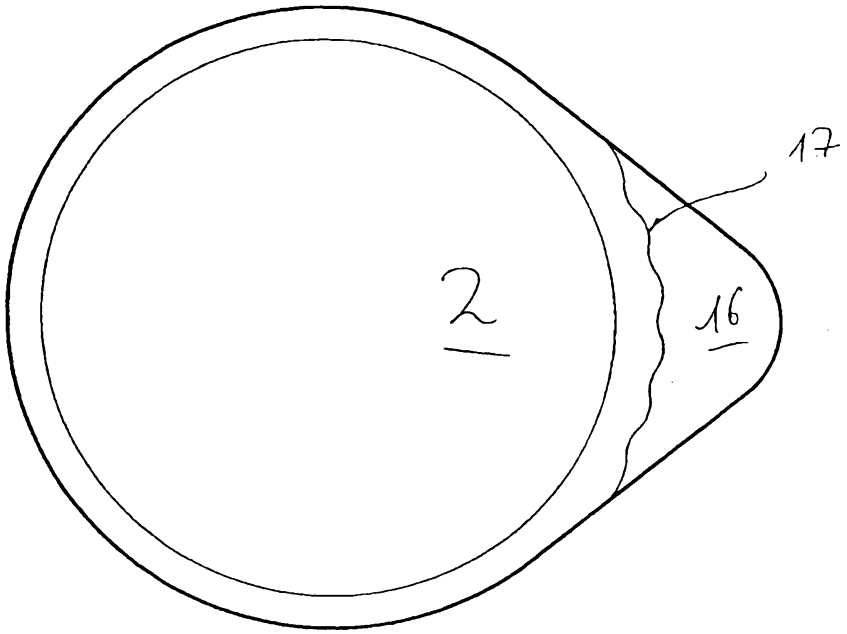


Fig 2.

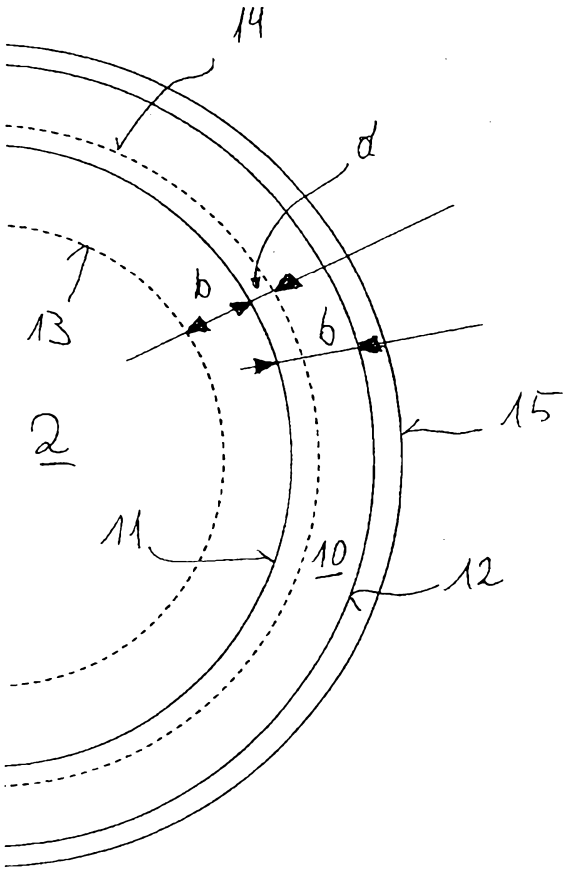


Fig 3.