

(11) Número de Publicação: **PT 1980588 E**

(51) Classificação Internacional:

C08K 9/04 (2011.01) **C09C 1/02** (2011.01)
C09C 3/08 (2011.01)

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: **2007.04.13**

(30) Prioridade(s):

(43) Data de publicação do pedido: **2008.10.15**

(45) Data e BPI da concessão: **2011.06.29**
189/2011

(73) Titular(es):

OMYA DEVELOPMENT AG
BASLERSTRASSE 42 4665 OFTRINGEN CH

(72) Inventor(es):

MATTHIAS BURI CH
PATRICK A.C.GANE CH
RENÉ BURKHALTER CH

(74) Mandatário:

MARIA SILVINA VIEIRA PEREIRA FERREIRA PT
RUA CASTILHO, N.º 50, 5º - ANDAR 1269-163 LISBOA

(54) Epígrafe: **PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE UM PRODUTO DE CARGA MINERAL TRATADA, O PRODUTO DE CARGA MINERAL OBTIDO E SUAS UTILIZAÇÕES**

(57) Resumo:

A PRESENTE INVENÇÃO REFERE-SE AO DOMÍNIO DE PROCESSOS DE TRATAMENTO DE CARGAS MINERAIS. O PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE UM PRODUTO DE CARGA MINERAL TRATADA COMPREENDE AS SEGUINTE ETAPAS: (A) TRATAR PELO MENOS UMA CARGA MINERAL SECA COM PELO MENOS UM SAL DO GRUPO II OU GRUPO III DE UM C8 A C24 ÁCIDO MONOCARBOXÍLICO ALIFÁTICO, PARA PRODUZIR UM PRODUTO DE CARGA MINERAL INTERMEDIÁRIA; SEGUIDO DE (B) TRATAR O PRODUTO DE CARGA MINERAL INTERMEDIÁRIA DA ETAPA (A) COM PELO MENOS UM C8 A C24 ÁCIDO MONOCARBOXÍLICO ALIFÁTICO, PARA PRODUZIR UM PRODUTO DE CARGA MINERAL TRATADA. APLICAÇÕES EM PARTICULAR PARA PREPARAR PRODUTOS DE CARGA MINERAL TRATADA (COMO CARBONATO DE CA) A SEREM USADOS EM APLICAÇÕES DE PLÁSTICO, TAIS COMO APLICAÇÕES DE PELÍCULAS RESPIRÁVEIS OU DE REVESTIMENTO POR EXTRUSÃO COM BASE EM POLIPROPILENO (PP) OU POLIETILENO (PE).

RESUMO

"PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE UM PRODUTO DE CARGA MINERAL TRATADA, O PRODUTO DE CARGA MINERAL OBTIDO E SUAS UTILIZAÇÕES"

A presente invenção refere-se ao domínio de processos de tratamento de cargas minerais.

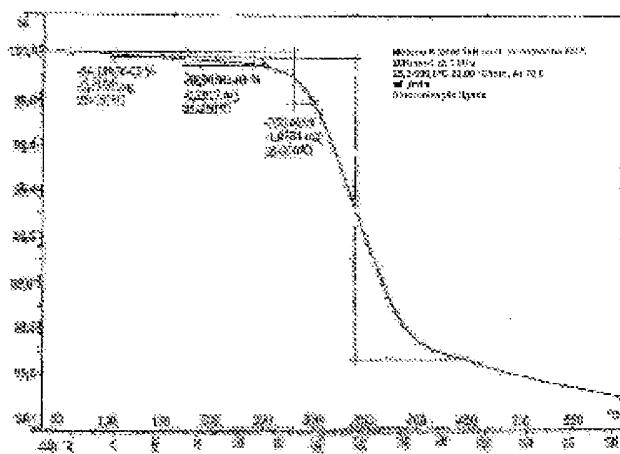
O processo para a preparação de um produto de carga mineral tratada compreende as seguintes etapas:

(a) tratar pelo menos uma carga mineral seca com pelo menos um sal do Grupo II ou Grupo III de um C8 a C24 ácido monocarboxílico alifático, para produzir um produto de carga mineral intermediária; seguido de

(b) tratar o produto de carga mineral intermediária da etapa (a) com pelo menos um C8 a C24 ácido monocarboxílico alifático, para produzir um produto de carga mineral tratada.

Aplicações em particular para preparar produtos de carga mineral tratada (como carbonato de Ca) a serem usados em aplicações de plástico, tais como aplicações de películas respiráveis ou de revestimento por extrusão com base em polipropileno (PP) ou polietileno (PE).

FIG. 1



DESCRIÇÃO

"PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE UM PRODUTO DE CARGA MINERAL TRATADA, O PRODUTO DE CARGA MINERAL OBTIDO E SUAS UTILIZAÇÕES"

A presente invenção refere-se ao domínio dos processos de tratamento de cargas minerais, em particular para preparar produtos de carga mineral tratada a serem usados em aplicações de plástico, e especialmente em aplicações de películas respiráveis ou de revestimento por extrusão com base em polipropileno (PP) ou polietileno (PE).

O objetivo da presente invenção é um processo para a preparação de um produto de carga mineral tratada, caracterizado pelo facto de que o processo compreende as seguintes etapas:

- (a) tratar pelo menos uma carga mineral seca com pelo menos um sal do Grupo II ou Grupo III de um C8 a C24 ácido monocarboxílico alifático, para produzir um produto de carga mineral intermediária; seguido de
- (b) tratar o produto de carga mineral intermediária da etapa (a) com pelo menos um C8 a C24 ácido monocarboxílico alifático, para produzir um produto de carga mineral tratada.

Os produtos obtidos pelo processo da invenção podem ser usados em aplicações de plástico, especialmente em aplicações de polietileno (PE), polipropileno (PP), poliuretano (PU) e cloreto de polivinilo (PVC), e mais particularmente em aplicações de películas respiráveis ou de revestimento por extrusão com base em PP ou PE.

Cargas minerais, tais como carbonato de cálcio, são frequentemente usadas como cargas sob forma de partículas em produtos poliméricos.

A presença de voláteis associados a cargas minerais que são libertados a temperaturas atingidas durante a aplicação de tais cargas minerais e/ou no processamento de tais produtos compreendendo carga mineral pode levar à degradação da qualidade do produto polimérico compreendendo mineral final. Isto é particularmente um problema encontrado na preparação de películas respiráveis ou de revestimento por extrusão com base em PP ou PE compreendendo carga mineral, e mais particularmente compreendendo carbonato de cálcio. Além disso, os voláteis podem levar a uma redução da resistência à tração e à rutura de uma tal película, e podem degradar os seus aspectos visíveis, em particular a sua uniformidade visível.

Os voláteis podem gerar formação de espuma excessiva da massa fundida polimérica com carga mineral durante uma etapa de composição, fazendo com que o produto indesejável se acumule na extração a vácuo e, portanto, forçando uma taxa de saída reduzida.

Tais voláteis podem, por exemplo:

- estar inherentemente associados à carga mineral ("voláteis inherentes"), e estarem especialmente associados à água, e/ou
- ser introduzidos durante o tratamento da carga mineral ("voláteis adicionados"), por exemplo, para tornar a carga mineral mais dispersável num meio plástico, e/ou

- ser gerados pela reação de materiais orgânicos inerentes e/ou materiais orgânicos adicionados com a carga mineral; tais reações podem ser especialmente induzidas ou intensificadas pelas temperaturas atingidas durante a introdução e/ou processamento do material polimérico compreendendo a carga mineral tratada, tal como durante o processo de extrusão ou composição; e/ou
- ser gerados pela degradação de materiais orgânicos inerentes e/ou materiais orgânicos adicionados, formando CO₂, água e possivelmente frações de massa molecular baixa destes materiais orgânicos; uma tal degradação pode ser especialmente induzida ou intensificada pelas temperaturas atingidas durante a introdução e/ou processamento do material polimérico que compreende a carga mineral tratada, tal como durante o processo de extrusão ou composição.

A fração de massa de todos os voláteis em relação à massa de uma amostra de carga mineral - incluindo voláteis introduzidos como resultado de etapas de preparação de carga mineral comum, que incluem trituração, com ou sem agentes de auxílio da trituração, enriquecimento, com ou sem agentes de auxílio da flutuação ou outros, e outros agentes de pré-tratamento não expressamente listados acima, detetados de acordo com a análise termogravimétrica descrita a seguir, será referida como os "voláteis totais" em toda a presente especificação e reivindicações.

Para os propósitos do presente Requerimento, os voláteis totais associados a cargas minerais e libertados ao longo

da faixa de temperatura dada, serão caracterizados de acordo com a perda de massa % da amostra de carga mineral nesta faixa de temperatura como apresentada numa curva termogravimétrica (TGA); a preparação de uma tal curva termogravimétrica (TGA) é uma técnica bem conhecida do homem versado.

Um tal método analítico fornece informação quanto às perdas de massa com grande precisão, e é do conhecimento comum; está, por exemplo, descrito em "Principles of Instrumental analysis", quinta edição, Skoog, Holler, Nieman, 1998 (primeira edição 1992) no Capítulo 31 páginas 798 até 800, e em muitas outras obras de referência comumente conhecidas.

O homem versado será capaz de determinar os "voláteis totais" por testes rotineiros muito simples, isto é, executando uma análise termogravimétrica (TGA) utilizando um Mettler Toledo TGA 851 com base numa amostra de 500 +/- 50 mg e temperaturas de varrimento de 25 a 300°C a uma taxa de 20°C/minuto sob um fluxo de ar de 70 mL/min.

A perda de massa %, que corresponde ao total de voláteis, numa dada temperatura da curva TGA assim obtida, é seguidamente determinada utilizando "software" Stare SW 9.01. Usando este "software", a curva é em primeiro lugar normalizada em relação ao peso da amostra original, a fim de obter perdas de massa em valores % relativos à amostra original. Depois disso, a faixa de temperatura de 25 a 300°C é selecionada e a opção de etapa horizontal (em alemão: "Stufe horizontal") é selecionada para se obter a perda de massa % na faixa de temperatura selecionada.

As Figuras 1 e 2, descritas a seguir, são ilustrativas disto.

Um meio óbvio de reduzir os voláteis totais associados a uma carga mineral pode consistir em reduzir a quantidade de aditivos que leva à produção de voláteis adicionados. No entanto, muitas vezes, como no caso quando uma carga mineral é aplicada numa aplicação de plástico, quantidades mínimas de aditivos são necessárias para garantir outras funções. No caso de aplicações de película respirável, é conhecido que os aditivos são introduzidos para dotar a carga mineral de um revestimento hidrofóbico e melhorar a capacidade de dispersão da carga mineral no material precursor de película, assim como possivelmente para melhorar a processabilidade deste material precursor de película e/ou propriedades dos produtos finais de aplicação. A redução da quantidade de tais aditivos iria, de forma inaceitável, comprometer a qualidade da película resultante.

Em resposta a este problema do homem versado, que tem conhecimento de documentos que descrevem a simples adição de um ácido carboxílico alifático a uma carga mineral, o requerente surpreendentemente observou que cargas minerais tratadas de acordo com o processo da invenção dotam o homem hábil da possibilidade de reduzir a quantidade de voláteis libertados para uma determinada quantidade de agente de tratamento em relação às soluções apresentadas na técnica anterior.

Quando a técnica anterior faz referência a um tratamento de carga mineral que compreende um ácido carboxílico alifático, que nalguns casos pode também comumente ser

referido como um ácido gordo, e um sal de ácido carboxílico alifático, não só fracassa em reconhecer as vantagens fornecidas pela identificação de uma ordem precisa das etapas do processo, mas de facto direciona o homem versado para longe da tecnologia da presente invenção.

A este respeito, WO 00/20336 refere-se a um carbonato de cálcio natural ultrafino, que pode ser tratado com um ou vários ácidos gordos ou um ou vários sais ou misturas dos mesmos, e que é usado como um regulador de reologia para composições poliméricas. Em parte alguma este documento divulga ou sugere o processo vantajoso da presente invenção, caracterizado pela sua ordem precisa de adição de um sal de ácido carboxílico alifático e um ácido carboxílico alifático a uma carga mineral.

Da mesma forma, US 4,407,986 recita um carbonato de cálcio precipitado cuja superfície é tratada com um dispersante que pode incluir ácidos alifáticos superiores e seus sais de metal, mas falha em fornecer qualquer informação quanto a um processo no qual um ácido carboxílico alifático e um sal de ácido carboxílico alifático são necessária e vantajosamente adicionados a uma carga mineral pela ordem dada da presente invenção. De facto, a combinação particular de um ácido alifático superior e um sal de metal de um ácido alifático superior não é sequer exemplificada.

Em US 5,135,967, o exemplo 7 divulga uma mistura de um sal de amónio de ácido 12-hidroxisteárico em combinação com ácido esteárico e uma carga mineral. Novamente, nenhuma ordem precisa da adição de aditivo é recitada.

WO 03/082966 refere-se a uma composição de nanocarga reticulável e/ou reticulada que, em certas formas de realização quando revestida, pode ser revestida com ácido esteárico, estearato, silano, siloxano e/ou titanato. Novamente, nenhuma informação é fornecida a respeito de um processo em que um ácido carboxílico alifático e um sal de ácido carboxílico alifático são preferencial e necessariamente adicionados a uma carga mineral numa determinada ordem.

US 2002/0102404 descreve partículas de carbonato de cálcio revestidas na sua superfície com uma combinação de ácidos carboxílicos alifáticos saturados e insaturados e seus sais juntamente com um composto orgânico como um éster ftálico. Não apenas este documento não faz qualquer sugestão quanto ao processo inventivo do presente pedido, mas de facto sugere que o homem versado combine quaisquer agentes de tratamento antes da sua introdução no carbonato de cálcio.

A reivindicação 11 de WO 92/02587 indica que uma solução de sal de sódio saponificada de pelo menos um ácido gordo insaturado de peso molecular elevado, ou combinação de pelo menos um ácido gordo insaturado de peso molecular elevado e pelo menos um ácido insaturado de peso molecular elevado, pode ser adicionada a uma pasta fluida pré-aquecida de carbonato de cálcio precipitado, para produzir finalmente um nível desejado de revestimento de ácido gordo sobre o carbonato de cálcio antes de prosseguir com outras etapas do processo.

O resumo de JP54162746 divulga uma composição compreendendo certas quantidades relativas de resina rígida de cloreto de vinilo, carbonato de cálcio coloidal tratado com ácido

gordo e estearato de bário. Embora nenhuma informação explícita seja fornecida quanto à ordem de adição dos vários componentes desta composição, este documento no entanto sugere ao homem versado que o carbonato de cálcio seja primeiro tratado com um ácido gordo antes de encontrar o estearato de bário, o que é totalmente contrário ao princípio da presente invenção.

WO 01/32787 descreve um produto de material de carbonato de metal alcalinoterroso em partículas que possui nas suas partículas um revestimento de material hidrofóbico compreendendo uma composição formada por (a) um primeiro componente que compreende o produto de reação do carbonato de metal alcalinoterroso e pelo menos um determinado ácido carboxílico alifático e (b) um segundo componente, tendo uma temperatura de libertação de carbonato substancialmente mais elevada do que o primeiro componente, compreende um composto de fórmula $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_m\text{COOR}$, em que, entre outras opções, R é um radical de metal do Grupo II; outras restrições com respeito às quantidades do primeiro e do segundo componentes são adicionalmente indicadas. Este requerimento de patente focaliza e exemplifica a adição simultânea do primeiro e segundo componentes. Em nenhum lugar este documento descreve ou sugere um processo de acordo com a presente invenção, e em particular este documento não descreve nem sugere a adição de um sal de ácido carboxílico alifático a uma carga mineral antes da adição de um ácido carboxílico alifático para produzir um produto de carga mineral tratada. Muito pelo contrário, WO 01/32787 sublinha a importância de obter o produto de reação do carbonato de metal alcalinoterroso e do ácido carboxílico alifático, que direciona o homem versado para longe da introdução de qualquer agente de tratamento no

carbonato de cálcio antes da introdução deste ácido carboxílico alifático.

Como uma conclusão, nenhuma linha ou direção principal está disponível para o homem versado na técnica anterior, mesmo numa maneira indistinta, que sugerisse o processo particular da presente invenção, que é capaz de reduzir os voláteis totais de um produto de carga mineral tratada.

Técnica anterior adicional, isto é, a WO 99/61521 e WO 2005/075353, que sugerem uma redução de apenas a água inerente e humidade captada da carga mineral de partida, falhou totalmente a questão de reduzir os outros voláteis além da água que contribuem para os voláteis totais, e que esta redução de voláteis totais é um parâmetro útil e, na verdade, o único parâmetro necessário. Esta técnica anterior também falhou inteiramente a questão de que a ordem especial de adição dos agentes de tratamento da presente invenção é capaz de limitar os voláteis totais medidos por TGA.

O Requerente surpreendentemente observou que os voláteis totais medidos pela TGA podem ser reduzidos por um processo para a preparação de um produto de carga mineral tratada, caracterizado pelo facto de que o processo compreende as seguintes etapas:

- (a) tratar pelo menos uma carga mineral seca com pelo menos um sal do Grupo II ou Grupo III de um C8 a C24 ácido monocarboxílico alifático, para produzir um produto de carga mineral intermediária; seguido de
- (b) tratar o produto de carga mineral intermediária da etapa (a) com pelo menos um C8 a C24 ácido

monocarboxílico alifático, para produzir um produto de carga mineral tratada.

O termo "Grupo X" indica os elementos do grupo principal da coluna X da Tabela Periódica de Mendeleev. O Grupo II e o Grupo III também são referidos como Grupo IIA e Grupo IIIA. Além disso, os elementos do Grupo II também são referidos como elementos alcalinoterrosos.

O processo de acordo com a presente invenção especialmente fornece produtos de carga mineral tratada com um teor de voláteis totais de menos do que 0,25 %, e preferivelmente de menos do que 0,23 %, em massa como medido de acordo com o método TGA descrito mais acima.

Carga mineral

As cargas minerais empregues no processo de acordo com a invenção são especialmente cargas minerais compreendendo carbonato de cálcio (tais como carbonato de cálcio precipitado (PCC), nomeadamente uma ou mais das formas cristalinas de mineralogia aragonítica, vaterítica e calcítica, e/ou carbonato de cálcio triturado natural (NGCC), nomeadamente um ou mais de mármore, calcário ou giz, e/ou dolomite) e/ou minerais tipo placa (com uma relação de comprimento para largura ou comprimento para altura de pelo menos 2, como determinado de acordo com medições feitas em imagens de microscópio eletrónico de varrimento (SEM), tais como talco.

Tais cargas minerais são bem conhecidas do homem versado comum, em particular para a sua utilização em formulações de plástico, tais como em películas ou em precursores de película, notavelmente películas respiráveis ou de

revestimento por extrusão, de modo que não será necessário descrevê-las totalmente em detalhe, exceto quando uma tal descrição for necessária para o caráter completo e clareza devido a um aspecto específico e original da invenção.

Preferivelmente, no caso da subsequente aplicação da carga mineral em películas respiráveis ou de revestimento por extrusão, esta carga mineral é preferivelmente um carbonato de cálcio e/ou dolomite, e é mais preferivelmente um mármore e/ou dolomite.

A carga mineral pode ser triturada a seco ou triturada a húmido e seca antes da introdução no processo de acordo com a presente invenção, com ou sem auxiliares de trituração. Os auxiliares de trituração convencionais, tais como glicóis para a trituração a seco e poliacrilatos para a trituração a húmido, são bem conhecidos do homem versado.

Em alternativa ou adicionalmente, esta carga mineral também pode sofrer uma etapa de enriquecimento de modo a aumentar a pureza desta carga mineral. Tais enriquecimentos incluem flutuação e/ou separação magnética.

Em alternativa ou adicionalmente, esta carga mineral também pode passar por uma etapa de classificação antes da implementação, a fim de obter uma carga mineral apresentando uma distribuição de tamanho de partículas particular. As etapas de classificação típicas utilizam tecnologia de classificação que separa partículas sob os efeitos de um ciclone.

Preferivelmente, a carga mineral apresenta um d_{50} de 0,5 a 10 micrões, e mais preferivelmente apresenta um d_{50} de 1,5

a 1,8 micrões, como medido utilizando a instrumentação Malvern Mastersizer™ X (com "software" versão 2.18 e usando a apresentação OHD e o modelo de análise), a última faixa d_{50} sendo especialmente preferida em vista de aplicações subsequentes em películas respiráveis ou de revestimento por extrusão.

Em alternativa ou adicionalmente, pode ter interesse implementar uma carga mineral que apresenta um d_{98} de menos do que 25 micrões, conforme determinado de acordo com as medições feitas com a instrumentação Malvern Mastersizer™ X (com "software" versão 2.18 e usando a apresentação OHD e o modelo de análise).

Em todo o presente Requerimento, o valor de d_x representa o diâmetro em relação ao qual X % por peso das partículas têm diâmetros menores do que d_x , e é determinado com base nas medições de diâmetro feitas utilizando a instrumentação Malvern Mastersizer™ X (com "software" versão 2.18 e usando a apresentação OHD e modelo de análise).

A carga mineral fornecida para o processo da invenção é seca. Para o propósito da presente invenção, uma carga mineral seca apresenta menos do que 0,2 % por peso de água em relação ao peso da carga mineral. Preferivelmente, esta carga mineral apresenta de 0,1 a 0,2 % por peso de água em relação ao peso da carga mineral. Todas as determinações de água % são feitas utilizando um método de medição de Karl Fischer Coulométrico, em que a carga mineral é aquecida para 220°C, e o teor de água do vapor libertado, isolado usando uma corrente de gás de nitrogénio (100 mL/min), é determinado numa unidade de Karl Fischer Coulométrica.

Etapa (a)

A Etapa (a) implementa pelo menos um sal do Grupo II ou Grupo III de um C8 a C24 ácido carboxílico alifático; entende-se que a etapa (a) não implementa quaisquer C8 a C24 ácido(s) carboxílico(s) alifático(s), embora o homem versado observe que quantidades vestigiais deste ácido podem estar naturalmente presentes. Esta quantidade vestigial não influencia o processo da presente invenção.

Numa forma de realização do processo de acordo com a invenção, o(s) sal(is) do Grupo II ou Grupo III de um C8 a C24 ácido monocarboxílico alifático empregue(s) na etapa (a) é(são) selecionado(s) entre sais de cálcio, magnésio e alumínio, e misturas dos mesmos.

Numa forma de realização mais preferida do processo de acordo com a invenção, o(s) sal(is) do Grupo II ou Grupo III de um C8 a C24 ácido monocarboxílico alifático empregue(s) na etapa (a) é(são) selecionado(s) entre sais de cálcio, sais de magnésio e misturas dos mesmos.

Além do mais, a etapa (a) da presente invenção preferivelmente implementa pelo menos um sal do Grupo II ou Grupo III de um C12 a C18, e preferivelmente C16 a C18 ácido carboxílico alifático. O valor de X na designação de sal do Grupo II ou Grupo III de um CX ácido carboxílico alifático destina-se a representar o número de átomos de carbono que formam o sal do Grupo II ou Grupo III deste ácido carboxílico alifático.

Numa forma de realização do processo de acordo com a invenção, o(s) sal(is) do Grupo II ou Grupo III de um ácido carboxílico alifático da etapa (a) são sal(is) de um ácido

carboxílico alifático saturado. O termo saturado significa um número de iodo de menos do que 1 g I₂/100 g de amostra. Esta determinação do número de iodo é bem conhecida do homem versado, e, a saber, implementa a determinação da adição de iodo a uma amostra de 100 g pela titulação de retorno da solução de iodo excedente com tiossulfato de sódio.

Noutra forma de realização do processo de acordo com a invenção, o(s) sal(is) do Grupo II ou Grupo III de um ácido carboxílico alifático da etapa (a) são sal(is) de um ácido carboxílico alifático linear.

Numa outra forma de realização do processo de acordo com a invenção, o(s) sal(is) do Grupo II ou Grupo III de um ácido carboxílico alifático da etapa (a) são sal(is) de um ácido carboxílico alifático hidroxilado.

Numa forma de realização preferida do processo de acordo com a invenção, o(s) sal(is) do Grupo II ou Grupo III de um ácido carboxílico alifático da etapa (a) são sal(is) de ácido esteárico e/ou palmítico e/ou mirístico e/ou láurico. É muito preferido implementar tais sais de ácido esteárico e/ou palmítico no processo de acordo com a invenção.

Ficará compreendido, na especificação total e reivindicações, que o(s) ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) da etapa (b) e/ou o(s) sal(is) do Grupo II ou Grupo III de um ácido carboxílico alifático da etapa (a) podem ser implementados no processo de invenção na forma seca ou na forma de um fluido, tal como uma massa fundida.

Numa forma de realização preferida do processo de acordo com a invenção, o(s) sal(is) do Grupo II ou Grupo III de um ácido carboxílico alifático empregue(s) na etapa (a) são implementados na forma de um pó seco.

No caso particular em que o(s) sal(is) do Grupo II ou Grupo III de um ácido carboxílico alifático da etapa (a) está(ão) na forma de um pó seco, é preferível que este sal apresente um d_{98} de 20 micrões de acordo com a medição de resíduos de crivo realizada com crivos DIN de 20 micrões.

Numa forma de realização preferida do processo de acordo com a invenção, o(s) sal(is) do Grupo II ou Grupo III de um sal de ácido carboxílico alifático empregue(s) na etapa (a) são selecionados de modo a apresentar uma viscosidade de mais do que 100 000 mPas, e preferivelmente de mais do que 1 000 000 mPas, a 180°C, medida num PHYSICA MCR 300 equipado com uma instrumentação CP50 - 1 a uma taxa de cisalhamento de 5 s(-1) e temperaturas de varrimento de 200 a 130°C.

Etapa (b)

É de observar que o(s) ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) da etapa (b) e o(s) ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) do(s) sal(is) de ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) da etapa (a) não são necessariamente idênticos. Várias combinações podem ser facilmente visionadas pelo homem versado.

Quanto à etapa (b) da presente invenção, esta etapa preferivelmente implementa C12 a C18, e preferivelmente C16 a C18 ácido(s) carboxílico(s) alifático(s). O valor de X na designação CX ácido carboxílico alifático destina-se a

representar o número de átomos de carbono que formam o ácido carboxílico alifático.

Numa forma de realização do processo de acordo com a invenção, o(s) ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) da etapa (b) é(são) saturado(s).

Numa outra forma de realização do processo de acordo com a invenção, o(s) ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) da etapa (b) é(são) ácidos carboxílicos alifáticos lineares.

Noutra forma de realização do processo de acordo com a invenção, o(s) ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) empregue(s) na etapa (b) é(são) ácidos carboxílicos alifáticos hidroxilados.

Numa forma de realização preferida do processo de acordo com a invenção, o(s) ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) empregue(s) na etapa (b) é(são) ácidos esteárico e/ou palmítico e/ou mirístico e/ou láurico ou misturas dos mesmos. É muito preferível implementar ácido esteárico e/ou palmítico no processo de acordo com a invenção.

Numa forma de realização preferida do processo de acordo com a invenção, o(s) ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) empregue(s) na etapa (b) é(são) implementado(s) na etapa (b) na forma de uma massa fundida.

Agente de tratamento total

Pode ter interesse fornecer um tratamento superficial suficiente da carga mineral para tornar a carga mineral facilmente dispersável em poliolefinas.

Uma faixa apropriada de ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) total(is) e sal(is) de ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) adicionados durante o processo da invenção é de 0,2 a 8, preferivelmente de 0,6 a 5, e mais preferivelmente de 3 a 4 mg de ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) total(is) e sal(is) de ácido(s) carboxílico(s) alifático(s)/m² de carga(s) mineral(is).

É de notar que, em todo o presente Requerimento, a área superficial (m²) de uma dada quantidade de carga(s) mineral(is) é determinada com base nas medições feitas usando o método BET, que é bem conhecido do homem versado (ISO 9277).

Numa forma de realização preferida do processo de acordo com a invenção, o(s) sal(is) de ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) empregue(s) na etapa (a) e o(s) ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) empregue(s) na etapa (b) são selecionados de modo que a sua mistura isolada equivalente apresente uma viscosidade entre 5 e 400 mPas a 180°C, medida num PHYSICA MCR 300 equipado com uma instrumentação CP50 - 1 a uma taxa de cisalhamento de 5 s(-1) e temperaturas de varrimento de 200 a 130°C. Entende-se que esta mistura isolada equivalente não é diretamente implementada no processo da invenção; esta caracterização desta mistura isolada equivalente serve apenas para ajudar o homem versado na seleção do(s) sal(is) de ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) apropriado(s) a implementar na etapa (a) e ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) a implementar na etapa (b).

Numa forma de realização particular do processo de acordo com a invenção, o ácido carboxílico alifático empregue na

etapa (b) é uma mistura de ácido esteárico:ácido palmítico 1:1, e o(s) sal(is) de ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) empregue(s) na etapa (a) consiste(m) num estearato de magnésio ou de cálcio.

Pode ser particularmente vantajoso implementar 0,4 % por peso de ácido(s) carboxílico(s) alifático(s), com base no peso da carga mineral na etapa (b), e 0,8, 0,6, 1,0 ou 1,2 % por peso de sal(is) do Grupo II ou Grupo III de um ácido carboxílico alifático, com base no peso da carga mineral, na etapa (a).

É muito preferível implementar 0,4 % por peso de ácido(s) carboxílico(s) alifático(s), com base no peso da carga mineral na etapa (b), e por 0,8 % por peso de sal(is) do Grupo II ou Grupo III de um ácido carboxílico alifático, com base no peso da carga mineral, na etapa (a).

Alternativamente, pode ter interesse implementar o processo de acordo com a invenção tal que a relação de peso de ácido(s) carboxílico(s) alifático(s):sal(is) do Grupo II ou Grupo III de um ácido carboxílico alifático seja de 1:1 a 10:1, e preferivelmente seja 1:2.

Agentes de tratamento adicionais

Pode ser adicionalmente vantajoso implementar um agente de tratamento adicional que não corresponda a um C8 a C24 ácido carboxílico alifático, nem a um sal do Grupo II ou Grupo III de um C8 a C24 ácido carboxílico alifático. Um exemplo preferido, mas não limitativo, de um processo da invenção que implementa um tal agente de tratamento adicional é um processo que implementa um siloxano, e preferivelmente um polidimetilsiloxano (PDMS). É conhecido

que tais siloxanos melhoram a capacidade de processamento de materiais plásticos, particularmente durante uma etapa de extrusão.

No caso de um tal siloxano ser implementado para além dos aditivos introduzidos nas etapas (a) e (b) de acordo com o processo da invenção, este siloxano pode ser vantajosamente doseado em 200 até 1000 ppm, preferivelmente em 400 até 600 ppm, e mais preferível em 500 ppm.

No caso de um tal siloxano ser implementado para além dos aditivos introduzidos nas etapas (a) e (b) de acordo com o processo da invenção, este siloxano pode ser vantajosamente introduzido no processo após a etapa (b).

A implementação do processo de acordo com a invenção conduz especialmente a produtos de carga mineral tratada que apresentam um teor de voláteis totais de menos do que 0,25 %, e preferivelmente de menos do que 0,23 % em massa, como medido de acordo com o método de TGA descrito mais acima, isto é, entre 25 e 300°C.

Um tal teor de voláteis totais pode ser especialmente atingido mediante a implementação de:

- na etapa (a) do processo de acordo com a invenção, sal(is) de ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) selecionado(s) de modo a apresentar(em) uma viscosidade equivalente isolada de mais do que 100 000 mPas e, preferivelmente de mais do que 1 000 000 mPas, a 180°C, medida num PHYSICA MCR 300 equipado com uma instrumentação CP50 - 1, a uma taxa de cisalhamento de 5 s(-1) e temperaturas de varrimento de 200 a 130°C;

- nas etapas (a) e (b) do processo de acordo com a invenção, ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) empregue(s) na etapa (b) e sal(is) de ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) empregue(s) na etapa (a) selecionados de modo que a sua mistura isolada equivalente apresente uma viscosidade entre 5 e 400 mPas a 180°C, medida num PHYSICA MCR 300 equipado com uma instrumentação CP50 - 1 a uma taxa de cisalhamento de 5 s(-1) e temperaturas de varrimento de 200 a 130°C.

Aplicação de produtos finais

O produto de carga mineral tratada obtido pelo processo da invenção encontra aplicações em mistura/extrusão/composição /moldagem com materiais plásticos, isto é, poliolefinas ou termoplásticos, tais como polietileno (PE), polipropileno (PP), poliuretanos (PU) e cloreto de polivinilo (PVC), de modo a produzir artigos de fabrico, tais como por extrusão/composição, tais como películas, tais como películas estiradas ou orientadas, e, em particular, tais como películas respiráveis ou de revestimento por extrusão com base em PP ou PE, e tais como por processos de moldagem por sopro.

As películas assim obtidas, a saber, películas estiradas/orientadas, tais como em particular películas respiráveis, ou produtos obtidos por extrusão/composição ou moldagem ou processos de moldagem por sopro, tais como, em particular, películas de revestimento por extrusão, compreendendo as cargas minerais tratadas obtidas pelo processo de acordo com a invenção, também são um objeto da presente invenção.

EXEMPLOS

Todas as medições de tamanho de partícula foram realizadas utilizando instrumentação Malvern Mastersizer™ X (com "software" versão 2.18 e usando a apresentação OHD e o modelo de análise).

As medições de viscosidade foram realizadas com instrumentação Physica MCR 300, sob uma taxa de cisalhamento de 5 s(-1), e equipado com um CP50-1.

Os voláteis totais (% voláteis libertados em relação à massa da amostra) foram determinados com base na curva obtida usando instrumentação Mettler Toledo TGA 851, com uma amostra de 500 +/- 50 mg e temperaturas de varrimento de 25 a 300°C, a uma taxa de 20°C/minuto sob um fluxo de ar de 70 mL/min.

A perda de massa %, correspondente aos voláteis totais, numa dada temperatura na curva de TGA assim obtida, foi posteriormente determinada utilizando "software" Star^e SW 9.01. Usando este "software", a curva foi em primeiro lugar normalizada em relação ao peso da amostra original, a fim de obter as perdas de massa em valores % relativos à amostra original. Depois disso, a faixa de temperatura de 25 a 300°C foi selecionada, e a opção de etapa horizontal (em alemão: "Stufe horizontal") foi selecionada para se obter a perda de massa % na faixa de temperatura selecionada.

As taxas de transformação dos grupos de ácido dos ácidos carboxílicos alifáticos empregues nos exemplos foram determinadas mediante a formação de uma pasta fluida de uma amostra do produto mineral final obtido em etanol, e depois disso a execução de uma titulação potenciométrica das moles

de grupos de ácido livre remanescentes usando uma solução 0,1 molar de KOH em metanol obtida da companhia Fluka. A taxa de transformação foi avaliada como o peso % de ácido carboxílico alifático convertido (noutras palavras, não detetado como ácido livre) em relação à quantidade total de ácido carboxílico alifático adicionado no processo de tratamento.

Exemplo 1 - Exemplo Comparativo

Quinhentos gramas de um mármore, classificado por ciclone, de Carrara, Itália, triturado a seco usando um auxiliar de trituração a seco com base em glicol e apresentando um d_{50} de aproximadamente 1,7 micrões, foram adicionados a um Misturador MTI e a mistura foi ativada a 500 rpm. Depois disso, uma mistura 1:1 de pó de ácido esteárico seco e pó de ácido palmítico seco à temperatura ambiente foi introduzida no misturador numa quantidade de modo a obter a % por peso, baseada no peso do mármore, indicada na Tabela 1, e o conteúdo do misturador foi aquecido para 130°C. O conteúdo do misturador foi misturado a 130°C a uma velocidade de agitação de 500 rpm durante um período de 10 minutos.

O produto assim obtido foi posteriormente analisado por TGA para determinar os voláteis totais. Os resultados estão apresentados na Tabela 1.

Foi determinada uma taxa de transformação do ácido esteárico original introduzido no processo de 75 %.

Exemplo 2 - Exemplo Comparativo

Quinhentos gramas de um mármore, classificado por ciclone, de Carrara, Itália, triturado a seco usando um auxiliar de

trituração a seco com base em glicol e apresentando um d_{50} de aproximadamente 1,7 micrones, foram adicionados a um Misturador MTI e a mistura foi ativada a 500 rpm. Depois disso, uma mistura 1:1 de pó de ácido esteárico seco e pó ácido palmítico seco à temperatura ambiente foi introduzida no misturador numa quantidade de modo a obter a % por peso, baseada no peso do mármore, indicada na Tabela 1, e imediatamente depois disso 500 ppm de polidimetilsiloxano (PDMS) foram introduzidos no misturador. Depois disso, o conteúdo do misturador foi aquecido para 130°C e o conteúdo do misturador foi misturado a 130°C sob uma velocidade de agitação de 500 rpm durante um período de 10 minutos.

O produto assim obtido foi posteriormente analisado pela TGA para determinar os voláteis totais. Os resultados estão apresentados na Tabela 1.

Exemplo 3 - Exemplo Comparativo

Quinhentos gramas de um mármore, classificado por ciclone, de Carrara, Itália, triturado a seco usando um auxiliar de Trituração a seco com base em glicol e apresentando um d_{50} de aproximadamente 1,7 micrones, foram adicionados a um Misturador MTI e a mistura foi ativada a 500 rpm. Depois disso, pó de estearato de cálcio seco à temperatura ambiente foi introduzido no misturador numa quantidade de modo a obter uma % por peso, baseada no peso do mármore, indicada na Tabela 1, e o conteúdo do misturador foi aquecido para 180°C. O conteúdo do misturador foi misturado a 180°C sob uma velocidade de agitação de 500 rpm durante um período de 10 minutos.

O produto assim obtido foi posteriormente analisado pela TGA para determinar os voláteis totais. Os resultados estão apresentados na Tabela 1.

Exemplo 4 - Exemplo Comparativo

Quinhentos gramas de um mármore, classificado por ciclone, de Carrara, Itália, triturado a seco usando um auxiliar de trituração a seco com base em glicol e apresentando um d_{50} de aproximadamente 1,7 micrões, foram adicionados a um Misturador MTI e a mistura foi ativada a 500 rpm. Separadamente, uma mistura de 1:1 de pó de ácido esteárico seco e pó ácido palmítico seco foi misturada à mão com estearato de cálcio, também na forma de pó, a uma temperatura de 130°C num copo. Depois de obtida uma mistura fundida visualmente homogénea do ácido e sal, esta mistura fundida foi deixada arrefecer para formar um pó. O pó assim obtido foi posteriormente adicionado ao mármore no Misturador MTI numa quantidade de modo a obter a % por peso, baseada no peso do mármore, indicada na Tabela 1. O conteúdo do misturador aquecido para 130°C e foi misturado a 130°C sob uma velocidade de agitação de 500 rpm durante um período de 10 minutos.

O produto assim obtido foi posteriormente analisado pela TGA para determinar os voláteis totais. Os resultados estão apresentados na Tabela 1.

Exemplo 5 - Exemplo da Invenção

Quinhentos gramas de um mármore, classificado por ciclone, de Carrara, Itália, triturado a seco usando um auxiliar de trituração a seco com base em glicol e apresentando um d_{50} de aproximadamente 1,7 micrões, foram adicionados a um Misturador MTI e a mistura foi ativada a 500 rpm. Depois

disso, esteárate de cálcio em forma de pó foi adicionado ao misturador numa quantidade de modo a obter a % por peso, baseada no peso do mármore, indicada na Tabela 1, e o conteúdo do misturador aquecido para 180°C durante um período de 10 minutos. Depois disso, o conteúdo do misturador continuou a ser misturado embora deixados arrefecer para 130°C, altura em que uma mistura 1:1 de pó de ácido esteárico seco e pó de ácido palmítico seco foi adicionada ao misturador numa quantidade de modo a obter a % por peso, baseada no peso do mármore, indicada na Tabela 1. A temperatura foi assim mantida e o conteúdo do misturador continuou a ser misturado sob uma velocidade de agitação de 500 rpm durante um período adicional de 10 minutos.

O produto assim obtido foi posteriormente analisado pela TGA para determinar os voláteis totais. Os resultados estão apresentados na Tabela 1.

A Figura 2 apresenta a curva de TGA obtida para o produto de carga mineral tratada do Exemplo 5.

Foi determinada uma taxa de transformação do ácido esteárico original introduzido no processo de 25 %.

Exemplo 6 - Exemplo da Invenção

Quinhentos gramas de um mármore, classificado por ciclone, de Carrara, Itália, triturado a seco usando um auxiliar de trituração a seco com base em glicol e apresentando um d_{50} de aproximadamente 1,7 micrões, foram adicionados a um Misturador MTI e a mistura foi ativada a 500 rpm. Depois disso, esteárate de cálcio na forma de pó foi adicionado ao misturador numa quantidade de modo a obter a % por peso,

baseada no peso do mármore, indicada na Tabela 1, e o conteúdo do misturador aquecido para 180°C durante um período de 10 minutos. Depois disso, o conteúdo do misturador continuou a ser misturado enquanto deixados arrefecer para 130°C, altura em que uma mistura 1:1 de pó de ácido esteárico seco e pó de ácido palmítico seco foi adicionada ao misturador numa quantidade de modo a obter a % por peso, baseada no peso do mármore, indicada na Tabela 1, e imediatamente depois disso 500 ppm de polidimetilsiloxano (PDMS) foram introduzidos no misturador. A temperatura foi assim mantida e o conteúdo no misturador continuou a ser misturado sob uma velocidade de agitação de 500 rpm durante um período adicional de 10 minutos.

O produto assim obtido foi posteriormente analisado pela TGA para determinar os voláteis totais. Os resultados estão apresentados na Tabela 1.

Exemplo 7 - Exemplo da Invenção

Quinhentos gramas de um mármore, classificado por ciclone, de Carrara, Itália, triturado a seco usando um auxiliar de trituração a seco com base em glicol e apresentando um d_{50} de aproximadamente 1,7 micrões, foram adicionados a um Misturador MTI e a mistura foi ativada a 500 rpm. Depois disso, estearato de cálcio na forma de pó foi adicionado ao misturador numa quantidade de modo a obter a % por peso, baseada no peso do mármore, indicada na Tabela 1, e o conteúdo do misturador aquecido para 180°C durante um período de 10 minutos. Depois disso, o conteúdo do misturador continuou a ser misturado enquanto deixado arrefecer para 130°C, altura em que uma mistura 1:1 de pó de ácido esteárico seco e pó ácido palmítico seco foi

adicionada ao misturador numa quantidade de modo a obter a % por peso, baseada no peso do mármore, indicada na Tabela 1. A temperatura foi assim mantida e o conteúdo do misturador continuou a ser misturado sob uma velocidade de agitação de 500 rpm durante um período adicional de 10 minutos.

O produto assim obtido foi posteriormente analisado pela TGA para determinar os voláteis totais. Os resultados estão apresentados na Tabela 1.

Exemplo 8 - Exemplo da Invenção

Quinhentos gramas de um mármore, classificado por ciclone, de Carrara, Itália, triturado a seco usando um auxiliar de trituração a seco com base em glicol e apresentando um d_{50} de aproximadamente 1,7 micrões, foram adicionados a um Misturador MTI e a mistura foi ativada a 500 rpm. Depois disso, esteároto de cálcio na forma de pó foi adicionado ao misturador numa quantidade de modo a obter a % por peso, baseada no peso do mármore, indicada na Tabela 1, e o conteúdo do misturador aquecido para 180°C durante um período de 10 minutos. Depois disso, o conteúdo do misturador continuou a ser misturado enquanto deixado arrefecer para 130°C, altura em que uma mistura 1:1 de pó de ácido esteárico seco e pó ácido palmítico seco foi adicionada ao misturador numa quantidade de modo a obter a % por peso, baseada no peso do mármore, indicada na Tabela 1. A temperatura foi assim mantida e o conteúdo do misturador continuou a ser misturado sob uma velocidade de agitação de 500 rpm durante um período adicional de 10 minutos.

O produto assim obtido foi posteriormente analisado pela TGA para determinar os voláteis totais. Os resultados estão apresentados na Tabela 1.

Exemplo 9 - Exemplo da Invenção

Quinhentos gramas de um mármore, classificado por ciclone, de Carrara, Itália, triturado a seco usando um auxiliar de trituração a seco com base em glicol e apresentando um d_{50} de aproximadamente 1,7 micrões, foram adicionados a um Misturador MTI e a mistura foi ativada a 500 rpm. Depois disso, esteаратo de cálcio na forma de pó foi adicionado ao misturador numa quantidade de modo a obter a % por peso, baseada no peso do mármore, indicada na Tabela 1, e o conteúdo do misturador aquecido para 180°C durante um período de 10 minutos. Depois disso, o conteúdo do misturador continuou a ser misturado enquanto deixado arrefecer para 130°C, altura em que uma mistura 1:1 de pó de ácido esteárico seco e pó de ácido palmítico seco foi adicionada ao misturador numa quantidade de modo a obter a % por peso, baseada no peso do mármore, indicada na Tabela 1. A temperatura foi assim mantida e o conteúdo do misturador continuou a ser misturado sob uma velocidade de agitação de 500 rpm durante um período adicional de 10 minutos.

O produto assim obtido foi posteriormente analisado pela TGA para determinar os voláteis totais. Os resultados estão apresentados na Tabela 1.

A Figura 1 apresenta a curva de TGA obtida para o produto de carga mineral tratada do exemplo 9.

Os resultados apresentados na Tabela 1 demonstram claramente a vantagem em termos do teor de voláteis totais dos produtos obtidos pelo processo da invenção.

É de observar que, embora o Exemplo 3 tenha fornecido bons resultados em termos de voláteis totais, o tratamento com estearato de cálcio isoladamente leva a dificuldades no processamento de um meio plástico que compreende o carbonato de cálcio tratado do Exemplo 3, e especialmente a uma viscosidade excessivamente alta numa etapa de extrusão.

De maneira notável, um composto consistindo em 50 % por peso do produto do Exemplo 3, 45 % por peso de um polietileno de baixa densidade linear (que apresenta um índice de fluidez a quente (MFI) de 6, de acordo com uma medição feita a 190°C usando 2,16 kg deste polietileno) e 5 % por peso de um polietileno de baixa densidade (que apresenta um MFI de 3 de acordo com uma medição feita a 190°C usando 2,16 kg deste polietileno) foi formado num amassador Buss. O composto assim obtido foi então transformado numa película usando uma linha de laboratório Collin Castfilm, equipada com um extrusor de rosca única tendo um diâmetro de 30 mm e um comprimento de molde de 250 mm. Em frente do molde foi inserida uma embalagem de filtro delimitada GKD (Gebr. Kufferath AG de Düren, Alemanha, com o número de Artigo 12105170051) tendo um diâmetro de 30 mm, formado de malhas de filtro colocadas uma contra as outras, cada uma apresentando um determinado tamanho de malha de filtro, isto é (na ordem encontrada pelo composto de entrada) de 630 micrões, 250 micrões, 120 micrões, 42 micrões e 120 micrões. A pressão atingida na frente desta embalagem de filtro foi registada com um dispositivo de medição de pressão Dynisco DYN A4 - 1/2-6C-7.6 (capaz de

medir pressões de 0 a 600 bar) 3 minutos após o início da extrusão, e o aumento da pressão foi determinado após 20 minutos de extrusão, fornecendo valores de 80 +/- 5 bar e 90 +/- 5 bar, respectivamente. Estes resultados foram comparados com aqueles obtidos com um composto preparado e processado como acima, mas em que o produto do Exemplo 3 foi substituído pelo produto do Exemplo 7, que forneceu uma pressão, aos 3 minutos após o início da extrusão, de 65 +/- 5 bar, e um aumento de pressão após 20 minutos de extrusão de 10 +/- 5 bar. Estes resultados demonstram claramente que uma pressão muito mais viável é encontrada quando se processa um produto obtido de acordo com a invenção.

Considerando os resultados de voláteis totais da Tabela 1 e a taxa de transformação do Exemplo 1, que indica que uma fração significativa dos grupos de ácido do ácido esteárico empregue foi transformada numa espécie não ácida, e a teorização que este ácido esteárico transformado formou um sal mediante a reação com carbonato de cálcio, formando assim um sistema que compreende um ácido esteárico e um estearato de cálcio, o Requerente considera que isto torna ainda mais surpreendente a adição específica de um tal ácido e um tal sal de ácido a uma carga mineral numa ordem particular para obter um material de voláteis totais particularmente baixos, como no Exemplo 5.

Tabela 1

Teste	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Comparação	Comparação	Comparação	Comparação	Invenção	Invenção	Invenção	Invenção	Invenção
Ácido esteárico:Ácido palmitíco 1:1	1,2 % por peso	1,2 % por peso		0,4 % por peso					
Esterato de cálcio			1,2 % por peso	0,8 % por peso	0,8 % por peso	0,8 % por peso	0,6 % por peso	1,0 % por peso	1,2 % por peso
PDMS		500 ppm				500 ppm			
Viscosidade do componente de sal isolado do agente de tratamento a 180°C (mPas)	--	--	> 1 600 100	> 1 600 100	> 1 600 100	> 1 600 100	> 1 600 100	> 1 600 100	> 1 600 100
Viscosidade da mistura de ácido/sal equivalente a 180°C (mPas)	--	--	--	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
Quantidade total de ácido e sal (% por peso em peso de CaCO ₃)	1,2 % por peso	1,2 % por peso	1,2 % em peso	1,2 % em peso	1,2 % por peso	1,2 % por peso	1,0 % por peso	1,4 % por peso	1,6 % por peso
Voláteis totais libertados entre 25 e 300°C (+/- 0,01 %)	0,45 % em massa	0,42 % em massa	0,16 % em massa	0,26 % em massa	0,16 % em massa	0,19 % em massa	0,19 % em massa	0,19 % em massa	0,22 % em massa

Lisboa, 26 de Setembro de 2011

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para a preparação de um produto de carga mineral tratada, caracterizado pelo facto de o processo compreender as seguintes etapas:

- (a) tratar pelo menos uma carga mineral seca com pelo menos um sal do Grupo II ou Grupo III de um C8 a C24 ácido monocarboxílico alifático, para produzir um produto de carga mineral intermediária; seguido de
- (b) tratar o produto de carga mineral intermediária da etapa (a) com pelo menos um C8 a C24 ácido monocarboxílico alifático para produzir um produto de carga mineral tratada.

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de ser adaptado para fornecer um produto de carga mineral tratada que apresenta um total de voláteis, entre 25 e 300°C, de menos do que 0,25 %, e preferivelmente de menos do que 0,23 % em massa.

3. Processo de acordo com as reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo facto de a(s) carga(s) mineral(is) fornecida(s) para a etapa (a) do processo ser(em) cargas minerais compreendendo carbonato de cálcio e/ou minerais tipo placa.

4. Processo de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo facto de as cargas minerais compreendendo carbonato de cálcio serem carbonato de cálcio precipitado (PCC), isto é, uma ou mais das formas cristalinas de mineralogia aragonítica, vaterítica e calcítica, e/ou carbonato de

cálcio tritulado natural (NGCC), isto é, um ou mais de mármore, calcário ou giz, e/ou dolomite.

5. Processo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo facto de as cargas minerais compreendendo carbonato de cálcio serem mármore e/ou dolomite.

6. Processo de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo facto de os minerais tipo placa serem talco.

7. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 6, caracterizado pelo facto de, antes de fornecer a(s) carga(s) mineral(is) para a etapa (a), a carga mineral ser triturada a seco ou a húmido.

8. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 7, caracterizado pelo facto de, antes de fornecer a(s) carga(s) mineral(is) para a etapa (a), a carga mineral passar por uma etapa de enriquecimento.

9. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 8, caracterizado pelo facto de, antes de fornecer a(s) carga(s) mineral(is) para a etapa (a), a carga mineral passar por uma etapa de classificação.

10. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 9, caracterizado pelo facto de a(s) carga(s) mineral(is) fornecida(s) para a etapa (a) apresentar(em) um d_{50} de 0,5 a 10 micrones, e mais preferivelmente apresentar(em) um d_{50} de 1,5 a 1,8 micrones, como medido usando instrumentação Malvern Mastersizer™ X (com "software" versão 2.18 e usando a apresentação OHD e o modelo de análise).

11. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 10, caracterizado pelo facto de a(s) carga(s) mineral(is) fornecida(s) para a etapa (a) apresentar(em) um d₉₈ de menos do que 25 micrões, como determinado de acordo com medições feitas com instrumentação Malvern Mastersizer™ X (com "software" versão 2.18 e usando a apresentação OHD e o modelo de análise).
12. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 11, caracterizado pelo facto de a(s) carga(s) mineral(is) fornecida(s) para a etapa (a) apresentar(em) menos do que 0,2 % por peso de água em relação ao peso da carga mineral, e preferivelmente apresentar(em) de 0,1 a 0,2 % por peso de água em relação ao peso da carga mineral.
13. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 12, caracterizado pelo facto de o(s) sal(is) do Grupo II ou Grupo III de um C₈ a C₂₄ ácido monocarboxílico alifático empregue(s) na etapa (a) ser(em) selecionado(s) entre sais de cálcio, magnésio e alumínio, e misturas dos mesmos.
14. Processo de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo facto de o(s) sal(is) do Grupo II ou Grupo III de um C₈ a C₂₄ ácido monocarboxílico alifático empregue(s) na etapa (a) ser(em) selecionado(s) entre sais de cálcio, sais de magnésio e misturas dos mesmos.
15. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 14, caracterizado pelo facto de o(s) sal(is) do Grupo II ou Grupo III de um C₈ a C₂₄ ácido monocarboxílico alifático empregue(s) na etapa (a) ser(em) um sal do Grupo

II ou Grupo III de um C12 a C18, e preferivelmente C16 a C18 ácido carboxílico alifático.

16. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 15, caracterizado pelo facto de o(s) sal(is) do Grupo II ou Grupo III de um C8 a C24 ácido monocarboxílico alifático empregue(s) na etapa (a) ser(em) sal(is) de um ácido carboxílico alifático saturado.

17. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 16, caracterizado pelo facto de o(s) sal(is) do Grupo II ou Grupo III de um C8 a C24 ácido monocarboxílico alifático empregue(s) na etapa (a) ser(em) sal(is) de um ácido carboxílico alifático linear.

18. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 17, caracterizado pelo facto de o(s) sal(is) do Grupo II ou Grupo III de um C8 a C24 ácido monocarboxílico alifático empregue(s) na etapa (a) ser(em) sal(is) de um ácido carboxílico alifático hidroxilado.

19. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 17, caracterizado pelo facto de o(s) sal(is) do Grupo II ou Grupo III de um C8 a C24 ácido monocarboxílico alifático empregue(s) na etapa (a) ser(em) sal(is) de ácido esteárico e/ou palmítico e/ou mirístico e/ou láurico, e mais preferivelmente ser(em) sal(is) de ácido esteárico e/ou palmítico.

20. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 19, caracterizado pelo facto de o(s) sal(is) do Grupo II ou Grupo III de um C8 a C24 ácido monocarboxílico

alifático empregue(s) na etapa (a) ser(em) implementado(s) na forma de um pó seco.

21. Processo de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo facto de o(s) sal(is) do Grupo II ou Grupo III de um C8 a C24 ácido monocarboxílico alifático empregue(s) na etapa (a) apresentar(em) um d₉₈ de 20 micrones, de acordo com a medição dos resíduos de crivo realizada com crivos DIN de 20 micrones.

22. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 21, caracterizado pelo facto de o(s) sal(is) do Grupo II ou Grupo III de um C8 a C24 ácido monocarboxílico alifático empregue(s) na etapa (a) ser(em) selecionados de modo a apresentar(em) uma viscosidade de mais do que 100 000 mPas, e preferivelmente de mais do que 1 000 000 mPas, a 180°C, medida num PHYSICA MCR 300 equipado com uma instrumentação CP50 - 1, a uma taxa de cisalhamento de 5 s(-1) e temperaturas de varrimento de 200 a 130°C.

23. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 22, caracterizado pelo facto de o C8 a C24 ácido monocarboxílico alifático do(s) sal(is) do Grupo II ou Grupo III de um C8 a C24 ácido monocarboxílico alifático empregue(s) na etapa (a) e o(s) C8 a C24 ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) empregue(s) na etapa (b) não serem equivalentes.

24. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 23, caracterizado pelo facto de o(s) C8 a C24 ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) empregue(s) na etapa (b) ser(em) C12 a C18, e preferivelmente C16 a C18 ácido(s) carboxílico(s) alifático(s).

25. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 24, caracterizado pelo facto de o(s) C8 a C24 ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) empregue(s) na etapa (b) ser(em) saturado(s).

26. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 25, caracterizado pelo facto de o(s) C8 a C24 ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) empregue(s) na etapa (b) ser(em) ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) linear(es).

27. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 26, caracterizado pelo facto de o(s) C8 a C24 ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) empregue(s) na etapa (b) ser(em) ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) hidroxilado(s).

28. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 26, caracterizado pelo facto de o(s) C8 a C24 ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) empregue(s) na etapa (b) ser(em) ácidos esteárico e/ou palmítico e/ou mirístico e/ou láurico ou misturas dos mesmos, e mais preferivelmente ser(em) ácido esteárico e/ou palmítico.

29. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 28, caracterizado pelo facto de o(s) C8 a C24 ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) empregue(s) na etapa (b) ser(em) implementado(s) na forma de uma massa fundida.

30. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 29, caracterizado pelo facto de o(s) ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) total(is) e sal(is) de ácido(s)

carboxílico(s) alifático(s) adicionados durante o processo da invenção consistir(em) em 0,2 a 8, preferivelmente 0,6 a 5, e mais preferivelmente 3 a 4 mg de ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) total(is) e sal(is) de ácido(s) carboxílico(s) alifático(s)/m² de carga(s) mineral(is).

31. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 30, caracterizado pelo facto de o(s) sal(is) de ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) empregue(s) na etapa (a) e o(s) ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) empregue(s) na etapa (b) serem selecionados de modo que a sua mistura isolada equivalente apresente uma viscosidade entre 5 e 400 mPas, a 180°C, medida num PHYSICA MCR 300 equipado com uma instrumentação CP50 - 1 a uma taxa de cisalhamento de 5 s(-1) e temperaturas de varrimento de 200 a 130°C.

32. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 31, caracterizado pelo facto de o ácido carboxílico alifático empregue na etapa (b) ser uma mistura de ácido esteárico:ácido palmítico 1:1, e o(s) sal(is) de ácido(s) carboxílico(s) alifático(s) empregue(s) na etapa (a) ser(em) um estearato de magnésio ou cálcio.

33. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 32, caracterizado pelo facto de 0,4 % por peso de ácido(s) carboxílico(s) alifático(s), com base no peso da carga mineral, ser implementado na etapa (b), e 0,8, 0,6, 1,0 ou 1,2 % por peso de sal(is) do Grupo II ou Grupo III de um ácido carboxílico alifático, com base no peso da carga mineral, ser implementado na etapa (a).

34. Processo de acordo com a reivindicação 33, caracterizado pelo facto de 0,4 % por peso de ácido(s)

carboxílico(s) alifático(s), com base no peso da carga mineral na etapa (b), e 0,8 % por peso de sal(is) do Grupo II ou Grupo III de um ácido carboxílico alifático, com base no peso da carga mineral, na etapa (a).

35. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 32, caracterizado pelo facto de a relação de peso de ácido(s) carboxílico(s) alifático(s): sal(is) do Grupo II ou Grupo III de um ácido carboxílico alifático ser 1:1 a 10:1, e preferivelmente ser 1:2.

36. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 35, caracterizado pelo facto de ser implementado um agente de tratamento adicional que não corresponde a um C8 a C24 ácido carboxílico alifático, nem a um sal do Grupo II ou Grupo III de um C8 a C24 ácido monocarboxílico alifático.

37. Processo de acordo com a reivindicação 36, caracterizado pelo facto de o agente de tratamento adicional ser um siloxano, e mais preferivelmente ser um polidimetsiloxano (PDMS).

38. Processo de acordo com a reivindicação 37, caracterizado pelo facto de o siloxano ser dosado a 200 até 1000 ppm, preferivelmente a 400 até 600 ppm, e mais preferivelmente a 500 ppm.

39. Processo de acordo com a reivindicação 37 ou 38, caracterizado pelo facto de o siloxano ser introduzido no processo após a etapa (b).

FIG. 1

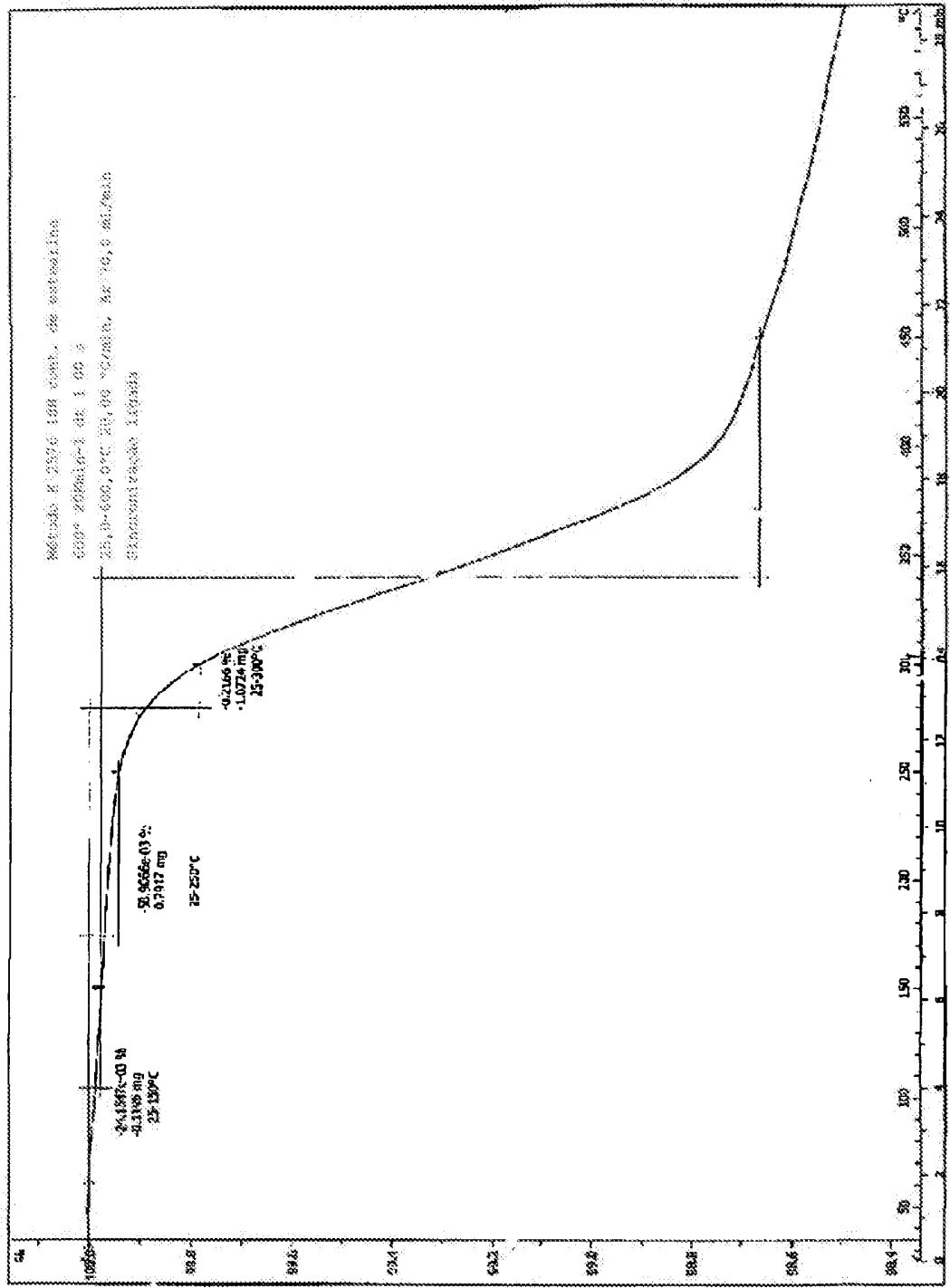


FIG. 2

