



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

(21) **PI0612107-1 A2**

(22) Data de Depósito: 13/06/2006
(43) Data da Publicação: 19/10/2010
(RPI 2076)



(51) *Int.Cl.:*
C04B 28/14

(54) Título: **MÉTODO PARA PREPARAR UMA PASTA DE GESSO COM MODIFICADORES E DISPERSANTES**

(30) Prioridade Unionista: 14/06/2006 US 11/152,323, 09/06/2006 US 11/450,086, 09/06/2006 US 11/450,086, 14/06/2006 US 11/152,323

(73) Titular(es): UNITED STATES GYPSOUM COMPANY

(72) Inventor(es): BRIAN S. RANDALL, DAVID R. BLACKBURN, DENNIS M. LETTKEMAN, JOHN W. WILSON, MICHAEL P. SHAKE, QINGXIA LIU

(74) Procurador(es): ORLANDO DE SOUZA

(86) Pedido Internacional: PCT US2006022932 de 13/06/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/138273 de 28/12/2006

(57) Resumo: METODO PARA PREPARAR UMA PASTA DE GESSO COM MODIFICADORES E DISPERSANTES. Em um método para preparar uma pasta de gesso, um dispersante de policarboxilato, um modificador e um material hidráulico contendo estuque são selecionados para uso na pasta. Estes componentes são, então, combinados com água para formar uma pasta, onde o modificador é adicionado à pasta, antes da formação de uma fase de pasta pela água, o estuque e o dispersante. O modificador demonstrou ser menos eficaz, quando adicionado, após o dispersante e o estuque terem sido combinados em uma pasta aquosa. Em uma modalidade preferida, uma concentração de estuque é obtida, e o modificador e dispersante são selecionados. Uma solução pré-dissolvida de um dispersante e modificador é preparada em água, para formar uma solução, antes da adição do estuque. Após misturar a solução, o estuque é adicionado, a fim de formar a pasta. De modo opcional, a pasta é, então, moldada em um produto, e permitida endurecer.

**MÉTODO PARA PREPARAR UMA PASTA DE GESSO COM MODIFICADORES E
DISPERSANTES**

REFERÊNCIAS CRUZADAS PARA PEDIDOS CORRELATOS

Esse Pedido é uma parte continuada do Pedido de
5 Patente U.S. N° de Série 11/152.323, depositado em 14 de
junho de 2005, intitulado "Método para Preparar uma Pasta
de Gesso com Modificadores e Dispersantes", aqui
incorporado para fins de referência.

Esse Pedido é relacionado ao Pedido de Patente Co-
10 pendente U.S. N° de Série 11/152.661, intitulado "Placa de
Parede com Secagem Rápida"; Pedido de Patente U.S. N° de
Série 11/152.418, intitulado "Produtos de Gesso Utilizando
um Dispersante com Duas Unidades Repetidoras e Processo
para sua Preparação"; Pedido de Patente U.S. N° de Série
15 11/152.317, intitulado "Modificadores Ppra Produtos de
Gesso e Métodos para seu Uso" e Pedido de Patente U.S. N°
de Série 11/152.404, intitulado "Uso Efetivo de
Dispersantes em Pannel de Parede Contendo Espuma", todos
depositados em 14 de junho de 2005 e aqui incorporados para
20 fins de referência.

Esse Pedido é relacionado ao Pedido de Patente Co-
pendente U.S. N° de Série 11/xxx.xxx (Referência de Agente
N° 2033.75332), intitulado "Produtos de Gesso Utilizando um
Dispersante com Duas Unidades Repetidoras e Processo para
25 sua Preparação"; Pedido de Patente U.S. N° de Série
11/xxx.xxx (Referência de Agente N° 2033.75338), intitulado
"Modificadores para Produtos de Gesso e Métodos para seu
Uso" e Pedido de Patente U.S. N° de Série 11/xxx.xxx
(Referência de Agente N° 2033.75341), intitulado "Uso
30 Efetivo de Dispersantes em Pannel de Parede Contendo

Espuma", todos depositados simultaneamente com o presente Pedido e todos aqui incorporados para fins de referência.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Essa invenção se refere a um método para preparar
5 produtos de gesso usando um modificador e dispersante de policarboxilato. De modo particular, ela se refere à preparação de uma pasta de gesso e de um painel de gesso, que adiciona o dispersante e o modificador em uma sequência específica.

10 Produtos de edificação baseados em gesso são normalmente usados em construção. Um painel de gesso feito de gesso é retardante de chama, e pode ser usado na construção de paredes em praticamente qualquer formato. Ele é usado principalmente como um produto de teto e de parede
15 interna. Gesso possui propriedades abafadoras de som. Ele é facilmente remendado ou trocado, se ele for danificado. Existe uma variedade de acabamentos decorativos, que podem ser aplicados ao painel de gesso, incluindo tinta e papel de parede. Mesmo com todas estas vantagens, ele continua
20 sendo um material de construção relativamente barato.

Um motivo para o custo razoável dos painéis de gesso é que eles são fabricados por um processo, que é rápido e eficiente. Uma pasta, incluindo sulfato de cálcio hemihidratado e água, é usada para formar o núcleo, e é
25 continuamente depositada sobre uma folha de cobertura de papel, movendo-se abaixo de um misturador. Uma segunda folha de cobertura de papel é aplicada sobre aquela, e o conjunto resultante é moldado no formato de um painel. Sulfato de cálcio hemihidratado reage com uma concentração
30 suficiente da água pra converter hemihidrato em uma matriz

de cristais entrelaçados de sulfato de cálcio dihidratado, fazendo com que ela endureça e se torne firme. A tira contínua, assim formada, é transportada sobre uma correia, até que o gesso calcinado endureça, e a tira, a seguir, é cortada para formar placas de comprimento desejado, cujas placas são conduzidas através de uma estufa de secagem para remover o excesso de umidade. Visto que cada uma destas etapas dura somente poucos minutos, pequenas mudanças em qualquer uma das etapas do processo podem levar a grandes ineficiências no processo de fabricação.

A quantidade de água adicionada para formar a pasta é superior àquela necessária para completar as reações de hidratação. Parte da água, que é adicionada à pasta de gesso, é usada para hidratar o gesso calcinado, também conhecido como sulfato de cálcio hemihidratado, para formar uma matriz entrelaçada de cristais de sulfato de cálcio dihidratado. O excesso de água concede à pasta fluidez suficiente para escoar para fora do misturador e para dentro do material de revestimento, para ser moldada em uma largura e espessura apropriada. Embora o produto esteja úmido, ele é muito pesado para se mover e relativamente frágil. O excesso de água é removido da placa por evaporação. Se o excesso de água fosse permitido evaporar em temperatura ambiente, haveria uma grande necessidade de espaço para empilhar e armazenar o painel de gesso, enquanto ele fosse permitido secar ao ar ou ter um transportador longo o suficiente para propiciar um tempo de secagem adequado. Até que a placa fique dura e relativamente seca, ela é até certo ponto frágil, de modo que ela precisa ser protegida contra esmagamento ou danos.

Para secar as placas em um período de tempo relativamente curto, o produto do painel de gesso é normalmente seco por evaporação do excesso de água em temperaturas elevadas, por exemplo, em um forno ou estufa.

5 É relativamente caro construir e operar a estufa em temperaturas elevadas, particularmente quando o custo do combustível fóssil aumenta. Uma redução nos custos de produção pode ser realizada, através da redução da quantidade do excesso de água presente nas placas de gesso
10 endurecidas, que é mais tarde removida por evaporação.

Outro motivo para reduzir a água é que a resistência dos produtos de gesso é inversamente proporcional à quantidade de água usada na sua fabricação em produtos de densidade integral. Como o excesso de água evapora, ele
15 deixa vazios na matriz, anteriormente ocupados pela água. Quando grandes quantidades de água forem usadas para fluidizar a pasta de gesso, uma quantidade maior de vazios permanece no produto, quando ele é completamente seco. Esses vazios diminuem a resistência e a densidade do
20 produto em um produto acabado, tal como assoalho vazado.

Dispersantes são conhecidos para uso com gesso, o que ajuda a fluidizar a mistura de água e sulfato de cálcio hemihidratado, de modo que menos água é necessária para preparar uma pasta fluida. Dispersantes de sulfonato de
25 naftaleno são bastante conhecidos, mas possuem eficácia limitada. Dispersantes de policarboxilato são normalmente usados com cimentos e, em menor escala, com gesso. A classe de compostos representada pela expressão "dispersantes de policarboxilato" é vasta, e é muito difícil prever como
30 compostos individuais reagem em diferentes meios.

Modificadores podem ser adicionados a uma pasta de gesso, para elevar a eficácia do dispersante. Sais, incluindo silicatos e carbonatos, são modificadores particularmente eficazes. De modo particular, cal virgem, cal e barrilha, são especialmente eficazes com dispersantes de éter policarboxílico. Modificadores são divulgados, em maiores detalhes, no Pedido de Patente Co-pendente U.S. N° de Série 11/152.317 (Referência de Agente N° 2033.72739), intitulado "Modificadores para Produtos de Gesso e Métodos para seu Uso", previamente incorporado para fins de referência.

Porém, foi verificado que os métodos usados para preparar misturas de gesso, dispersantes e modificadores não produzem, de forma consistente, pastas altamente fluidas. Em alguns casos, a eficácia do dispersante é dramaticamente aumentada, mas, em outros casos, a mesma combinação de componentes tem pouco efeito sobre a fluidez da pasta. Esta incapacidade para prever a fluidez da pasta pode levar a um elevado uso de dispersante, para assegurar que uma fluidez mínima seja alcançada. Em um processo, onde dispersante pode ser um dos componentes mais caros, o uso excessivo de dispersante eleva desnecessariamente o custo do produto em rápida escala.

Outra propriedade dos dispersantes de policarboxilato é sua tendência em retardar a pega de uma pasta de gesso. Se altas doses de dispersantes forem usadas para acomodar uma eficácia incerta de dispersante, a pega pode ser retardada ao nível, em que certos produtos, tal como o painel de gesso, não possam ser mais produzidos nos atuais equipamentos de alta velocidade.

Assim, existe a necessidade de um método para preparar uma pasta de gesso, e produtos com a mesma, que gere, de maneira consistente, uma mistura altamente fluida sem dosagens excessivas de dispersantes. O uso de um método desses deverá manter o custo razoável, quando dispersantes caros forem usados, e deverá minimizar o retardo da pega da pasta.

Sumário da Invenção

Soluções para estes e outros problemas são apresentadas pelo método atual, que produz, de maneira consistente, uma pasta altamente fluida a partir de gesso, um dispersante e um modificador.

De modo particular, em um método para preparar uma pasta de gesso, um dispersante de policarboxilato, um modificador e um material hidráulico contendo estuque são selecionados para uso na pasta. Estes componentes são, então, combinados com água para formar uma pasta, onde o modificador é adicionado à pasta antes da formação de uma fase de pasta pela água, o estuque e o dispersante. O modificador foi demonstrado, como sendo menos eficaz, quando adicionado após o dispersante e o estuque terem sido combinados em uma pasta aquosa.

Em uma modalidade preferida, uma quantidade de estuque é obtida, e o modificador e dispersante são selecionados. Uma solução pré-dissolvida de um dispersante e modificador é preparada em água, para formar uma solução antes da adição do estuque. Após misturar a solução, o estuque é adicionado para formar a pasta. De modo opcional, a pasta é então moldada em um produto e permitida endurecer.

Esse método de combinar o modificador, dispersante,

estruque e água conduz à consistência, por usar o modificador de maneira mais vantajosa. Se a fluidez da pasta for consistente, existe menos necessidade de usar altas dosagens do dispersante, para assegurar que uma
5 mistura de fluidez suficiente vaze com facilidade. Menos produto é perdido, que não atende às especificações. Dosagens reduzidas de dispersante levam a um custo reduzido de dispersante e a melhores tempos de pega do produto.

Descrição Detalhada da Invenção

10 Esses e outros problemas são solucionados pela presente invenção, que inclui um método para preparar uma pasta de água, um dispersante de policarboxilato, um modificador e sulfato de cálcio hemihidratado, pela combinação dos componentes em uma seqüência particular.
15 Conforme é abaixo discutido em maiores detalhes, um modificador é um aditivo que eleva a eficiência do dispersante.

Foi descoberto que, se o sulfato de cálcio hemihidratado, ou estuque, for exposto ao dispersante,
20 antes do modificador ser exposto ao dispersante, então o modificador é tornado menos eficaz. De preferência, o modificador e o dispersante são ambos pré-dissolvidos na água dosada, formando uma solução. Neste caso, o modificador e o dispersante são adicionados em qualquer
25 seqüência, quer de modo seqüencial, quer de modo essencialmente simultâneo. Após a solução ser formada, o estuque é misturado com a solução, expondo o estuque ao dispersante e ao modificador de forma simultânea.

Em outra modalidade, o modificador é misturado com uma
30 porção da água dosada para formar uma pasta de modificador.

A pasta de modificador é, então, misturada com a água dosada restante e o dispersante, quer de maneira simultânea ou seqüencial, para formar a solução de três componentes. Em qualquer um dos casos, o modificador e o dispersante são combinados na água dosada, antes da introdução dos componentes secos.

Se o dispersante e o modificador estiverem na forma seca ou em pó, em outra modalidade preferida, o modificador e o dispersante são combinados com o estuque, então todos os componentes secos são adicionados à água de uma só vez. De modo alternativo, o dispersante é adicionado ao estuque para preparar uma mistura de dispersante/ estuque, enquanto que o modificador é pré-dissolvido na água. A mistura de dispersante/ estuque é, então, adicionada ao modificador pré-dissolvido na água. Essas modalidades são particularmente vantajosas, quando dispersantes em pó são preferidos.

Como nas outras modalidades, visto que o modificador e o dispersante são adicionados ao mesmo tempo, o dispersante não teve a oportunidade de interagir com o estuque em água antes da adição do modificador.

O estuque, também conhecido como sulfato de cálcio hemihidratado ou gesso calcinado, atualmente corresponde a pelo menos 50% dos materiais secos. De preferência, a quantidade de estuque é de pelo menos 80%. Em muitas formulações de gesso, o material do componente seco é superior a 90%, ou mesmo a 95% de sulfato de cálcio hemihidratado. O método de calcinação não é importante, e estuque alfa ou beta-calcinado é apropriado. O uso de anidrido de sulfato de cálcio e/ou sulfato de cálcio

dihidratado é também contemplado, embora de preferência em pequenas quantidades, inferiores a 20%.

Estuques de diferentes fontes incluem diferentes quantidades e tipos de sal e impurezas. A pasta dessa
5 invenção é mais eficaz, quando sulfato de cálcio hemihidratado possuir pequenas concentrações de sais naturais. Estuques com baixa quantidade de sal são definidos como aqueles tendo sais solúveis com menos de 300 partes por milhão. Estuques com alta concentração de sal,
10 que incluem aqueles tendo pelo menos 600 partes por milhão de sais solúveis, possuem maior possibilidade de interferir com a atuação do modificador. Estuques, tais como aqueles em depósitos encontrados em Southard, OK, Little Narrows, Nova Scotia, Fort Dodge, IA, Sweetwater, TX, Plaster City,
15 CA, ou muitas outras localidades, são adequados para uso com esta pasta.

Em algumas modalidades da invenção, aditivos são incluídos na pasta de gesso para modificar uma ou mais propriedades do produto final. Aditivos são usados da
20 maneira e quantidade, conforme conhecidas na técnica. Com freqüência, esses e outros aditivos estão na forma sólida, em pó ou granulada, e são adicionados aos componentes secos, antes da pasta ser misturada. As concentrações são reportadas em quantidades por 1.000 pés quadrados de
25 painéis de placa acabada ("MSF").

Aditivos adicionais são também adicionados à pasta, conforme é típico para a aplicação particular, à qual a pasta de gesso será empregada. Retardantes de pega (até cerca de 2 lb./MSF (9,8 g/m²)) ou aceleradores secos (até
30 cerca de 35 lb./ MSF (170/m²)) são adicionados para

modificar a velocidade, na qual as reações de hidratação deverão ocorrer. "CSA" é um acelerador de pega compreendendo 95% de sulfato de cálcio dihidratado triturado em conjunto com 5% de açúcar e aquecido a 250° F (121° C) para caramelizar o açúcar. CSA é fornecido pela fábrica USG Corporation, Southard, OK, e é preparado de acordo com a Patente U.S. N° 3.573.947, aqui incorporada para fins de referência. Sulfato é outro acelerador preferido. HRA é sulfato de cálcio dihidratado puramente triturado com açúcar em uma relação de cerca de 5 a 25 libras de açúcar por 100 libras de sulfato de cálcio dihidratado. Isto é descrito em detalhes na Patente U.S. N° 2.078.199, aqui incorporada para fins de referência. Esses dois são aceleradores preferidos.

Outro acelerador, conhecido como acelerador de gesso úmido, é também um acelerador preferido. Uma descrição do uso e um método para preparar acelerador de gesso úmido são divulgados na Patente U.S. N° 6.409.825, aqui incorporada para fins de referência. Esse acelerador inclui pelo menos um aditivo selecionado dentre o grupo constituído de um composto fosfônico orgânico, um composto contendo fosfato, ou suas misturas. Esse acelerador particular exhibe substancial longevidade e mantém sua eficiência ao longo do tempo, de modo que o acelerador de gesso úmido pode ser preparado, armazenado, e mesmo transportado por longas distâncias antes do uso. O acelerador de gesso úmido é usado em quantidades variando de cerca de 5 a cerca de 80 libras por mil pés quadrados (24,3 a 390 g/m²) do produto da placa.

Amidos são usados em quantidade de cerca de 3 a cerca

de 20 lbs/MSF (15,6 a 97,6 g/m²) para elevar a resistência à adesão e fortalecer o produto. Fibras de vidro são opcionalmente adicionadas à pasta em quantidades de até 11 lb./MSF (54 g/m²). Até 11 lb/MSF (53,7 g/m²) de fibras de papel são também adicionadas à pasta. Emulsões de cera são adicionadas á pasta de gesso em quantidades de até 90 lb./MSF (439 g/m²) para elevar a resistência à água do painel da placa de gesso acabado.

Em modalidades da invenção, que empregam um agente espumante para produzir vazios no produto contendo gesso endurecido, para propiciar um peso mais leve, qualquer um dos agentes espumantes convencionais, conhecidos como sendo úteis na preparação dos produtos de gesso endurecido, espumado, pode ser empregado. Muitos desses agentes espumantes são bastante conhecidos e prontamente disponíveis no comércio, p. ex., a linha HYONIC de produtos de sabão da GEO Specialty Chemicals, Ambler, PA. Espumas e um método preferido para preparar produtos espumados de gesso são divulgados na Patente U.S. N° 5.683.635, aqui incorporada para fins de referência. Se espuma for adicionada ao produto, o dispersante de policarboxilato é opcionalmente dividido entre a água de processo e a água de espuma, antes de sua adição ao sulfato de cálcio hemihidratado. Esse método preferido para combinar estuque, modificadores e dispersantes é divulgado no Pedido de Patente U.S. N° de Série 11/152.404, intitulado "Método para Controlar as Propriedades de Núcleo em Placa de Parede", previamente incorporado para fins de referência.

Um composto de trimetafosfato é adicionado à pasta de gesso em algumas modalidades para elevar a resistência do

produto e para reduzir a resistência à flexão do gesso endurecido. De preferência, a concentração do composto de trimetafosfato é de cerca de 0,07% a cerca de 2,0%, baseado no peso do gesso calcinado. Composições de gesso incluindo compostos de trimetafosfato são divulgadas nas Patentes U.S. N° 6.342.284 e 6.632.550, ambas aqui incorporadas para fins de referência. Sais de trimetafosfato exemplificantes incluem sais de trimetafosfato de sódio, potássio ou lítio, tais como aqueles fornecidos pela Astaris, LLC, St. Louis, MO. Deve-se tomar cuidado ao usar trimetafosfato com cal ou outros modificadores, que elevem o pH da pasta. Acima de um pH de cerca de 9,5, o trimetafosfato perde sua capacidade de fortalecer o produto, e a pasta se torna perigosamente retardante.

Outros aditivos em potencial para o painel de gesso são biocidas, para reduzir o crescimento de bolor, mofo ou fungos. Dependendo do biocida selecionado e do uso pretendido para o painel de gesso, o biocida pode ser adicionado ao revestimento, ao núcleo de gesso, ou a ambos. Exemplos de biocidas incluem ácido bórico, sais de piritona, e sais de cobre. Biocidas podem ser adicionados ao revestimento, ou ao núcleo de gesso. Quando em uso, biocidas são utilizados nos revestimentos em quantidades inferiores a cerca de 500 ppm.

Além disso, a composição de gesso pode incluir, opcionalmente, um amido, tal como um amido pré-gelatinizado ou um amido de ácido modificado. A inclusão do amido pré-gelatinizado aumenta a resistência da pega e do molde de gesso seco, e minimiza ou evita o risco de deslaminção de papel na placa de parede sob condições de elevada umidade

(p. ex., com relação a elevadas relações entre água e gesso calcinado). Em produtos de gesso moldados, amido melhora a dureza superficial do produto. As pessoas versadas na técnica deverão apreciar métodos para pré-gelatinizar amido cru, tal como, por exemplo, cozendo amido cru em água a temperaturas de pelo menos cerca de 185° F (85° C) ou outros métodos. Exemplos apropriados de amido pré-gelatinizado incluem, mas não são limitados a, amido PCF 1000, fornecido no comércio pela Lauhoff Grain Company, e amidos AMERIKOR 818 e HQM PREGEL, ambos fornecidos no comércio pela Archer Daniels Midland Company. Se incluído, o amido pré-gelatinizado se faz presente em qualquer quantidade adequada. Por exemplo, se incluído, o amido pré-gelatinizado pode ser adicionado à mistura usada para formar a composição de gesso endurecida, de modo que ela esteja presente em uma quantidade de cerca de 0,5% a cerca de 10% em peso da composição de gesso endurecida. Amidos, tal como o USG95 (United States Gypsum Company, Chicago, IL), são também opcionalmente adicionados para resistência do núcleo.

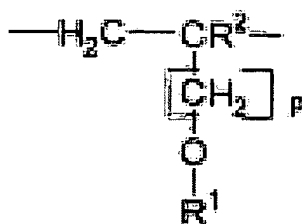
Uma variedade de dispersantes é útil nessa invenção. Dispersantes de policarboxilato são um tipo preferido de dispersante. Mais preferidos são dispersantes de éter policarboxílico. Quando usados em painel de gesso e outras pastas com alto teor de estuque, dispersantes de éter policarboxílico, que são os menos eficazes para fluidizar a pasta em separada, em muitos casos são mais reativos aos modificadores.

Uma das classes preferidas de dispersantes usada na pasta inclui duas unidades repetidoras. Isto é descrito em

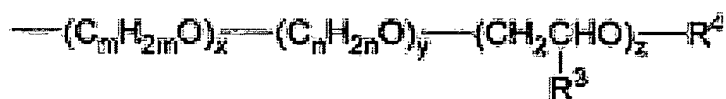
detalhes no Pedido de Patente Co-pendente U.S. N° de Série 11/152.418 (Referência de Agente N° 2033.72740), depositado em 14 de junho de 2005, intitulado "Produtos de Gesso Utilizando um Dispersante com Duas Unidades Repetidoras e Processo para sua Preparação", e Pedido de Patente U.S. N° de Série 11/xxx.xxx (Referência de Agente N° 2033.75332), depositado simultaneamente com o presente Pedido, intitulado "Produtos de Gesso Utilizando um Dispersante com Duas Unidades Repetidoras e Processo para sua Preparação", ambos previamente aqui incorporados para fins de referência. Esses dispersantes são produtos da Degussa Construction Polymers, GmbH (Trostberg Germany), e são fornecidos pela Degussa Corp. (Kennesaw, GA) (aqui a seguir "Degussa"), sendo a seguir chamados de "Dispersantes do Tipo PCE 211".

A primeira unidade repetidora é uma unidade repetidora de ácido mono-carboxílico olefínico insaturado, um éster ou sal desse, ou uma unidade repetidora de ácido sulfúrico olefínico insaturado, ou um sal desse. Unidades repetidoras preferidas incluem ácido acrílico ou ácido metacrílico. Sais mono ou bivalentes são apropriados, ao invés do hidrogênio do grupo ácido. O hidrogênio também pode ser substituído por grupo hidrocarboneto para formar o éster.

A segunda unidade repetidora satisfaz a Fórmula I,



onde R^1 é um grupo alquenila de Fórmula I



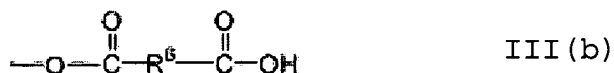
II

Com referência à Fórmula I, a unidade repetidora de alquenila inclui opcionalmente um grupo alquila de C_1 a C_3 entre a estrutura polimérica e a ligação de éter. O valor de p é um número inteiro de 0-3, inclusive. De preferência, p é 0 ou 1. R^2 é um átomo de hidrogênio ou um grupo hidrocarboneto alifático de C_1 a C_5 , que pode ser linear, ramificado, saturado ou insaturado.

O grupo poliéter de formula II contém grupos alquila múltiplos de C_2 a C_4 , incluindo pelo menos dois grupos alquila distintos, conectados por átomos de oxigênio. M e n são números inteiros de 2 a 4, inclusive, de preferência, pelo menos um dentre m e n é 2. X e y são números inteiros de 55 a 350, inclusive. O valor de z é de 0 a 200, inclusive. R^3 é um grupo arila não-substituído ou substituído e, de preferência, fenila. R^4 é hidrogênio ou um grupo hidrocarboneto alifático de C_1 a C_{20} , um grupo hidrocarboneto cicloalifático de C_1 a C_8 , um grupo arila substituído de C_6 a C_{14} , ou um grupo em conformidade com pelo menos uma dentre a Fórmula III(a), III(b) e III(c).



25



Nas Formulas acima, R^5 e R^7 , de modo independente entre si, representam um grupo alquila, arila, aralquila, ou alquilarila. R^6 é um grupo alquila, arila, aralquila ou alquilarila bivalente.

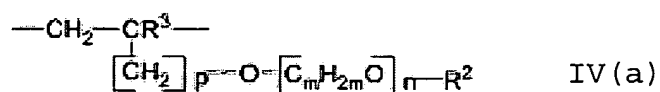
5 Um dispersante particularmente útil dos Dispersantes do Tipo PCE 211 é designado PCE 211 (aqui a seguir "211"). Outros polímeros nesta série, conhecidos por serem úteis no painel de gesso, incluem PCE 111.

O peso molecular do Dispersante do Tipo PCE 211 é, de
10 preferência, de cerca de 20.000 a cerca de 60.000 Daltons. De forma surpreendente, foi verificado que os dispersantes de menor peso molecular causam menos retardo no tempo de pega, do que dispersantes tendo um peso molecular superior a 60.000 Daltons. Um comprimento de cadeia lateral
15 geralmente mais longo, que resulta em um aumento do peso molecular global, propicia uma melhor capacidade de dispersão. Porém, testes com gesso indicam que a eficácia do dispersante é reduzida em pesos moleculares acima de 60.000 Daltons.

20 Outra classe de compostos de policarboxilato, que são úteis nessa invenção, é divulgada na Patente U.S. N° 6.777.517, aqui incorporada para fins de referência e, a seguir, denominada "Dispersante do Tipo 2641". O uso dos dispersantes do Tipo 2641 em pastas de gesso e placa de
25 parede é descrito em detalhes no Pedido de Patente U.S. N° de Série 11/152.661 intitulado "Produtos de Gesso com Secagem Rápida", (Referência de Agente N° 2033.72380), previamente aqui incorporado para fins de referência.

De preferência, o dispersante do Tipo 2641 inclui pelo
30 menos três unidades repetidoras mostradas na Fórmula IV(a),

IV(b) e IV(c):



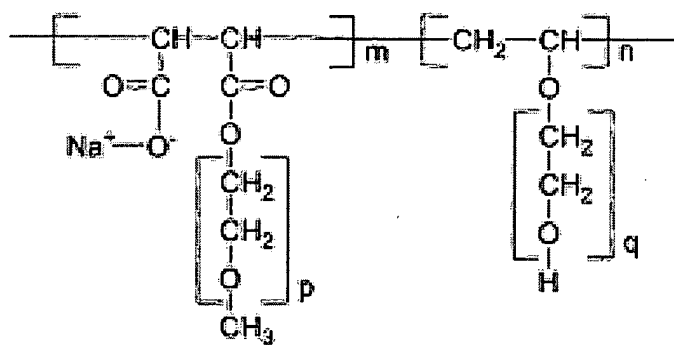
5



10 Neste caso, ambas as unidades repetidoras de ácido
acrílico e de ácido maleico estão presentes, produzindo uma
maior relação entre grupos ácidos e grupos de éter
vinílico. R¹ representa um átomo de hidrogênio ou um
radical de hidrocarboneto alifático tendo de 1 a 20 átomos
15 de carbono. X representa OM, onde M é um átomo de
hidrogênio, um cátion de metal monovalente, um íon de
amônio, ou um radical de amina orgânica. R² pode ser
hidrogênio, um radical de hidrocarboneto alifático tendo de
1 a 20 átomos de carbono, um radical de hidrocarboneto
20 cicloalifático tendo de 6 a 14 átomos de carbono, que podem
ser substituídos. R³ é hidrogênio ou um radical de
hidrocarboneto alifático tendo de 1 a 5 átomos de carbono,
que são opcionalmente lineares ou ramificados, saturados ou
insaturados. R⁴ é hidrogênio ou um grupo metila, dependendo
25 do caso das unidades estruturais serem acrílico ou
metacrílico. P pode ser de 0 a 3. M é um número inteiro de
2 a 4 inclusive, e n é um número inteiro de 0 a 200
inclusive. Alguns Dispersantes do Tipo 2641 preferidos são
vendidos pela Degussa, como dispersantes MELFLUX 2641F
30 MELFLUX 2651F e MELFLUX 2500L. (MELFLUX é uma marca

registrada da Degussa Construction Polymers, GmbH, Trostberg, Germany).

Outra família ainda de dispersantes preferidos é vendida pela Degussa e chamada de "Dispersantes do Tipo 1641". Esse dispersante é descrito na Patente U.S. N° 5.798.425, aqui incorporada para fins de referência. Um Dispersante do Tipo 1641 particularmente preferido é mostrado na Fórmula V, e é comercializado como dispersante MELFLUX 1641F pela Degussa. Esse dispersante é feito essencialmente de duas unidades repetidoras, uma sendo um éter vinílico e a outra, um éster vinílico. Um exemplo de um Dispersante do Tipo 1641, mostrado na Fórmula V, m e n são as razões molares das unidades repetidoras dos componentes, que podem ser aleatoriamente posicionadas ao longo da cadeia polimérica.



V

Esses dispersantes são particularmente adequados para uso com gesso. Embora não querendo estar fundamentado na teoria, acredita-se que as unidades repetidoras ácidas se liguem aos cristais de gesso, enquanto as cadeias longas de poliéter da segunda unidade repetidora executem a função dispersante. Visto que ele é menos retardante, do que outros dispersantes, ele é menos hostil ao processo de preparação dos produtos de gesso, tal como o painel de

gesso. O dispersante é usado em qualquer quantidade efetiva. Em larga escala, a quantidade de dispersante selecionada é dependente da fluidez desejada da pasta. Conforme a quantidade de água diminui, mais dispersante é necessário para manter uma fluidez de pasta constante. Visto que dispersantes de policarboxilato são componentes relativamente caros, prefere-se usar uma pequena dose, de preferência inferior a 2% ou mais preferivelmente inferior a 1% em peso, baseado no peso seco do gesso. De preferência, o dispersante é usado em quantidades de cerca de 0,05% a cerca de 0,5%, baseado no peso seco do estuque. Mais preferivelmente, o dispersante é usado em quantidades de cerca de 0,05% a cerca de 0,2% nas mesmas bases. Na medição de um dispersante líquido, somente os sólidos poliméricos são considerados no cálculo da dosagem do dispersante, e a água do dispersante é considerada, quando uma relação água/estuque é calculada.

Muitos polímeros podem ser preparados com as mesmas unidades repetidoras, usando diferentes distribuições das mesmas. A relação entre as unidades repetidoras contendo ácido e a unidade repetidora contendo poliéter é diretamente relacionada à densidade de carga. De preferência, a densidade de carga do copolímero se situa na faixa de cerca de 300 a cerca de 3.000 cargas mequiv./ g de copolímero. Foi verificado que o dispersante mais eficaz testado para redução de água nesta classe de dispersantes, MELFLUX 2651F, possui a mais alta densidade de carga.

Porém, foi também descoberto que o aumento na densidade de carga ainda resulta em um aumento no efeito retardante do dispersante. Dispersantes com uma baixa

densidade de carga, tal como MELFLUX 2500L, retardam menos os tempos de pega, do que o dispersante MELFLUX 2651F tendo uma alta densidade de carga. Visto que o retardo nos tempos de pega aumenta com a elevação da eficiência obtida com dispersantes de alta densidade de carga, a preparação de uma pasta com pouca água, boa capacidade de fluidez e tempos de pega razoáveis requer a manutenção da densidade de carga em uma faixa média. De preferência, a densidade de carga do copolímero se situa na faixa de cerca de 600 a cerca de 2.000 cargas pequiv./ g de copolímero.

A pasta de gesso ainda inclui, opcionalmente, um ou mais modificadores, que elevam a ação do dispersante de policarboxilato. O dispersante com duas unidades repetidoras aqui usado é particularmente suscetível aos efeitos dos modificadores. Modificadores preferidos incluem cimento, cal, também conhecida como cal virgem ou óxido de cálcio, cal extinta, também conhecida como hidróxido de cálcio, barrilha, também conhecida como um carbonato de sódio, carbonato de potássio, também conhecido como potassa, e outros carbonatos, silicatos, hidróxidos, fosfonatos e fosfatos. Quando modificadores são usados, a eficácia do dispersante é melhorada para alcançar um novo nível de fluidez, ou a quantidade do dispersante de policarboxilato pode ser diminuída para reduzir o custo do policarboxilato. Informações adicionais sobre modificadores e seu uso são encontrados no Pedido de Patente U.S. Nº de Série 11/152.317 intitulado "Modificadores para Dispersantes de Policarboxilato", depositado simultaneamente com o presente Pedido e previamente incorporado para fins de referência.

Os modificadores são usados na pasta de gesso, em qualquer quantidade apropriada. De preferência, os modificadores são usados em quantidades de cerca de 0,01% a cerca de 2% em peso, baseado no estuque seco. Mais
5 preferivelmente, os modificadores são usados em quantidades de cerca de 0,03% a cerca de 0,5% e, de modo ainda mais preferido, de cerca de 0,05% a cerca de 0,5%.

Água é adicionada à pasta em qualquer quantidade que produza uma pasta fluida. A quantidade de água a ser usada
10 varia de forma considerável, de acordo com a aplicação, com a qual ela esteja sendo usada, o dispersante exato sendo usado, as propriedades do estuque e dos aditivos sendo usados. A relação entre água e estuque ("WSR") é, de preferência, de cerca de 0,1 a cerca de 0,8, baseado no
15 peso do estuque. Normalmente, uma WSR de cerca de 0,2 a cerca de 0,6 é preferida. Composições de piso usam, de preferência, uma WSR de cerca de 0,17 a cerca de 0,45, de preferência, de cerca de 0,17 a cerca de 0,34. Produtos moldáveis usam, de preferência, água em uma WSR de cerca de
20 0,1 a cerca de 0,3, de preferência, de cerca de 0,16 a cerca de 0,25. A WSR pode ser reduzida a 0,1 ou menos em testes de laboratório, baseado na adição moderada dos dispersantes do tipo PCE211.

Água usada para preparar a pasta deve ser a mais pura
25 possível, para controle ideal das propriedades da pasta e do gesso endurecido. Sais e compostos orgânicos são bastante conhecidos, por modificar o tempo de pega da pasta, variando amplamente de aceleradores a inibidores de pega. Algumas impurezas levam a irregularidades na
30 estrutura, conforme a matriz entrelaçada dos cristais de

dihidrato se forma, reduzindo a resistência do produto de pega. A resistência e consistência do produto é assim elevada pelo uso de água, que é o mais possível isenta de contaminantes.

5 Em uma operação de placa de parede preferida, o gesso é movido sobre um transportador na direção de um misturador. Antes de entrar no misturador, aditivos secos, tais como desespumantes, aceleradores de pega, são adicionados ao gesso em pó. Alguns aditivos são adicionados
10 diretamente ao misturador em uma linha distinta. Trimetafosfato foi adicionado, usando-se este método nos exemplos abaixo descritos. Outros aditivos podem ser também adicionados à água. Isto é particularmente conveniente, quando os aditivos estiverem na forma líquida. Para a
15 maioria dos aditivos, não existe nenhuma condição crítica, a respeito da colocação dos aditivos na pasta, e eles podem ser adicionados, usando-se qualquer equipamento ou método conveniente.

 Porém, ao usar o dispersante dessa invenção, é
20 importante adicionar o dispersante à água, antes da adição do estuque. Água de recomposição ou água dosada é adicionada ao misturador a uma velocidade necessária para atender a relação pretendida entre água e estuque, quando a água de outras fontes for levada em conta.

25 Outros aditivos conhecidos podem ser usados, conforme necessário, para modificar as propriedades específicas do produto, tais como produtos de placa de parede, de piso ou moldados. Açúcares, tal como dextrose, são usados para melhorar a adesão de papel nas extremidades das placas.
30 Polissiloxanos ou emulsões de cera são usadas para

resistência à água. Se rigidez for necessária, ácido bórico é normalmente adicionado. O retardamento de chama pode ser melhorado, pela adição de vermiculita e/ou fibra de vidro. Esses e outros aditivos conhecidos são úteis nas presentes
5 formulações do painel de gesso e pasta.

A não ser que de outro modo observado nos exemplos a seguir, uma amostra de 400 gramas foi preparada, baseado nos componentes secos. Todos os componentes secos, incluindo agregado, foram pesados e misturados a seco entre
10 si. A quantidade predeterminada de água desionizada foi medida e derramada em um vaso de mistura. O material misturado a seco foi adicionado à água, e o tempo anotado como ponto de partida para determinar o tempo de pega. O vaso de mistura foi colocado sobre um misturador Hobart e
15 sacudido por cerca de cinco segundos. Após um minuto de encharcamento, o material foi misturado em baixa velocidade durante dois minutos. O vaso foi removido do misturador, e o conteúdo agitado por cerca de 15 segundos, com a intenção de assegurar que todo o material fosse misturado por igual.

20 A amostra do sedimento inicial foi derramada em um cilindro abafado de 2" x 4" (5 cm x 10 cm), colocado sobre uma chapa plástica, transbordando ligeiramente o cilindro. O excesso de material foi removido do topo, sendo o cilindro então erguido suavemente, permitindo que a pasta
25 escoasse pelo fundo, fazendo a massa. A massa foi medida ($\pm 1/8"$) em duas direções afastadas a 90°, e a média reportada, como diâmetro da massa.

Referências ao tempo de pega se relacionam ao tempo de pega Vicat, de acordo com a ASTM C-472, aqui incorporada
30 para fins de referência. O tempo de pega Vicat foi iniciado

a partir do tempo, em que o gesso foi adicionado à água para mistura manual, e do tempo em que a pasta saiu do misturador para a mistura de máquina. Uma amostra foi constituída de 50 gramas de material seco, isento de
5 agregado, e água suficiente para produzir uma consistência normal para a aplicação desejada. A amostra foi derramada sobre uma chapa acrílica para formar uma massa. Uma agulha Vicat de 300 gramas foi mantida a meio caminho entre o centro da borda externa da massa, perpendicular à
10 superfície da massa. A agulha foi mantida na superfície da massa e solta para cair livremente com seu próprio peso. O tempo de pega foi determinado, quando a agulha deixasse de penetrar até o fundo da massa. Se o nível de penetração não fosse claro, um pequeno empurrão era dado à agulha para
15 determinar se ela tinha tocado na superfície subjacente.

Exemplo 1

Esse exemplo demonstra a importância da seqüência de adição do modificador e do dispersante. 400 gramas de estuque da Southard, OK, 220 g de água, 0,7 g de acelerador
20 de pega HRA e 0,89 g de dispersante MELFLUX 2500L, que inclui 45% de sólidos, foram usados em cada um dos testes a seguir. Além disso, 0,6 g de barrilha foram adicionadas a duas das amostras, conforme abaixo descrito. A água e o dispersante foram adicionados à água, antes da adição do
25 estuque e do modificador (caso presente) em todos os casos. Após a adição do estuque, a mistura foi permitida encharcar durante 15 segundos, sendo em seguida misturada por 30 segundos para formar uma pasta. O modificador foi adicionado, como abaixo descrito.

30 A Condição 1 foi a amostra de controle, à qual nenhum

modificador de barrilha foi adicionado. Na Condição 2, barrilha foi adicionada à água de mistura, antes da adição de estuque à água. A barrilha foi adicionada, após o estuque ter sido adicionado à água de mistura na Condição 3, pouco antes de ligar o misturador após o tempo de encharcamento.

O tamanho da massa, velocidade de rigidez e tempos de pega Vicat são apresentados na Tabela I para cada uma das três condições de processo.

10 TABELA I

Condição	1	2	3
Tamanho da Massa	19.5 cm	27 cm	24.8 cm
Velocidade da Rigidez	2:10	5:50	5:10
Pega Vicat	6:10	10:00	9:30

As Condições 2 e 3 apresentam claramente que uma melhor fluidez é obtida, quando o modificador e o dispersante forem ambos adicionados, se comparado à falta de adição do modificador. Porém, a Condição 3, onde o modificador é adicionado à pasta de contato entre si, antes da introdução do estuque.

Exemplo 2

Nesse exemplo comparativo, cal foi adicionada a uma pasta de gesso, usada para fazer painéis de gesso, e resultou em pequena melhoria na fluidez. Todas as quantidades de componentes são expressas em libras por 1.000 pés quadrados (104 m²) do painel de gesso ("lbs/MSF"). Mil duzentos e oitenta e cinco libras de estuque foram combinadas com outros componentes secos, incluindo três libras de amido, três libras de cerelose, e 0,32 libras (145 g) de retardante. Cal de marfim foi pré-

misturada com água e adicionada diretamente à mistura, através de um dos diversos orifícios injetores de água adjacentes à entrada de estuque. O dispersante, Melflux 2500L, foi adicionado diretamente à água dosada e
 5 misturado, até que ficasse homogêneo, e a mistura foi então adicionada ao misturador através dos orifícios injetores de água restante, adjacentes à entrada de estuque. Os componentes secos foram combinados com o estuque, que foi então adicionado ao misturador através do tubo de descarga
 10 de estuque.

TABELA II

Amostra	Com 0.18% de Cal	Sem Cal
Acelerador HRA	166,4 g/m ²	201,76 g/m ²
Água	831	855
WSR	0.65	0.67

Conforme mostrado na Tabela II, o uso de 0,18% de cal nesse processo permitiu uma redução modesta de água. Porém, a redução de água não foi aproximadamente tão grande,
 15 conforme indicado nos testes de laboratório, e acredita-se que devido ao fato do modificador ter sido adicionado de tal modo, que ele não foi bem disperso no estuque, antes da adição do PCE, a interação entre o modificador e o estuque foi limitada.

20 Exemplo 3

Um exame de fábrica foi realizado, onde o dispersante e o modificador foram ambos dissolvidos na água de dosagem. O modificador, barrilha, foi dissolvido em água para preparar uma solução a 10% em peso. 3,9 lbs/ MSF (20,28
 25 g/m²) de Melflux 2500L, diluído em 32% de sólidos, foi adicionado à água de dosagem, a seguir, 11,3 lbs/MSF (58,76

g/m²) da pasta de barrilha foi adicionada à água de dosagem, e todos os componentes foram misturados para formar uma solução homogênea. Mil duzentos e cinquenta e sete libras de estuque foram adicionadas ao misturador, para formar a pasta de gesso.

TABELA III

Amostra	Com 0.1% de Barrilha	Sem Barrilha
Acelerador HRA	182 g/m ²	150,8 g/m ²
Sulfato de Potássio	0 g/m ²	20,8 g/m ²
Água	861	965
WSR	0.69	0.77

Conforme mostrado na Tabela III, o uso de 0,1% de barrilha nesse processo permitiu uma redução significativa da água.

Embora modalidades específicas do método para preparar uma pasta de gesso, modificadores, dispersantes e água tenham sido mostradas e descritas, deverá ficar claro para as pessoas versadas na técnica, que mudanças e modificações podem ser feitas nas mesmas, sem se afastar da invenção nos seus aspectos mais amplos, e conforme descrito nas reivindicações a seguir.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para preparar uma pasta de gesso, caracterizado por compreender:

5 obtenção de uma concentração de componentes secos contendo estuque,

pré-dissolução de um modificador e um dispersante em água para formar uma solução, e

mistura da solução e dos componentes secos para formar uma pasta de gesso.

10 2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do modificador, na dita etapa de pré-dissolução, compreender pelo menos um dentre o grupo constituído de cal, cal virgem, um silicato, um fosfato, um fosfonato e um carbonato.

15 3. Método, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato do modificador compreender pelo menos um dentre o grupo constituído de carbonato de sódio, carbonato de potássio, óxido de cálcio e silicato de sódio.

20 4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da dita etapa de pré-dissolução compreender a adição do modificador e do dispersante à água, de modo essencialmente simultâneo.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do modificador ser adicionado à
25 água antes do dispersante na dita etapa de pré-dissolução.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do dispersante, na dita etapa de pré-dissolução, ser um dispersante de éter policarboxílico.

7. Método, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato do dispersante, na dita etapa de
30

pré-dissolução, compreender unidades repetidoras de éter vinílico.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da dita etapa de pré-dissolução
5 compreender ainda a combinação do modificador com uma porção da água, para formar uma pasta de modificador, antes da pré-dissolução da pasta de modificador e dispersante na porção restante de água.

9. Método, de acordo com a reivindicação 1,
10 caracterizado pelo fato dos componentes secos compreenderem pelo menos 50% em peso de estuque.

10. Método para preparar uma pasta de gesso, caracterizado por compreender:

obtenção de uma concentração de componentes secos
15 contendo estuque,

pré-dissolução de um modificador e um dispersante em água para formar uma solução,

mistura da solução e dos componentes secos para formar uma pasta de gesso,

20 moldagem da pasta de gesso em um produto, e permissão para que a pasta endureça.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado por compreender ainda a secagem do produto em uma estufa.

25 12. Método, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato dos componentes secos compreenderem pelo menos 50% em peso de estuque.

13. Método, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato do produto ser um painel de gesso.

30 14. Método, de acordo com a reivindicação 13,

caracterizado pelo fato da dita etapa de moldagem compreender ainda a prensagem da pasta entre duas partes de material de revestimento.

15. Método, de acordo com a reivindicação 13,
5 caracterizado pelo fato do dispersante compreender uma unidade repetidora de acrílico e uma unidade repetidora de éter vinílico.

16. Método, de acordo com a reivindicação 10,
10 caracterizado pelo fato do dispersante compreender um éter policarboxílico.

17. Método, de acordo com a reivindicação 10,
caracterizado pelo fato dos componentes secos compreenderem ainda pelo menos um composto selecionado dentre o grupo constituído de elevadores de resistência, aceleradores de
15 pega, retardantes de pega, amido, fibras e biocidas.

18. Método para preparar uma pasta de gesso,
caracterizado por compreender:

seleção de um dispersante de policarboxilato, um modificador e um material hidráulico contendo estuque; e
20 combinação do dispersante de policarboxilato, do modificador, e do material hidráulico e água entre si para formar uma pasta, onde o modificador é adicionado a pelo menos um composto dentre água, estuque e dispersante, antes da formação da fase de pasta pela água, o estuque e o
25 dispersante.

19. Método, de acordo com a reivindicação 18,
caracterizado pelo fato do dispersante estar numa forma seca e da dita etapa compreender ainda a pré-dissolução do modificador na água, e do dispersante ser adicionado ao
30 estuque, para preparar uma mistura de estuque/ dispersante,

sendo a mistura de estuque/ dispersante, a seguir, adicionada ao modificador pré-dissolvido na água.

20. Produto, caracterizado por ser preparado pelo método da reivindicação 10.

5 21. Produto, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado por ser um painel de gesso.

22. Produto, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado por ser um piso ou base de piso.

10 23. Produto, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado por ser um produto moldado.

**MÉTODO PARA PREPARAR UMA PASTA DE GESSO COM MODIFICADORES E
DISPERSANTES**

Em um método para preparar uma pasta de gesso, um dispersante de policarboxilato, um modificador e um material hidráulico contendo estuque são selecionados para uso na pasta. Estes componentes são, então, combinados com água para formar uma pasta, onde o modificador é adicionado à pasta, antes da formação de uma fase de pasta pela água, o estuque e o dispersante. O modificador demonstrou ser menos eficaz, quando adicionado, após o dispersante e o estuque terem sido combinados em uma pasta aquosa. Em uma modalidade preferida, uma concentração de estuque é obtida, e o modificador e dispersante são selecionados. Uma solução pré-dissolvida de um dispersante e modificador é preparada em água, para formar uma solução, antes da adição do estuque. Após misturar a solução, o estuque é adicionado, a fim de formar a pasta. De modo opcional, a pasta é, então, moldada em um produto, e permitida endurecer.