



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

**(11) BR 112014027869-5 B1**



**(22) Data do Depósito:** 17/04/2013

**(45) Data de Concessão:** 12/01/2021

---

**(54) Título:** COMPOSIÇÃO PARA A PRODUÇÃO DE POLIESTIRENO HIDROFÍLICO, SEU PROCESSO DE PREPARAÇÃO, SEU USO E ARTIGO DE POLIESTIRENO SÓLIDO QUE A COMPREENDE

**(51) Int.Cl.:** C08L 25/06; B65D 81/26; C08J 3/22; C08K 3/26; C08K 3/34; (...).

**(30) Prioridade Unionista:** 09/05/2012 EP 12003706.4.

**(73) Titular(es):** CLARIANT FINANCE (BVI) LIMITED.

**(72) Inventor(es):** PIRKO KOLDITZ; LUTZ LIEBEHENTSCHEL.

**(86) Pedido PCT:** PCT EP2013001139 de 17/04/2013

**(87) Publicação PCT:** WO 2013/167230 de 14/11/2013

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 07/11/2014

**(57) Resumo:** COMPOSIÇÃO PARA A PRODUÇÃO DE POLIESTIRENO HIDROFÍLICO. A invenção refere-se a uma composição Z compreendendo um componente B, um componente C, um componente D, um componente E, e um componente P, no qual o componente B é um polietileno glicol, o componente C é um políglicerol éster, o componente D é um carbonato de alcalino terroso, o componente E é um filossilicato, e o componente P é um poliestireno e/ou uma liga do mesmo. A composição Z é adequada para aumentar as propriedades hidrofílicas de material de poliestireno espumado ou sólido processado, especialmente para produção de uma película, uma folha, ou uma bandeja de alimentos. 23017472v1 1/1 23017472v1

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para  
**"COMPOSIÇÃO PARA A PRODUÇÃO DE POLIESTIRENO  
HIDROFÍLICO, SEU PROCESSO DE PREPARAÇÃO, SEU USO E  
ARTIGO DE POLIESTIRENO SÓLIDO QUE A COMPREENDE".**

[0001] A invenção refere-se a uma composição na extrusão de junta com poliestireno de modo a aumentar as propriedades hidrofílicas de um material de estireno processado sólido não espumado ou espumado.

[0002] O poliestireno sólido não espumado ou espumado é amplamente usado como material adequado para produção de bandejas para embalagem de alimentos, tais como carnes, peixe, vegetais ou frutas. Estes alimentos sendo embalados em bandejas usualmente de liberação de água, suco ou sangue, que preenchem o lado interno da bandeja embalada. De um ponto de vista higienicamente e visual, é altamente desejável absorver rapidamente estes líquidos, preferivelmente por um material de bandeja tendo propriedades adsorptivas adequadas.

[0003] Na indústria de plásticos, é comum usar aditivos na forma de Compostos ou misturas-padrão.

[0004] Para a proposta da invenção, misturas-padrão são composições compreendendo um polímero e o aditivo, em que o aditivo está presente em concentrações mais altas do que na aplicação final, e o polímero transportador pode ou não pode ser o polímero da aplicação final. Concentrações preferidas dos aditivos em uma mistura-padrão varia de a partir de 0,1 a 90% em peso, em particular, de a partir de 1 a 80% em peso, especialmente de a partir de 10 a 75 % em peso, baseado no peso total da mistura-padrão.

[0005] Para a proposta da invenção, os Compostos são composições compreendendo um polímero e o aditivo, em que o aditivo está presente na concentração final desejada da aplicação final

ou artigo final, e o polímero é o polímero desejado da aplicação final ou artigo final, de modo que o Composto é meramente trazido à forma desejada da aplicação final ou artigo final, por meio de um processo de formação físico. As misturas-padrão e/ou Compostos que contêm aditivos hidrofílicos e são usados para produção de composições ou artigos hidrofílicos têm que satisfazer os requerimentos de demanda: as composições devem ter um alto carregamento, isto é, uma alta concentração dos aditivos hidrofílicos, e devem ser possíveis de ajustarem o ângulo de contato desejado entre a superfície do polímero e água no artigo final. Os requerimentos adicionais são boa miscibilidade e compatibilidade com o polímero da aplicação final ou do artigo final. Adicionalmente, uma alta absorção de água ou suco de carne em bandejas de alimento de poliestireno espumado é desejada. Uma variável mensurável para as propriedades absorptivas de uma superfície de poliestireno para líquidos aquosos é o ângulo de superfície (ângulo de contato estático) da superfície de poliestireno para água. Quanto mais baixo o ângulo de superfície, mais alta é a propriedade absorptiva.

[0006] O EP 2 289 994 A2 revela uma composição de apra de mistura-padrão absorvente para uma bandeja de espuma de poliestireno, no qual as aparas da mistura-padrão compreendem um sulfonato aniônico orgânico, carbonato de cálcio, e talco.

[0007] As composições conhecidas, contudo, não satisfazem todos os requerimentos dos dias atuais da indústria, especialmente suas propriedades de absorção não são suficientes. Existe uma necessidade de misturas-padrão e Compostos contendo aditivos hidrofílicos que proporcionem um baixo ângulo de contato estático, e sejam ainda compatíveis com o material polimérico com relação à formabilidade e estabilidade mecânica, por exemplo, densidade, dureza e resistência a rasgo.

[0008] Foi verificado que a seguinte composição Z compreendendo um poliestireno e uma mistura particular de aditivos hidrofílicos revela, surpreendentemente, propriedades aperfeiçoadas como para as demandas antes descritas.

[0009] O objetivo da invenção é uma composição Z compreendendo um componente B, um componente C, um componente D, um componente E e um componente P, no qual o componente B é um polietileno glicol, o componente C é um poliglicerol éster, o componente D é um carbonato de alcalinoterroso, o componente E é um filossilicato, e o componente P é um poliestireno e/ou uma liga do mesmo.

[0010] De acordo com a presente invenção, a composição Z é adequada para intensificar a hidroflicidade do poliestireno, que significa proporcionar um material de poliestireno que é modificado pelos aditivos particulares como pela invenção de modo a obter um ângulo de contato estático mais baixo entre a superfície do polímero e a água, e também proporcionando uma capacidade de absorção de água mais alta do material de poliestireno aditivado comparada ao material de poliestireno genuíno.

[0011] Outro objetivo da invenção é o uso de uma composição Z, conforme descrita acima, para produção de um artigo absorvente de poliestireno sólido não espumado ou espumado, no qual o material absorvido é, preferivelmente, um líquido aquoso.

[0012] A composição Z é, preferivelmente, uma mistura-padrão MB ou um Composto conforme definido antes.

[0013] O artigo absorvente é, preferivelmente, uma película, uma folha, ou um recipiente, por exemplo, uma bandeja de alimentos, que está, preferivelmente, em contato com os alimentos contendo água, por exemplo, carne, peixe, vegetais ou frutos. O material absorvido é, preferivelmente, água, sangue, ou suco.

[0014] Um outro objetivo da invenção é um artigo de poliestireno sólido não espumado ou espumado compreendendo componente B, componente C, componente D, componente E e componente P, conforme definido acima. Em uma concretização preferida da invenção, referido artigo está em contato alimentos contendo água, por exemplo, carne, peixe, vegetais ou frutos, e cujo artigo é, preferivelmente, uma película, uma folha, ou um recipiente, por exemplo, uma bandeja de alimentos. Para a proposta da invenção, um poliestireno sólido não espumado ou espumado hidrofílico é caracterizado por um ângulo de contato estático de a partir de 5 a 81°, mais preferivelmente, 30 a 80°, em particular, 40 a 79°.

[0015] Um objetivo adicional da invenção é um processo para intensificação da hidrofilicidade do poliestireno sólido não espumado ou espumado por extrusão, amassamento, prensagem ou moldagem por injeção de uma mistura de componentes B, C, D, E e P, conforme definido antes.

[0016] Preferivelmente, o componente B compreende 1, 2, 3, ou 4, mais preferivelmente, 1 ou 2, ainda mais preferivelmente, 1, polietileno glicol.

[0017] Os polietilenos glicóis são polietilenos glicóis com uma distribuição de massa molar  $M_n$  de a partir de 100 g/mol a 8.000.000 g/mol, preferivelmente de a partir de 150 g/mol a 1.000.000 g/mol, mais preferivelmente de a partir de 160 g/mol a 100.000 g/mol, especialmente de a partir de 180 g/mol a 35.000 g/mol, mais especialmente de a partir de 200 g/mol a 20.000 g/mol.

[0018] Os polietilenos glicóis são polietilenos glicóis com um valor de pH de a partir de 5 a 7.

[0019] Os polietilenos glicóis preferidos são polietilenos glicóis com uma viscosidade a 20°C (50% em solução aquosa) de a partir de 50 a 14.000 mPa\*s, polietilenos glicóis com uma viscosidade a 20°C

(1% em solução aquosa) de a partir de 4000 a 15.000 mPa\*s, polietilenos glicóis com uma viscosidade a 20°C (2% em solução aquosa) de a partir de 400 a 800 mPa\*s, e polietilenos glicóis com uma viscosidade a 20°C (5% em solução aquosa) de a partir de 30 a 50 mPa\*s.

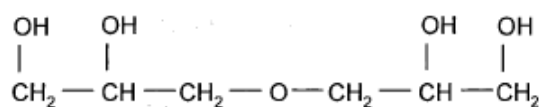
[0020] Os polietilenos glicóis preferidos são polietilenos glicóis com um valor de hidroxil de a partir de 1 a 800 mg KOH/g, mais preferivelmente, de a partir de 3 a 700 mg KOH/g, ainda mais preferivelmente de a partir de 4 a 650 mg KOH/g, especialmente de a partir de 5 a 620 mg KOH/g, especialmente de a partir de 25 a 610 mg KOH/g, ou especialmente de a partir de 530 a 600 mg KOH/g.

[0021] Os polietilenos glicóis preferidos são polietilenos glicóis lineares com dois grupos terminais hidroxil livres.

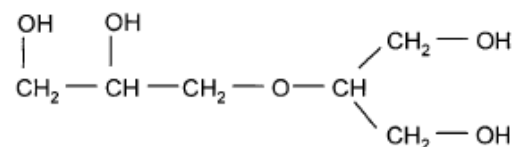
[0022] Componente C: Ésteres de poliglicerol

[0023] Os poligliceróis consistem de unidades de glicerol ligadas por uma ligação de éter. Os preferidos são digliceróis, trigliceróis e tetragliceróis. Exemplos são alfa,alfa-diglicerol, alfa, beta-diglicerol, beta.beta-diglicerol.

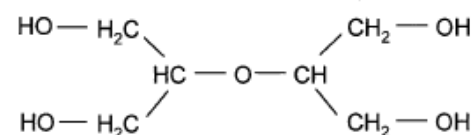
Fórmula do alfa,alfa-diglicerol



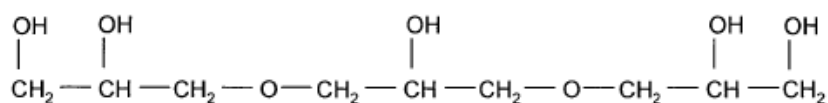
Fórmula do alfa,beta-diglicerol



Fórmula do beta.beta-diglicerol



## Fórmula do triglicerol



[0024] Preferidos para a proposta da presente invenção são ésteres de mono ácido graxo de referidos poligliceróis. Oportunamente uma mistura de di-, tri- e tetragliceróis esterificados com um ácido graxo é usado. Quantidades menores de penta- a octaglicerol ésteres podem estar presentes. Mais preferidos são poliglicerol-3-ésteres de mono ácido graxo. O poliglicerol-3 tipicamente contém um mínimo de 80% de di-, tri-, e tetraglicerol.

[0025] Os ésteres de poliglicerol preferidos de ácidos graxos têm um ácido graxo com um comprimento de cadeia de a partir de C<sub>4</sub> a C<sub>24</sub>, mais preferivelmente de a partir de C<sub>6</sub> a C<sub>20</sub>, em particular, de a partir de C<sub>12</sub> a C<sub>18</sub>, especialmente de a partir de C<sub>16</sub> a C<sub>18</sub>. Referidos ácidos graxos podem ser saturados ou insaturados. Preferidos são ácidos graxos saturados e monoinsaturados tendo um comprimento de cadeia conforme especificado acima.

[0026] Os ésteres de poliglicerol preferidos de ácidos graxos são triésteres de glicerol de ácidos graxos.

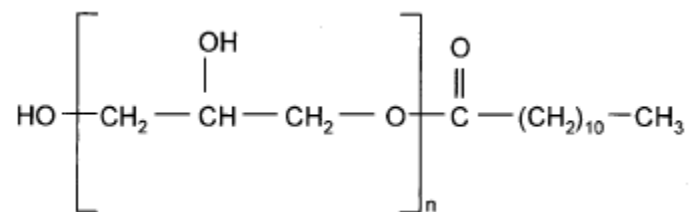
[0027] Oportunamente, os ésteres de poliglicerol comercialmente disponíveis de ácidos graxos podem ser usados para a proposta da presente invenção. Aqueles produtos comercialmente disponíveis são frequentemente misturas contendo mais do que um éster de poliglicerol de ácido graxo, ácidos graxos livres, e mono-, di-, tri- e tetraésteres de glicerol de ácidos graxos.

[0028] O teor de éster de triglicerol de componente C é preferivelmente de a partir de 30 a 100% em peso, mais preferivelmente de a partir de 50 a 99% em peso, em particular, de a partir de 70 a 98% em peso, baseado no peso total de componente C.

[0029] Mais preferidos são poliglicerol-3-monoestearato,

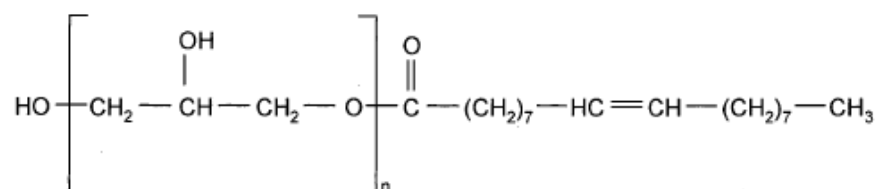
poliglicerol-3-mono-oleato, poliglicerol-3- monopalmitato, poliglicerol-3-monolaurato.

[0030] Exemplos típicos são poliglicerol monolaurato



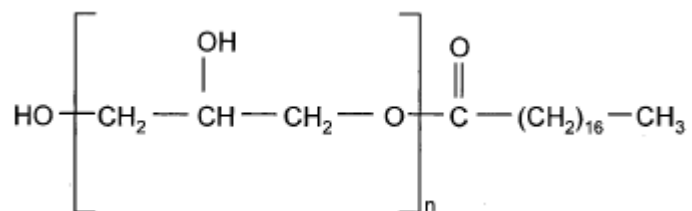
no qual  $n = 2$  ou  $3$ ;

e poliglicerol mono-oleato



no qual  $n = 2$  ou  $3$ ;

e poliglicerol monoestearato



no qual  $n = 2$  ou  $3$ .

[0031] Preferivelmente, o número de ácido de componente C é de abaixo de 5 mg KOH/g, mais preferivelmente, de abaixo de 3 mg KOH/g, ainda mais preferivelmente de abaixo de 2 mg KOH/g. Preferivelmente, o valor de iodo do componente B é de abaixo de 5 g I<sub>2</sub>/100g, mais preferivelmente abaixo de 3 g I<sub>2</sub>/100g, ainda mais preferivelmente abaixo de 2 g I<sub>2</sub>/100g. Preferivelmente, o número de saponificação do componente C é de 125 a 155 mg KOH/g.

[0032] Preferivelmente, o componente D compreende 1, 2, 3 ou 4, mais preferivelmente, 1 ou 2, ainda mais preferivelmente 1, carbonato de alcalino terroso.

[0033] Os carbonatos preferidos são carbonatos de cálcio

(CaCO<sub>3</sub>, Calcita, ou Aragonita), carbonatos de magnésio (MgCO<sub>3</sub>, Magnesita), ou carbonatos de cálcio magnésio (CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Dolomita).

[0034] Os carbonatos preferidos são carbonatos de cálcio naturais, ou carbonato de cálcio precipitado sintético.

[0035] Oportunamente, os carbonatos de cálcio comercialmente disponíveis podem ser usados para a proposta da presente invenção. Aqueles produtos comercialmente disponíveis estão frequentemente contendo contaminações em pequenas quantidades, por exemplo, Íons de Fe, Mn, Sr, Pb Cd, Cu, de Zn, MgCO<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ou SiO<sub>2</sub>. O carbonato de alcalino terroso é oportunamente usado na forma de pó, preferivelmente na forma micronizada tendo um tamanho de partícula médio de entre 1 e 10 µm.

[0036] Preferivelmente, o componente E compreende 1, 2, 3 ou 4 filossilicatos, mais preferivelmente, 1 ou 2, ainda mais preferivelmente 1, filossilicato. Os filossilicatos são definidos como silicatos de folha que formam folhas paralelas de silicato tetra-hedra com uma razão de Si: O de 2:5 (classificação de Nickel-Strunz).

[0037] Preferidos são os filossilicatos do grupo de mineral de argila compreendendo haloisita, caolinita, illita, montmorilonita, vermiculita, talco, paligorskita, e pirofillita, mais preferivelmente Mg<sub>3</sub>Si<sub>4</sub>O<sub>10</sub>(OH)<sub>2</sub> (Talco).

[0038] Oportunamente, o talco comercialmente disponível pode ser usado para a proposta da presente invenção. Aqueles produtos comercialmente disponíveis estão frequentemente contendo contaminações em pequenas quantidades, por exemplo, Íons de Fe, Mn, Ti, Ni, Sr, Pb Cd, Cu, Zn, Mn, Na, K, e de Cl, MgCO<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeO, MgO, SiO<sub>2</sub>.

[0039] Os filossilicatos são oportunamente usados na forma de pó, preferivelmente na forma micronizada tendo um tamanho de

partícula médio de entre 1 e 10  $\mu\text{m}$ .

[0040] Preferivelmente, o componente P compreende 1, 2, 3, ou 4, mais preferivelmente, 1 ou 2, ainda mais preferivelmente, 1, poliestireno.

[0041] O poliestireno pode ser um homopolímero de estireno, um homopolímero de alquilestireno, preferivelmente um C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-homopolímero de alquilestireno, por exemplo, um homopolímero de  $\alpha$ -metil estireno; um copolímero de estireno, especialmente um poliestireno de alto impacto (HIPS).

[0042] Os poliestirenos de alto impacto (HIPS) são geralmente preparados por polimerização por misturas de enxerto de estireno, e, opcionalmente, de um ou mais monômeros de vinil copolimerizáveis, preferivelmente misturas de estireno, metilestireno, etilestireno, butilestireno, haloestirenos, vinilalquilbenzenos, tais como viniltolueno, vinilxileno, acrilonitrila, metacrilonitrila, alquil ésteres inferiores de ácido metacrílico, na presença de um tronco de polímero borrachento compreendendo copolímeros escolhidos de polibutadieno, poliisopreno, copolímeros de estireno-dieno borrachentos, borracha acrílica, borracha de nitrila e borrachas olefínicas, tais como borracha de monômero de propileno dieno (PDM), e borracha de propileno (PR). No poliestireno de alto impacto, o tronco de polímero borrachento normalmente constitui de 5 a 80% em peso, preferivelmente 5 a 50% em peso, do peso total do polímero enxertado.

[0043] Em adição, é também possível usar copolímeros de estireno-butadieno-estireno (SBS) e borrachas butil sintéticas (SBR).

[0044] É também possível usar misturas ou ligas dos polímeros de estireno acima.

[0045] A densidade preferida de componente P é de a partir de 1,0 a 1,1 g/cm<sup>3</sup>, mais preferivelmente de a partir de 1,02 a 1,06 g/cm<sup>3</sup>, ainda mais preferivelmente de a partir de 1,03 a 1,05 g/cm<sup>3</sup>.

[0046] Os poliestirenos preferidos são poliestirenos com uma MFR a 200°C/5 kg de acordo com ISO 1133 de a partir de 0,1 a 300 g/10 min, mais preferivelmente de a partir de 1 a 200 g/10 min, ainda mais preferivelmente de a partir de 5 a 100 g/10 min, especialmente de a partir de 10 a 50 g/10 min, mais especialmente de a partir de 15 a 35 g/10 min, em particular de a partir de 20 a 30 g/10 min.

[0047] A composição Z oportunamente compreende de a partir de 0,06 a 90% em peso da soma dos componentes B,C,D e E, preferivelmente Z compreende de a partir de 0,5 a 80% em peso da soma dos componentes B,C,D e E, mais preferivelmente Z compreende de a partir de 1,0 a 70% em peso da soma dos componentes B,C,D e E, ainda mais preferivelmente Z compreende de a partir de 1,25 a 50% em peso da soma dos componentes B, C, D e E, especialmente Z compreende de a partir de 1,5 a 25% em peso da soma dos componentes B, C, D e E, com a % em peso sendo baseada no peso total da composição Z.

[0048] A composição Z preferivelmente compreende o componente B e componente C com uma razão de peso de componente B e componente C de a partir de 0,1 a 10,0, preferivelmente de a partir de 0,2 a 5,0, mais preferivelmente de a partir de 0,3 a 1,0, ainda mais preferivelmente de a partir de 0,4 a 0,8, especialmente de a partir de 0,5 a 0,6.

[0049] Se a composição Z é uma mistura-padrão MB, Z oportunamente compreende 0,2 a 20% em peso de componente B, 0,4 a 40% em peso de componente C, 0,2 a 20% em peso de componente D, 0,1 a 10% em peso de componente E, 10 a 99,1 % em peso de componente P, com a % em peso sendo baseada no peso total de composição Z. Se a composição Z é uma mistura-padrão MB, Z oportunamente compreende 1,5 a 20% em peso de componente B, 3 a 40 % em peso de componente C; 1,5 a 20% em peso de componente

D, 0,75 a 10% em peso de componente E; 10 a 93,25% em peso de componente P; preferivelmente, a composição Z como uma Mistura-padrão MB compreende 3 a 15% em peso de componente B, 6 a 30% em peso de componente C; 3 a 15% em peso de componente D, 1,5 a 7,5 por peso de componente E; 32,5 a 86,5 % em peso de componente P.

[0050] Se a composição Z é um Composto, Z oportunamente compreende 0,0167% a 1,47% em peso de componente B, 0,0333% a 2,94% em peso de componente C, 0,0167% a 1,47% em peso de componente D, 0,00835% a 0,735% em peso de componente E, 93,385% a 99,92495% em peso de componente P; preferivelmente, a composição Z como um Composto compreende 0,07 a 1% em peso de componente B, 0,14 a 2% em peso de componente C; 0,07 a 1% em peso de componente D, 0,035 a 0,5% em peso de componente E; 95,5 a 99,69% em peso de componente P; mais preferivelmente, a composição Z como um Composto compreende 0,25 a 0,75% em peso de componente B, 0,5 a 1,5% em peso de componente C; 0,25 a 0,75% em peso de componente D, 0,125 a 0,375% em peso de componente E; 96,63 a 98,88% em peso de componente P; ainda, mais preferivelmente, a composição Z como um Composto compreende 0,3 a 0,7% em peso de componente B, 0,6 a 1,4% em peso de componente C; 0,3 a 0,7% em peso de componente D, 0,15 a 0,35% em peso de componente E; 96,85 a 98,65% em peso de componente P; especialmente, a composição Z como um Composto compreende 0,4 a 0,5% em peso de componente B, 0,8 a 1% em peso de componente C; 0,4 a 0,5% em peso de componente D, 0,2 a 0,25 % em peso de componente E; 97,75 a 98,2 % em peso de componente P; a % em peso sendo em cada caso baseada no peso total da composição Z.

[0051] A composição Z pode conter substâncias adicionais,

preferivelmente colorantes, com corantes orgânicos e inorgânicos e pigmentos sendo possíveis como colorantes; como pigmentos orgânicos, preferência é dada a usar pigmentos azo ou diazo, pigmentos azo ou diazo revestidos ou pigmentos policíclicos; pigmentos policíclicos preferidos são pigmentos de dicetopirrolopirrol, ftalocianina, quinacridona, perileno, dioxazina, antraquinona, tioindigo, diaril ou quinoftalona; como pigmentos inorgânicos, preferência é dada ao uso de óxidos de metal, óxidos misturados, sulfatos de alumínio, cromatos, pós de metal, pigmentos de efeito de pérola (mica), pigmentos luminosos, óxidos de titânio, pigmentos de cádmio-chumbo, óxidos de ferro, negro de carbono, silicatos (outro do que componente E), titanatos de níquel, pigmentos de cobalto ou óxidos de cromo adequados para pigmentação; auxiliares de dispersão, dispersantes preferidos são ésteres ácidos polares de C<sub>10</sub>-C<sub>30</sub> álcoois; cargas (outras do que componente D e E), tais como sílica, zeólitos, silicatos, por exemplo, silicatos de alumínio, silicato de sódio, auxiliares de silicatos de cálcio, preferivelmente sais de metal, agentes de espumamento, agentes de nucleação (outros do que componente D e E), peróxidos;

[0052] - alquilaminas, alquilaminas etoxilatadas, gliceril ésteres, ou misturas (blends) destes;

[0053] - absorvedores de UV e compostos estabilizadores de luz de amina impedida (HALS), antideslizantes, agentes contranevoeiro, agentes anticondensação e/ou estabilizadores de suspensão, retardadores de chama; antioxidantes ou outros aditivos plásticos costumeiros; líquidos iônicos; ou misturas destes.

[0054] Referidas substâncias adicionais são significativas por serem diferentes de qualquer dos componentes B, C, D, E e P.

[0055] Estas substâncias adicionais estão oportunamente presentes de 0 a 60%, preferivelmente 0,01 a 40%, mais

preferivelmente, 0,1 a 30%, ainda mais preferivelmente 1 a 20%, especialmente 2 a 10% em peso, baseado no peso total da composição Z. No caso que o poliestireno é um poliestireno espumado, uma substância adicional preferida é um agente de espumamento químico.

[0056] A composição Z pode ser produzida por mistura fisicamente dos componentes B, C, D, E e P e, opcionalmente, qualquer das substâncias adicionais com uma outra.

[0057] A mistura dos componentes pode ocorrer em uma etapa ou em uma pluralidade de etapas.

[0058] Como aparelhos de mistura para mistura física, é possível usar os aparelhos de mistura costumeiros na indústria de plástico, preferivelmente, um aparelho selecionado a partir do grupo consistindo de extrusores, amassadores, prensas, máquinas de moldagem por injeção, e misturadores de pás. Quando a composição Z é mistura-padrão MB, os aparelhos de mistura são, preferivelmente, extrusores, amassadores, e/ou misturadores de pás. Quando a composição Z é um composto, os aparelhos de mistura são, preferivelmente, extrusores, prensas e máquinas de moldagem por injeção, particularmente preferivelmente extrusores.

[0059] A mistura, preferivelmente, ocorre continuamente ou descontinuamente, particularmente preferivelmente continuamente, no caso de uma mistura-padrão MB, preferivelmente, por extrusão ou amassamento, particularmente preferivelmente, por extrusão, e no caso de um composto, preferivelmente, por extrusão ou moldagem ou prensagem por injeção, particularmente preferivelmente, por extrusão.

[0060] A mistura é, preferivelmente, efetuada a uma temperatura de a partir de 80 a 260°C, mais preferivelmente, de a partir de 120 a 250°C, ainda mais preferivelmente, de a partir de 150 a 230°C, especialmente, de a partir de 180 a 220°C.

[0061] O tempo de mistura é, preferivelmente, de a partir de 5 segundos a 10 horas.

[0062] O tempo de mistura no caso de mistura contínua, é, preferivelmente, de a partir de 5 segundos a 1 hora, mais preferivelmente, de a partir de 10 segundos a 15 minutos.

[0063] O tempo de mistura no caso de mistura descontínua é, preferivelmente, de a partir de 1 minuto a 10 horas, mais preferivelmente, de a partir de 2 minutos a 8 horas, em particular, de a partir de 2 minutos a 5 horas, especialmente de a partir de 2 minutos a 1 hora, particularmente preferivelmente, de a partir de 2 a 15 minutos.

[0064] No caso de Compostos, os componentes B, C, D, E e P são, preferivelmente, misturados na forma de uma mistura-padrão MB com poliestireno P. Além disso, uma pré-mistura da mistura-padrão MB com poliestireno pelletizado é, preferivelmente, usada para mistura física. As composições Z, ambas na forma de uma mistura-padrão MB, ou na forma de um composto, são surpreendentemente caracterizadas por um baixo ângulo de contato estático.

[0065] Para a produção de artigos de poliestireno espumados, por exemplo, bandejas de alimentos, o poliestireno é extrudado com agentes de espumamento. Os agentes de espumamento podem ser, ou um agente de espumamento físico, por exemplo, um gás similar a CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, isopentano, hidrofluorcarbonos, ou um agente de espumamento químico, que se decompõe no polímero derretido durante processamento de um gás de liberação, por exemplo, CO<sub>2</sub> ou N<sub>2</sub>. Em ambos os processos, o gás tem que ser totalmente disperso e dissolvido no polímero derretido sob pressão no tambor do extrusor. Quando o fundido sai do extrusor através do molde, a queda de pressão e o gás expandem o fundido, criando uma estrutura celular no polímero. Os artigos de poliestireno extrudados de espuma produzidos na assim denominada extrusão gaseificada direta, podem alcançar

densidades de espuma de a partir de 15 kg/m<sup>3</sup> a 500 kg/m<sup>3</sup>.

Métodos de teste:

[0066] Determinação da distribuição de massa molar  $M_n$  é feita por cromatografia de permeação de gel (GPC) de acordo com DIN 55672.

[0067] Determinação da viscosidade a 20°C de 1%, 2%, 5% ou 50% de solução aquosa de acordo com ISO 6388. Determinação da densidade de acordo com ISO 1183.

[0068] Determinação da MFR a 200°C e 5 kg de peso de acordo com ISO 1133.

[0069] Determinação do módulo de tensão de acordo com ISO 527-1/-2.

[0070] Determinação do ângulo de contato estático é efetuada por colocação cuidadosamente de uma gota de água destilada com um volume definido na superfície da folha de poliestireno. O ângulo formado entre a interface sólido/líquido e a interface líquido/vapor é referido como o ângulo de contato estático Teta. Após 5 segundos de tempo de repouso, uma foto é tomada, e o ângulo de contato estático é determinado com um software de processamento de imagem por observação no perfil da gota, e medindo-se bidimensionalmente o ângulo formado entre o sólido e o perfil da gota com o vértice na linha de três fases conforme mostrado no gráfico (Fig. 1).

Substâncias usadas:

[0071] Componente B: Polietileno glicol, com um valor de hidroxil de a partir de 28 a 39 mg de KOH/g, e um peso molecular médio de 3,350 g/mol;

[0072] Componente C: Poliglicerol (3) monoestearato, com um número de ácido de a partir de 0 a 2 mg de KOH/g, um número de iodo de 0 a 2 mg  $I_2$ /100 g, e um número de saponificação de cerca de 135 mg de KOH/g;

[0073] Componente D: carbonato de cálcio micronizado, com um diâmetro médio estático de 5,5 µm;

[0074] Componente E: talco, mg-silicato, CAS 14807-96-6, com um diâmetro médio estático de 6 µm;

[0075] Componente P1: homopolímero de poliestireno de proposta geral tendo uma MFR a 200°C / 5 kg de a partir de 20 a 28 g / 10 minutos, e um módulo de tensão de a partir de 3000 a 3400 Mpa;

[0076] Componente P2: poliestireno modificado de borracha de alto impacto tendo uma MFR a 200°C / 5 kg de a partir de 4 a 6 g / 10 minutos, e um módulo de tensão de a partir de 1600 a 2000 Mpa;

[0077] Componente A (Comparação): sódio C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub>-alquil sulfonato.

[0078] Nos seguintes exemplos, as percentagens são percentagem por peso baseada no peso total da mistura ou no artigo, a menos que, de outro modo, indicado; partes são partes por peso; "Comp." significa Exemplo Comparativo.

Exemplo Comparativo 1 (representando o ensinamento de EP 2 289 994 A2)

[0079] 15 partes de componente A, 15 partes de componente D, 7,5 partes de componente E, e 62,5 partes de componente P1, são homogeneizadas juntas em um extrusor de parafuso gêmea (temperatura do extrusor: 220 a 230°C). Uma mistura-padrão MB1 é obtida.

Exemplo Comparativo 2

[0080] 15 partes de componente C, 15 partes de componente D, 7,5 partes de componente E, e 62,5 partes de componente P1, são homogeneizadas juntas em um extrusor de parafuso gêmea (temperatura do extrusor: 220 a 230°C). Uma mistura-padrão MB2 é obtida.

Exemplo Comparativo 4

[0081] 15 partes de componente B, 15 partes de componente D, 7,5 partes de componente E, e 62,5 partes de componente P1, são homogeneizadas juntas em um extrusor de parafuso gêmea (temperatura do extrusor: 220 a 230°C). Uma mistura-padrão MB4 é obtida.

#### Exemplo 5

[0082] 5 partes de componente B, 10 partes de componente C, 15 partes de componente D, 7,5 partes de componente E, e 62,5 partes de componente P1, são homogeneizadas juntas em um extrusor de parafuso gêmea (temperatura do extrusor: 220 a 230°C). Uma mistura-padrão MB5 é obtida.

#### Exemplo 7

[0083] 5 partes de componente B, 10 partes de componente C, 15 partes de componente D, 7,5 partes de componente E, 32,5 partes de componente P1, e 30 partes de componente P2, são homogeneizadas juntas em um extrusor de parafuso gêmea (temperatura do extrusor: 220 a 230°C). Uma mistura-padrão MB7 é obtida.

[0084] Exemplo de Comparação 9 (representando o ensinamento do EP 2 289 994 A2), 21 partes de componente A, 20 partes de componente D, 5,0 partes de componente E, e 34 partes de componente P1, e 20 partes de componente P2, são homogeneizadas juntas em um extrusor de parafuso gêmea (temperatura do extrusor: 220 a 230°C). Uma mistura-padrão MB9 é obtida.

Exemplo	Designação de Mistura-padrão	Componente [% em peso]						
		A	B	C	D	E	P1	P2
Comp. 1	MB1	15	0	0	15	7,5	62,5	0
Comp. 2	MB2	0	0	15	15	7,5	62,5	0
Comp. 4	MB4	0	15	0	15	7,5	62,5	0

Exemplo	Designação	Componente [% em peso]						
5	MB5	0	5	10	15	7,5	62,5	0
7	MB7	0	5	10	15	7,5	32,5	30
Comp. 9	MB9	21	0	0	20	5	34	20

#### Exemplo de Comparação 21

[0085] 10 partes de uma mistura-padrão MB1 produzida conforme descrito no Exemplo de Comparação 1 foram homogeneizadas e misturadas com 90 partes de componente P1 em um extrusor de película plana (Collin). Com uma velocidade rotacional de 100 rpm e uma temperatura de 220 - 230°C, uma película plana FF21 com uma espessura de 100 µm foi obtida.

#### Exemplo de Comparação 22

[0086] 10 partes de uma mistura-padrão MB2 produzida conforme descrito no Exemplo de Comparação 2 foram homogeneizadas e misturadas com 90 partes de componente P1 em um extrusor de película plana (Collin). Com uma velocidade rotacional de 100 rpm e uma temperatura de 220 - 230°C, uma película plana FF22 com uma espessura de 100 µm foi obtida.

#### Exemplo de Comparação 24

[0087] 10 partes de uma mistura-padrão MB4 produzida conforme descrito no Exemplo 4 foram homogeneizadas e misturadas com 90 partes de componente P1 em um extrusor de película plana (Collin). Com uma velocidade rotacional de 100 rpm e uma temperatura de 220 - 230°C, uma película plana FF24 com uma espessura de 100 µm foi obtida.

#### Exemplo 25

[0088] 10 partes de uma mistura-padrão MB5 produzida conforme descrito no Exemplo 5 foram homogeneizadas e misturadas com 90 partes de componente P1 em um extrusor de película plana (Collin). Com uma velocidade rotacional de 100 rpm e uma

temperatura de 220 - 230°C, uma película plana FF25 com uma espessura de 100 µm foi obtida.

#### Exemplo 27

[0089] 10 partes de uma mistura-padrão MB7 produzida conforme descrito no Exemplo 7 foram homogeneizadas e misturadas com 90 partes de componente P1 em um extrusor de película plana (Collin). Com uma velocidade rotacional de 100 rpm e uma temperatura de 220 - 230°C, uma película plana FF27 com uma espessura de 100 µm foi obtida.

#### Exemplo de Comparação 29

[0090] 7,14 partes de uma mistura-padrão MB9 produzida conforme descrito no Exemplo de Comparação 9 foram homogeneizadas e misturadas com 52,86 partes de componente P1, e 40 partes de componente P2, em um extrusor de película plana (Collin). Com uma velocidade rotacional de 100 rpm e uma temperatura de 220 - 230°C, uma película plana FF29 com uma espessura de 100 µm foi obtida.

Tabela 2

Exemplo	Designação de Película Plana	Ângulo de contato estático [°]
Comp. 21	FF21	89
Comp. 22	FF22	82
Comp. 24	FF24	82
25	FF25	78
27	FF27	79
Comp. 29	FF29	89

## REIVINDICAÇÕES

1. Composição Z, caracterizada pelo fato de que compreende um componente B, um componente C, um componente D, um componente E e um componente P, em que:

o componente B é um polietileno glicol,

o componente C é um poliglicerol éster,

o componente D é um carbonato de alcalino terroso,

o componente E é um filossilicato,

e o componente P é um poliestireno e/ou uma liga do mesmo.

2. Composição Z, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende a partir de 0,06 a 90% em peso da soma dos componentes B,C,D e E, com a % em peso sendo baseada no peso total da composição Z.

3. Composição Z, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que a composição Z compreende a partir de 1,25 a 50% em peso da soma dos componentes B, C, D, e E, com a % em peso sendo baseada no peso total da composição Z.

4. Composição Z, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de que a composição Z compreende o componente B e componente C em uma razão de peso de componente B para componente C de a partir de 0,1 a 10,0.

5. Composição Z, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada pelo fato de que a composição Z compreende o componente B e componente C em uma razão de peso de componente B para componente C de a partir de 0,3 a 1,0.

6. Composição Z, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizada pelo fato de que a composição Z é uma mistura-padrão MB, e compreende:

0,2 a 20% em peso de componente B,

0,4 a 40% em peso de componente C,  
0,2 a 20% em peso de componente D,  
0,1 a 10% em peso de componente E,  
10 a 99,1% em peso de componente P,  
com a % em peso sendo baseada no peso total de  
composição Z.

7. Composição Z, de acordo com qualquer uma das  
reivindicações 1 a 6, caracterizada pelo fato de que a composição Z é  
uma mistura-padrão MB, e compreende:

1,5 a 20% em peso de componente B,  
3 a 40% em peso de componente C;  
1,5 a 20% em peso de componente D,  
0,75 a 10 % em peso de componente E;  
10 a 93,25% em peso de componente P;  
com a % em peso sendo baseada no peso total da  
composição Z.

8. Composição Z, de acordo com qualquer uma das  
reivindicações 1 a 5, caracterizada pelo fato de que a composição Z é  
um Composto, e compreende

0,0167 a 1,47 % em peso de componente B,  
0,0333 a 2,94 % em peso de componente C;  
0,0167 a 1,47% em peso de componente D,  
0,00835 a 0,735% em peso de componente E;  
93,385 a 99,92495% em peso de componente P;  
com a % em peso sendo baseada no peso total da  
composição Z.

9. Composição Z, de acordo com qualquer uma das  
reivindicações 1 a 8, caracterizada pelo fato de que o componente P é  
um homopolímero de estireno, um homopolímero de alquilestireno, ou  
um copolímero de estireno.

10. Composição Z, de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de que o copolímero de estireno é um poliestireno de alto impacto, um estireno-butadieno-estireno, ou uma borracha estireno-butadieno.

11. Composição Z, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizada pelo fato de que o componente C é um éster de ácido graxo de poliglicerol.

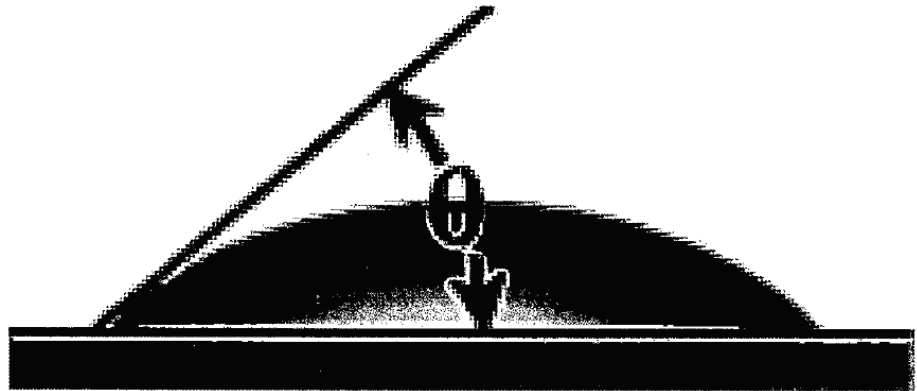
12. Processo para preparação de uma composição Z, como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo fato de que os componentes B, C, D, E e P são misturados juntos.

13. Uso de uma composição Z, como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo fato de que é para produção de um artigo absorvente de poliestireno sólido não espumado ou espumado.

14. Artigo de poliestireno sólido não espumado ou espumado, caracterizado pelo fato de que compreende uma composição Z como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 11.

15. Artigo, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que é uma película, uma folha, ou um recipiente, preferivelmente uma bandeja de alimentos.

FIG. 1



Ângulo de contato estático Teta