

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 1998.08.21	(73) Titular(es): UNITED STATES GYPSUM COMPANY 125 SOUTH FRANKLIN STREET CHICAGO, ILLINOIS 60606 US
(30) Prioridade(s): 1997.08.21 US 916058	
(43) Data de publicação do pedido: 1999.09.08	
(45) Data e BPI da concessão: 2011.07.20 185/2011	(72) Inventor(es): STEVEN W. SUCECH US QIANG YU US BRENT E. GROZA US RAYMOND J. MLINAC US FREDERICK T. JONES US
	(74) Mandatário: MANUEL ANTÓNIO DURÃES DA CONCEIÇÃO ROCHA AV LIBERDADE, Nº. 69 1250-148 LISBOA PT

(54) Epígrafe: **PLACAS DE GESSO QUE TÊM MAIOR RESISTÊNCIA À DEFORMAÇÃO PERMANENTE**

(57) Resumo:

A INVENÇÃO PROPORCIONA UM PRODUTO QUE CONTÉM GESSO ENDURECIDO QUE TEM UMA MAIOR RESISTÊNCIA À DEFORMAÇÃO PERMANENTE E UM MÉTODO PARA O PREPARAR QUE COMPREENDE FORMAR UMA MISTURA DE UM MATERIAL DE SULFATO DE CÁLCIO, ÁGUA E UMA QUANTIDADE APROPRIADA DE UM OU MAIS MATERIAIS POTENCIADORES, ESCOLHIDOS ENTRE ÁCIDOS FOSFÓRICOS CONDENSADOS, CADA UM DOS QUAIS COMPREENDE DUAS OU MAIS UNIDADES DE ÁCIDO FOSFÓRICO; E SAIS OU IÕES DE FOSFATOS CONDENSADOS, CADA UM DOS QUAIS COMPREENDE DUAS OU MAIS UNIDADES DE FOSFATO. A MISTURA MANTÉM-SE DEPOIS EM CONDIÇÕES SUFICIENTES PARA QUE O MATERIAL DE SULFATO DE CÁLCIO FORME UM MATERIAL DE GESSO ENDURECIDO.

RESUMO**"PLACAS DE GESSO QUE TÊM MAIOR RESISTÊNCIA À DEFORMAÇÃO
PERMANENTE"**

A invenção proporciona um produto que contém gesso endurecido que tem uma maior resistência à deformação permanente e um método para o preparar que compreende formar uma mistura de um material de sulfato de cálcio, água e uma quantidade apropriada de um ou mais materiais potenciadores, escolhidos entre ácidos fosfóricos condensados, cada um dos quais compreende duas ou mais unidades de ácido fosfórico; e sais ou iões de fosfatos condensados, cada um dos quais compreende duas ou mais unidades de fosfato. A mistura mantém-se depois em condições suficientes para que o material de sulfato de cálcio forme um material de gesso endurecido.

DESCRIÇÃO

"PLACAS DE GESSO QUE TÊM MAIOR RESISTÊNCIA À DEFORMAÇÃO PERMANENTE"

Campo da invenção

A presente invenção refere-se a placas de gesso. Mais particularmente, a invenção refere-se a placas de gesso endurecido que têm uma maior resistência à deformação permanente (por exemplo, resistência à curvatura) utilizando um ou mais materiais potenciadores. Algumas das realizações preferidas da invenção referem-se à fabricação desses produtos por hidratação de gesso calcinado, em presença de um material potenciador que provoca que o gesso endurecido produzido por essa hidratação tenha uma maior força ou resistência à deformação permanente (por exemplo, resistência à curvatura) e estabilidade dimensional (por exemplo, sem contracção durante a secagem do gesso endurecido). O material potenciador proporciona também outras propriedades melhoradas e vantagens na preparação de placas de gesso endurecido. Numa realização alternativa da invenção, o gesso endurecido é tratado com um ou mais materiais potenciadores para proporcionar uma maior força ou resistência de formação permanente semelhante, senão a mesma (por exemplo, resistência à curvatura), estabilidade dimensional e outras propriedades e vantagens melhoradas nas placas de gesso. Nalgumas realizações da invenção, as placas de gesso da invenção contêm concentrações relativamente altas de sais de cloreto, embora evitem os efeitos prejudiciais dessas concentrações de sal em placas de gesso em geral.

Antecedentes

Muitos produtos úteis bem conhecidos contêm gesso endurecido (sulfato de cálcio di-hidrato) como uma componente significativa e, frequentemente, principal. Por

exemplo, o gesso endurecido é a componente principal das placas de gesso orientadas para o papel utilizadas na construção de paredes a seco, típicas de paredes e tectos interiores de edifícios (ver, por exemplo, as Patentes dos Estados Unidos 4.009.062 e 2.985.219). Também é a componente principal de placas compostas por gesso/fibra de celulose e produtos como se descreve na Patente dos Estados Unidos 5.320.677. Os produtos que enchem e suavizam as juntas entre os bordos de placas de gesso frequentemente contêm quantidades principais de gesso (ver, por exemplo, a Patente dos Estados Unidos 3.297.601). As telhas acústicas, úteis em tectos suspensos podem conter percentagens significativas de gesso endurecido, como se descreve, por exemplo, nas Patentes dos Estados Unidos 5.395.438 e 3.246.063. Os gessos tradicionais, em geral, por exemplo, para a sua utilização para criar paredes internas de edifícios com superfície rebocada, normalmente dependem principalmente da formação de gesso endurecido. Muitos materiais especiais, como um material útil para moldagem e fabricação de moldes, que se podem mecanizar com precisão como se descreve na Patente de Estados Unidos 5.534.059, contêm quantidades principais de gesso.

A maior parte dos produtos que contêm gesso se preparam formando uma mistura de gesso calcinado (sulfato de cálcio hemi-hidrato e/ou anidrite de sulfato de cálcio) e água (e outras componentes, segundo for apropriado), moldando a mistura num molde com a forma pretendida, ou sobre uma superfície, e permitindo que a mistura se endureça para formar gesso endurecido (isto é, re-hidratado) por reacção do gesso calcinado com água para formar uma matriz de gesso hidratado cristalino (sulfato de cálcio di-hidrato). Isto frequentemente é acompanhado de aquecimento moderado para eliminar a água livre restante (sem reacção), para produzir um produto seco. É a hidratação pretendida do gesso calcinado a que permite a

formação de uma matriz de interligação de cristais de gesso endurecido, dando desta forma resistência à estrutura de gesso no produto que contém gesso.

Todos os produtos que contêm gesso descritos anteriormente se poderiam beneficiar se a força das suas estruturas constitutivas de cristais de gesso endurecido aumentasse, para os fazer mais resistentes às tensões que podem encontrar durante a sua utilização.

Também existe um esforço contínuo de fabricar muitos destes produtos que contêm gesso com um peso mais ligeiro, substituindo parte da sua matriz de gesso endurecido por materiais de menor densidade (por exemplo, perlite expandida ou porosidade). Nesses casos, existe uma necessidade de aumentar a resistência do gesso endurecido acima dos níveis normais, mesmo para manter a resistência global do produto aos níveis prévios do produto de maior densidade, porque existe menos massa de gesso endurecido para proporcionar resistência ao produto de menor densidade.

Adicionalmente, existe uma necessidade de uma maior resistência à deformação permanente (por exemplo, resistência à curvatura) na estrutura de muitos destes produtos que contêm gesso, especialmente em condições de alta humidade e temperatura, ou inclusive carga. O olho humano tipicamente não pode perceber a curvatura de uma placa que contém gesso a menos de aproximadamente 0,1 polegadas (0,254 cm) de curvatura por cada dois pés (0,640 m) de comprimento da placa. Desta forma, existe uma necessidade de produtos que contenham gesso que sejam resistentes à deformação permanente durante a vida útil desses produtos. Por exemplo, as placas e telhas que contêm gesso frequentemente são armazenadas ou utilizadas de uma forma em que estão colocadas horizontalmente. Se a matriz de gesso endurecido nestes produtos não for suficientemente resistente à deformação permanente, especialmente com

elevada humidade e temperatura ou inclusive carga, os produtos podem começar a curvar-se em áreas entre os pontos onde estão sujeitos ou suportados por uma estrutura subjacente. Isto pode ser desagradável à vista, e pode provocar dificuldades na utilização dos produtos. Em muitas aplicações, os produtos que contêm gesso devem ser capazes de levar cargas, por exemplo, cargas de isolamento ou condensação sem uma curvatura perceptível. Assim, existe uma necessidade contínua de poder formar gesso endurecido que tenha uma maior resistência à deformação permanente (por exemplo, resistência à curvatura).

Existe também uma necessidade de uma maior estabilidade dimensional do gesso endurecido em produtos que contêm gesso durante a sua fabricação, processamento e aplicação comercial. Especialmente em condições de mudança de temperatura e humidade, o gesso endurecido pode contrair-se ou expandir-se. Por exemplo, a humidade captada nos interstícios cristalinos de uma matriz de gesso de uma placa ou telha de gesso exposta a elevada humidade e temperatura pode agravar um problema de curvatura, provocando que a placa humidificada se expanda. Também, durante a preparação de produtos de gesso endurecido, normalmente existe uma quantidade significativa de água livre (sem reacção) que fica na matriz depois de que o gesso tenha endurecido. Esta água livre normalmente é eliminada por aquecimento moderado. À medida que a água de evaporação sai dos interstícios cristalinos da matriz de gesso, a matriz tende a contrair-se pelas forças naturais do gesso endurecido (isto é, a água estava a manter separadas porções dos cristais de interligação do gesso endurecido na matriz, que tendem depois a se aproximarem, à medida que a água se evapora).

Se essa instabilidade dimensional pudesse ser evitada ou minimizada, obter-se-iam como resultado diferentes benefícios. Por exemplo, os procedimentos de produção de

placas de gesso existentes produziriam mais produtos se as placas não se contraíssem durante a secagem e se se pudesse garantir que os produtos que contêm gesso pretendidos mantivessem uma forma precisa e proporções dimensionais (por exemplo, para a sua utilização na moldagem e fabricação de moldes), serviria melhorar a seus propósitos. Também, por exemplo, alguns gessos destinados às superfícies de parede interior de prédios poderiam beneficiar-se da não contracção durante a secagem, de forma que o gesso se poderia aplicar em camadas mais grossas sem perigo de aparecerem gretas, em lugar de necessitar de o aplicar em múltiplas camadas mais finas, com grandes pausas para permitir uma secagem adequada entre as aplicações das camadas.

Alguns tipos particulares de produtos que contêm gesso apresentam também outros problemas particulares. Por exemplo, os produtos que contêm gesso de menor densidade frequentemente se produzem utilizando agentes de espuma para criar bolhas aquosas em suspensões de gesso calcinado (misturas aquosas fluidas), que produzem poros permanentes correspondentes no produto quando se forma o gesso endurecido. Frequentemente existe o problema de que, devido a que as espumas aquosas utilizadas são inerentemente instáveis e, por isso, muitas das bolhas podem coalescer e escapar da suspensão relativamente diluída (como as bolhas num banho de bolhas) antes de se formar o gesso endurecido, têm de se utilizar concentrações significativas de agentes de espuma para produzir a concentração pretendida de poros no gesso endurecido, para obter um produto da densidade pretendida. Isto aumenta os custos e riscos dos efeitos negativos dos agentes de espuma químicos sobre outras componentes ou propriedades dos produtos que contêm gesso. Seria desejável poder reduzir a quantidade de agente de formação de espuma necessário para produzir uma

concentração de poros pretendida nos produtos que contêm gesso endurecido.

Existe também uma necessidade de composições e métodos novos e melhorados para produzir produtos que contêm gesso, fabricados a partir de misturas que contêm elevadas concentrações (isto é, pelo menos 0,015 por cento em peso baseado no peso dos materiais de sulfato de cálcio na mistura) de iões cloreto e sais dos mesmos. Os iões cloreto ou sais dos mesmos podem ser impurezas no próprio material de sulfato de cálcio ou a água (por exemplo, água de mar ou água sub-superficial que contém salmoura) utilizada na mistura, que antes da presente invenção não se poderia utilizar para fabricar produtos estáveis que contêm gesso endurecido.

Existe também uma necessidade de composições novas e melhoradas, e métodos para tratar gesso endurecido, para melhorar a força ou resistência à deformação permanente (por exemplo, resistência à curvatura) e a estabilidade dimensional.

Desta forma, existe uma necessidade contínua de produtos que contêm gesso endurecido, novos e melhorados, e de composições e métodos para os produzir que resolvam, evitem ou minimizem os problemas indicados anteriormente. A presente invenção procura satisfazer estas necessidades.

A técnica anterior pertinente inclui os documentos EP0001591, EP0681998, US4054461, US4183908, US3920465, JP53088031, SU1613469.

Sumário da invenção

Os presentes inventores descobriram, inesperadamente, placas de gesso definidas na reivindicação independente anexa 1, que satisfazem as necessidades descritas anteriormente. Cada realização da invenção satisfaz uma ou mais destas necessidades.

De acordo com a presente invenção, proporcionam-se placas de gesso como se definem na reivindicação

independente anexa 1. Outras características preferíveis definem-se nas reivindicações dependentes anexas.

Como utilizada no presente documento, a expressão "material de sulfato de cálcio" pretende significar anidrite de sulfato de cálcio; e/ou sulfato de cálcio hemi-hidrato;

Nalgumas realizações da invenção, o material de sulfato de cálcio é principalmente sulfato de cálcio hemi-hidrato. Nesses casos, todos os materiais potenciadores descritos de acordo com a reivindicação 1 darão uma resistência melhorada à deformação permanente à placa de gesso. Alguns materiais potenciadores, que podem estar ou não dentro do âmbito das reivindicações anexas, incluem os seguintes sais ou as partes aniônicas dos mesmos: trimetafosfato de sódio (denominado também no presente documento STMP), hexametafosfato de sódio, que tem 6-27 unidades de fosfato de repetição (denominado também no presente documento SHMP) e polifosfato de amônio, que tem 1000-3000 unidades de fosfato de repetição (denominado também no presente documento APP). Os benefícios preferidos incluem um maior aumento na resistência à curvatura. Também, APP proporciona uma resistência à curvatura igual à proporcionada por STMP, inclusive quando se adiciona só numa quarta parte da concentração de STMP.

Nalgumas realizações preferidas da presente invenção, isto consegue-se adicionando ião trimetafosfato a uma mistura de gesso calcinado e água que será utilizada para produzir a placa de gesso endurecido. Como é utilizado no presente documento, o termo "gesso calcinado" pretende significar sulfato de cálcio alfa hemi-hidrato, sulfato de cálcio beta hemi-hidrato, anidrite de sulfato de cálcio solúvel em água ou misturas de qualquer um deles, e os termos "gesso endurecido" e "gesso hidratado" pretendem significar sulfato de cálcio di-hidrato). Quando a água na mistura reage espontaneamente com o gesso calcinado para

formar gesso endurecido, descobriu-se inesperadamente que o gesso endurecido tem uma maior força, resistência à deformação permanente (por exemplo, resistência à curvatura) e estabilidade dimensional, em comparação com o gesso endurecido formado a partir de uma mistura que não contém ião trimetafosfato. O mecanismo para estas melhorias nas propriedades não se entende.

Adicionalmente, descobriu-se inesperadamente que o ião trimetafosfato (como APP) não retarda a velocidade de formação de gesso endurecido a partir de gesso calcinado. De facto, quando é adicionado a níveis de concentração relativamente maiores dentro dos seus intervalos de adição úteis, o ião trimetafosfato realmente acelera a velocidade de hidratação do gesso calcinado para formar gesso endurecido. Isto é especialmente surpreendente, da mesma forma que o é o aumento na resistência do gesso endurecido, porque geralmente na técnica do gesso se achava que os materiais fosfóricos ou de fosfato retardavam a velocidade de formação de gesso endurecido e diminuía a resistência do gesso formado. Isto, de facto, é verdade para a maioria desses materiais, mas não para o ião trimetafosfato.

Os métodos para produzir um produto que contém gesso que tem uma maior força ou resistência à deformação permanente (por exemplo, resistência à curvatura), e estabilidade dimensional preferido compreendem: formar uma mistura de gesso calcinado, água e ião trimetafosfato, e manter a mistura em condições (por exemplo, uma temperatura preferentemente menor de aproximadamente 120 F (48,9° C) suficientes para que o gesso calcinado se transforme no gesso endurecido.

Nalgumas realizações, o método é um para produzir uma placa de gesso que compreende um núcleo de gesso endurecido intercalado entre lâminas revestidas de papel ou outro material. A placa prepara-se formando uma mistura fluida (suspensão) de gesso calcinado, água e ião trimetafosfato,

depositando-a entre as lâminas de cobertura e permitindo que o conjunto resultante endureça e seque.

Embora a placa produzida desta forma tenha todas as propriedades melhoradas pretendidas de aumento de força ou resistência à deformação permanente (por exemplo, resistência à curvatura) e estabilidade dimensional, observou-se que, por motivos desconhecidos, quando essa placa por alguma razão fica húmida ou não seca completamente durante a produção, a ligação entre o núcleo de gesso e as lâminas de revestimento (que normalmente compreendem papel) pode perder força ou inclusive falhar, inclusive quando a placa contém um amido não pré-gelatinizado típico (isto é, um amido modificado com ácido), que normalmente contribui para uma melhor integridade da ligação do papel ao núcleo. As lâminas de revestimento poderiam deslaminar-se então da placa, o que seria inaceitável. Afortunadamente, os presentes inventores descobriram também uma solução para este possível problema que pode surgir. Descobriram que o problema pode-se evitar incluindo um amido pré-gelatinizado na suspensão de produção. Este amido é distribuído pelo núcleo de gesso resultante, e descobriu-se inesperadamente que isso evita o enfraquecimento da ligação entre o núcleo e as lâminas de revestimento.

Nos casos em que se pretenda produzir uma placa de gesso de peso mais ligeiro, a invenção proporciona uma placa de gesso de acordo com a reivindicação 2 para uma placa de peso mais ligeiro, devido a que as bolhas de espuma aquosa dão como resultado porosidades correspondentes no núcleo de gesso endurecido da placa resultante. A resistência global da placa é maior que a de uma placa da técnica anterior, produzida com a inclusão de uma espuma aquosa na mistura, devido ao aumento de resistência proporcionado pela inclusão do ião trimetafosfato na mistura utilizada para formar a placa da

invenção. Por exemplo, as placas de tecto de 1/2 polegadas (1,27 cm) de espessura fabricadas de acordo com a presente invenção têm uma maior resistência à deformação permanente (por exemplo, resistência à curvatura) que as placas para tecto de 5/8 polegadas (1,5875 cm) fabricadas utilizando as composições e métodos da técnica anterior. Desta forma, a presente invenção proporciona uma poupança de custo substancial para a produção de placas para tecto.

Inesperadamente, descobriu-se outro benefício na inclusão de ião trimetafosfato em misturas que também contêm uma espuma aquosa. Concretamente, descobriu-se que se criam proporcionalmente mais porosidades (e mais volume de porosidades global) por quantidade unitária de espuma aquosa utilizada no produto que contém gesso resultante, quando se inclui o ião trimetafosfato na mistura. A razão para isto não é apresentada, mas o resultado benéfico é que tem de ser utilizado menos agente de formação de espuma para produzir a quantidade pretendida de volume de porosidades no produto que contém gesso. Isto, pela sua vez, dá como resultado menores custos de produção e menos risco de efeitos negativos dos agentes de espuma químicos noutras componentes ou propriedades do produto que contém gesso.

Nalgumas realizações, a invenção proporciona uma placa de gesso fabricada a partir de misturas que contêm elevadas concentrações de iões cloreto e sais das mesmas (isto é, pelo menos 0,015 por cento em peso baseado no peso de materiais de sulfato de cálcio na mistura). Os iões cloreto ou sais dos mesmos podem ser impurezas no próprio material de sulfato de cálcio ou a água (por exemplo, água de mar ou água sub-superficial que contém salmoura) utilizada na mistura, que antes da presente invenção não se poderia utilizar para fabricar produtos que contêm gesso endurecido estável.

Descrição das figuras

A Figura 1 é um gráfico que representa o peso dos produtos de placa de gesso.

A Figura 2 é um gráfico que compara a resistência à curvatura de placas de gesso, em que todas as placas ensaiadas estão instaladas utilizando uma fixação agrafada e aparafusada ao tecto convencional.

A Figura 3 é um gráfico que compara a resistência à curvatura de uma placa de gesso que compreende STMP com placas de gesso disponíveis no mercado, em que todas as placas ensaiadas se instalam utilizando fixação ao tecto F2100 convencional (isto é, adesivo).

A Figura 4 é um gráfico que compara o efeito de desvio por curvatura de uma placa de gesso que compreende STMP e uma placa de gesso disponível no mercado.

A Figura 5 é um gráfico que representa o efeito de desvio por curvatura do tratamento de placa de gesso que compreende STMP preparada a partir de placa de gesso que compreende gesso endurecido e secagem anteriormente (isto é, sulfato de cálcio di-hidrato).

Descrição das realizações preferidas

A presente invenção pode realizar-se de forma prática utilizando composições e métodos semelhantes aos utilizados na técnica anterior para preparar diversas placas de gesso endurecido. A diferença básica nas composições e métodos de algumas realizações preferidas da presente invenção a partir de composições e métodos utilizados na técnica anterior para preparar diferentes placas de gesso endurecido é que se inclui um sal trimetafosfato para permitir que a re-hidratação do gesso calcinado para formar gesso endurecido tenha lugar em presença de ião trimetafosfato e, desta forma, produza os benefícios da invenção. Noutros aspectos, as composições e métodos podem ser iguais às composições e métodos correspondentes da técnica anterior.

O sal trimetafosfato pode compreender sais trimetafosfato solúveis em água que não interagem negativamente com outras componentes da composição. Alguns sais úteis são trimetafosfato de sódio, trimetafosfato de potássio, trimetafosfato de amônio, trimetafosfato de lítio, trimetafosfato de alumínio e sais mistas dos mesmos, entre outros. Prefere-se trimetafosfato de sódio. Está facilmente disponível no mercado, por exemplo, na Solutia inc. de St. Louis, Missouri, anteriormente uma unidade de Monsanto Company de St. Louis, Missouri.

Os sais trimetafosfato podem dissolver-se na mistura aquosa de gesso calcinado para produzir uma concentração de ião trimetafosfato de aproximadamente 0,004 a aproximadamente 2,0 por cento em peso, baseado no peso do gesso calcinado. Uma concentração preferida de ião trimetafosfato é de aproximadamente 0,04 a aproximadamente 0,16 por cento. Uma concentração mais preferida é de aproximadamente 0,08 por cento. Se desejado, para um armazenamento e fornecimento mais fácil na prática de algumas realizações da invenção, o sal trimetafosfato pode pré-dissolver-se em água e inserir-se na mistura em forma de uma solução aquosa.

De acordo com uma realização preferida, o ião trimetafosfato só necessita de estar presente na mistura aquosa de gesso calcinado durante a hidratação do gesso calcinado para formar gesso endurecido. Por isso, embora seja mais conveniente e, desta forma, preferível, inserir o ião trimetafosfato na mistura numa fase prematura, também é suficiente inserir o ião trimetafosfato na mistura de gesso calcinado e água numa fase algo posterior. Por exemplo, durante a preparação de placas de gesso típicas, a água e o gesso calcinado põem-se juntos no aparelho de mistura, misturam-se minuciosamente, e depois normalmente se depositam sobre uma lâmina de revestimento sobre um tapete rolante, e uma segunda lâmina de revestimento coloca-se

sobre a mistura depositada antes de acontecer a maior parte da re-hidratação do gesso calcinado, para que ocorra a formação de gesso endurecido. Embora seja mais conveniente introduzir o ião trimetafosfato na mistura durante a sua preparação no aparelho de mistura, também é suficiente adicionar o ião trimetafosfato numa etapa posterior, por exemplo, pulverizando uma solução aquosa do ião sobre a mistura aquosa depositada de gesso calcinado mesmo antes de a segunda lâmina de revestimento ser colocada sobre o depósito, de forma que a solução de ião trimetafosfato aquoso se encharcará na mistura depositada e estará presente quando ocorra a grande parte da hidratação para formar o gesso endurecido.

Outros métodos alternativos para conseguir introduzir o ião trimetafosfato na mistura serão evidentes para os especialistas na especialidade e, evidentemente, considera-se que estão dentro do âmbito da presente invenção. Por exemplo, pode ser possível pré-revestir uma ou ambas lâminas de revestimento com um sal de trimetafosfato, de forma que o sal se dissolva e provoque que o ião trimetafosfato migre através da mistura quando o depósito da mistura aquosa de gesso calcinado entrar em contacto com a lâmina de revestimento. Uma outra alternativa é misturar um sal de trimetafosfato com gesso em bruto, inclusive antes de o aquecer para formar gesso calcinado, de forma que o sal já está presente quando o gesso calcinado se mistura com a água para provocar re-hidratação.

Outros métodos alternativos para introduzir o ião trimetafosfato na mistura consistem em adicionar o ião trimetafosfato ao gesso endurecido por qualquer meio adequado, como pulverização ou encharcado do gesso endurecido com uma solução que contém trimetafosfato. Descobriu-se que o ião trimetafosfato migrará para o gesso endurecido através das lâminas de papel convencionais no processamento do gesso endurecido.

O gesso calcinado utilizado na invenção pode estar na forma e concentrações encontradas tipicamente úteis nas realizações correspondentes da técnica anterior. Pode ser o sulfato de cálcio alfa hemi-hidrato, sulfato de cálcio beta hemi-hidrato, anidrite de sulfato de cálcio solúvel em água ou misturas de qualquer dos mesmos, a partir de fontes naturais ou sintéticas. Nalgumas realizações preferidas, o sulfato de cálcio alfa hemi-hidrato utiliza-se pelo seu rendimento de gesso endurecido, que tem uma resistência relativamente elevada. Noutras realizações preferidas, utiliza-se sulfato de cálcio beta hemi-hidrato ou uma mistura de sulfato de cálcio beta hemi-hidrato e anidrite de sulfato de cálcio solúvel em água.

Podem utilizar-se outros aditivos convencionais na prática da invenção em quantidades habituais para conferir propriedades desejáveis e facilitar a fabricação, como por exemplo, espuma aquosa, aceleradores de endurecimento, retardantes do endurecimento, inibidores da re-calcinação, aglutinantes, adesivos, adjuvantes de dispersão, agentes de nivelado ou de não nivelado, espessantes, bactericidas, fungicidas, ajustadores de pH, corantes, materiais de reforço, retardantes de chama, repelentes de água, cargas e misturas dos mesmos.

Nalgumas realizações preferidas da invenção, em que o método e a composição são para preparar placas de gesso que compreendem um núcleo de material que contém gesso endurecido, intercalado entre lâminas de revestimento, o ião trimetafosfato utiliza-se nas concentrações e de uma forma descrita anteriormente. Noutros aspectos, a composição e o método podem realizar-se de forma prática com as mesmas componentes e da mesma forma que as composições e métodos correspondentes, para preparar uma placa de gesso da técnica anterior, por exemplo, como se descreve nas Patentes dos Estados Unidos 4.009.062 e 2.985.219. As placas produzidas utilizando esta composição

e método preferidos apresentam uma força ou resistência à deformação permanente melhorada, e estabilidade dimensional.

Nos métodos e composições para preparar uma placa de gesso, em que as lâminas superficiais da placa compreendem papel, utiliza-se também um amido pré-gelatinizado para evitar o risco, pelo resto ligeiramente aumentado, de deslaminado do papel em condições de humidade extrema. A pré-gelatinização de amido bruto consegue-se mediante calcinação em água a temperaturas de pelo menos 185 °F (85 °C) ou por outros métodos bem conhecidos.

Alguns exemplos de amidos pré-gelatinizados facilmente disponíveis, que servem para os fins da presente invenção são (identificados pelos seus nomes comerciais): amido PCF1000, disponível em Lauhoff Grain Co.; e amidos AMERIKOR 818 e HQM PREGEL, ambos disponíveis em Archer Daniels Midland Co.

Para o utilizar numa realização prática preferida da invenção, o amido pré-gelatinizado inclui-se na mistura aquosa de gesso calcinado a uma concentração de aproximadamente 0,08 a aproximadamente 0,5 por cento em peso, baseado em peso do gesso calcinado. Uma concentração preferida de amido pré-gelatinizado é de aproximadamente 0,16 a aproximadamente 0,4%. Uma concentração mais preferida é de aproximadamente 0,3 por cento. Se a realização correspondente da técnica anterior conter também um amido que não foi pré-gelatinizado (como em muitos casos), o amido pré-gelatinizado na realização da invenção pode servir também para substituir todo ou uma parte da quantidade do amido da técnica anterior utilizado normalmente.

Nas realizações da invenção que utilizam um agente de espuma para produzir porosidades no produto que contém gesso endurecido, para proporcionar um peso mais ligeiro, pode utilizar-se qualquer um dos agentes de espuma que se

sabe que são úteis na preparação de produtos de gesso endurecido espumado. Muitos desses agentes de espuma conhecem-se bem e estão facilmente disponíveis no mercado, por exemplo, de GEO Specialty Chemicals em Ambler, Pensilvânia. Para descrições adicionais dos agentes de espuma úteis ver por exemplo: as Patentes dos Estados Unidos 4.676.835; 5.158.612; 5.240.639 e 5.643.510; e a Publicação de Pedido Internacional PCT WO 95/16515, publicada a 22 de Junho de 1995.

Em muitos casos preferir-se-á formar porosidades relativamente grandes no produto de gesso, para chegar a manter a sua resistência. Isto pode-se conseguir utilizando um agente de espuma que gera espuma, que é relativamente instável quando está em contacto com a suspensão de gesso calcinado. Preferentemente, isto consegue-se misturando uma quantidade principal de agente de espuma, que se sabe que gera uma espuma relativamente instável, com uma quantidade minoritária de agente de espuma, que se sabe gera uma espuma relativamente estável.

Essa mistura de agente de espuma pode pré-misturar-se "fora de linha", isto é, fora do método de preparação do produto de gesso espumado. No entanto, é preferível misturar esses agentes de espuma simultânea e continuamente como uma parte integral, "em linha", do método. Isto pode conseguir-se, por exemplo, bombeando correntes separadas de diferentes agentes de espuma, e levando as correntes juntas ou mesmo antes do gerador de espuma, que se utiliza para gerar a corrente de espuma aquosa que se insere depois em, e se mistura com, a suspensão de gesso calcinado. Misturando desta forma, a proporção de agentes de espuma na mistura pode ajustar-se de forma simples e eficaz (por exemplo, mudando o caudal de uma ou ambas correntes separadas), para conseguir as características de porosidades desejadas no produto de gesso endurecido espumado. Esse ajuste preparar-se-á em resposta a um teste

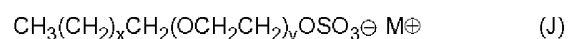
do produto final para determinar se esse ajuste é necessário. A descrição adicional dessa mistura e ajuste "em linha" pode encontrar-se na Patente dos Estados Unidos 5.643.510, e no Pedido de Patente dos Estados Unidos em trâmite juntamente com a presente 08/577.367, apresentada a 22 de Dezembro de 1995.

Um exemplo de um tipo de agente de espuma útil para gerar espumas instáveis tem a fórmula



em que R é grupo alquilo que contém de 2 a 20 átomos de carvão e M é um catião. Preferentemente, R é um grupo alquilo que contém de 8 a 12 átomos de carbono.

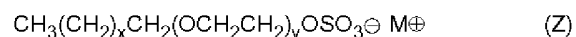
Um exemplo de um tipo de agente de espuma útil para gerar espumas estáveis tem a fórmula



em que X é um número de 2 a 20, Y é um número de 0 a 10 e é maior de 0 em pelo menos 50 por cento em peso do agente de espuma, e M é um catião.

Nalgumas realizações preferidas da invenção, os agentes de espuma que têm as fórmulas (Q) e (J) anteriores se misturam juntos, de forma que o agente de espuma de fórmula (Q) e a porção do agente de espuma de fórmula (J) em que Y é 0, constituem juntos de 86 a 99 por cento em peso da mistura resultante dos agentes de espuma.

Nalgumas realizações preferidas da invenção, a espuma aquosa gerou-se a partir de um agente de espuma pré-misturado, que tem a fórmula



em que X é um número de 2 a 20, Y é um número de 0 a 10 e é 0 em pelo menos 50 por cento em peso do agente de espuma, e M é um catião. Preferentemente, Y é 0 em 86 a 99 por cento em peso do agente de espuma de fórmula (Z).

Os seguintes exemplos apresentam-se para ilustrar adicionalmente algumas realizações preferidas da invenção,

e para os comparar com os exemplos fora do âmbito da invenção. Excepto que seja indicado de outra forma, as concentrações de materiais nas composições e mistura se apresentam em percentagem de peso baseado no peso de gesso calcinado presente. A abreviatura "STMP" significa trimetafosfato de sódio e a abreviatura "TMP" significa trimetafosfato.

Exemplo 1

Resistência à compressão de um cubo de laboratório

Prepararam-se e compararam-se amostras de produtos que continham gesso, relativamente à força de compressão, com amostras preparadas utilizando diferentes métodos e composições. O método de ensaio utilizado estava de acordo com ASTM C472-93.

As amostras prepararam-se misturando a seco: 500 g de sulfato de cálcio beta hemi-hidrato; 0,6 g de um acelerador de endurecimento denominado CSA (Acelerador Ambientamente Estável), disponível no mercado em United States Gypsum Company, e que compreende partículas de grão fino de sulfato de cálcio di-hidrato revestidas para manter a sua eficácia; e 0 g de aditivo (amostras de controlo), 0,5-2 g de STMP (amostras da invenção preferidas) ou 0,5-2 g de outros aditivos de fosfato (exemplos comparativos). As amostras misturam-se depois com 700 ml de água corrente que tinha uma temperatura de 70 °F (21,1 °C) numa misturadora WARING de 2 litros, que permitiu encharcá-las durante 5 segundos e misturá-las a uma baixa velocidade durante 10 segundos. As suspensões formadas desta forma modelaram-se em moldes para preparar cubos (2 polegadas (5,08 cm) por lado). Após o sulfato de cálcio hemi-hidrato endurecer para formar gesso (sulfato de cálcio di-hidrato), os cubos retiraram-se dos moldes e secaram-se num forno ventilado a 112 °F (44,4 °C) durante pelo menos 72 horas, ou até que o seu peso deixou de mudar. Os cubos secados tinham uma

densidade de aproximadamente 44 libras por pé cúbico (pcf) (704,8 kg/m³).

A força de compressão de cada cubo seco mediu-se numa máquina de ensaio SATEC. Os resultados apresentam-se na TABELA 1, de seguida, como valores meios de três amostras ensaiadas. Os valores de força para as amostras de controlo variavam porque utilizaram-se diferentes fontes de sulfato de cálcio beta hemi-hidrato e/ou diferentes lotes de sulfato de cálcio beta hemi-hidrato. Os resultados na tabela apresentam-se em forma da força de compressão medida em libras por polegada quadrada (psi) (quilopascal (kPa)), e a percentagem de mudança na força sobre o controlo pertinente (%Δ). Estima-se que os valores medidos têm um erro experimental de aproximadamente +/- 5% (desta forma, um aumento de força apresentado sobre o controlo de 10% pode estar realmente no intervalo de 5-15%).

TABELA 1

Força de Compressão					
Aditivo	0% aditivo (psi (kPa))	0,1 % de aditivo (psi (kPa); %Δ)	0,2% de aditivo (psi (kPa); %Δ)	0,4% de aditivo (psi (kPa); %Δ):	0,8% de aditivo (psi (kPa); %Δ)
STMP	987 (6805)	1054 (7267); 6,8	1075 (7412); 8,9	1072 (7391); 8,6	–
STMP	724 (4992)	843(5812); 16,4	957 (6598); 32,2	865 (5964); 19,5	783(5399); 8,1
STMP	742 (5116)	819 (5647); 10,4	850 (5861); 14,6	–	–
STMP	714 (4923)	800 (5516); 12,0	834 (5750); 16,8	–	–
STMP	842 (5805)	985 (6791); 17,0	1005 (6929); 19,4	1053 (7260); 25,1	611 (4213); –27,4
STMP	682 (4702)	803(5536);	826 (5695);	887 (6116);	–

Força de Compressão					
Aditivo	0% aditivo (psi (kPa))	0,1 % de aditivo (psi (kPa); %Δ)	0,2% de aditivo (psi (kPa); %Δ)	0,4% de aditivo (psi (kPa); %Δ):	0,8% de aditivo (psi (kPa); %Δ)
			17,7 21,1 30,1		
fosfato de sódio	950 (6550)	951 (6557); 0,1	929 (6405); - 2,2	-	-

(cont)

Força de Compressão					
tripolifosfato de sódio	950 (6550)	993 (6846); 4,5	873 (6019); - 8,1	-	-
hexametafosfato de sódio	950 (6550)	845 (5826); - 11,1	552 (3806); - 41,9	-	-
fosfato di- cálcico	763 (5261)	769 (5302); 0,8	775 (5343); 1,6	761 (5247); -0,3	-
fosfato dissódico	763 (5261)	757 (5219); - 0,8	728 (5019); - 4,6	700 (4826); -8,3	-
fosfato mono- hidrato	763 (5261)	786 (5419); 3,0	766 (5281); 0,4	824 (5681); 8,0	-

Os dados na TABELA 1 ilustram que as amostras de STMP apresentavam geralmente um aumento significativo na força relativamente aos controlos, enquanto as outras amostras geralmente mostravam muito pouco ou nenhum aumento de força, ou inclusive uma diminuição significativa da força.

Exemplo2 (para ilustração)

Resistência à deformação permanente (Resistência à curvatura de uma placa de gesso de laboratório)

As amostras prepararam-se misturando numa misturadora WARING de 5 litros durante 10 segundos a baixa velocidade: 1,5 kg de sulfato de cálcio beta hemi-hidrato; 2 g de acelerador de endurecimento CSA, 2 litros de água corrente; e 0 g de aditivo (amostras de controlo), 3 g de STMP, ou 3 g de outros aditivos. As suspensões formadas desta forma modelaram-se em tabuleiros para preparar amostras de placa de gesso planas, cada uma das quais tinha dimensões de aproximadamente 6 x 24 x 0,5 polegadas (15,24 x 60,96 x 1,27 cm). Depois de que o sulfato de hemi-hidrato endurecesse para formar o gesso (sulfato de cálcio di-hidrato), as placas secaram-se num forno a 112 °F (44,4 °C) até que o seu peso deixou de mudar. O peso medido final de

cada placa registou-se. Não se aplicou uma lâmina superior de papel a estas placas para evitar o efeito dos revestimentos de papel sobre o rendimento à curvatura das placas de gesso em condições humidificadas.

Cada placa seca colocou-se então numa posição horizontal sobre suportes de 2,5 polegadas de largura (1,27 cm de largura) cujo comprimento estendia-se a toda a largura da placa, com um suporte em cada extremidade da placa. As placas permaneceram nesta posição durante um período de tempo especificado (neste exemplo, 4 dias) em condições circundantes contínuas de 90 °F (32,2 °C) de temperatura e 90 por cento de humidade relativa. A extensão da curvatura da placa determinou-se então medindo a distância (em polegadas) no centro da superfície superior da placa desde o plano horizontal imaginário que se estende entre os bordos superiores das extremidades da placa. Considera-se que a resistência à deformação permanente da matriz de gesso endurecido da placa é inversamente proporcional à extensão da curvatura da placa. Desta forma, quanto maior for a extensão da curvatura, menor será a resistência relativa à deformação permanente da matriz de gesso endurecido que compreende a placa.

Os ensaios de resistência à deformação permanente apresentam-se na TABELA 2, incluindo a composição e concentração (percentagem em peso baseado no peso de sulfato de cálcio hemi-hidrato) do aditivo, o peso final da placa e a extensão da curvatura medida. Os aditivos utilizados nas amostras com outros aditivos são representativos de outros materiais que se utilizaram para tentar melhorar a resistência da placa de gesso à curvatura em condições de elevada humidade.

TABELA 2

Extensão da Curvatura numa Placa de gesso			
Aditivo	Aditivo (% em peso)	Peso da Placa (g)	Curvatura da Placa (polegadas) (cm)
nenhum (controlo)	0	830	0,519 (1,318)
STMP	0,2	838	0,015 (0,038)
ácido bórico	0,2	829	0,160 (0,406)
fosfato de sódio de alumínio	0,2	835	0,550 (1,397)
emulsão de cera	7,5	718	0,411 (1,044)
fibra de vidro	0,2	838	0,549 (1,394)
fibra de vidro + ácido bórico	0,2 + 0,2	825	0,161 (0,409)

Os dados na TABELA 2 ilustram que a placa (STMP) era muito mais resistente à curvatura (e, desta forma, muito mais resistente à deformação permanente) que a placa de controlo e as outras placas. Além disso, a placa que continha STMP tinha uma curvatura que era muito menor de 0,1 polegadas (0,254 cm) de curvatura por dois pés (0,61 m) de comprimento da placa e, desta forma, não era perceptível para o olho humano.

Exemplo 3 (para ilustração)

Resistência à deformação permanente (Resistência à curvatura de uma placa de gesso na linha de produção)

Na Figura 1 apresenta-se uma comparação do peso de um produto e nas Figuras 2 y 3 apresenta-se a resistência à curvatura desses produtos. O peso do produto de uma placa para tecto de interior de ½ polegadas (1,27 cm) (isto é, misturando trimetafosfato com gesso calcinado e água) tem o mesmo peso que uma placa de gesso normal de interior SHEETROCK® de ½ polegadas (1,27 cm) fabricada por United States Gypsum Company. A placa para tecto de interior médio

de $\frac{1}{2}$ polegadas (1,27cm) mostrada na Figura 1 é uma placa para tecto de alta resistência Gold Bond®, fabricada por National Gypsum Company. A placa de gesso médio de $\frac{5}{8}$ polegadas (1,5875 cm) mostrada na Figura 1 é a placa de gesso Firecode Tipo X de SHEETROCK® de $\frac{5}{8}$ polegadas (1,5875 cm), fabricada por United States Gypsum Company.

A Figura 2 é um gráfico que compara a resistência à curvatura a uma placa de gesso que contém STMP com as placas de gesso disponíveis no mercado descritas anteriormente, em que todas as placas ensaiadas estão instaladas utilizando fixações para tecto agrafadas e aparafusadas convencionais.

A Figura 3 é um gráfico que compara a resistência à curvatura da placa de gesso que contém STMP disponível no mercado descrita anteriormente, em que as placas ensaiadas estão instaladas utilizando fixações para tecto adesivas de uretano de duas partes F2100 convencionais.

As placas de gesso e outros detalhes de construção para fabricar os tectos utilizados nas comparações de curvatura descritas nas Figuras 2 e 3 foram as seguintes:

A. Placa de gesso -

1. $\frac{1}{2}$ polegadas (1,27 cm) x 48 polegadas (121,92cm) x 96 polegadas (243,84cm) que compreendia STMP
2. Placa para tecto de alta resistência Gold Bond® de $\frac{1}{2}$ polegadas (1,27cm) x 48 polegadas (121,92cm) x 96 polegadas (243,84cm), de National Gypsum Company.
3. Placa de gesso normal SHEETROCK (RTM) de $\frac{1}{2}$ polegadas (1,27 cm) x 48 polegadas (121,92 cm) x 96 polegadas (243,84 cm), de United States Gypsum Company.
4. Placa de gesso Firecode Tipo X SHEETROCK (RTM) de $\frac{5}{8}$ polegadas (1,5875 cm) x 48 polegadas (121,92 cm) x 96 polegadas (243,84 cm), fabricada por United States Gypsum Company.

B. Escoras - 18 polegadas (45,72 cm) de alto x 102 polegadas (259,08 cm) de comprimento fabricados a partir de vigas nominais de 2 polegadas x 3 polegadas (5,08 cm x 7,62 cm) de R. J. Cole, Inc. Composto para juntas - USG Tuff Set HES Joint Compound. Fita de ligação -USG Fiberglass Mesh Self Adhering Joint Tape.

C. Pintura de barreira para o vapor - Barreira para vapor de prata N° 4512: 246900.

D. Isolamento - isolante de lã de vidro Delta Blowing, fibra mineral Rockwool.

E. Textura de pulverização - Textura de pulverização para tecto USG SHEETROCK (RTM) meio poli Q T.

F. Engates - Grampos de 1 polegada (2,54 cm) c x 1 ¼ polegada (3,175 cm) lg. x Ga. e parafusos para parede seca do N° 6 de 1 ¼ polegada (3,175 cm) lg. Adesivo de uretano de duas partes F2100 de Foamseal, Inc.

Construção de tecto

A. 2 x 4 s (5,08 cm x 10,16 cm) fixaram-se em ambas as extremidades das escoras para fabricar uma estrutura escorada.

B. Doze (12) lâminas de placas de gesso fixaram-se à estrutura escorada com o adesivo F2100. Mediu-se uma largura de pérola média de 1 polegada (2,54 cm) sobre as placas de gesso.

C. O tecto elevou-se cuidadosamente e colocou-se por cima das quatro paredes construídas anteriormente, para formar uma divisão de 8 pés x 48 pés (2,44 m x 14,63 m).

D. O conjunto de tecto fixou-se à placa superior das paredes com parafusos do N° 8 x 3,5 polegadas (8,89 cm) em torno do perímetro. Construiu-se um segundo tecto utilizando parafusos e grampos para fixar as placas de gesso às escoras. Subiu-se e ficou-se também a quatro (4) paredes.

Construíram-se dois (2) tectos utilizando três (3) lâminas de cada tipo de placa de gesso em cada tecto. Um

dos tectos sujeitou-se mecanicamente (ver a Figura 2), enquanto o outro se sujeitou com adesivo de uretano F2100 apenas (ver a Figura 3). As placas de gesso colocaram-se alternando os tipos de placa de gesso, ao longo dos tectos. As escoras utilizadas eram de 8 pés e 5 polegadas de comprimento (2,57 m) por 18 polegadas de altura (0,46 m), e distanciaram-se a 24 polegadas (0,61 m) do centro ("d.c.").

O tecto sujeito mecanicamente utilizando grampos de 1 polegada (2,54 cm) de largura x $1 \frac{1}{4}$ de polegada (3,175 cm) de comprimento x 16 Ga. a 7 polegadas (17,78 cm) d.c. ao longo dos sulcos e parafusos para parede seca do N° 6 x $1 \frac{1}{4}$ polegadas (3,175 cm) de comprimento a 12 polegadas (30,48 cm) d.c. ao longo das escoras de campo.

O tecto fixado de forma adesiva usava pérolas de $1 \frac{1}{4}$ polegadas (3,175 cm) ao longo das escoras. Utilizou-se uma pérola num lado das escoras de campo e ao longo de uma perla em ambos os lados das escoras nos sulcos de gesso.

A placa de gesso fixou-se com os bordos de papel enrolados, alinhados em paralelo com as cordas de escora.

A posição inicial mediu-se após serem tapados os sulcos de gesso. De seguida, os tectos foram pintados com uma pintura de barreira para o vapor, e depois foi dada textura por pulverização. Tomou-se uma segunda leitura imediatamente após ter sido dada a textura. O isolamento de Rockwool soprou-se então na parte superior das escoras. Tomou-se então uma terceira leitura. A temperatura e humidade elevaram-se durante o tempo em que era soprado o isolamento. A temperatura e humidade alvo era de 90 °F (32,2 °C) e 90% de humidade relativa. Estas condições mantiveram-se durante sete (7) dias, enquanto os desvios se mediam cada manhã e cada tarde. Após sete dias, a divisão foi aberta e colocada a temperatura ambiente. As medições de curvatura leram-se durante mais três (3) dias, e após o ensaio foram terminadas.

Como é apresentado nas Figuras 2 e 3, a placa de gesso que compreendia STMP proporcionava uma resistência à curvatura significativa sobre outras placas de gesso, e estava abaixo do limiar de aproximadamente 0,1 polegadas (0,254 cm) de curvatura por cada dois pés (0,61 m) de comprimento da placa, perceptível para o olho humano.

Exemplo 4 (de acordo com a invenção)

Resistência à tracção do parafuso em placa de gesso de laboratório

As amostras de laboratório preparadas a partir de placas de gesso revestidas com papel típicas, produzidas de acordo com a invenção, compararam-se com placas de controlo relativamente à resistência à tracção do prego. A resistência à tracção do prego é uma medida de uma combinação das resistências do núcleo de gesso da placa, as suas lâminas de revestimento de papel e a ligação entre o papel e o gesso. O ensaio mede a força máxima requerida para puxar de um prego com uma cabeça através da placa até que ocorre uma fissuração importante da placa, e se realiza de acordo com ASTM C473-95.

As suspensões prepararam-se misturando numa misturadora HOBART durante 40 segundos, a uma velocidade média: 3,0 kg de sulfato de cálcio beta hemi-hidrato; 5 g de acelerador de endurecimento CSA, 10 g de amido LC-211 (um amido de trigo não pré-gelatinizado modificado com ácido e moído a seco, incluído tipicamente nas formulações da técnica anterior para placas de gesso, e disponível no mercado em Archer Daniels Midland Milling Co.); 20 g de fibra de papel moída com martelo fino, 3 litros de água corrente; 0-6 g de STMP; e 0-30 g de amido de milho pré-gelatinizado PCF1000, disponível no mercado em Lauhoff Grain Co.

As suspensões formadas desta forma modelaram-se em tabuleiros sobre o papel e depois se aplicou papel a sua superfície superior para preparar amostras de placa de

gesso planas, cada uma das quais tinha dimensões de aproximadamente 14 x 24 x ½ polegadas (35,56 x 60,96 x 1,27cm). O papel numa superfície era multicamada, com camadas externas de cânhamo-de-Manila, e o papel na outra superfície era newsline multicamada, ambos papéis típicos utilizados para preparar gesso revestido com papel em placas de gesso revestidas com papel na indústria das placas. Cada placa manteve-se depois num forno a 350 °F (176,7 °C) até perder 25 por cento em peso e depois se transferiu a, e se manteve num forno a 112 °F (44,4 °C) até atingir um peso constante.

Mediram-se o peso final da placa e a resistência à tracção do prego. Os resultados apresentam-se na TABELA 3.

TABELA 3

Resistência à Tracção do Pregó			
Concentração de STMP (% em peso)	Amido PCF1000 (% em peso)	Peso da Placa (kg/1000 m ²)	Resistência à Tracção do Pregó (libras (kg))
0	0	2465 (12035)	150 (68,04)
0,1	0	2454 (11981)	155 (70,31)
0,2	0	2326 (11357)	158 (71,67)
0,1	0,5	2458 (12001)	168 (76,20)
0,2	1,0	2495 (12182)	176 (79,83)

Os resultados na TABELA 3 apresentam que as placas preparadas de acordo com a invenção apresentavam uma maior resistência global (resistência à tracção do prego) em comparação com as placas de controlo.

Exemplo 5 (para ilustração)Estabilidade dimensional e resistência à deformação permanente de uma placa de gesso numa linha de produção

Prepararam-se placas de gesso espumado, revestidas com papel, numa linha de produção a grande escala típica, numa instalação de fabricação de placas de gesso comercial. As placas prepararam-se com diferentes concentrações de ião trimetafosfato, e compararam-se com placas de controlo (preparadas sem ião trimetafosfato) relativamente à estabilidade dimensional e resistência à deformação permanente. Excepto pela inclusão de ião trimetafosfato na preparação de algumas das placas, as placas prepararam-se utilizando os métodos e ingredientes típicos dos métodos de produção e ingredientes para placa de gesso da técnica anterior. Os ingredientes e as suas percentagens em peso aproximados (expressados como intervalos relativamente estreitos baseados no peso do gesso calcinado utilizado) apresentam-se na TABELA 4.

TABELA 4

Ingredientes para a Produção de Placas de Gesso	
INGREDIENTE	% EM PESO
sulfato de cálcio beta hemi-hidrato	100
água	94 - 98
acelerador do endurecimento	1,1 - 1,6
amido	0,5 - 0,7
dispersante	0,20 - 0,22
fibra de papel	0,5 - 0,7
retardante do endurecimento	0,07 - 0,09
agente de espuma	0,02 - 0,03
trimetafosfato de sódio ("STMP")	0 - 0,16
inibidor da recalcinação	0,13 - 0,14

Na TABELA 4: o acelerador de endurecimento compreendia partículas de sulfato de cálcio de hidrato, finamente

moídas, revestidas com açúcar, produzidas por United States Gypsum Company e denominadas "HRA" (que significa acelerador resistente ao calor); o amido era amido HI-BOND modificado com ácido, moído a seco, obtido no mercado em Lauhoff Grain Co.; o dispersante era DILOFLO, um naftaleno sulfonato obtido no mercado em GEO Specialty Chemicals de Ambler, Pensilvânia; a fibra de papel era fibra de papel moída com martelo fino, o retardante do endurecimento era VERSENEX 80, um agente quelante obtido no mercado em Van Walters & Rogers de Kirkland, Washington; o agente de espuma era WITCOLATE1276, obtido no mercado em Witco Corp. de Greenwich, Connecticut; o trimetafosfato de sódio forneceu-se no mercado por Monsanto Co. de St. Louis, Missouri; e o inibidor de recalcinação era CEREOSE 2001, uma dextrose utilizada para reduzir a recalcinação das extremidades das placas durante a secagem.

As placas produziram-se numa linha de produção contínua de quatro pés (1,22 m) de largura: introduzindo continuamente e misturando os ingredientes numa misturadora para formar uma suspensão aquosa (o agente de espuma utilizou-se para gerar espuma aquosa num sistema de geração de espuma separado; a espuma introduziu-se depois na suspensão através da misturadora); depositando continuamente a suspensão sobre uma lâmina de revestimento de papel (frente do papel) num tapete rolante; colocando outra lâmina de revestimento de papel (verso do papel) sobre a suspensão depositada, para formar uma placa de ½ polegadas (1,27 cm) de espessura; quando a hidratação do sulfato de cálcio hemi-hidrato para formar sulfato de cálcio di-hidrato decorreu suficientemente para fazer a suspensão suficientemente dura para a cortar com precisão, cortou-se a placa em movimento para fabricar placas individuais de aproximadamente 12 x 4 pés (3,66 m x 1,22 m) e ½ polegadas (1,27 cm) de espessura; e secando as placas num forno de múltiplos pisos aquecido.

A resistência à deformação permanente das placas determinou-se medindo a curvatura como foi descrito no exemplo 2, excepto que as placas ensaiadas eram de aproximadamente 1 pé (0,30 m) x 4 pés (1,22 m), sendo 1 pé (0,30 m) na direcção da linha de produção (isto é, na direcção paralela) das secções cortadas das placas de produção. A medição da curvatura realizou-se depois de acondicionar as placas num ambiente a uma temperatura de 90 °F e 90% de humidade relativa durante 24, 48 e 96 horas. Os resultados apresentam-se na TABELA 5 para as amostras produzidas com diferentes concentrações de ião trimetafosfato e as amostras de controlo (0% de trimetafosfato de sódio) produzidas imediatamente antes e depois das amostras que compreendiam STMP.

TABELA 5

Curvatura das Placas de Gesso na Linha de Produção (Placas de 1 pé x 4 pés (0,30 m x 1,22 m))			
Concentração de STMP (% em peso)	Curvatura da Placa após 24 horas (polegadas) (cm)	Curvatura da Placa após 48 horas. (polegadas) (cm)	Curvatura da Placa após 96 horas. (polegadas) (cm)
0 (antes)	3,45 (8,763)	3,95 (10,033)	5,27 (13,386)
0,004	3,23 (8,204)	3,71 (9,423)	5,19 (13,183)
0,008	2,81 (7,137)	3,31 (8,407)	4,58 (11,633)
0,016	1,72 (4,369)	1,91 (4,851)	2,58 (6,553)
0,024	0,96 (2,438)	1,12 (2,845)	1,61 (4,089)
0,04	0,49 (1,245)	0,68 (1,727)	0,82 (2,261)
0,08	0,21 (0,533)	0,24 (0,610)	0,29 (0,737)
0 (depois)	3,65 (9,271)	4,58 (11,633)	6,75 (17,145)

Os dados na TABELA 5 apresentam que as placas preparadas que compreendiam STMP eram progressivamente mais resistentes à curvatura (e, desta forma, progressivamente

mais resistentes à deformação permanente que as placas de controlo) à medida que aumentava a concentração de STMP.

A resistência à curvatura representa-se adicionalmente na Tabela 5A. Mais especificamente, a Tabela 5A apresenta a curvatura, isto é, o desvio humidificado de acordo com ASTM C 473-95, de uma placa de gesso de uma linha de produção que tinha dimensões de 1 pé x 2 pés (0,30 x 0,61 m) e que tinha a mesma formulação apresentada na Tabela 4 anterior. A Tabela 5A apresenta as mesmas tendências na resistência à curvatura conforme a ASTM C 473-95 que as tendências à resistência à curvatura para placas maiores (1 pé x 4 pés (0,30 x 1,22 m)), como se apresenta na Figura 5.

Tabela 5A

Resultados do Ensaio de Desvio Humidificada ASTM C 473-95 para Placas de Gesso de uma Linha de Produção				
Número de Ensaio	Adição de STMP (% em peso)	Peso da Placa Seca libras/MSF (kg/1000 m ²)	Desvio Humidificado 48 Horas (polegadas (cm))	
			Paralelo	Transversal
Controlo Antes	0	1590(7763)	-0,306 (- 0,777)	-0,247 (- 0,627)
1	0,04	1583(7729)	-0,042 (- 0,107)	-0,034 (- 0,086)
2	0,08	1609(7856)	- 0,027 (- 0,069)	-0,021 (- 0,053)
3	0,16	1583(7729)	-0,015 (- 0,038)	-0,014 (- 0,036)
Controlo Depois	0	1585 (7739)	-0,409 (- 1,039)	(-0,038) (- 0,097)

A produção de placas tanto húmidas de 12 x 4 pés (3,66 m x 1,22 m) como placas da linha de produção secas finais

de 12 x 4 pés (3,66 m x 1,22 m) mediram-se também (de acordo com ASTM C473-95) para determinar as quantidades de contracção de suas larguras e comprimentos após a secagem. Quanto as placas mais se contraírem, menor será a sua estabilidade dimensional. Os resultados apresentam-se na TABELA 6.

TABELA 6

Contracção de Placas de Gesso na Linha de Produção		
Os dados na TABELA 6 apresentam que as placas que compreendiam STMP eram mais estáveis dimensionalmente do que as placas de controlo. A uma adição de STMP de 0,04%, e superior, não se encontrou contracção em comprimento ou largura.		
Concentração de STMP (% em peso)	Contracção em Largura da Placa (polegadas/4 pés (cm/1,22 m))	Contracção em Comprimento da Placa (polegadas/12 pés (cm/3,66 m))
0 (controlo)	0,13 (0,330)	0,38 (0,965)
0,004	0,06 (0,152)	0,38 (0,965)
0,008	0 (0)	0,31 (0,787)
0,016	0 (0)	0,25 (0,635)
0,024	0 (0)	0,25 (0,635)
0,040	0 (0)	0 (0)
0,080	0 (0)	0 (0)
0,16	0 (0)	0 (0)

Exemplo 6

Resistência à curvatura em condições humidificadas e de condensação (Placa de gesso na linha de produção)

Um ensaio adicional ilustra as resistências à curvatura. Mais especificamente, ensaiou-se a linha de produção de placas para tecto, em que se permitiu que ocorresse a condensação controlada numa barreira para vapor colocada entre a placa para tecto e as vigas. O método para

este ensaio é o seguinte. Construiu-se um sótão e quarto fechado a pequena escala. O espaço do sótão foi isolado na sua parte superior e nos laterais, e manteve-se frio para obter uma condensação controlada no tecto. A área do tecto era de 8 pés x 8 pés (2,44 m x 2,44 m), com uma estrutura de 2 pés x 8 pés (0,61 m x 2,44 m) e a 24 polegadas (60,96 cm) d.c. O espaço do quarto fechou-se mediante uma barreira poli-vapor de 6 mil (0,152 mm) na sua parte superior e nos laterais, e a humidade do espaço do quarto elevou-se para obter condensação controlada no tecto.

Fixaram-se duas placas de 4 pés x 8 pés (1,22 m x 2,44 m) de material de ensaio (um produto de ensaio e um controlo), lado a lado das escoras, com uma barreira para vapor de polietileno de 6 mil (0,152 mm) localizada directamente por cima da placa. AS extremidades da placa não se sujeitaram. A humidade na parte do quarto aumentou-se então mediante um humidificador de vaporização, enquanto a temperatura no sótão se diminui utilizando uma unidade de acondicionamento de ar na janela. O vapor produzido pelo humidificador ajustou-se até que ocorreu uma condensação constante na barreira para vapor, por cima da placa para tecto. Não se fez nenhuma tentativa de manter uma temperatura e humidade constantes durante o ensaio. Os resultados, portanto, deveriam ver-se como uma medida relativa do rendimento de resistência à curvatura entre o ensaio e os produtos de controlo, e não como uma tentativa de prever a quantidade de curvatura num ambiente acondicionado definido.

A curvatura do tecto mediu-se então periodicamente em três localizações ao longo da placa (no centro entre cada par de escoras), dando um total de seis leituras de desvio por produto por ensaio. A temperatura do sótão e do quarto fechado registaram-se também em cada medição de curvatura.

Para informação sobre antecedentes, as condições do ponto de condensação teórico (supondo uma temperatura constante do quarto de 70 °F (21,1 °C)) apresentam-se de seguida.

Temperatura do Quarto	Humidade Relativa do Quarto	Temperatura do Sótão
70 °F (21,1 °C)	50%	51 °F (10,6 °C)
70 °F (21,1 °C)	60%	56 °F (13,3 °C)
70 °F (21,1 °C)	70%	60 °F (15,6 °C)
70 °F (21,1 °C)	80%	63 °F (17,2 °C)
70 °F (21,1 °C)	90%	68 °F (20 °C)

Realizou-se um ensaio de risco no dia dezanove utilizando o seguinte material: uma placa de gesso da linha de produto de ½ polegadas (1,27 cm) que compreendia STMP e uma placa de gesso Firecode Tipo X de ¾ polegadas (1,5875 cm), como foi descrito anteriormente. Os resultados apresentam-se na Figura 4 e representam que a placa que compreendia STMP tinha consistentemente menos curvatura que o controlo, isto é, a placa de gesso Firecode Tipo X de ¾ polegadas (1,5875 cm), como foi descrito anteriormente.

Neste ensaio, aplicou-se uma carga distribuída de 10 libras/pé linear a um ponto médio entre cada escora, imediatamente após a leitura do Dia 8. A aplicação desta carga aumentou significativamente a curvatura da placa de controlo, mas tinha um efeito muito menor sobre a placa da presente invenção. Como é apresentado na Figura 4, as placas de gesso que compreendiam STMP tinham um desvio por curvatura que estava significativamente abaixo do que é perceptível para o olho humano, isto é, menos de 0,1 polegadas (0,254 cm) por dois pés (0,61 cm) de comprimento.

Exemplo 7 (para ilustração)

Resistência à tracção do prego em placas de gesso na linha de produção

Preparou-se outro conjunto de placas de gesso espumado, revestidas com papel, numa linha de produção a grande escala típica, numa instalação de fabricação de placas de gesso. As placas prepararam-se com três concentrações de ião trimetafosfato e compararam-se com placas de controlo preparadas sem ião trimetafosfato) relativamente à resistência à tracção do prego.

Excepto pela inclusão de ião trimetafosfato na preparação de algumas das placas, as placas prepararam-se utilizando métodos e ingredientes típicos dos métodos de produção e ingredientes para placas de gesso da técnica anterior. Os ingredientes e as suas percentagens em peso eram os mesmos que os apresentados na TABELA 4 anterior. O método de preparação das placas era como foi descrito no EXEMPLO 5.

A resistência à tracção do prego determinou-se de acordo com ASTM C473-95. Os resultados apresentam-se na TABELA 7 para as amostras produzidas com diferentes concentrações de ião trimetafosfato e amostras de controlo (0% de trimetafosfato de sódio) produzidas imediatamente antes e depois das amostras que compreendiam STMP

TABELA 7

Resistência à Tracção do Prego de Placas de Gesso na Linha de Produção	
Concentração de STMP (% em peso)	Resistência à Tracção do Prego (Libras) (kg)
0 (antes)	89 (40,37)
0,04	93 (42,18)
0,08	96 (43,14)
0,16	99 (44,91)
0 (depois)	90 (40,82)

Os resultados na TABELA 7 apresentam que a produção de placas que compreendem STMP apresentava uma maior

resistência global (resistência à tracção do prego), em comparação com as placas de controlo.

Exemplo 8 (de acordo com a invenção)

Integridade de ligação do papel à placa de gesso na linha de produção

Preparou-se um outro conjunto de placas de gesso espumado, revestidas com papel, numa linha de produção a grande escala típica, numa instalação de fabricação de placas de gesso. As placas prepararam-se com diferentes concentrações de ião trimetafosfato, amido pré-gelatinizado e amido não pré-gelatinizado, e compararam-se com placas de controlo (preparadas sem ião trimetafosfato ou amido pré-gelatinizado), relativamente à integridade da ligação entre o núcleo da placa de gesso e a sua face revestida com papel depois do acondicionamento em condições extremamente húmidas e humidificadas.

Excepto pela inclusão de ião trimetafosfato e amido pré-gelatinizado, e a variação da concentração de amido não pré-gelatinizado na preparação de algumas das placas, as placas prepararam-se utilizando métodos e ingredientes típicos dos processos de produção e ingredientes para placa de gesso da técnica anterior. Os ingredientes e as suas percentagens em peso eram os mesmos que os apresentados na TABELA 4 anterior. O método de preparação das placas era como foi descrito no EXEMPLO 5.

O amido pré-gelatinizado utilizado nos ensaios era PCF1000, disponível no mercado em Lauhoff Grain Co. O amido não pré-gelatinizado era HI-BOND, um amido não pré-gelatinizado modificado com ácido, moído a seco, disponível no mercado em Lauhoff Grain Co.

Após a preparação na linha de produção das placas, cortaram-se amostras com dimensões de 4 x 6 x ½ polegadas (10,16 x 15,24 x 1,27 cm) (sendo 4 polegadas (10,16 cm) na direcção da linha de produção) das placas. Cada uma destas amostras de placa mais pequenas acondicionaram-se depois

mantendo a área total da superfície externa do papel de revestimento no seu lado dianteiro em contacto com um tecido encharcado com água, durante aproximadamente 6 horas, num ambiente de 90 °F (32,2 °C) de temperatura e 90 por cento de humidade relativa, e retirando depois o tecido molhado e deixando que a amostra de placa se secasse lentamente nesse ambiente, até que atingiu um peso constante (normalmente aproximadamente 3 dias). Realizou-se depois um corte recto, de $\frac{1}{8}$ polegadas de profundidade, na superfície traseira da amostra da placa, a 2,5 polegadas (6,35 cm x 15,24 cm) de, e paralelo, a um dos bordos de 6 polegadas (15,24 cm). O núcleo da placa pressionou-se ao longo do corte, sem romper ou esticar o papel no lado dianteiro da placa, e a peça maior (2,5 x 6 polegadas) (6,35 cm x 15,24 cm) da amostra de placa rodou-se então e forçou-se para abaixo, enquanto a peça menor se mantinha estacionária e horizontalmente com a sua superfície traseira para acima, numa tentativa de forçar a face do papel na face lateral da placa, para a desprender da peça maior. A força aumentou-se até que as duas peças de placa se separaram completamente. A superfície da face da peça maior examinou-se então para determinar a percentagem da sua superfície em que se tinha colocado completamente da face de papel, longe do núcleo (denominado "desprendimento limpo"). Esta percentagem apresenta-se na TABELA 8 como "% de Falha de Ligação".

TABELA 8

Falha de Ligação de Papel à Placa de gesso na Linha de Produção			
Concentração de HI-BOND (% em peso)	Concentração de STMP (% em peso)	Concentração de PCF1000 (% em peso)	% Falha de Ligação (%)
0,60	0	0	87
0,60	0,08	0	97
0,96	0,08	0	97

0,60	0,08	0,16	42
0,60	0,08	0,32	0
0,28	0,08	0,32	20
0,60	0	0	83

Os dados na TABELA 8 apresentam que, relativamente ao problema da falha de ligação de papel a núcleo, depois de um acondicionamento em húmido extremo: STMP agrava o problema; aumentar a concentração de amido não pré-gelatinizado típico (HI-BOND) não alivia o problema; adicionar algo de amido pré-gelatinizado (PCF1000), pelo contrário, sim alivia ou elimina o problema.

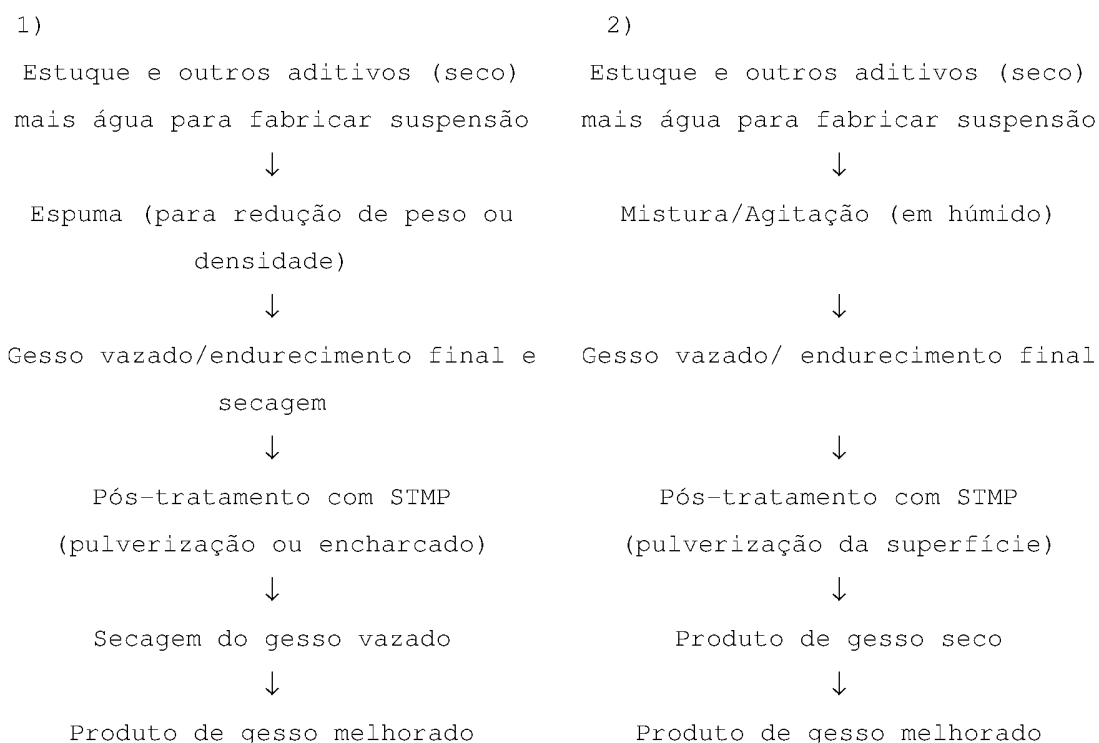
Exemplo 9

Pós-tratamento de sulfato de cálcio di-hidrato

Nalgumas realizações preferidas alternativas da presente invenção, o sulfato de cálcio di-hidrato vazado trata-se com uma solução aquosa de ião trimetafosfato, de uma forma suficiente para dispersar uniformemente a solução de ião trimetafosfato no sulfato de cálcio di-hidrato vazado, para aumentar a força ou resistência à deformação permanente (por exemplo, resistência à curvatura) e a estabilidade dimensional dos produtos que contêm gesso endurecido, depois de os secar. Mais especificamente, descobriu-se que o tratamento do sulfato de cálcio di-hidrato vazado com ião trimetafosfato aumenta a força ou resistência à deformação permanente (por exemplo, resistência à curvatura), e a estabilidade dimensional a uma extensão semelhante à conseguida pelas realizações em que o ião trimetafosfato se adiciona ao gesso calcinado. Desta forma, a realização em que se adiciona o ião trimetafosfato ao gesso endurecido proporciona novas composições e métodos para fabricar placas de gesso melhoradas. Por isso, qualquer produto baseado em gesso que requeira um controlo rigoroso sobre a resistência à curvatura beneficiar-se-á desta realização da presente

invenção. O tratamento aumenta também a resistência do gesso vazado em ~15%. O ião trimetafosfato pode carregar-se a 0,04-2,0% (baseado em gesso, em peso), no gesso vazado, por pulverização ou encharcado com uma solução aquosa que contém ião trimetafosfato e, depois, secando o gesso vazado.

Dois métodos de gesso endurecido são os seguintes:



Em ambos os métodos anteriores, a solução aquosa de ião trimetafosfato aplica-se preferentemente numa quantidade, e de uma forma suficiente, para criar uma concentração de aproximadamente 0,04-0,16% em peso (baseado no peso de sulfato de cálcio di-hidrato) de ião trimetafosfato no sulfato de cálcio di-hidrato vazado.

Na Figura 5 apresentam-se os benefícios da redução no desvio por curvatura (isto é, resistência à curvatura) do primeiro método anterior. Fabricaram-se cinco (5) placas e ensaiaram-se para o desvio por curvatura, como é apresentado na Figura 5. As placas secas pesavam no

intervalo de 750 a 785 gramas. As placas de controlo não tinham nenhuma solução aplicada às mesmas depois do gesso vazado/endurecido final e secaram-se. À placa identificada como placa só com água, só se lhe tinha aplicado água como uma pulverização ao gesso endurecido e secagem vazada, e depois se secou. À placa identificada como placa com solução de STMP se lhe tinha aplicado uma solução aquosa a 1% em peso de ião trimetafosfato, como uma pulverização a gesso endurecido e secagem vazada, e depois se secou. À placa identificada como solução Gyp-STMP se lhe tinha aplicado uma mistura aquosa saturada com gesso e continha 1% em peso de ião trimetafosfato aplicado como uma pulverização ao gesso endurecido e secado vazado, e depois se secou. Em geral, prefere-se que a solução a pulverizar contenha uma concentração de ião trimetafosfato no intervalo de 0,5% a 2%. A quantidade final de ião trimetafosfato tanto na placa com solução de STMP como na placa com solução de Gyp-STMP era de 0,2%, baseado no peso de estuque utilizado para fabricar o gesso vazado, e de 0,17%, baseado no peso da placa de gesso endurecido resultante.

Exemplo 10

Tratamento de materiais de alto conteúdo de sal

Outras realizações da invenção referem-se a placas de gesso endurecido preparadas a partir de misturas de materiais de sulfato de cálcio e água que continham altas concentrações de iões cloreto, ou sais dos mesmos, (isto é, pelo menos 0,015 por cento em peso, baseado no peso dos materiais de sulfato de cálcio na mistura). Os iões cloreto, ou sais dos mesmos, podem ter impurezas no próprio material de sulfato de cálcio, ou na água (por exemplo, água de mar ou água sub-superficial que contém salmoura) utilizada na mistura, que antes da presente invenção não se podia utilizar para fabricar placas de gesso endurecido estáveis, devido aos problemas encontrados, como formação

de bolhas, falha de ligação de papel, queimadura das extremidades, baixa resistência à deformação permanente, baixa força e baixa estabilidade dimensional.

Os ensaios incluídos na Tabela 9 referem-se a placas de gesso preparadas e tratadas da mesma forma descrita no Exemplo 2, excepto que se introduziram diferentes quantidades de ião cloreto na mistura juntamente com diferentes quantidades de ião trimetafosfato. O desvio por curvatura ensaiou-se da mesma forma descrita no Exemplo 2.

TABELA 9

Resultados do ensaio de laboratório de cubos de gesso (2 x 2 x 2) / núcleo de placa (24 x 6 x 0,5) vazados a partir de estuque com diferentes adições de STMP e cloreto de sódio					
Adição de Cloreto de Sódio (% em peso)	Adição de STMP (% em peso)	Peso de Placa Seca (gramas)	Recolha de Água de um Quarto 90/90 (% em peso)	Desvio por curvatura humidificado 48 Horas (polegadas) (cm)	Resistência a Compressão dos Cubos Secos (psi) (kPa)
0	0	534	0,17	0,445 (1,130)	675 (4654)
0,2	0	535	0,88	2,086 (5,298)	697 (4806)
0,5	0	528	1,91	4,086 (10,378)	603 (4158)
1,0	0	500	4,74	> 6 (>15,24)	448 (3089)
2,0	0	481	6,94	> 6 (>15,24)	304 (2096)
0,5	0	530	1,90	3,752 (9,530)	613 (4226)
0,5	0,1	526	1,94	0,006 (0,015)	678 (4675)
0,5	0,2	527	1,92	0,007	684 (4716)

Resultados do ensaio de laboratório de cubos de gesso (2 x 2 x 2) / núcleo de placa (24 x 6 x 0,5) vazados a partir de estuque com diferentes adições de STMP e cloreto de sódio					
Adição de Cloreto de Sódio (% em peso)	Adição de STMP (% em peso)	Peso de Placa Seca (gramas)	Recolha de Água de um Quarto 90/90 (%) em peso)	Desvio por curvatura humidificado 48 Horas (polegadas) (cm)	Resistência a Compressão dos Cubos Secos (psi) (kPa)
				(0,018)	
0,5	0,3	518	1,95	0,005 (0,013)	662 (4564)

(cont)

Resultados do ensaio de laboratório de cubos de gesso (2 x 2 x 2) / núcleo de placa (24 x 6 x 0,5) vazados a partir de estuque com diferentes adições de STMP e cloreto de sódio					
Adição de Cloreto de Sódio (% em peso)	Adição de STMP (% em peso)	Peso de Placa Seca (gramas)	Recolha de Água de um Quarto 90/90 (% em peso)	Desvio por curvatura humidificado 48 Horas (polegadas) (cm)	Resistência a Compressão dos Cubos Secos (psi) (kPa)
0,5	0,5	508	1,89	0,003 (0,008)	668 (4606)
0,8	0	509	2,93	5,786 (14,696)	477 (3289)
0,8	0,1	509	3,07	0,014 (0,036)	540 (3723)
0,8	0,2	505	2,91	0,007 (0,018)	543 (3744)
0,8	0,4	501	2,99	0,010 (0,025)	538 (3709)
0,8	0,8	500	2,96	0,005 (0,013)	554 (3820)

Os ensaios incluídos na Tabela 10 apresentam que o tratamento com ião trimetafosfato permite a utilização de misturas que continham altas concentrações de iões cloreto, ou sais dos mesmos. As placas prepararam-se e trataram-se da mesma forma que no Exemplo 4, excepto que foram introduzidas diferentes quantidades de ião cloreto na mistura, juntamente com diferentes quantidades de ião trimetafosfato. A integridade da ligação entre o núcleo da placa de gesso e a sua face revestida com papel ensaiaram-se da mesma forma descrita no Exemplo 8.

TABELA 10

Resultados do ensaio de ligação de papel a núcleo de uma placa de gesso vazado de laboratório (24 x 14 x 0,5 polegadas (60,96 x 35,56 x 1,27 cm) vazado a partir de estuque a diferentes adições de STMP, PCF 1000 e amido LC-211								
Adição de Sal (% em peso)	Adição de STMP (% em peso)	Adição de PCF1000 e LC-211 (% em peso)	Peso de Placa Seca (gramas)	Recolha de Água após 5 dias num Quarto 90/90 (% em peso)	Falha de Ligação aos 5 Dias (%)	Falha de Ligação Humidificado às 3 Horas (%)	Falha de Ligação Humidificado aos 3 Dias (%)	Falha de Ligação Humidificado e Húmido (%)
0	0	0,2 e 0,2	2271	0,29	0	5	0	2
0,2	0	0,2 e 0,2	2290	0,81	1	0	0	0
0,6	0	0,2 e 0,2	2284	2,12	2	8	0	0
0,2	0,1	0,2 e 0,2	2269	0,87	0	1	2	1
0,6	0,1	0,2 e 0,2	2267	1,95	2	3	0	0
0,6	0,2	0,2 e 0,2	2271	2,07	3	0	3	2
1,0	0,2	0,2 e 0,2	2285	3,61	9	14	3	10

A Tabela 11 apresenta o tratamento com ião trimetafosfato e amido PFC 1000 de materiais de alto conteúdo de sal cloreto (de 0,08 a 0,16% em peso de cloreto de sódio em estuque) de placas que se prepararam e trataram de uma forma semelhante à descrita anteriormente no Exemplo 5. Como é apresentado na Tabela 11, o tratamento dá como

resultado um aumento na resistência à tracção do prego (medido da mesma forma que no Exemplo 4, isto é, ASTM C 473-95) e proporciona uma resistência de ligação semelhante (mediada da mesma forma que no Exemplo 8), em comparação com as placas de controlo sem cloreto de sódio. Adicionalmente, o tratamento com ião trimetafosfato proporcionou uma melhoria significativa na curvatura humidificado, inclusive até uma adição de 0,3% de sal cloreto.

TABELA 11

RESULTADOS DE ENSAIO EM PLANTA DE UM ENSAIO DE ALTO CONTEÚDO DE SAL NUMA INSTALAÇÃO PILOTO DE GESSO									
Ensaio	Sal NaCl	STMP	Hi-Bond	PCF 1000	Placa	Tracção do Pregos	Papel a Núcleo	Ligaçã o	Curvatura Humidificado 24 Horas.
Período	Adição	Adição	Amido	Amido	Peso	Resistênc ia	Carga	% de Falha	(1'x 4' (0,30 m x 1,22 m))
	(% em peso)	(% em peso)	(% em peso)	(% em peso)	(Iibras/M SF (kg/ 1000 m ²))	(Iibras (kg))	(Iibra s (kg))	(%)	(polegada s/4 pés (cm/1,22 m) extensão)
1 (contro lo)	0	0	0,52	0	1581 (7719)	88,7 (40,23)	14,8 (6,71)	13,6	3,25 (2,555)
2	0	0	0,28	0,24	1586 (7744)	92,1 (41,78)	13,30 (6,03)	15,3	2,45 (6,223)

(cont)

RESULTADOS DE ENSAIO EM PLANTA DE UM ENSAIO DE ALTO CONTEÚDO DE SAL NUMA INSTALAÇÃO PILOTO DE GESSO									
Ensaio	Sal NaCl	STMP	Hi- Bond	PCF 1000	Placa	Tracção do Prego	Papel a Núcleo	Ligaça o	Curvatura Humidifica do 24 Horas.
Período	Adiçã o	Adiçã o	Amid o	Amid o	Peso	Resistênc ia	Carga	% de Falha	(1'x 4' (0,30 m x 1,22 m))
	(% em peso)	(% em peso)	(% em peso)	(% em peso)	(Iibras/M SF (kg/ 1000 m ²))	(Iibras (kg))	(Iibra s (kg))	(%)	(polegadas /4 pés (cm/1,22 m) extensão)
3	0,09	0	0,28	0,24	1577 (7700)	89,3 (40,51)	11,20 (5,08)	13,7	5,25 (13,335)
4	0,16	0	0,28	0,24	1580 (7714)	87,7 (39,78)	11,50 (5,22)	22,4	11,5 (29,21)
5	0,3	0	0,28	0,24	1574 (7685)	89,6 (40,64)	9,00 (4,08)	31,8	>12,5 (>31,75)
6	0,3	0,08	0,28	0,24	1577 (7700)	89,2 (40,46)	8,10 (3,67)	30,3	0,25 (0,635)
7	0,16	0,08	0,28	0,24	1567 (7651)	95,5 (43,32)	11,40 (5,17)	32,8	0,25 (0,635)
8	0,08	0,08	0,28	0,24	1592 (7773)	94,5 (42,86)	12,20 (5,53)	19,5	0,25 (0,635)
9	0	0	0,28	0,24	1609 (7856)	93,6 (42,46)	12,40 (5,62)	15,1	2,85 (7,239)
10 (control o)	0	0	0,52	0	1561 (7621)	83,9 (38,06)	14,90 (6,76)	11,5	2,25 (5,715)
11	0,3	0	0,52	0	1619 (7905)	93,4 (42,37)	10,10 (4,58)	25,4	>12,5 (>31,75)

A Tabela 12 apresenta o tratamento com ião trimetafosfato e amido PFC 1000 de materiais com um conteúdo ainda maior de sal cloreto (que os apresentados na Tabela 11) (0,368% em peso de sal cloreto em estuque) de placas que se prepararam e trataram de uma forma semelhante à descrita anteriormente no Exemplo 5. Como se apresenta na Tabela 12, o tratamento dá como resultado um aumento na resistência à tracção do prego (medido de mesma forma que no Exemplo 4, isto é, ASTM C 473-95) e proporciona uma melhor resistência de ligação (mediada da mesma forma que o Exemplo 8), em comparação com as placas de controlo.

TABELA 12

RESULTADOS DE ENSAIO EM PLANTA DE UM ENSAIO DE ALTO CONTEÚDO DE SAL NUMA PLANTA DE PLACAS								
Ensaio	Alto % de Cloreto	Sal Cloreto	STMP	Hi- Bond	PCF- 1000	Tracção do Prego	Ligação Papel a Núcleo	
Período	Gesso Sintético	Concentração	Adição	Amido	Amido	Resistência	Carga	% de Falha
	(% em peso)	(% em peso)	(% em peso)	(% em peso)	(% em peso)	(Libras (kg))	(Libras (kg))	(%)
1 (Controlo)	0	0,032	0	0,4	0	73 (33,11)	14,10 (6,40)	49,0
2	50	0,12	0,16	0,15	0,25	85 (38,56)	16,70 (7,57)	0,0
3	100	0,368	0,16	0,15	0,25	86 (39,01)	14,40 (6,53)	0,0
4	100	0,368	0,16	0,4	0	89 (40,37)	10,90 (4,94)	34,0
5	100	0,368	0	0,4	0	77 (34,93)	19,70 (8,94)	0,0
6 (Controlo)	0	0,032	0	0,4	0	75 (34,02)	19,5 (8,85)	10,0

Exemplo 11 (para ilustração)

Tratamento de gesso calcinado com diferentes materiais potenciadores

No exemplo das realizações preferidas analisadas anteriormente, o material potenciador é o ião trimetafosfato. No entanto, os exemplos de materiais potenciadores adicionais que podem estar ou não dentro do âmbito das reivindicações anexas incluem, por exemplo, os seguintes ácidos ou sais, ou as partes aniónicas dos mesmos: trimetafosfato de sódio, que tem a fórmula molecular $(\text{NaPO}_3)_3$, hexametafosfato de sódio, que tem 6-27 unidades de fosfato de repetição, e que tem a fórmula molecular $\text{Na}_{n+2}\text{P}_n\text{O}_{n+1}$, em que $n=6-27$, pirofosfato tetrapotássico, que tem a fórmula molecular $\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$, tripolifosfato dipotássico trissódico, que tem a fórmula molecular $\text{Na}_3\text{K}_2\text{P}_3\text{O}_{10}$, tripolifosfato de sódio, que tem a fórmula molecular $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$, pirofosfato tetrassódico, que tem a fórmula molecular $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$, trimetafosfato de alumínio, que tem a fórmula molecular $\text{Al}(\text{PO}_3)_3$, pirofosfato ácido de sódio, que tem a fórmula molecular $\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$, polifosfato de amónio, que tem 1000-3000 unidades de fosfato de repetição, e que tem a fórmula molecular $(\text{NH}_4)_{n+2}\text{P}_n\text{O}_{3n+1}$, em que $n=1000-3000$, ou ácido polifosfórico que tem 2 ou mais unidades de repetição de ácido fosfórico, e que tem a fórmula molecular $\text{H}_{n+2}\text{P}_n\text{O}_{3n+1}$, em que n é 2 ou maior.

Os resultados de utilização desses materiais potenciadores para tratar gesso calcinado apresentam-se nas Tabelas 13, 14 e 15.

Na Tabela 13 utilizaram-se diferentes materiais potenciadores para tratar o gesso calcinado no método de preparação de placas e cubos de gesso. As placas prepararam-se e trataram-se da mesma forma descrita anteriormente no Exemplo 2. Os cubos prepararam-se e trataram-se da mesma forma descrita anteriormente no

Exemplo 1. Excepto que em ambos os casos, utilizaram-se diferentes materiais potenciadores diferentes, em lugar de só ião trimetafosfato. O desvio por curvatura humidificado mediu-se da mesma forma que a descrita anteriormente no Exemplo 2. A resistência à compressão mediu-se da mesma forma que a descrita anteriormente no Exemplo 1.

Na Tabela 14, utilizou-se ácido polifosfórico para tratar gesso calcinado no método de preparação de placas e cubos de gesso. As placas prepararam-se e trataram-se da mesma forma que a descrita anteriormente no Exemplo 2. Os cubos se prepararam-se e trataram-se da mesma forma que a descrita anteriormente no Exemplo 1. Excepto que em ambos casos, utilizaram-se diferentes materiais potenciadores diferentes, em lugar de só o ião trimetafosfato. O desvio por curvatura humidificado mediu-se da mesma forma que a descrita anteriormente no Exemplo 2. A resistência à compressão mediu-se da mesma forma que a descrita anteriormente no Exemplo 1.

Na Tabela 15 utilizou-se polifosfato de amónio ("APP") para tratar o gesso calcinado no método de preparação de placas e cubos de gesso. As placas prepararam-se e trataram-se da mesma forma que a descrita anteriormente no Exemplo 2. Os cubos prepararam-se e trataram-se da mesma forma que a descrita anteriormente no Exemplo 1. Excepto que em ambos os casos, utilizaram-se diferentes materiais potenciadores diferentes, em lugar de só ião trimetafosfato. O desvio por curvatura humidificado mediu-se da mesma forma que a descrita anteriormente no Exemplo 2. A resistência à compressão mediu-se da mesma forma que a descrita anteriormente no Exemplo 1.

Os resultados nas Tabelas 13, 14 e 15 demonstram que todos os materiais ensaiados, que estão dentro da definição anterior de materiais potenciadores, quando se utilizavam para tratar gesso calcinado na produção de placas de gesso endurecido, provocavam que os produtos apresentassem uma

resistência significativa à deformação permanente, em comparação com os controles.

TABELA 13

Resultados do ensaio de laboratório de cubos de gesso (2 x 2 x 2 pol. (5,08 x 5,08 x 5,08 cm)) e placas (24 x 6 x 0,5 pol. (60,96 x 15,24 x 1,27 cm)) vazadas a partir de estuque com diferentes adições de fosfato e cloreto						
Sais Fosfato ou Outros Produtos Químicos Especificados	Nível de Adição (% em peso)	Peso da Placa Seca (gramas)	Atraso (-), Neutro (0) ou Aceleração (+)	Recolha de Água de um Quarto 90/90 (% em peso)	Desvio por Curvatura Humidificação aos Dez Dias (polegadas)	Resistência à Compressão dos Cubos Secas (psi) (kPa)
Trimetafosfato de Sódio	0,1	537,0	0/+	0,06	0,016	745 (5135)
Hexametafosfato de Sódio	0,1	538,2	--	0,09	0,019	552 (3805)
Cloreto de Sódio e Trimetafosfato de Sódio	0,5 & 0,1	527,5	+	1,93	0,008	621 (4281)
Cloreto de Sódio e Hexametafosfato de Sódio	0,5 & 0,1	539,6	-/ 0	2,08	0,021	498 (3433)
Pirofosfato Tetrapotássico	0,1	538,7	-/0	0,11	0,137	560 (3860)
Tripolifosfato Dipotássico Triassódico	0,1	538,8	-/ 0	0,07	0,201	552 (3805)
Tripolifosfato de Sódio	0,1	535,1	-/0	0,09	0,286	531 (3660)

Pirofosfato	0,1	556,2	-/0	0,18	0,436	544 (3750)
Tetrassódico						

(cont)

Resultados do ensaio de laboratório de cubos de gesso (2 x 2 x 2 pol. (5,08 x 5,08 x 5,08 cm)) e placas (24 x 6 x 0,5 pol. (60,96 x 15,24 x 1,27 cm)) vazadas a partir de estuque com diferentes adições de fosfato e cloreto						
Sais Fosfato ou Outros Produtos Químicos Especificados	Nível de Adição (% em peso)	Peso da Placa Seca (gramas)	Atraso (-), Neutro (0) ou Aceleração (+)	Recolha de Água de um Quarto 90/90 (% em peso)	Desvio por Curvatura Humidificado aos Dez Dias (polegadas)	Resistência à Compressão dos Cubos Secas (psi) (kPa)
Trimetafosfato de Alumínio	0,1	536,2	0/0	0,02	0,521	673 (4639)
Di-hidrogenofosfato Monopotássico	0,1	540,9	0/+	0,11	0,595	657 (4529)
Pirofosfato Ácido de Sódio	0,1	547,7	0/0	0,16	1,385	637 (4391)
Ácido Bórico	0,1	539,4	0/0	0,15	1,425	624 (4301)
Fosfato Triassódico	0,1	537,0	--	0,13	1,641	537 (3702)
Controlo	0,0	546,2	0/0	0,13	1,734	635 (4377)
Ácido Fosfórico	0,1	534,0	+	0,22	1,796	673 (4639)
Di-hidrogenofosfato Monossódico	0,1	540,9	+	0,19	2,219	679 (4680)
Cloreto de Magnésio	0,1	528,2	0/+	0,23	2,875	521 (3591)
Mono-hidrogenofosfato Dissódico	0,1	536,6	0/0	0,13	3,126	629 (4336)

Sulfato de Sódio de Alumínio	0,1	543,0	++	0,24	3,867	686 (4729)
------------------------------------	-----	-------	----	------	-------	------------

(cont)

Resultados do ensaio de laboratório de cubos de gesso (2 x 2 x 2 pol. (5,08 x 5,08 x 5,08 cm)) e placas (24 x 6 x 0,5 pol. (60,96 x 15,24 x 1,27 cm)) vazadas a partir de estuque com diferentes adições de fosfato e cloreto						
Sais Fosfato ou Outros Produtos Químicos Especificados	Nível de Adição (% em peso)	Peso da Placa Seca (gramas)	Atraso (-), Neutro (0) ou Aceleração (+)	Recolha de Água de um Quarto 90/90 (% em peso)	Desvio por Curvatura Humidificada aos Dez Dias (polegadas)	Resistência à Compressão dos Cubos Secos (psi) (kPa)
Cloreto de Zinco	0,1	536,2	0/+	0,67	>6,0	470 (3240)
Cloreto de Alumínio	0,1	536,8	+++	0,53	>6,0	464 (3198)
Cloreto de Sódio	0,1	542,6	+	0,63	> 6,0	596 (4108)

TABELA 14

Resultados do ensaio de laboratório de cubos de gesso (2 x 2 x 2 polegadas (5,08 x 5,08 x 5,08 cm)) / placas (24 x 6 x 0,5 polegadas (60,96 x 15,24 x 1,27 cm) vazadas a partir de estuque com adição de ácido polifosfórico						
Ácido Polifosfórico	Nível de Adição (% em peso)	Peso da Placa Seca (gramas)	Atraso (-), Neutro (0) ou Aceleração (+)	Recolha de Água de um Quarto 90/90 (% em peso)	Desvio por Curvatura Humidificação às Duas Semanas (polegadas) (cm)	Resistência à Compressão dos Cubos Secos (psi) (kPa)
Sem Ácido Fosfórico (Controlo)	0,0	536,5	0/0	0,06	0,683 (1,735)	761 (5288)
Ácido polifosfórico (mistura com água primeiro)	0,02	539,6	0/0	0,13	0,042 (0,107)	781 (5385)
Ácido polifosfórico (mistura com água primeiro)	0,05	535,1	0/0	0,09	0,025 (0,064)	842 (5805)
Ácido polifosfórico (mistura com água primeiro)	0,1	542,3	-/0	0,15	0,046 (0,117)	708 (4881)

TABELA 15

Resultados do ensaio de laboratório de cubos de gesso (2 x 2 x 2 polegadas (5,08 x 5,08 x 5,08 cm)) / placas (24 x 6 x 0,5 polegadas (60,96 x 15,24 x 1,27 cm) vazadas partir de estuque com adição de polifosfato de amônio						
Polifosfato de Amônio ("APP")	Nível de Adição (% em peso)	Peso de Placa Seca (gramas)	Atraso(-), Neutro (0) ou Aceleração (+)	Recolha de Água de um Quarto 90/90 (% em peso)	Desvio por Curvatura Humidificado às Duas Semanas (polegadas) (cm)	Resistência à Compressão de Cubos Secos (psi) (kPa)
Controlo	0,0	540,7	0/0	0,35	0,694 (1,763)	912 (6288)
APP em pó (mistura com água primeiro)	0,01	532,5	0/0	0,35	0,045 (0,114)	937 (6460)
APP em pó (mistura com água primeiro)	0,03	536,3	0/0	0,37	0,020 (0,051)	924 (6371)
APP em pó (mistura com água primeiro)	0,05	539,7	0/0	0,37	0,005 (0,013)	901 (6212)
APP em pó (mistura com água primeiro)	0,1	541,3	0/0	0,28	0,005 (0,013)	956 (6591)

(cont)

Resultados do ensaio de laboratório de cubos de gesso (2 x 2 x 2 polegadas (5,08 x 5,08 x 5,08 cm)) / placas (24 x 6 x 0,5 polegadas (60,96 x 15,24 x 1,27 cm) vazadas partir de estuque com adição de polifosfato de amônio						
Polifosfato de Amônio ("APP")	Nível de Adição (% em peso)	Peso de Placa Seca (gramas)	Atraso(-), Neutro (0) ou Aceleração (+)	Recolha de Água de um Quarto 90/90 (% em peso)	Desvio por Curvatura Humidificado às Duas Semanas (polegadas) (cm)	Resistência à Compressão de Cubos Secos (psi) (kPa)
APP em pó (mistura com água primeiro)	0,2	546,7	0/0	0,30	0,003 (0,008)	967 (6667)
APP em pó (mistura com água primeiro)	0,4	538,2	0/0	0,33	0,005 (0,013)	998 (6881)
Pó de APP (mistura com estuque primeiro)	0,05	533,5	0/0	0,35	0,005 (0,013)	907 (6254)
Pó de APP (mistura com estuque primeiro)	0,1	546,8	0/0	0,30	0,006 (0,015)	948 (6536)
Pó de APP (mistura com estuque primeiro)	0,2	538,3	0/0	0,31	0,006 (0,015)	998 (6881)
Pó de APP (mistura com estuque primeiro)	0,4	537,4	010	0,35	0,002 (0,005)	1017 (7012)

Exemplo 12 (para ilustração)Tratamento de sulfato de cálcio di-hidrato vazado com diferentes materiais potenciadores

Em geral, qualquer material potenciador que estiver dentro da definição geral de materiais potenciadores analisada anteriormente produzirá resultados benéficos (por exemplo, aumento da resistência à deformação permanente e aumento da força) no tratamento de sulfato de cálcio di-hidrato vazado.

Os resultados de utilização desses materiais potenciadores para tratar sulfato de cálcio di-hidrato vazado apresentam-se na Tabela 16.

Na Tabela 16 utilizaram-se materiais diferentes para tratar sulfato de cálcio di-hidrato, endurecido e seco, em forma de placas e cubos. As placas prepararam-se da mesma forma que a descrita anteriormente no Exemplo 2, e trataram-se adicionalmente da mesma forma que no Exemplo 9. Os cubos prepararam-se da mesma forma que a descrita anteriormente no Exemplo 1, e se trataram adicionalmente de uma forma semelhante à utilizada no Exemplo 9. Excepto que, em ambos os casos, se utilizaram diferentes materiais potenciadores diferentes, em lugar de só o ião trimetafosfato. O desvio por curvatura humidificado mediu-se da mesma forma que a descrita anteriormente no Exemplo 2. A resistência à compressão mediu-se da mesma forma que a descrita anteriormente no Exemplo 1.

Os resultados na Tabela 16 demonstram que todos os materiais ensaiados que estão dentro da definição de materiais potenciadores anterior, quando se utilizam para tratar sulfato de cálcio di-hidrato, endurecido e seco, vazado, provocam que os produtos resultantes apresentem uma resistência significativa à deformação permanente e um aumento significativo na força, comparados com os controlos.

TABELA 16

Resultados do ensaio de laboratório de cubos de gesso pós-tratado de (2 x 2 x 2 polegadas (5,08 x 5,08 x 5,08 cm)) / placas (24 x 6 x 0,5 polegadas (60,96 x 15,24 x 1,27 cm)) vazadas a partir de estuque com diferentes adições de fosfato e cloreto					
Sais Fosfato ou Outros Produtos Químicos Especificados	Nível de Adição (% em peso)	Peso da Placa Seca (gramas)	Recolha de Água de um Quarto 90/90 (% em peso)	Desvio por Curvatura Humidificado aos Dez Dias (polegadas) (cm)	Resistência à Compressão de Cubos Secos (psi) (kPa)
Trimetafosfato de Sódio	0,4	537,0	0,5	0,016 (0,041)	725 (4999)
Hexametafosfato de Sódio	0,4	538,2	0,9	0,019 (0,048)	697 (4806)
Pirofosfato Tetrapotássico	0,4	538,7	0,3	0,017 (0,043)	
Pirofosfato Tetrassódico	0,4	556,2	0,6	0,011 (0,028)	
Pirofosfato Ácido de Sódio	0,4	542,1	0,4	0,012 (0,030)	
Di- hidrogenofosfato Monossódico	0,4	545,6	1,5	0,025 (0,064)	710 (4895)
Di- hidrogenofosfato Monopotássico	0,4	487,5	0,2	0,029 (0,074)	708 (4881)
Ácido Fosfórico	0,4	534,7	0,4	0,065 (0,105)	624 (4302)
Tripolifosfato de Sódio	0,4	540,5	0,6	0,123 (0,312)	657 (4530)
Ácido Bórico	0,4	486,6	0,1	0,345 (0,876)	611 (4213)

(Cont)

Resultados do ensaio de laboratório de cubos de gesso pós-tratado de (2 x 2 x 2 polegadas (5,08 x 5,08 x 5,08 cm)) / placas (24 x 6 x 0,5 polegadas (60,96 x 15,24 x 1,27 cm)) vazadas a partir de estuque com diferentes adições de fosfato e cloreto					
Sais Fosfato ou Outros Produtos Químicos Especificados	Nível de Adição (% em peso)	Peso da Placa Seca (gramas)	Recolha de Água de um Quarto 90/90 (% em peso)	Desvio por Curvatura Humidificado aos Dez Dias (polegadas) (cm)	Resistência à Compressão de Cubos Secos (psi) (kPa)
Controlo	0,0	543,9	0,2	0,393 (0,998)	576 (3791)
Mono- hidrogenofosfatou Dissódico	0,4	541,3	0,7	0,674 (1,712)	724 (4992)
Fosfato Triassódico	0,4	532,8	0,6	1,082 (2,748)	754 (5199)
Cloreto de Magnésio	0,4	559,9	2,3	1,385 (3,518)	567 (3909)
Cloreto de Sódio	0,4	539,4	7,7	6,385 (10,218)	521 (3592)

A invenção foi descrita com pormenor referida em particular a determinadas realizações preferidas da mesma, embora se deva apreciar que se podem efectuar variações e modificações dentro do âmbito das reivindicações anexas.

DOCUMENTOS REFERIDOS NA DESCRIÇÃO

Esta lista de documentos referidos pelo autor do presente pedido de patente foi elaborada apenas para informação do leitor. Não é parte integrante do documento de patente europeia. Não obstante o cuidado na sua elaboração, o IEP não assume qualquer responsabilidade por eventuais erros ou omissões.

Documentos de patente referidos na descrição

- US 4009062 A [0002] [0035]
- US 2985219 A [0002] [0035]
- US 5320677 A [0002]
- US 3297601 A [0002]
- US 5395438 A [0002]
- US 3246063 A [0002]
- US 5534059 A [0002]
- EP 0001591 A [0013]
- EP 0681998 A [0013]
- US 4054461 A [0013]
- US 4183908 A [0013]
- US 3920465 A [0013]
- JP 53088031 B [0013]
- US 4676835 A [0013]
- US 5158612 A [0039]
- US 5240639 A [0039]
- US 5643510 A [0039] [0041]
- WO 9516515 A [0039]
- US 57736795 A [0039]

REIVINDICAÇÕES

1. Uma placa de gesso derivada de uma mistura que compreende:

um material de sulfato de cálcio,
água,
um amido pré-gelatinizado

compreendendo a placa de gesso um ou mais materiais potenciadores seleccionados entre o grupo que consiste em:

trimetafosfato de sódio, hexametafosfato de sódio,
pirofosfato tetrapotássico, tripolifosfato dipotássico
trissódico, tripolifosfato de sódio,
pirofosfato tetrassódico, trimetafosfato de alumínio e
pirofosfato ácido de sódio.

2. Uma placa de gesso de acordo com a reivindicação 1, em que a mistura compreende espuma aquosa.

3. Uma placa de gesso de acordo com a reivindicação 1 ou 2, em que esse material de sulfato de cálcio é sulfato de cálcio hemi-hidrato.

4. Uma placa de gesso de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-3, em que esse material de sulfato de cálcio é anidrite de sulfato de cálcio.

5. Uma placa de gesso de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, que compreende adicionalmente um acelerador do endurecimento.

6. Uma placa de gesso de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que a mistura compreende adicionalmente, pelo menos, 0,015 por cento em peso (baseado no peso do material de sulfato de cálcio na mistura) de iões cloreto ou sais dos mesmos.

7. Uma placa de gesso de acordo com a reivindicação 6, em que a mistura compreende 0,02-1,5 por cento em peso (baseado no peso de material de sulfato de cálcio na mistura) de íões cloreto ou sais dos mesmos.

8. Uma placa de gesso de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-7, em que esse material potenciador é um composto de trimetafosfato de sódio ou alumínio.

9. Uma placa de gesso de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que esse material potenciador é de aproximadamente 0,004 a aproximadamente 2,0 por cento em peso desse material de sulfato de cálcio.

10. Uma placa de gesso de acordo com a reivindicação 9, em que a concentração do material potenciador na mistura é de aproximadamente 0,04 a aproximadamente 0,16 por cento em peso, com base no peso do material de sulfato de cálcio.

11. Uma placa de gesso de acordo com a reivindicação 10, em que a concentração de material potenciador na mistura é de aproximadamente 0,08 por cento em peso, com base no peso do material de sulfato de cálcio.

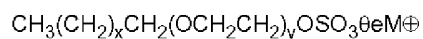
12. Uma placa de gesso de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que esse material potenciador é hexametafosfato de sódio.

13. Uma placa de gesso de acordo com a reivindicação 1, em que esse material potenciador é trimetafosfato de alumínio.

14. Uma placa de gesso de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-12, em que esse material potenciador é trimetafosfato de sódio.

15. Uma placa de gesso de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que essa placa de gesso inclui amido pré-gelatinizado na quantidade de aproximadamente 0,08 a aproximadamente 0,5 por cento em peso do material de sulfato de cálcio.

16. Uma placa de gesso de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, que é formada adicionalmente a partir de, pelo menos, um agente de espuma, que tem a fórmula:



em que X é um número de 2 a 20, Y é um número de 0 a 10 e é 0 em, pelo menos, 50 por cento em peso do agente de espuma, ou mistura de agentes de espuma, e M é um catião.

17. Uma placa de gesso de acordo com a reivindicação 16, em que Y é 0 em 86 a 99 por cento em peso do agente de espuma.

FIG.1

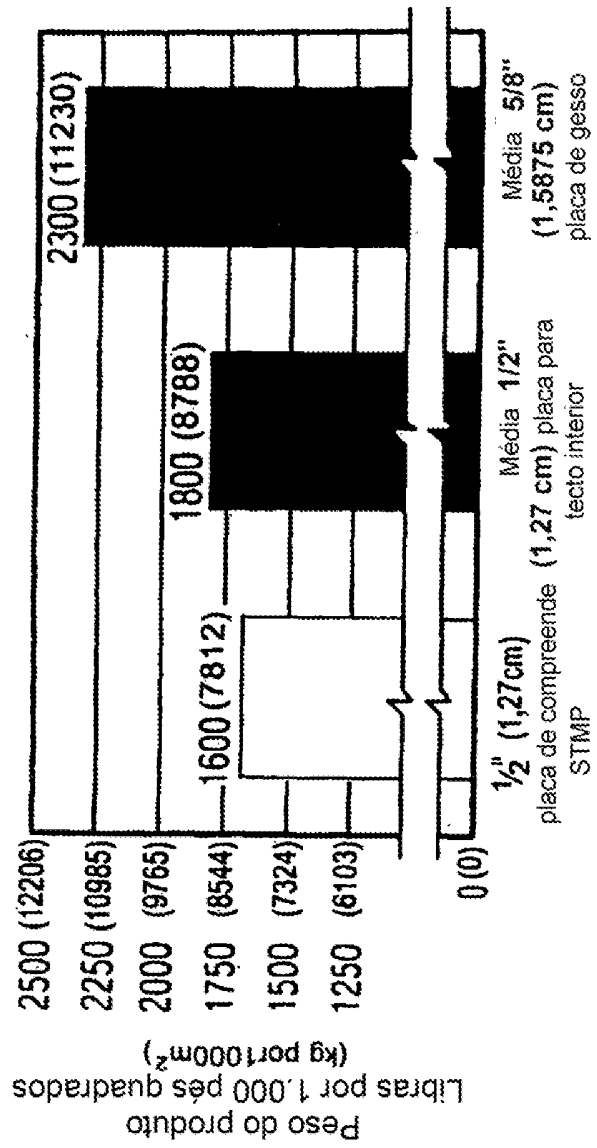


FIG.2

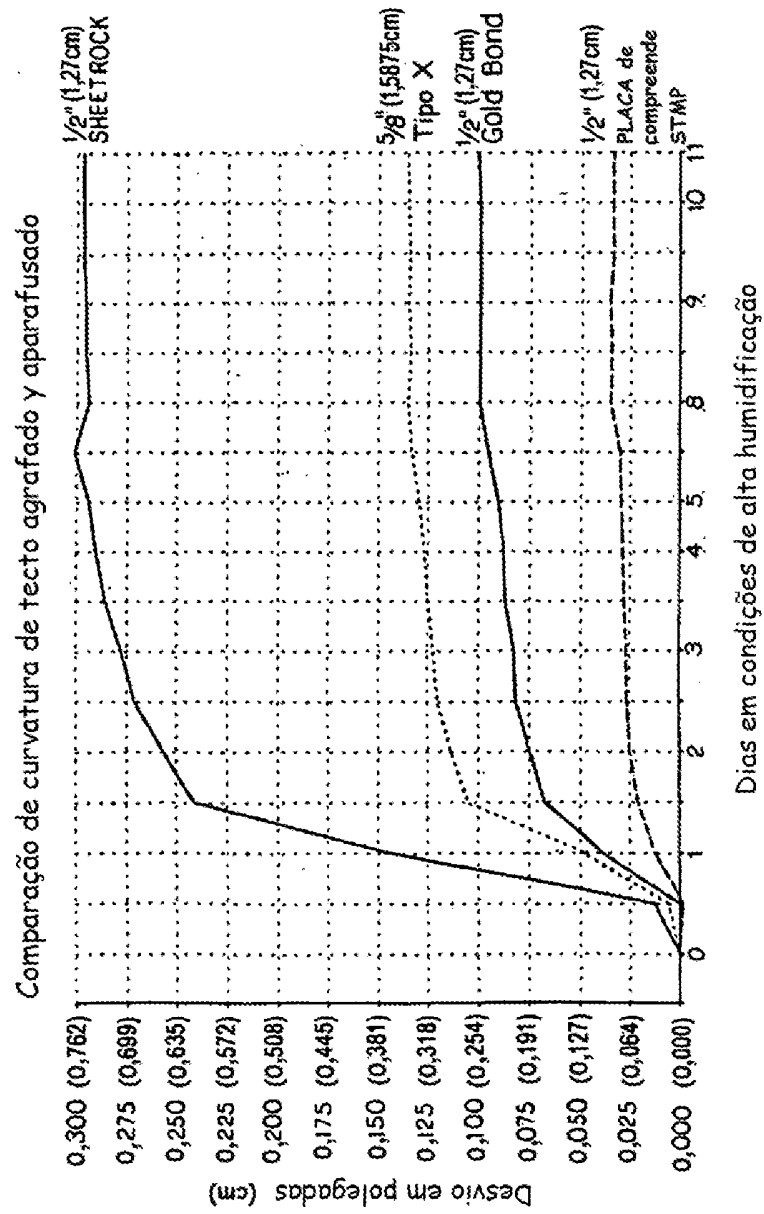
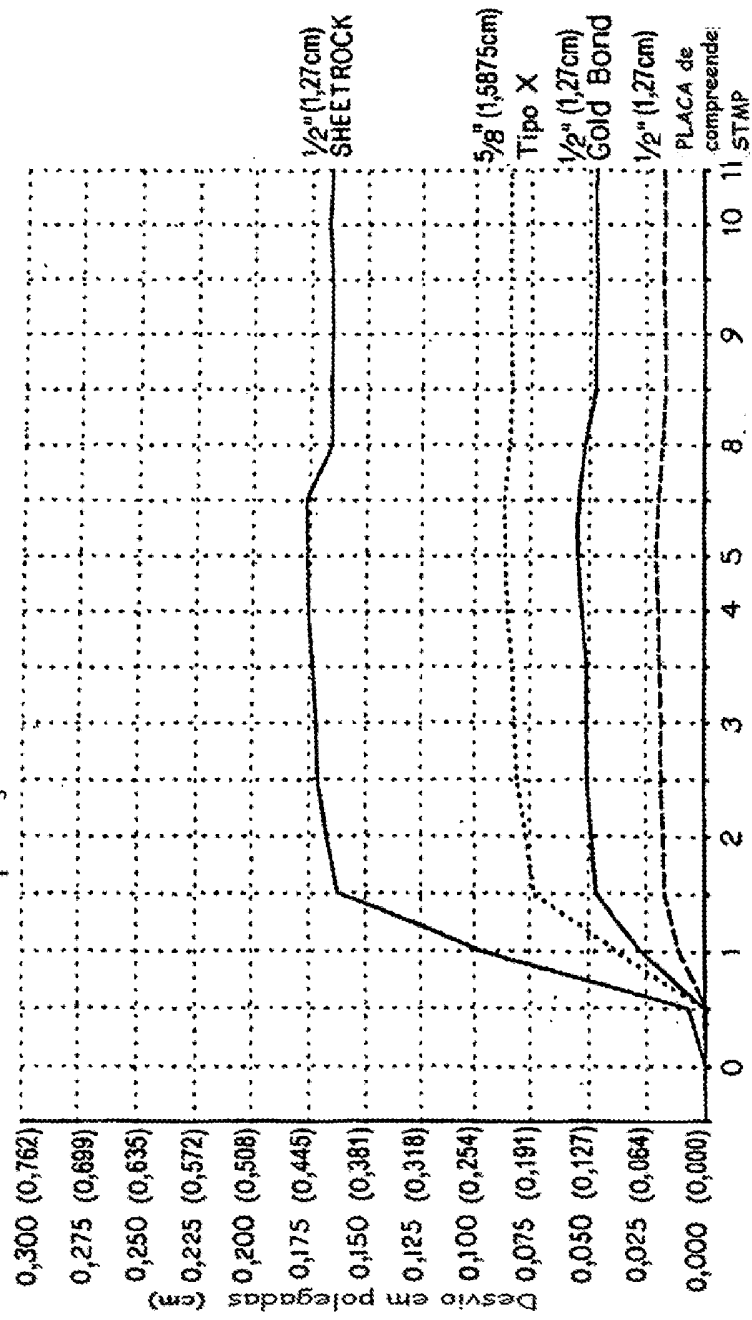


FIG. 3

Comparação de curvatura de tecto



Dias em condições de alta humedificação

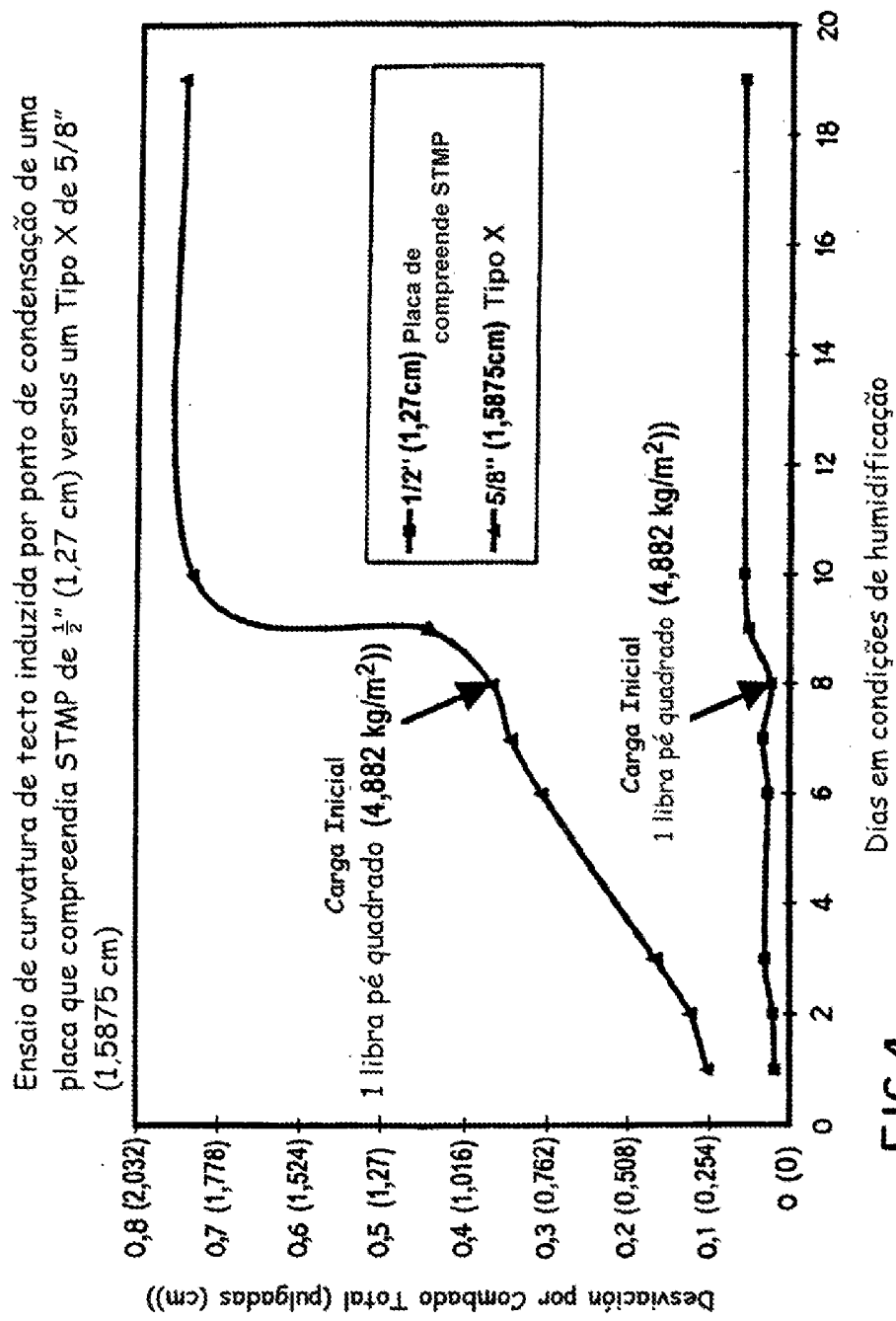


FIG.4

Efeito depois do tratamento com STMP no desvio por curvatura humidificada 4 dias (90/90) do núcleo de uma placa de gesso (núcleo de placa de gesso fabricado no laboratório com dimensões de 24"x6"x0,5" (60,96 cm x 15,24 cm x 1,27 cm) e um peso seco de ~ 770 gramas

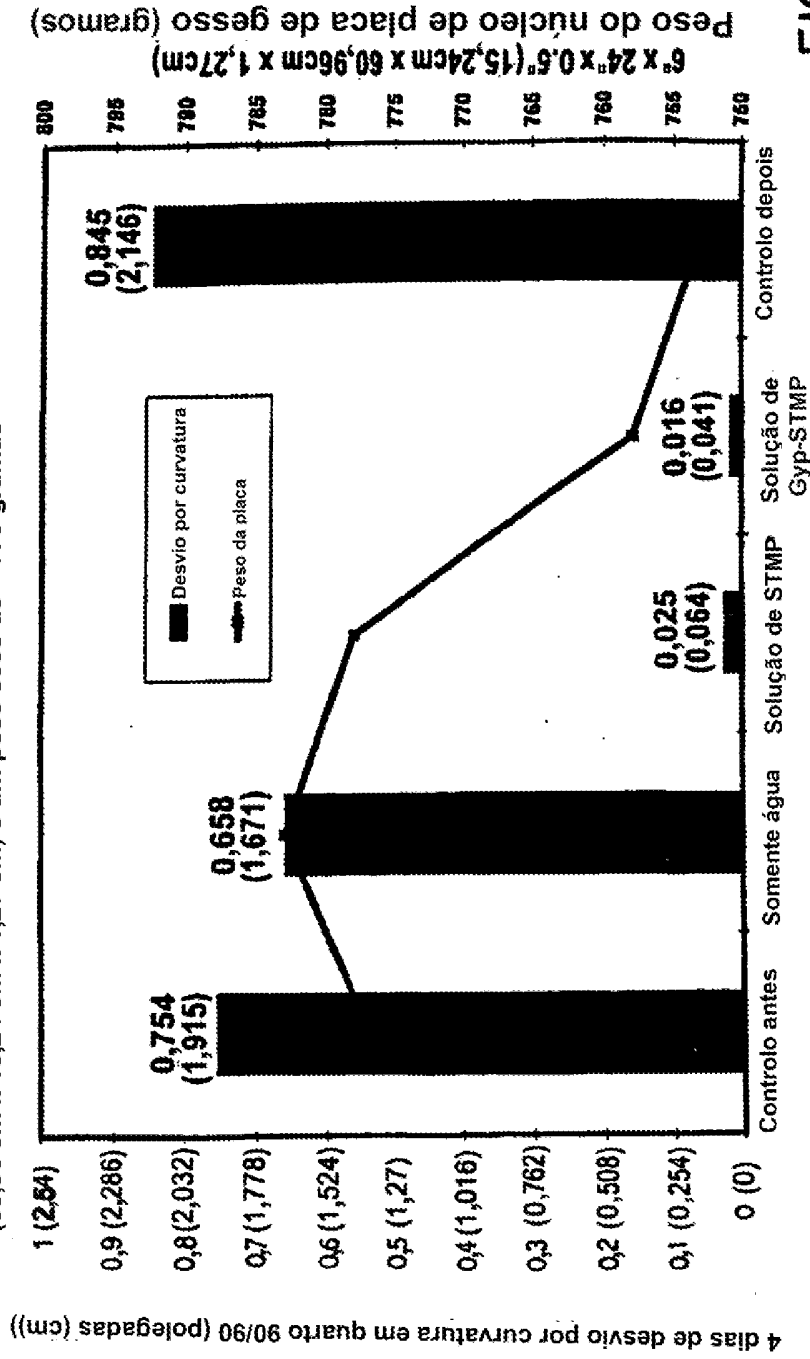


FIG.5

Depois do tratamento com STMP (adição de STMP a 0,2 % com base no peso de estuque)