



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

(11) PI 0916593-2 B1

(22) Data do Depósito: 31/07/2009

(45) Data de Concessão: 22/10/2019



* B R P I O 9 1 6 5 9 3 B 1 *

(54) Título: PROCESSO PARA MODIFICAÇÃO CONTÍNUA DE GESSO DIIDRATADO

(51) Int.Cl.: C01F 11/46.

(30) Prioridade Unionista: 31/07/2008 JP 2008/197920.

(73) Titular(es): YOSHINO GYPSUM CO., LTD..

(72) Inventor(es): ITARU YOKOYAMA; KOUJI KATSUMOTO; YASUO KAWAMURA.

(86) Pedido PCT: PCT JP2009063666 de 31/07/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/013807 de 04/02/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 28/01/2011

(57) Resumo: PROCESSO PARA MODIFICAÇÃO CONTÍNUA DE GESSO DIIDRATADO É divulgado um processo para a modificação contínua de gesso diidratado. O processo inclui uma etapa de hemiidratação de calcinação de gesso diidratado como uma matéria-prima em gesso hemiidratado e uma etapa de recristalização de hidratação e recristalização de gesso hemiidratado em uma pasta aquosa para converter o gesso hemiidratado em gesso diidratado modificado de uma forma cristalina diferente do gesso diidratado como a matéria-prima. Na etapa de recristalização, a pasta aquosa em um tanque de reação de recristalização é mantida em uma temperatura constante sob agitação de modo que a pasta aquosa se torna uniforme, e uma taxa de alimentação do gesso hemiidratado para o tanque de reação de recristalização e uma taxa de descarga do gesso diidratado modificado e recristalizado do tanque de reação de recristalização são controladas de modo que a taxa de alimentação e a taxa de descarga tornam-se substancialmente iguais uma à outra, pelo que a alimentação do gesso hemiidratado e a descarga do gesso diidratado modificado e recristalizado são conduzidas continuamente ou intermitentemente. De acordo com o processo, gesso diidratado como uma matériaprima de partida pode ser convertido em gesso diidratado modificado de alta (...).

“PROCESSO PARA MODIFICAÇÃO CONTÍNUA DE GESSO DIIDRATADO”

Campo Técnico

[001] Esta invenção refere-se a um processo para a modificação contínua de gesso diidratado, e também a gesso diidratado modificado obtido pelo processo. De acordo com o processo, gesso diidratado existente, tal como gesso natural ou gesso subproduto de uma ou várias fontes, é continuamente modificado em uma forma cristalina diferente da forma cristalina original através de calcinação por uma vez de gesso diidratado existente em gesso hemiidratado e então recristalizando o resultante gesso hemiidratado.

Antecedentes da Técnica

[002] Por anos, gesso diidratado tem sido usado extensivamente como uma matéria-prima para materiais de construção como painéis de gesso e emboços de gesso. Gesso diidratado inclui dois tipos, um sendo gesso natural, e o outro gesso químico. Como gesso químico, uma maioria é gesso subproduto obtido como um subproduto de vários processos químicos tais como aqueles a serem descritos abaixo, embora haja um sintetizado de ácido sulfúrico e carbonato de cálcio. Gesso subproduto inclui gesso de dessulfurização de gás de conduto subproduzido em processos de dessulfurização de gás de conduto, fosfo gesso produzido através de tratamento de fosfato de rocha com ácido sulfúrico, neutralização de gesso através de neutralização de ácido sulfúrico ocorrida com produção de óxido de titânio, cloreto de poli alumínio subproduto de gesso subproduzido com produção de cloreto de polialumínio como um floculento de tratamento de água, e semelhantes. Tamanhos médios de partículas destes gessos químicos variam genericamente de 30 a 60 μm , e gesso químico de cristais maiores que esta faixa de tamanho de partícula é muito raro. Existem, entretanto, aplicações para as quais gesso diidratado de cristais maiores que 60 μm em tamanho médio de partícula são desejados. Alfa hemiidrato de gesso de forma regular e tamanho grande é

conhecido ser obtenível, por exemplo, quando diidrato de gesso formado por cristais maiores que 60 µm em tamanho médio de partícula é usado como um material na produção de alfa hemidrato de gesso através de calcinação de diidrato de gesso.

[003] Entretanto, nenhuma tecnologia foi ainda estabelecida para modificação contínua, através de um processo simples, de diidrato de gesso existente como uma matéria-prima – tal como gesso natural, tal gesso subproduto como descrito acima, ou gesso de despejo – em diidrato de gesso, que é de alta pureza, é uniforme em tamanho de partícula e é formado por cristais grandes tendo um tamanho médio de partícula maior que 60 µm, por exemplo, um tamanho de partícula médio de 64 µm ou maior. Uma tal tecnologia, se estabelecida, será extremamente útil de um ponto de vista prático. Quando um produto gesso tal como um emboço de gesso é usado, por outro lado, escuridão ou manchas escuras podem ser produzidas em ou sobre o produto de gesso devido a uma impureza solúvel ou insolúvel que é outra que não sulfato de cálcio e está contida em um material de gesso. Apesar de um tal problema potencial, não existe muito material de gesso que não contenha uma impureza como uma causa de uma tal escuridão ou manchas escuras e seja de alto brilho. Se uma tecnologia capaz de modificar facilmente diidrato de gesso, que foi obtido de gesso natural, gesso subproduto, gesso de despejo ou semelhante, em um material gesso branco de alta pureza pode ser desenvolvida, uma tal tecnologia será muito útil especialmente para provimento de uma matéria-prima utilizável para a preparação de um produto que requer alto brilho, tal como gesso dental.

[004] Com relação à produção de gesso diidratado de tamanho de partícula grande, foi proposto, com produção de gesso diidratado a partir de ácido sulfúrico de despejo e carbonato de cálcio, dividir o tanque de reação em duas seções e tornar a concentração de soluto de gesso mais uniforme no tanque de reação para manutenção de supersaturação em um grau adequado para o crescimento de

cristais sobre um longo tempo (ver Documento Patente 1). Entretanto, este processo refere-se a um aperfeiçoamento no caso de obtenção de gesso diidratado através de uma síntese química, e não modifica um material gesso existente ou de pequeno diâmetro, tal como gesso natural ou gesso subproduto como descrito acima, em gesso diidratado de tamanho de partícula de cristal grande e alta pureza.

[005] Com relação à eliminação de impurezas de um material gesso, também foi feita uma proposta para modificar o material gesso através de eliminação eficiente e certa de cloro ou cloretos que aderem ou são incluídos ou feitos solução sólida dentro de material gesso (ver Documento Patente 2). Com uma visão para facilitar a reciclagem de produtos de gesso, ainda uma proposta também foi feita sobre um processo para tratamento de gesso de despejo para nova coleta de gesso diidratado de tamanho de partícula médio grande (ver Documento Patente 3). Nestas tecnologias, gesso diidratado é uma vez convertido em gesso hemiidratado, que é então convertido de volta em gesso diidratado em uma temperatura de 80°C ou menor. Ainda, o Documento Patente 3 mostra sujeição de gesso de despejo a trituração úmida, incorporação de resultante pasta em hidróxi carboxilato de metal alcalino ou alcalino terroso tendo de 4 a 6 átomos de carbono, conduzindo tratamento térmico sob pressão para converter gesso diidratado em gesso hemiidratado, e então misturando gesso diidratado a partir de 40 a 60 µm em tamanho médio de partícula com a pasta de gesso hemiidratado para converter o gesso hemiidratado em gesso diidratado. O Documento Patente 3 descreve em cada exemplo que gesso diidratado de 42 a 62 µm em tamanho médio de partícula foi obtido.

[006] Entretanto, as tecnologias descritas nos Documentos Patentes 2 e 3 mencionados acima ainda são incapazes de obter uma modificação de um material gesso, que é composto por gesso diidratado existente tal como gesso natural, gesso subproduto ou gesso de despejo, em gesso diidratado que é tão grande como

excedendo 60 µm em tamanho médio de partícula, é de alta pureza e é aplicável a uma ampla faixa de aplicações. Esta modificação é um problema a ser resolvido pela presente invenção. Em cada uma das invenções referidas acima, o processo de tratamento é em bateladas e não é um processo de tratamento contínuo. Por isso, estas tecnologias envolvem um problema, que é para ser resolvido, em que elas devem ser aperfeiçoadas em tecnologias capazes de obter aumentada produtividade e serem aplicadas para produção industrial estável.

[007] Ainda uma proposta foi feita para submeter gesso diidratado a calcinação seca para converter o mesmo em gesso hemiidratado, para formular o resultante gesso hemiidratado em uma forma de pasta, e então hidratar o gesso hemiidratado em uma temperatura de 10 a 60°C para obter gesso diidratado de grande tamanho de partícula (ver Documento Patente 4). Um cristalizador preferido é ilustrado na Fig. 1 de Documento Patente 4. O uso do cristalizador é descrito para permitir tratamento de desidratação contínuo. De acordo com esta tecnologia, entretanto, uma suspensão ou água sobrenadante no cristalizador é feita transbordar através de carga de gesso hemiidratado ou uma suspensão de gesso hemiidratado. Da mesma maneira, adicionais instalações são necessárias para a reutilização ou tratamento da pasta transbordada. De acordo com um estudo pelos presentes inventores, esta tecnologia é acompanhada por uma desvantagem em que, quando a pasta no cristalizador é feita transbordar, o tempo de residência da pasta varia e o resultante gesso diidratado não permanece estável em tamanho de partícula.

[008] Quando gesso diidratado modificado é branco, ele pode ser usado como uma matéria-prima para preparação de produtos tais como gesso dental, conduzindo a uma expansão em campos de aplicação. Embora não haja especificação com relação ao brilho de gesso, o brilho que um humano pode sentir “branco”, por exemplo, sobre papel é considerado ser 80 ou parecido em termos de

brilho de Hunter. É para ser notado que quanto maior este valor é, mais branco ele é. Os Documentos Patentes 2 a 4 descritos acima não contêm qualquer descrição sobre um tal problema técnico.

Documentos da Técnica Anterior

Documentos de Patentes

[009] Documento patente 1: JP-A-2006-143503

[0010] Documento Patente 2: JP-A-2004-345900

[0011] Documento Patente 3: JP-A-2006-273599

[0012] Documento Patente 4: JP-A-2008-81329

Exposição da Invenção

Problema a ser resolvido pela invenção

[0013] Por isso, um objeto da presente invenção é prover um processo para conversão de gesso diidratado como uma matéria-prima – tal como gesso natural, um de vários gessos subprodutos ou gesso de despejo – em gesso diidratado modificado de uma forma cristalina diferente da forma cristalina original através de uma vez calcinando o gesso diidratado em gesso hemiidratado e então recristalizando continuamente o gesso hemiidratado, e especialmente, um processo de modificação para o material gesso, que modifica continuamente o material gesso em gesso diidratado que está na forma de cristais grandes, os ditos cristais grandes sendo indisponíveis em geral e tendo um tamanho médio de partícula preferivelmente maior que 60 μm , mais preferivelmente de 64 μm ou maior, que é uniforme em tamanho de partícula e que tem uma alta pureza de 95% ou maior. Um outro objeto da presente invenção é prover um processo de modificação para gesso diidratado, que torna possível obter, através de um processo de tratamento contínuo simples, gesso diidratado modificado que é de alta pureza e de grande tamanho de partícula de cristal, com uma cor branca, e pode prevenir a ocorrência de escuridão ou manchas escuras em ou sobre um produto de gesso tal como um emboço de

gesso quando o produto de gesso é produzido, embora tal escuridão ou manchas escuras possam de outro modo ocorrer devido a impurezas outras que não sulfato de cálcio contido em gesso como uma matéria-prima tal como gesso natural, um de vários gessos subprodutos ou gesso de despejo.

Meios Para Resolução de Problema

[0014] Os objetos descritos acima podem ser obtidos através da presente invenção descrita a seguir. Descrita especificamente, a presente invenção provê um processo para modificação contínua de gesso diidratado, o dito processo incluindo (a) uma etapa de hemiidratação de sujeição de gesso diidratado como uma matéria-prima de partida a calcinação úmida ou calcinação seca para converter o gesso diidratado em gesso hemiidratado, (b) uma etapa de carga de alimentação de gesso hemiidratado para uma pasta aquosa em um tanque de reação de recristalização, (c) uma etapa de recristalização de hidratação e recristalização de gesso hemiidratado em gesso diidratado modificado de uma forma cristalina diferente do gesso diidratado como a matéria-prima, e (d) uma etapa de descarga de descarga de uma porção do gesso diidratado modificado a partir do tanque de reação de recristalização, onde pelo menos as etapas (b) a (d) são conduzidas continuamente ou intermitentemente, uma taxa de alimentação do gesso hemiidratado na etapa de carga (b) e uma taxa de descarga do gesso diidratado modificado na etapa de descarga (d) são substancialmente iguais umas às outras, e na etapa de recristalização (c), a pasta aquosa no tanque de reação de recristalização é mantida em temperatura constante sob agitação de modo que a pasta aquosa se torna uniforme para evitar separação de sólido – líquido; e também gesso diidratado modificado pelo processo.

[0015] Como realizações mais preferidas do processo de modificação contínua descrito acima para gesso diidratado, pode ser mencionado para satisfazer os requisitos descritos abaixo em adição aos requisitos anteriores. Especificamente,

para modificar mais estavelmente em gesso diidratado de tamanho de partícula maior e uniforme e alta pureza, é preferido que a taxa de alimentação do gesso hemiidratado na etapa de carga (b) e a taxa de descarga do gesso diidratado modificado na etapa de descarga (d) são cada uma controlada para ser não mais que 20% de uma quantidade total de gesso no tanque de reação de recristalização por hora, que a temperatura na pasta aquosa no tanque de reação de recristalização na etapa de recristalização (c) é controlada para ser maior que 80°C mas não maior que 90°C, ou que para o tanque de reação de recristalização na etapa de recristalização (c), gesso diidratado é contínua ou intermitentemente adicionado como sementes de cristais em uma faixa de 0,01% em peso a não maior que 5% em peso baseado no gesso hemiidratado a ser alimentado para o tanque de reação de recristalização. Em adição aos requisitos descritos acima, também é preferido que a pelo menos uma da pasta aquosa na etapa de hemiidratação (a) quando a calcinação úmida é realizada ou a pasta aquosa na etapa de recristalização (c), um tensoativo e/ou um agente antiespumante é adicionado em uma faixa de 0,01 a 0,2% em peso baseado no gesso diidratado como a matéria-prima para eliminar componentes de escuridão contidos no gesso diidratado como a matéria-prima.

Efeitos Vantajosos da Invenção

[0016] De acordo com a presente invenção, é provido um processo de modificação contínuo que pode modificar, através de um tratamento contínuo simples, gesso diidratado como uma matéria-prima – tal como gesso natural, um de vários subprodutos de gesso ou gesso de despejo – em gesso diidratado modificado de uma forma cristalina diferente, por exemplo, gesso diidratado tendo um tamanho de partícula média cristalizada maior que 60 µm, mais preferivelmente um tamanho médio de partícula de 64 µm ou maior. Descrito especificamente, é provido um processo de modificação contínuo que pode modificar gesso diidratado bruto em gesso diidrato modificado de uma diferente forma cristalina, por exemplo, gesso

diidratado, que tem um tamanho de partícula médio cristalizada maior que 60 μm e além disso uma pureza tão alta quanto, por exemplo, 95% ou maior e é uniforme em tamanho de partícula, através de calcinação por uma vez de gesso diidratado bruto em gesso hemiidratado e então conduzindo continuamente tratamento de recristalização estável. De acordo com a presente invenção, é provido especialmente um processo de modificação contínuo para gesso diidratado, que pode modificar gesso diidratado como uma matéria-prima – tal como gesso natural, um de vários gessos subprodutos ou gesso de despejo – em gesso diidratado cristalizado tendo um tamanho médio de partícula de 64 μm ou maior e/ou uma menor densidade alcançável de 0,8 ou maior. De acordo com uma realização preferida da presente invenção, também é provido um processo de modificação para um material de gesso, que pode obter continuamente gesso diidratado modificado que é de alta pureza e grande em tamanho de partícula de cristal, tem uma cor branca, e pode prevenir a ocorrência de escuridão ou manchas escuras em ou sobre um produto de gesso tal como um emboço de gesso que o produto de gesso é produzido, embora tal escuridão ou manchas escuras possam de outro modo ocorrer devido a impurezas outras que não sulfato de cálcio contido no material gesso.

Breve Descrição dos Desenhos

[0017] A Fig. 1 é um diagrama mostrando um exemplo de um fluxo de um processo de modificação contínuo da presente invenção para gesso diidratado, em que as letras correspondem a etapas do processo e os números correspondem a matéria-prima ou produto ou efluente:

- (a) Etapa de hemiidratação;
- (b) Etapa de carga;
- (c) Etapa de recristalização;
- (d) Etapa de descarga;
- (e) Etapa de separação;

(f) Retirada de água/ etapa de lavagem;

1 Gesso bruto;

2 Aditivo;

3 Gesso hemiidratado;

4 Cristais semente/aditivos;

5 Porção de gesso diidratado modificado;

6 Produto de gesso diidratado secundário em forma de pasta;

7 Retirada de água;

8 Gesso diidratado de baixo teor de impurezas insolúveis e grande tamanho de partículas; e

9 Produto de gesso diidratado em forma sólida.

[0018] A Fig. 2 é uma ilustração esquemática para descrição e um exemplo de equipamento para uso no processo de modificação contínuo da presente invenção para gessos diidratado.

[0019] A Fig. 3 é uma micrografia de uma matéria-prima usado para modificação no Exemplo 4.

[0020] A Fig. 4 é uma micrografia de um gesso alfa-hemiidrato obtido após uma etapa de calcinação no Exemplo 4.

[0021] A Fig. 5 é uma micrografia de gesso diidratado modificado no Exemplo 4.

Modos Para Realização da Invenção

[0022] A presente invenção será descrita a seguir baseada em realizações preferidas. Como gesso diidratado a ser modificado na presente invenção, aqueles amplamente empregados como materiais brutos para produtos de gesso são todos utilizáveis. Descrito especificamente, gesso natural, gesso sintético, vários gessos subprodutos obtidos como subprodutos de vários processos químicos, moldes de gesso de despejo, gesso de despejo derivado de despejos de painel de

gesso ocorridos com nova construção ou demolição de casas separadas, múltiplas casas gêmeas ou condomínios, e semelhantes são utilizáveis como uma matéria-prima tanto quanto seja gesso diidratado. Na presente invenção, gesso diidratado composto por um tal material bruto como mencionado acima (daqui por diante chamado “gesso bruto” é modificado em gesso diidratado, que tem um grande tamanho de cristal, alta pureza e tamanho de partícula uniforme como genericamente indisponível atualmente e pode ser usado como um ótimo material de gesso para várias aplicações. O processo de acordo com a presente invenção inclui pelo menos uma etapa de hemiidratação de calcinação de tal gesso bruto como mencionado acima em gesso hemiidratado, uma etapa de carga de alimentação de gesso hemiidratado para uma pasta aquosa em um tanque de reação de recristalização, uma etapa de recristalização e recristalização de gesso hemiidratado na pasta aquosa para converter o mesmo em gesso diidratado modificado (daqui por diante chamado “gesso diidratado modificado”) de uma forma cristalina diferente do gesso bruto, e uma etapa de descarga para descarga de uma porção do gesso diidratado modificado do tanque de reação de cristalização. Na etapa de recristalização, a pasta aquosa no tanque de reação de recristalização é mantida em uma temperatura constante (preferivelmente, uma temperatura maior que 80°C mas não maior que 90°C) sob agitação de modo que a pasta aquosa é uniformemente dispersada sem separação de um componente sólido e um componente líquido na pasta aquosa. Na presente invenção, a alimentação do gesso hemiidratado para o tanque de reação de recristalização e a descarga do gesso diidratado modificado e recristalizado a partir do tanque de reação de recristalização são conduzidas simultaneamente ou intermitentemente enquanto controlando a taxa de alimentação do gesso hemiidratado e a taxa de descarga do gesso diidratado modificado e recristalizado de modo que elas se tornem substancialmente iguais umas às outras (preferivelmente de modo que a taxa de alimentação e taxa de descarga sejam,

cada uma, controladas em 20% ou menos da quantidade total de gesso no tanque de reação de recristalização, e através de um tratamento contínuo, o gesso hemiidratado é por isso hidratado e recristalizado no gesso diidratado modificado. Uma descrição detalhada será feita a seguir.

[Gesso Bruto]

[0023] No processo de modificação da presente invenção para gesso diidratado, é mais vantajoso se gesso bruto a ser modificado é um tendo um tamanho de partícula médio de 30 micrometros ou menor. A razão para isto é que, especialmente quando gesso diidratado formado de tais pequenos cristais como tendo um tamanho médio de partícula de 30 micrometros ou menor é calcinado em uma matéria-prima para um produto de gesso calcinado, a quantidade de água necessária para ser misturada aumenta significativamente, o gesso diidratado portanto envolve um problema que aplicações nas quais o gesso diidratado é utilizável são limitadas, e por isso, existe um desejo há muito de desenvolvimento de uma tecnologia para modificação de gesso diidratado em gesso diidratado que permita uma expansão em campos de aplicação. Se gesso bruto de tamanho médio de partícula de 30 micrometros ou menor como mencionado acima pode ser modificado através de um tratamento contínuo em gesso diidratado formado por grandes cristais maiores que 60 micrometros, especialmente 64 micrometros ou maiores e tendo alta pureza e tamanho de partícula uniforme embora tal gesso diidratado não é facilmente disponível, tal gesso bruto pode ser tornado amplamente utilizável para várias aplicações, e por isso, tornar-se muito útil do ponto de vista industrial.

[Etapa de Hemiidratação]

[0024] No processo de modificação da presente invenção para gesso diidratado, gesso bruto tal como aquele descrito acima é primeiro calcinado em gesso hemiidratado na etapa de hemiidratação. Nenhuma particular limitação é

imposta sobre o processo de calcinação. A temperatura de calcinação é genericamente de 100°C a 250°C, mas não é particularmente limitada. Entretanto, é preferido que na etapa de hemiidratação, o gesso bruto seja com certeza calcinado em gesso hemiidratado, um intermediário, em sua totalidade e a água combinada no resultante gesso hemiidratado seja diminuída, por exemplo, para 8% ou menos. Como processos de hemiidratação utilizáveis na presente invenção para gesso bruto, existe, por exemplo, um processo que usa um calcinador vertical, calcinador rotatório, calcinador de queima direta ou calcinador aquecido indiretamente ou semelhantes e conduz calcinação seca para obter gesso beta – hemiidratado e um processo que conduz calcinação úmida (calcinação pressurizada) tal como um processo de solução aquosa pressurizada que através de uma reação catalítica com água vaporizada pressurizada ou água líquida, o gesso bruto é transformado para obtenção de gesso alfa-hemiidratado. Na presente invenção, qualquer um dos processos seco ou úmido pode ser usado. Neste caso, a operação de calcinação seca ou calcinação pressurizada pode ser conduzida tanto continuamente como através de um processo de calcinação em batelada. Do ponto de vista de operação, calcinação contínua é preferida para condução contínua de modificação em um estado estável. Com obtenção de gesso hemiidratado em uma maneira contínua, entretanto, é preferido adotar um processo de calcinação contínuo projetado para repetir a operação de calcinação seca ou calcinação pressurizada de modo que a calcinação seca ou calcinação pressurizada seja conduzida em estágios múltiplos. Se calcinação contínua é conduzida através de somente um calcinador, é probabilisticamente inevitável que uma porção de gesso bruto alimentado possa se desviar na forma de gesso diidratado. Se projetado para conduzir a calcinação de gesso diidratado em múltiplos estágios, por outro lado, gesso bruto pode ser mais certamente convertido em gesso hemiidratado na etapa de hemiidratação. Descrito mais especificamente, quando o conteúdo do calcinador no qual calcinação é

conduzida é misturado por um agitador, uma porção do gesso bruto que está sendo continuamente alimentado pode sair, como está, como uma mistura com o gesso hemiidratado calcinado. Através de construção de equipamento de modo que o gesso bruto misturado possa ser calcinado em subsequente calcinador ou calcinadores, a hemiidratação do gesso bruto pode ser conduzida inteiramente. Como uma consequência, tal construção torna possível converter mais certamente gesso bruto em gesso hemiidratado.

(Modificador de Hábito de Cristal)

[0025] No processo de solução aquosa pressurizada (calcinação pressurizada) que transforma gesso bruto em gesso alfa-hemidrato através de reação catalítica com água vaporizada ou água líquida, é conhecido adicionar um ácido carboxílico ou um seu sal como um modificador de hábito de cristal. Um tal ácido carboxílico ou um seu sal também é apropriadamente utilizável na presente invenção. Ácidos carboxílicos e seus sais, que são utilizáveis na condução de transformação, incluem ácido glicônico, ácido succínico, ácido maléico, ácido tartárico, ácido málico, ácido acrílico e ácidos policarboxílicos, e seus sais. Um tal ácido carboxílico ou um seu sal pode ser adicionado preferivelmente em uma quantidade tal que varie de 0,1 a 2% em peso baseado no gesso hemiidratado a ser alimentado. De acordo com um outro estudo pelos presentes inventores, gesso diidratado modificado e recristalizado de tamanho médio de partícula particularmente grande e alta pureza pode ser facilmente obtido quando gesso bruto é transformado em gesso alfa – hemiidratado através de um processo tal como descrito acima e uma solução contendo o resultante gesso hemiidratado (daqui por diante chamado “uma pasta de gesso hemiidratado ou uma pasta”) é alimentada, como está, para a seguinte etapa de recristalização para recristalizar o mesmo. Quando um ácido carboxílico ou um seu sal não é usado com transformação de gesso bruto em gesso hemiidratado como no caso de calcinação seca, é, por isso, preferido controlar de

modo que um tal ácido carboxílico ou um seu sal como mencionado acima seja incorporado na concentração descrita acima em uma pasta de gesso hemiidratado em um tanque de reação de recristalização para ser usada na seguinte etapa de recristalização.

(Tamanho de Partícula de Gesso Hemiidratado)

[0026] Ainda de acordo com um estudo pelos presentes inventores, quando comparadas com as condições de recristalização sendo controladas os mesmos, as características tais como tamanho médio de partícula de gesso diidratado modificado a serem obtidas finalmente são afetadas pelo tamanho de partícula e características de gesso hemiidratado como um intermediário via o qual o processo de acordo com a presente invenção é requerido proceder. Descrito especificamente, o tamanho de partícula médio do resultante gesso alfa-hemiidratado é de 30 micrometros ou maior de acordo com o processo de solução aquosa pressurizada descrito acima. Quando o processo é deixado proceder via um tal gesso alfa – hemiidratado de 30 micrometros ou maior como um intermediário, o gesso diidratado recristalizado e modificado toma a forma de cristais tendo um maior tamanho médio de partícula. Por outro lado, gesso diidratado modificado recristalizado via gesso alfa-hemiidratado menor que 30 micrometros é inferior àquele recristalizado via gesso alfa-hemiidratado de 30 micrometros ou mais em tamanho médio de partícula, mas pode ser modificado em gesso diidratado de um tamanho de partícula de cristal maior que aquele de gesso diidratado recristalizado via gesso beta-hemiidratado. Em qualquer caso, o que é particularmente importante no processo de modificação da presente invenção para gesso bruto é que, embora o gesso natural ou gesso subproduto a ser modificado e os cristais após a modificação sejam ambos gesso diidratado, o gesso natural ou gesso subproduto é uma vez convertido em gesso hemiidratado como um intermediário entre o gesso natural ou gesso subproduto e os cristais. Especificamente, gesso diidrato tal como gesso

natural ou gesso subproduto pode ser convertido em gesso diidratado modificado que é composto por cristais de mais que 60 micrometros, especialmente 64 micrometros ou mais em tamanho médio de partícula, é isento de escuridão, é uniforme em tamanho de partículas e tem uma alta pureza, se o gesso diidratado é uma vez convertido certamente em gesso hemiidratado e o gesso hemiidratado é então recristalizado em gesso diidratado de acordo com as condições especificadas na presente invenção. Na presente invenção, é somente necessário converter gesso bruto em gesso hemiidratado através de um processo tal como descrito acima. O gesso hemiidratado neste estágio pode ser preferivelmente um contendo água combinada em 8% ou menos. Se a água combinada está contida mais que este nível, o gesso bruto permanece como está, de modo que impurezas como uma causa de escuridão ou manchas escuras aumentam, e em adição, o tamanho médio de partícula do gesso diidratado modificado a ser obtido através de recristalização também tende a tornar-se menor.

[Etapa de Recristalização e Etapa de descarga]

(Agitação)

[0027] No processo de modificação da presente invenção para gesso diidratado, gesso diidratado tal como gesso natural ou gesso subproduto é com certeza convertido em gesso hemiidratado através de um processo tal como descrito acima, e o gesso hemiidratado é recristalizado em gesso diidratado modificado sob condições a serem aqui descritas subsequentemente. Descrito especificamente, o gesso hemiidratado ou pasta de gesso hemiidratado obtida como descrito acima é primeiro introduzida em um tanque de reação de recristalização para conduzir recristalização, e enquanto conduzindo agitação de modo que a pasta é tornada uniforme para evitar separação de um componente sólido e um componente líquido um do outro, a pasta é mantida em uma temperatura constante para converter o gesso hemiidratado no gesso diidratado modificado. A agitação pode ser conduzida

através de qualquer processo tanto quanto a pasta no tanque de reação de recristalização possa ser feita tão uniforme quanto possível. Especificamente, um processo que usa, por exemplo, lâminas de agitação pode ser mencionado, embora o processo de agitação varie dependendo da concentração de gesso hemiidratado. Quando a pasta é feita uniforme como descrito acima, não surgem variações no tempo de residência da pasta, e por isso, o gesso hemiidratado pode ser convertido no gesso diidratado modificado que é mais uniforme em tamanho de partícula. Embora a reação de hidratação a partir de gesso hemiidratado no gesso diidratado também seja conduzida enquanto agitando uma pasta de gesso no Documento Patente 4 referido acima, a agitação tem de ser conduzida lentamente porque o resultante gesso diidratado de aumentado tamanho de partícula é descarregado de uma parte inferior de um cristalizador. Diferente da presente invenção, a agitação não é, anteriormente, conduzida de modo a tornar a pasta uniforme.

(Concentração de Pasta)

[0028] A concentração (concentração de sólidos) da pasta, que contém gesso hemiidratado e é usada na etapa de recristalização do processo de modificação da presente invenção para gesso diidratado, pode ser fixada de 10 a 50% em peso, preferivelmente de 25 a 40% em peso em uma base em peso. Uma concentração de pasta excessivamente alta não é preferida porque a agitação a ser conduzida na etapa de recristalização pode ser de difícil condução em um estado uniforme. Por outro lado, uma concentração de pasta indevidamente baixa não é preferida porque nenhum processamento eficiente e econômico é exeqüível.

(Temperatura)

[0029] Na presente invenção, gesso hemiidratado é submetido a hidratação e recristalização em uma pasta. Com condução de hidratação e recristalização, é preferido controlar a temperatura da pasta em uma temperatura maior que 80°C mas não maior que 90°C. Se recristalização é continuada por um

tempo longo em uma temperatura de 80°C ou menor, o tamanho de partícula médio do resultante gesso diidratado modificado não permanece estável mas varia, pelo que tornando difícil obter estavelmente gesso diidratado modificado com tamanho de partícula uniforme. Uma tal baixa temperatura portanto não é preferida. É para ser notado que gesso diidratado modificado grande tendo um tamanho médio de partícula maior que 60 micrometros ainda pode ser obtido mesmo em uma temperatura de solução de 70°C ou semelhante. Entretanto, é difícil obter estavelmente tal gesso diidratado modificado com um tamanho de partícula uniforme similar como descrito acima. Uma tal baixa temperatura portanto não é preferida. Em uma temperatura menor que 70°C, recristalização ainda pode ser conduzida com facilidade, mas é difícil converter estavelmente gesso hemiidratado em gesso diidratado modificado grande tendo um tamanho médio de partícula de 60 micrometros ou mais, e o resultante gesso diidratado modificado tende a tomar a forma de cristais de pequeno tamanho de partícula. Neste caso, também é difícil obter estavelmente o gesso diidratado modificado como cristais densos tendo uma grande densidade específica de volume. Se a temperatura de solução é fixada maior que 90°C, por outro lado, o tempo requerido para a recristalização tende a se tornar significativamente mais longo. Da mesma maneira, gesso hemiidratado dificilmente pode ser convertido em sua totalidade em gesso diidratado modificado em um tempo predeterminado, lotes do gesso hemiidrato permanecem na forma de gesso hemiidratado, e por isso, a modificação não pode ser bem conduzida economicamente. Uma tal temperatura excessivamente alta portanto não é preferida.

(Alimentação de gesso hemiidratado e descarga de gesso diidratado)

[0030] Na presente invenção, é requerido conduzir contínua ou intermitentemente a alimentação de gesso hemiidratado para o tanque de reação de recristalização e a descarga de gesso diidratado modificado e recristalizado do tanque de reação de recristalização na etapa de recristalização enquanto realizando

controle de modo que a taxa de alimentação (taxa de carga) de gesso hemiidratado e a taxa de descarga de gesso diidratado modificado tornam-se substancialmente iguais uma à outra. Devido, se a taxa de alimentação de gesso hemiidratado é maior que a taxa de descarga de gesso diidratado modificado e recristalizado, a lama transborda do tanque de reação de recristalização de modo que adicionais instalações são necessárias para reutilizar ou tratar a pasta. Se a taxa de alimentação de gesso hemiidratado é menor que a taxa de descarga de gesso diidratado modificado e recristalizado, o tanque de reação de recristalização eventualmente se torna vazio, pelo que tornando difícil conduzir continuamente a modificação. Embora nenhuma limitação particular seja imposta sobre o processo de controle descrito acima, existe, por exemplo, um processo que mede a concentração de uma pasta que contem gesso diidratado modificado e é para ser descarregada, calcula o peso de gesso diidratado modificado a partir do peso de lama descarregada, e carrega gesso hemiidratado em uma quantidade equivalente ao peso do gesso diidratado modificado de descarga.

[0031] No controle da taxa de alimentação de gesso hemiidratado e a taxa de descarga de gesso diidratado modificado e recristalizado, a taxa de alimentação e a taxa de descarga por hora podem ser controladas preferivelmente de modo que elas são controladas em 20% ou menos da quantidade total de gesso no tanque de reação de recristalização. Nenhuma limitação particular é imposta sobre o processo de controle da taxa de alimentação e taxa de descarga. Por exemplo, existe um processo que realiza o controle através de medição contínua de quantidade da pasta baseado no nível da pasta no tanque de reação de recristalização ou o peso total do tanque de reação de recristalização, enquanto controlando a concentração da pasta no tanque. O último é mais preferido porque um controle mais preciso pode ser realizado. Através de realização de controle como descrito acima, gesso bruto pode ser mais estavelmente modificado em gesso

diidratado modificado de excelentes características através de um tratamento contínuo.

[0032] Na etapa de recristalização do processo de modificação da presente invenção para gesso diidratado, a pasta de gesso hemiidratado é mantida em temperatura constante enquanto agitando a pasta para torná-la uniforme de modo que ela não sofre separação de sólido – líquido. Com condução de recristalização, é preferido controlar de modo que gesso seja permitido residir por 5 horas ou mais no tanque de reação de recristalização. Um tal tempo de residência pode ser realizado através de controle, em 20% ou menos por hora, a taxa de alimentação de gesso hemiidratado e a taxa de descarga de gesso diidratado como especificado na presente invenção. Ainda de acordo com um estudo pelos presentes inventores, de modo a converter gesso hemiidratado em sua totalidade em gesso diidratado após término da etapa de recristalização, é particularmente efetivo permitir que uma pasta da pasta de hemiidrato resida por 5 horas ou mais sob tais condições em que a pasta é mantida em uma temperatura maior que 80°C mas não maior que 90°C como mencionado acima. Ainda de acordo com um estudo pelos presentes inventores, gesso hemiidratado pode ser estável e eficientemente modificado se o tempo de residência é fixado em 5 horas ou mais, mais especificamente em uma faixa de 5 a 10 horas (de 10 a 20% em termos de taxa de descarga por hora), embora o tempo de residência varie dependendo do tipo e tamanho de partícula do material gesso, a temperatura de líquido, a quantidade de gesso diidratado a ser adicionada como cristais sementes, e semelhantes. Um tempo de residência mais longo é bom para recristalização, mas um tempo de residência excessivamente longo conduz a diminuída produtividade e maiores instalações e por isso, não é econômico.

(Processo de Modificação)

[0033] Na presente invenção, o processo que recristaliza gesso

hemiidratado, que foi obtido através de sujeição de gesso bruto a calcinação seca ou calcinação úmida, em gesso diidratado modificado pode ser contínuo ou em bateladas. Entretanto, recristalização em batelada envolve um problema em que o procedimento é aborrecido, o amanho de partícula de gesso diidratado recristalizado não é estável de uma batelada para outra, gesso diidratado é dificilmente obtido estavelmente como cristais grandes, e a produtividade é inferior. De acordo com o processo de modificação contínuo da presente invenção para gesso diidratado, a etapa de recristalização de gesso hemiidratado em gesso diidratado é realizada continuamente de modo que modificação contínua pode ser realizada mais facilmente em um estado estável. A recristalização contínua, que é realizada na presente invenção, pode ser preferivelmente conduzida através de um processo de tanque multiestágios que conduz a reação de recristalização em etapas. É para ser notado que o termo “recristalização em bateladas” como aqui usado significa um processo que divide o tratamento para cada reação de recristalização, descarrega a pasta de gesso diidratado em uma quantidade de 50% ou mais a partir do tanque de reação com término de cada reação de recristalização, e então carregando a pasta de hemiidratado a ser submetida à próxima reação de recristalização. Por outro lado, o termo “recristalização contínua” significa um processo que realiza a alimentação de gesso hemiidratado a descarga de gesso diidratado recristalizado constantemente sem interrupções ou realiza a alimentação e a descarga intermitentemente. Na presente invenção, a taxa de alimentação de gesso hemiidratado e a taxa de descarga de gesso diidratado são controladas substancialmente iguais uma à outra como mencionado acima. Neste caso, é mais preferido um processo tal que a taxa de alimentação de gesso hemiidratado e a taxa de descarga de gesso diidratado por hora sejam, cada uma, 20% ou menos da quantidade total de gesso em todos os tanques de reação, em outras palavras, é mais preferido controlar de modo que o tempo de residência de gesso no tanque de

reação de recristalização torne-se 5 horas ou mais. De acordo com tal controle, gesso diidratado existente tal como gesso natural, gesso subproduto ou gesso de despejo pode ser estável e eficientemente modificado em gesso diidratado, que é de grande tamanho de partícula, alta pureza e uniforme em tamanho de partículas e está em uma forma cristalina diferente, através de um tratamento contínuo.

[0034] O tanque de reação para uso na etapa de recristalização pode estar na forma de um tanque simples, ou pode estar na forma de dois ou mais tanques conectados em série ou em paralelo para condução de tratamento em múltiplos estágios (ver Fig. 2). Através de condução de tratamento como descrito acima, gesso hemiidratado substancialmente inteiro pode ser mais facilmente convertido a gesso diidratado modificado, e ainda, o gesso diidratado modificado pode ser obtido com alta pureza. O uso de tais tanques plurais é, por isso, preferido. Quando submetendo gesso hemiidratado a recristalização através de tanques de reação plurais, é necessário realizar controle de modo que o tempo de residência total através de tanques individuais caia dentro da faixa descrita acima. Ainda de acordo com um estudo pelos presentes inventores, através de fixação de temperaturas do segundo e ainda tanques, que são conectados em séries, menores que aquela do primeiro tanque, o tempo de residência total pode ser reduzido. Neste caso, a temperatura de líquido de pelo menos o primeiro tanque pode ser preferivelmente controlada em uma temperatura maior que 80°C mas não maior que 90°C.

(Processo de Descarga)

[0035] Na presente invenção, nenhuma limitação particular é imposta sobre o processo de descarga de gesso diidratado modificado porque é requerido conduzir recristalização sob agitação de modo que a pasta de gesso hemiidratado no tanque de reação de recristalização é feita uniforme. O processo de descarga pode ser, por exemplo, tanto um processo que faz com que a pasta transborde ou

um processo que descarregada a pasta a partir de uma desejada localização do tanque de recristalização enquanto controlando o nível ou peso da pasta no tanque de recristalização.

(Cristais Sementes)

[0036] Também é preferido na presente invenção adicionar continuamente ou intermitentemente gesso diidratado como cristais sementes em uma pequena quantidade ao tanque de reação de recristalização. Como uma específica quantidade a ser adicionada, é preferido adicionar cristais sementes em uma faixa não menor que 0,01% em peso mas menor que 5% em peso, mais preferivelmente, em uma faixa de 0,05 a 2,0% em peso baseado no gesso hemiidratado a ser alimentado. Desta maneira, o excelente gesso diidratado descrito acima pode ser obtido mais estavelmente. A adição de cristais sementes não é essencial na presente invenção, mas de acordo com ainda estudo pelos presentes inventores, o tamanho de partícula gesso diidratado modificado tende a se tornar não-uniforme quando cristais sementes não são adicionados, e o tamanho de partícula de gesso diidratado modificado tende a se tornar menor quando cristais sementes são adicionados em uma quantidade em excesso. Para obter um produto de maior qualidade, a adição de cristais sementes em uma pequena quantidade é da mesma maneira preferida.

[0037] De acordo ainda com um estudo pelos presentes inventores, cristais sementes a serem adicionados ao tanque de reação de recristalização podem ser preferivelmente de 40 micrometros ou menores, mais preferivelmente 30 micrometros ou menor em tamanho médio de partícula porque seu tamanho de partícula governa o tamanho médio de partícula de gesso diidratado modificado a ser obtido pela recristalização. Quando cristais sementes de um tal tamanho são adicionados, os cristais sementes podem efetuar estavelmente seu efeito através de sua adição em uma pequena quantidade na faixa descrita acima, e na etapa de

recristalização, pode obter gesso diidratado modificado de tamanho médio de partícula estável. Se o tamanho de partícula de cristais sementes é excessivamente grande, por outro lado, seu efeito como cristais sementes é reduzido mesmo quando adicionados. Por isso, um tal tamanho de partícula excessivamente grande não é preferido.

[0038] Quando gesso diidratado de tal pequeno tamanho de partícula de modo que o tamanho médio de partícula seja, por exemplo, 30 micrometros ou menos é usado como gesso bruto a ser modificado na presente invenção, o gesso diidratado a ser modificado também pode ser usado como tais cristais sementes. Se gesso bruto não é apropriado como cristais sementes, entretanto, é possível usar gesso diidratado inicial de pequeno tamanho de partícula obtível da recristalização de uma pasta de gesso hemiidratado após o gesso bruto ser uma vez calcinado para preparar a pasta de gesso hemiidratado na etapa de hemiidratação como descrito acima. Por exemplo, uma porção da pasta de gesso hemiidratado descrita acima obtida na etapa de hemiidratação como descrito acima pode ser introduzida em um tanque de reação em um sistema diferente do tanque de reação no qual a recristalização é conduzida, e uma pasta de gesso diidratado de pequeno tamanho de partícula obtida através de condução de cristalização em uma temperatura de 70°C ou menor no tanque de reação pode ser adicionada a gesso hemiidratado a ser alimentado para o tanque de reação de recristalização de modo que a pasta de gesso diidratado de pequeno tamanho de partícula esteja contida na faixa de não menor que 0,01% em peso mas menor que 5,0% em peso em termos de gesso.

[Realizações Mais Preferidas]

[0039] Como realizações mais preferidas, a presente invenção pode ser constituída como será descrito abaixo em adição ao anterior.

[0040] No processo de modificação da presente invenção para gesso diidratado, é mais preferido adicionalmente incluir uma etapa de separação de gesso

diidratado modificado, que é de baixo teor de impurezas insolúveis e é de grande tamanho de partícula, após a pasta de gesso diidratado recristalizada e modificada na etapa de recristalização ser descarregada do tanque de reação de recristalização, e conduzir um processo que agita o gesso diidratado modificado em água, deixa a resultante suspensão em repouso, e separa cristais grandes de alta taxa de sedimentação. Também é preferido ainda incluir uma etapa de retirada de água e lavagem, em um produto final, o gesso diidratado modificado separado como descrito acima (ver Fig. 1). Quando constituído como descrito acima, é possível obter mais estavelmente gesso diidratado modificado que é de baixo teor de impurezas insolúveis, não contém muita escuridão, tem um grande tamanho de partícula maior que 60 micrometros, especialmente 64 micrometros ou maior, o dito grande tamanho de partícula não sendo comum convencionalmente, e é uniforme em tamanho de partícula. Uma descrição será aqui feita subsequentemente sobre um específico processo de separação. É para ser notado que este processo de separação também pode ser usado, independentemente da tecnologia de modificação da presente invenção para gesso diidratado, como uma tecnologia para obtenção de gesso branco a partir de gesso bruto tal como gesso natural, um de vários gessos subprodutos, ou gesso de despejo.

[0041] Na presente invenção, gesso diidratado – como uma matéria-prima tal como gesso natural, um de vários gessos subprodutos, ou gesso de despejo – é transformado em gesso hemiidratado. Com condução de transformação, é possível usar, como mencionado acima, o processo que conduz calcinação seca para obter gesso beta – hemiidratado, ou um processo de calcinação pressurizada tal como o processo de solução aquosa pressurizada que obtém gesso alfa – hemiidratado através de condução de transformação através de reação catalítica com água vaporizada ou água líquida. Quando gesso hemiidratado é obtido através de processo de solução aquosa pressurizada fora dos processos mencionados

acima, o gesso hemiidratado é obtido como uma pasta que contém o gesso hemiidratado. Um tratamento contínuo pode, por isso, ser conduzido através de introdução de pasta de gesso hemiidratado, como está, no tanque de reação de recristalização e então conduzindo a recristalização sob as condições especificadas na presente invenção. Quando gesso beta-hemiidratado é obtido através de condução de calcinação seca, por outro lado, o gesso hemiidratado pode ser convertido em gesso diidratado modificado através de introdução quantitativa de gesso hemiidratado diretamente no tanque de recristalização, adicionando uma quantidade predeterminada de água quente ao mesmo tempo para formar o gesso hemiidratado em uma pasta, e então conduzindo recristalização sob as condições especificadas na presente invenção.

(Agente de Controle de Forma de Cristal)

[0042] No processo de modificação da presente invenção para gesso diidratado, é preferido, em cada uma das realizações descritas acima, colocar a pasta no tanque de reação de hemiidratação e/ou tanque de reação de recristalização (no processo de calcinação pressurizada) em um estado em que um ácido carboxílico ou um seu sal selecionado de ácido glicônico, ácido succínico, ácido maléico, ácido tartárico, ácido málico, ácido acrílico, ou um ácido policarboxílico, ou um seu sal seja contido como descrito acima. A quantidade a ser adicionada pode ser fixada em uma faixa de preferivelmente 0,1 a 2,0% em peso, mais preferivelmente de 0,1 a 1,0% em peso, ainda mais preferivelmente de 0,1 a 0,7% em peso baseado no gesso hemiidratado. Ainda de acordo com um estudo pelos presentes inventores, um tal ácido carboxílico ou um seu sal é considerado funcionar como um agente de controle de forma de cristal. Um tal ácido carboxílico ou um seu sal não é adicionado, um tendo o desejado tamanho médio de partícula pode não ser estavelmente obtido em alguns exemplos, especialmente quando uma operação de modificação é conduzida continuamente. Com relação a sua

quantidade a ser adicionada, uma quantidade indevidamente pequena envolve um problema em que o resultante gesso diidratado modificado tem uma grande razão de aspecto, enquanto uma quantidade excessivamente grande é acompanhada por problemas em que a recristalização torna-se lenta, o custo de corrida requerido para o agente de controle aumenta, e por isso, o processo de modificação não é econômico. Como uma maneira específica de adição do agente de controle de forma de cristal, um tal ácido carboxílico ou um seu sal pode ser adicionado em uma faixa de 0,1 a 2,0 partes em peso por 100 partes em peso de gesso bruto a um calcinador pressurizado ou a pasta de gesso bruto entre de calcinação pressurizada quando o gesso bruto é submetido a calcinação pressurizada para obtenção de gesso hemiidratado. Um tal ácido carboxílico ou um sal pode ser adicionado diretamente à pasta no tanque de reação de recristalização quando gesso bruto é submetido a beta-calcinação seca para obtenção de gesso hemiidratado.

[0043] Ainda de acordo com um estudo pelos presentes inventores, é particularmente preferido adicionar succinato de sódio em uma faixa de 0,1 a 1,0% em peso, com 0,1 a 0,7% em peso sendo mais preferida, baseado no gesso na etapa de recristalização. Na etapa de hemiidratação, succinato de sódio pode ser preferivelmente adicionado como um modificador de hábito de cristal em uma faixa de 0,1 a 1,0% em peso em uma estágio de modo que gesso diidratado, que está contido em um material gesso, é transformado em gesso alfa-hemiidratado através de reação catalítica com água vaporizada ou água líquida. Porque, quando a transformação é conduzida como descrito acima, a transformação em gesso alfa-hemiidratado pode ser conduzida inteiramente, e além disso, através de tratamento contínuo da resultante pasta de gesso alfa-hemiidratado, como está, na etapa de recristalização, o gesso hemiidratado é convertido em gesso diidratado modificado na forma de cristais grandes de 64 micrometros ou maiores em tamanho médio de partícula.

[0044] Ainda de acordo com um estudo dos inventores, succinato de sódio e um outro composto do tipo ácido policarboxílico podem ser usados em combinação em uma faixa de 0,05 a 0,2% em peso e em uma faixa de 0,01 a 0,1% em peso, respectivamente, baseado no gesso como agentes de controle de forma de cristal para indução de recristalização na solução. No anterior, é mais preferido usar succinato de sódio e o outro composto do tipo ácido policarboxílico em combinação de 0,07 a 0,15% em peso e de 0,01 a 0,08% em peso, respectivamente. Quando o agente de controle de forma de cristal descrito acima é adicionado na etapa de calcinação pressurizada no estágio em que o gesso diidratado contido no material de gesso é transformado em gesso alfa-hemiidratado através de reação catalítica com água vaporizada ou água líquida, a transformação em gesso alfa-hemiidratado é inteiramente conduzida, e além disso, através de tratamento contínuo a resultante pasta de gesso alfa-hemiidratado como está na etapa de recristalização, o gesso hemiidratado pode ser convertido em gesso diidratado modificado na forma de cristais grandes de 64 micrometros ou mais em tamanho médio de partícula. Com relação a sua quantidade a ser adicionada, uma quantidade indevidamente pequena provê o resultante gesso diidratado modificado com uma grande razão de aspecto e não é preferido, enquanto uma quantidade excessivamente grande conduz a lenta recristalização e aumentado custo de corrida para os agentes de controle, e por isso, a anti-economia.

(pH)

[0045] O pH da pasta de gesso hemiidratado a ser introduzida no tanque de reação para seu tratamento de recristalização pode ser fixado preferivelmente em 7,0 +/- 2,0, mais preferivelmente em 7,0 +/- 1,5. Como uma de propriedades físicas requeridas para produtos de gesso, há pH. Produtos de gesso de pH ao redor de neutro são desejados em muitos exemplos. Com transformação em gesso alfa-hemiidratado através de uso de um composto contendo carboxila

como um modificador de hábito de cristal, entretanto, seu efeito como o modificador de hábito de cristal pode ser facilmente ocasionado se o pH da solução é ajustado para o lado alcalino. Quando a qualidade de um produto é levada em consideração, por isso, é preferido ajustar o pH da pasta de gesso hemiidratado em uma faixa tal como descrito acima de modo que o resultante material de gesso modificado seja provido com um pH ao redor de neutro.

(Tensoativo e/ou agente antiespumante)

[0046] Na etapa de recristalização do processo de modificação da presente invenção para gesso diidratado, um ou mais tensoativos e/ou agentes antiespumantes podem ser incorporados em uma faixa de 0,01 a 0,2% em peso no total no tanque de reação de recristalização. Tensoativos utilizáveis incluem tensoativos baseados em alquilbenzeno sulfonato, tensoativos baseados em sulfato de alquila, tensoativos baseados em alquil éter sulfato, tensoativos baseados em sulfonato de lignina, tensoativos baseados em naftaleno sulfonato, tensoativos baseados em bisfenol, e tensoativos baseados em policarboxilato. Por outro lado, agentes antiespumantes que podem ser usados da mesma maneira incluem agentes antiespumantes baseados em poliéter, agentes antiespumantes baseados em ácido graxo, agentes antiespumantes baseados em óleo mineral, agentes antiespumantes baseados em silicone e agentes antiespumantes baseados em emulsão. A adição de um tal tensoativo ou agente antiespumante torna possível separar apropriadamente componentes de escuridão, que são impurezas tais como causando escuridão ou manchas escuras, com coleta de gesso diidratado após término da recristalização. Ainda de acordo com um estudo dos presentes inventores, tensoativos baseados em alquilbenzeno sulfonato e tensoativos baseados em policarboxilato também são efetivos como agentes de controle de forma de cristal, e por isso, o uso combinado de um tal tensoativo tem uma vantagem em que a quantidade do agente de controle de forma de cristal a ser

adicionalmente incorporada pode ser reduzida.

[Etapa de Separação Como Uma Tecnologia Para Obtenção de Gesso Branco]

[0047] Como descrito acima, o processo de modificação da presente invenção para gesso diidratado preferivelmente pode ser provido com uma adicional etapa para separação de gesso diidratado recristalizado após uma tal etapa de recristalização como descrito acima, e ainda para conduzir um tratamento como será descrito abaixo para ainda aperfeiçoamento de seu valor como um material para produtos de gesso. Como já mencionado acima, este processo de separação também pode ser usado, como uma tecnologia para obtenção de gesso branco, independentemente da tecnologia de modificação da presente invenção para gesso diidratado. Será feita a seguir uma descrição sobre este processo de separação. Após término da etapa de recristalização, componentes de escuridão podem ser eliminados da pasta, que contem gesso diidratado modificado, através de um processo tal como elutriação como será descrito abaixo. Através de recristalização de gesso hemiidratado na etapa de recristalização, as impurezas solúveis ou insolúveis contidas no gesso bruto são separadas de gesso diidratado modificado, e estão em um estado onde elas são misturadas na pasta. As impurezas insolúveis contidas no gesso bruto são de 30 micrometros ou menores em tamanho médio de partícula e são muito finas em muitos exemplos. Elas têm, por isso, baixa taxa de sedimentação em comparação com gesso diidratado modificado. Da mesma maneira, o uso do processo de elutriação torna possível separar tais impurezas insolúveis em uma forma conveniente a partir da pasta. Através de condução repetida de processo de elutriação, gesso diidratado modificado de ainda maior pureza pode ser obtido. Há um processo que conduz separação através de uso de um ciclone hidráulico. De acordo com um evento ainda de um estudo pelos presentes inventores, este processo não é apropriado como um processo para

separação de somente impurezas insolúveis de uma pasta de gesso em um estado onde gesso diidratado modificado e as impurezas insolúveis estão misturados. De acordo com o processo de elutriação, por outro lado, estas impurezas podem ser separadas e eliminadas através de descarga de água sobrenadante enquanto fazendo uso de uma diferença em taxa de sedimentação que cristais de gesso diidratado modificados, os ditos cristais sendo grandes em tamanho médio de partículas, são maiores em taxa de sedimentação que as impurezas insolúveis. Como uma parte de cristais de gesso diidratado modificado, os ditos cristais sendo pequenos em tamanho médio de partícula, é também separado para o lado de impurezas ao mesmo tempo neste caso, o gesso diidratado modificado assim obtido pode ser provido com um tamanho médio de partícula ainda maior. Também é possível projetar de modo que a água sobrenadante, que foi separada e descarregada, seja retornada e reutilizada como água para a etapa de hemiidratação e/ou etapa de recristalização (ver Fig. 1). Quando assim projetado, o tratamento de modificação é conduzido novamente de modo que o gesso diidratado modificado de pequeno tamanho médio de partícula seja modificado em gesso diidratado modificado tendo um desejado tamanho de partícula apropriado como um material para um produto de gesso. Ainda, os cristais de gesso diidratado modificado, que permanecem após descarga de água sobrenadante e são grandes em tamanho médio de partícula, podem ser convertidos em um material de gesso composto por gesso diidratado modificado do desejado tamanho de partícula apropriado como um material para o produto de gesso através de adição de água novamente aos cristais para formar uma pasta e então processando a pasta através de um processo conhecido tal como uma centrífuga ou filtro prensa para separar água. Ainda, impurezas insolúveis podem ser eliminadas através de lavagem de pasta com água limpa antes ou durante retirada de água com separação de água como descrito acima (retirada de água e etapa de lavagem).

[0048] Ainda de acordo com um estudo pelos presentes inventores, componentes de escuridão confinados nos cristais podem ser eliminados através de calcinação de gesso natural, um de vários gessos subprodutos, gesso de despejo ou semelhantes em gesso hemiidratado, e similar à presente invenção, colocando o gesso hemiidratado em água, e recristalizando o mesmo. Descrito mais especificamente, o gesso hemiidratado é formado em uma pasta na presença de um tensoativo e/ou agente antiespumante adicionado para facilitar a separação de componentes de escuridão, e com recristalização do gesso hemiidratado, os componentes de escuridão aderiram sobre o gesso hemiidratado e os componentes de escuridão confinados dentro de cristais do gesso hemiidratado são separados. Nenhuma particular limitação é imposta sobre a temperatura de pasta neste momento, tanto quanto a reação de hidratação seja deixada proceder. Quando o processo de separação descrito acima é realizado subsequentemente, estes componentes de escuridão podem ser eliminados. Como o tensoativo e/ou agente antiespumante usado para condução de recristalização, é preferido incorporar um ou mais tais tensoativos e/ou agentes antiespumantes como exemplificados acima em uma faixa de 0,01 a 0,2% em peso no total. Quando a separação é conduzida como descrito acima, gesso branco bom pode ser obtido, por exemplo, com um brilho de 80 ou maior como medido por um colorímetro e expresso em termos de brilho de Hunter. Quando gesso natural, um de vários gessos subprodutos ou gesso de despejo é usado como uma matéria-prima, um produto de alto brilho não pode ser facilmente obtido através de qualquer processo convencional, e por isso, suas aplicações foram limitadas. Quando o uso do processo descrito acima pode realizar uma expansão em aplicações, o processo descrito acima também tem significantes benefícios a partir dos pontos de vista de reciclagem e conservação ambiental.

(Sistema Contínuo)

[0049] De acordo com o processo de modificação da presente invenção

para gesso diidratado, gesso diidratado em um gesso bruto tal como gesso natural ou gesso subproduto certamente convertido em gesso hemiidratado na etapa de hemiidratação, e na subsequente etapa de recristalização, o gesso hemiidratado é hidratado e recristalizado em gesso diidratado modificado de grande tamanho médio de partícula, e o gesso diidratado modificado é então coletado para prover o mesmo como um material gesso apropriado para produtos de gesso. Esta série de etapas pode ser conduzida continuamente. Um esboço de um sistema contínuo ilustrativo é mostrado em Figs. 1 e 2. No sistema ilustrativo, dois tanques de reação são usados para a etapa de hemiidratação, e três tanques de reação são empregados para a etapa de recristalização. Usando estes tanques de reação e seguindo um procedimento tal como ilustrado na Fig. 1, gesso bruto que foi uma vez convertido em gesso hemiidratado é hidratado e recristalizado em sua totalidade em gesso diidratado modificado, o gesso diidratado modificado é introduzido em um tanque de separação, e através de um processo de elutriação como descrito acima, gesso diidratado modificado de grande tamanho de partícula é separado. Como ilustrado na Fig. 1, água sobrenadante é circulada e usada, por exemplo, como água de formação de pasta para dissolução de gesso diidratado como a matéria-prima ou como água de formação de pasta com recristalização de gesso hemiidratado calcinado – seco.; Em uma realização preferida da invenção, a temperatura da pasta é fixada maior que 80°C com condução de recristalização na etapa de recristalização, e por isso, substancial energia térmica é requerida. É preferido recoletar e usar água quente como descrito acima, porque a recoleta e uso de tal água quente contribui para economias de energia em um tal sistema como um todo. Além disso, o modificador de hábito de cristal necessário para a transformação em gesso alfa-hemiidratado, o ácido carboxílico ou seu sal necessário na recristalização e semelhantes estão contidos na água sobrenadante. Se a água sobrenadante é recoletada e usada como água de formação de pasta, é possível reduzir as

quantidades destes agentes a serem usadas. Da mesma maneira, a coleta e uso de tal água sobrenadante pode reduzir o custo de corrida e é econômico. Se tal água sobrenadante é repetidamente usada como descrito acima, também é possível evitar contaminação de água que de outro modo pode ocorrer através de água descarregada. Tal uso repetido de água sobrenadante é, por isso, também benéfico a partir do aspecto de proteção ambiental. Quando água sobrenadante é usada, é desejado projetar de modo que as concentrações de tais agentes como mencionados acima na água sobrenadante sejam analisadas através de processos predeterminados e eles são adicionados tanto quanto necessário. Também é possível projetar de modo que a água sobrenadante recoletada seja feita fluir através de um tanque de deposição conhecido, espessador, máquina de filtro e semelhantes para separação de impurezas insolúveis (ver Fig. 1).

(Características de gesso diidratado modificado)

[0050] O processo de modificação da presente invenção para gesso diidratado é particularmente útil especialmente como um processo para fácil conversão de gesso bruto em gesso diidratado cristalizado e modificado tendo um tamanho de partícula médio de 64 micrometros ou maior e uma menor densidade alcançável de 0,8 ou maior. De acordo com o processo de modificação da presente invenção para gesso diidratado, gesso diidratado modificado na forma de cristais, que têm uma razão de aspecto de 5 ou menor e são uniformes em tamanho de partícula como mostrado na Fig. 5, podem ser obtidos com facilidade. Ainda de acordo com um estudo pelos presentes inventores, quando não é feito nenhum controle ou controle não é bem realizado na recristalização de gesso hemiidratado, gesso diidratado modificado disponível da recristalização tem uma razão de aspecto maior que 5, e cristais extremamente em forma de agulhas são formados. Quando formado em cristais de agulhas, o material de gesso é provido com uma reduzida densidade de volume. Quando um produto de gesso calcinado é fabricado por

calцинаção de um tal material de gesso, surgem inconveniências tal como um significativo aumento na quantidade de água a ser misturada, e por isso, um tal material de gesso não é considerado ser um bom material gesso. O termo “razão de aspecto de gesso diidratado modificado” como aqui usado significa um valor obtido pela divisão de eixo principal de um cristal com seu eixo menor. Se o tamanho de partícula médio é de 60 micrometros ou maior como o gesso diidratado modificado de acordo com a presente invenção, os cristais podem ser facilmente observados sob um microscópio ótico de aproximadamente x100 de aumento (ver Fig. 5). No processo de modificação da presente invenção para gesso diidratado, a menor densidade alcançável de gesso diidratado modificado pode ser preferivelmente 0,8 ou maior, mais preferivelmente 0,9 ou maior. A menor densidade alcançável também está associada com razão de aspecto. Existem aplicações onde altas densidades de volume não-socadas são requeridas. O processo de modificação da presente invenção para gesso diidratado é útil especialmente como um processo para conversão de gesso diidratado como uma matéria-prima em gesso diidratado modificado e cristalizado tendo um tamanho médio de partícula de 64 micrometros ou maior e uma menor densidade alcançável de 0,9 ou maior. Quando o valor da menor densidade alcançável de gesso diidratado modificado é grande, o gesso diidratado pode ser reduzido em volume, e por isso, ter um mérito industrial quando ele é transportado ou estocado. É para ser notado que o termo “menor densidade alcançável de cristais de gesso diidratado” significa o peso quando o gesso diidratado é enchido em uma forma seca em um recipiente de volume especificado sem pancadinhas, e também pode ser chamada “densidade aparente não-socada”, “peso específico de volume não-socado” ou “massa de volume unitário não-socado (peso)”. Também é para ser notado que dependendo da aplicação, o gesso diidratado modificado obtido pela presente invenção pode ser recristalizado na etapa de recristalização sem retirada de água e lavagem, e após a recristalização, a pasta

descarregada do tanque de reação de recristalização pode ser provida como um produto gesso.

Exemplos

[0051] A presente invenção será a seguir descrita mais especificamente baseada em exemplos, embora a presente invenção não deva ser limitada a estes exemplos. É para ser notado que as designações “partes” ou “%” na descrição que se segue são em uma base em peso a menos que de outro modo especificamente indicado. O tamanho médio de partícula de cada gesso foi medido por “MICROTRACK MK-II PARTICLE SIZE ANALYZER”. Como a razão de aspecto de cristais, os cristais foram fotografados sob um microscópio ótico de x100 de aumento, os eixos menores e eixos maiores de principais cristais foram medidos, e uma razão de aspecto média foi determinada. Com relação à pureza de gesso, uma amostra foi secada a 40°C, água combinada foi medida através de um medidor eletrônico de umidade, e baseado no valor teórico, sua porcentagem foi calculada para determinar a pureza. Para testar o grau de progresso de recristalização, uma amostra foi secada a 40°C e então submetida a difração de raios-X, e a partir da intensidade de um pico de gesso diidratado e aquela de um pico de gesso hemiidratado, o grau de progresso de recristalização foi determinado. O brilho de cada gesso foi medido por um colorímetro, e o resultado foi indicado em termos de brilho de Hunter.

Exemplo 1

[0052] Foi provido como uma matéria-prima a ser modificado gesso natural, que foi triturado para um tamanho médio de partícula de 28 micrometros e teve um brilho de 71 e uma pureza de 95,5%. A matéria-prima foi primeiro submetida a calcinação seca por 2 horas ou semelhante em um secador controlado a 150°C, pelo que a matéria-prima foi convertida em gesso beta-hemiidratado contendo 5,2% de água combinada. O gesso hemiidratado (800 g) obtido como descrito acima e solução 0,5% (1800 g) de gliconato de sódio, a dita solução tendo sido aquecida

para 80,3°C, foram a seguir combinadas e agitadas em um tanque de reação de 3 L equipado com um agitador e aquecedor de modo que uma pasta uniforme foi formada. Um suprimento novo (20 g) do gesso natural, que foi o mesmo como a matéria-prima a ser modificada e tendo sido triturado para o tamanho médio de partícula de 28 micrometros, foi ainda adicionado. Enquanto mantendo a pasta em 80,3°C, agitação foi continuada por 24 horas sob condições similares como descrito acima. Como um resultado, foi confirmado que o gesso na pasta foi recristalizado em sua totalidade em gesso diidratado. Subsequentemente, um novo suprimento (160 g/h) do mesmo gesso hemiidratado, um novo suprimento (360 g/h) da mesma solução aquosa 0,5% de gliconato de sódio, a dita solução tendo sido aquecida a 80,3°C, e um novo suprimento (4 g/h) do mesmo gesso natural como a matéria-prima a ser modificado, o dito gesso natural tendo sido triturado para o tamanho médio de partícula de 28 micrometros, foram continuamente adicionados por 24 horas para condução de tratamento de recristalização. A pasta no tanque de reação foi descarregada de modo que o tempo de residência de gesso tornou-se cerca de 5,9 horas [a porcentagem da quantidade descarregada por hora baseada na quantidade total de pasta no tanque (daqui por diante chamada "a taxa de descarga") : 16,9%] como determinada por cálculo. A partir da pasta assim descarregada, matéria sólida de alta taxa de sedimentação foi separada através do processo de elutriação, e a matéria sólida separada foi secada a 40°C.

[0053] O resultante produto seco foi analisado por difração de raios-x. Como um resultado, foi confirmado que o produto seco foi composto por gesso diidratado em sua totalidade, e a partir de água combinada, também foi confirmado que sua pureza foi de 97,5% e foi extremamente aumentada. O brilho foi 71. Seu tamanho médio de partícula também foi medido. Como um resultado, foi verificado que o produto foi modificado para um grande tamanho de partícula de 86 micrometros como oposto a 28 micrometros antes de tratamento. Em adição, a

densidade específica de volume não-socada foi 0,9.

Exemplo 2

[0054] Foi provido como uma matéria-prima a ser modificado um gesso de dessulfurização de gás de conduto, que teve um tamanho médio de partícula de 32 micrometros e uma pureza de 98,5%. A matéria-prima foi primeiro submetida a calcinação seca por 2 horas ou semelhante em um secador controlado a 150°C, pelo que a matéria-prima foi convertida em gesso beta-hemiidratado contendo 6,3% de água combinada. O resultante gesso hemiidratado (800 g) e uma solução 0,5% (2000 g) de ácido maléico, a dita solução tendo sido aquecida para 83,0°C, foram a seguir misturadas em um tanque de reação de 3 L equipado com um agitador e aquecedor de modo que foi formada uma pasta uniforme. Um novo suprimento (10 g) do gesso de dessulfurização de gás de conduto, que foi o mesmo como o material de partida a ser modificado e teve o tamanho médio de partícula de 32 micrometros, foi ainda adicionado. Enquanto mantendo a pasta a 83,0°C, agitação foi continuada por 24 horas sob condições similares às descritas acima. Como um resultado, foi confirmado que o gesso na pasta foi recristalizado em sua totalidade em gesso diidratado. Subsequentemente, um novo suprimento (160 g/h) do mesmo gesso hemiidratado, um novo suprimento (400 g/h) da mesma solução aquosa 05% de ácido maléico, a dita solução tendo sido aquecida a 83,0°C, e um novo suprimento (2 g/h) do mesmo gesso de dessulfurização de gás de conduto como a matéria-prima a ser modificada, o dito gesso de dessulfurização de gás de conduto tendo sido triturado para o tamanho médio de partícula de 32 micrometros, foram continuamente adicionados por 24 horas para condução de tratamento de recristalização. A pasta no tanque de reação foi descarregada de modo que o tempo de residência de gesso tornou-se cerca de 5,4 horas (a taxa de descarga por hora: 18,5%) como determinada por cálculo. A partir da pasta assim descarregada, matéria sólida de alta taxa de sedimentação foi separada através de processo de

elutriação, e a matéria sólida separada foi secada a 40°C.

[0055] O resultante produto seco foi analisado por difração de raios-x. Como um resultado, foi confirmado que o produto seco foi composto por gesso diidratado em sua totalidade, e de água combinada, também foi confirmado que sua pureza aumentou para 99,0%. Seu tamanho médio de partícula também foi medido. Como um resultado, foi verificado que o produto foi modificado para um tamanho de partícula extremamente grande de 133 micrometros como oposto a 32 micrometros antes de tratamento. Em adição, a densidade específica de volume não-socada foi 1,1, e por isso, o produto foi denso.

Exemplo 3

[0056] Foi provido como uma matéria-prima a ser modificado um fosfo gesso, que teve um tamanho médio de partícula de 37 micrometros e uma pureza de 98,6%. A matéria-prima foi primeiro submetida a calcinação seca por 2 horas ou semelhante em um secador controlado a 150°C, pelo que a matéria-prima foi convertida em gesso beta-hemiidratado contendo 6,1% de água combinada. O resultante gesso hemiidratado (800 g) e uma solução 0,5% (2000 g) de ácido succínico, a dita solução tendo sido aquecida para 84,8°C, foram misturadas em um tanque de reação de 3 L equipado com um agitador e aquecedor de modo que uma pasta uniforme foi formada. Um novo suprimento (20 g) do fosfo gesso, que teve o tamanho de partícula médio de 37 micrometros foi a mesma matéria-prima a ser modificada, foi ainda adicionado. Enquanto mantendo a pasta em 84,8°C, agitação foi continuada por 24 horas sob condições similares como descrito acima. Como um resultado, foi confirmado que o gesso na pasta foi recristalizado em sua totalidade em gesso diidratado. Subsequentemente, um novo suprimento (160 g/h) do mesmo gesso hemiidratado, um novo suprimento (400 g/h) da mesma solução aquosa 0,5% de ácido succínico, a dita solução tendo sido aquecida a 84,8°C, e um novo suprimento (4 g/h) do mesmo fosfo gesso como a matéria-prima a ser modificada, o

dito fosfo gesso tendo um tamanho médio de partícula de 37 micrometros, foram continuamente alimentados por 24 horas para condução de tratamento de recristalização. A pasta no tanque de reação foi descarregada de modo que o tempo de residência de gesso tornou-se cerca de 5,4 horas (a taxa de descarga por hora: 18,5%) como determinado por cálculo. A partir da pasta assim descarregada, matéria sólida de alta taxa de sedimentação foi separada através do processo de elutriação, e a matéria sólida separada foi secada a 40°C.

[0057] O resultante produto seco foi analisado por difração de raios-x. Como um resultado, foi confirmado que o produto seco foi composto por gesso diidratado em sua totalidade, e de água combinada, também foi confirmado que sua pureza aumentou para 98,8%. Seu tamanho médio de partícula também foi medido. Como um resultado, foi verificado que o produto foi modificado para um grande tamanho de partícula de 109 micrometros como oposto a 37 micrometros antes de tratamento. Em adição, sua densidade específica de volume não-socada também foi determinada. Como um resultado, ela foi verificada ser 1,0.

Exemplo 4

[0058] Foi provido como uma matéria-prima a ser modificado um gesso de neutralização, que teve um tamanho médio de partícula de 22 micrometros, um brilho de 72 e uma pureza de 99,1%, e um tratamento contínuo foi conduzido como será descrito abaixo. Uma micrografia ótica do gesso de neutralização provido como a matéria-prima neste exemplo é mostrada na Fig. 3. Nenhum cristal grande é observado. A matéria-prima foi primeiro colocada e misturada em uma solução 0,5% de succinato de sódio para preparação de uma pasta que conteve a matéria-prima em 35%. A pasta foi a seguir submetida a alimentação em taxa constante e descarga em taxa constante para a partir de uma autoclave, que foi controlada a 130°C sob pressão, por 24 horas de modo que seu tempo de residência tornou-se de 2 horas. Após o tratamento, a matéria-prima descarregada da autoclave foi

analisada. Foi confirmado que a matéria sólida foi gesso alfa-hemiidratado contendo 6,1% de água combinada e também que gesso hemiidratado foi continuamente obtido. Uma micrografia ótica do gesso alfa-hemiidratado obtida como descrito acima é mostrada na Fig. 4. O pH da pasta foi de 7,2.

[0059] A pasta de gesso alfa-hemiidratado continuamente obtida na etapa descrita acima foi a seguir continuamente alimentada em uma taxa constante para um tanque de reação equipado com um aquecedor e agitador e controlado em 85,2°C, e em adição, um novo suprimento do gesso de neutralização como a matéria-prima foi continuamente adicionada de modo que o gesso de neutralização pode totalizar 0,6% baseado no gesso hemiidratado a ser alimentado. Enquanto conduzindo agitação de modo que a pasta se torne uniforme, tratamento de recristalização foi conduzido através de controle de modo que o tempo de residência da pasta de gesso hemiidratada assim alimentada tornou-se 5,5 horas (taxa de descarga por hora: 18,2%). Após a alimentação de taxa constante ser continuada por 24 horas como descrito acima, matéria sólida de alta taxa de sedimentação foi separada pelo processo de elutriação a partir da pasta descarregada do tanque de reação.

[0060] A matéria sólida foi secada a 40°C. O resultante produto sólido foi analisado por difração de raios-x. Como um resultado, foi confirmado que o produto seco foi composto por gesso diidratado em sua totalidade, e de água combinada, também foi confirmado que sua pureza aumentou para 99,2%. Como um resultado de uma observação do produto seco sob um microscópio ótico, o produto seco foi verificado ser cristalizado com tamanho de partículas grande e uniforme como mostrado na Fig. 5. Seu tamanho médio de partícula também foi medido. Como um resultado, foi verificado que o produto foi modificado para um tamanho de partícula extremamente grande de 138 micrometros como oposto a 22 micrometros antes de tratamento. Em adição, a densidade específica de volume

não-socada também foi medida. Como um resultado, a densidade específica de volume não-socada foi verificada ser 1,2 e por isso, o produto foi denso. Ainda, a razão de aspecto foi cerca de 2, e o brilho de Hunter foi 73.

Exemplo 5

[0061] Foi provido como uma matéria-prima a ser modificado um gesso de neutralização, que teve um tamanho médio de partícula de 23 micrometros, e em uma maneira similar como no Exemplo 4, gesso alfa-hemiidratado foi obtido. O gesso alfa-hemiidratado foi então continuamente alimentado em uma taxa constante para um tanque de reação equipado com um aquecedor e agitador e controlado a 85,4°C, e em adição, um novo suprimento do mesmo gesso de neutralização como a matéria-prima foi continuamente adicionado de modo que o gesso de neutralização pode totalizar 0,6% baseado no gesso hemiidratado a ser alimentado. Enquanto conduzindo agitação de modo que a pasta se torna uniforme, tratamento de recristalização foi conduzido controlando de modo que o tempo de residência da pasta de gesso hemiidratado assim alimentada tornou-se de 8,0 horas (taxa de descarga por hora: 12,5%). Após a alimentação de taxa constante ser continuada por 24 horas como descrito acima, matéria sólida de alta taxa de sedimentação foi separada através do processo de elutriação a partir da pasta descarregada do tanque de reação.

[0062] A matéria sólida foi secada a 40°C. O resultante produto seco foi analisado por difração de raios-x. Como um resultado, foi confirmado que o produto seco foi composto por gesso diidratado em sua totalidade, e de água combinada, também foi confirmada que sua pureza foi de 99,6%. Seu tamanho médio de partícula também foi medido. Como um resultado, foi verificado que o produto foi modificado para um tamanho de partícula extremamente grande de 142 micrometros como oposto a 23 micrometros antes de tratamento. Em adição, a densidade específica de volume não-socada também foi medida. Como um resultado, a

densidade específica de volume não-socada foi verificada ser 1,0 e por isso, o produto foi denso.

Exemplo 6

[0063] Foi provido como uma matéria-prima a ser modificado um gesso subproduto de cloreto de polialumínio tendo uma pureza de 97,2% e um tamanho de partícula médio de 25 micrometros. A matéria-prima, uma solução com succinato de sódio e um tensoativo policarboxilato baseado em polialquileno glicol dissolvidos em 0,2% a 0,1%, respectivamente, ali foi primeiro adicionada, seguida por mistura para preparar uma pasta 35%. Uma solução 0,4% de hidróxido de cálcio foi a seguir adicionada para ajustar o pH da pasta para 9,5. A pasta foi a seguir submetida a alimentação em taxa constante de descarga em taxa constante para a partir de uma autoclave, que foi controlada a 130°C, de modo que seu tempo de residência tornou-se 2 horas. Após o tratamento, o gesso descarregado da autoclave foi analisado. Foi confirmado que o gesso foi gesso alfa-hemiidratado contendo 6,2% de água combinada e também que tal gesso hemiidratado foi obtido continuamente.

[0064] A pasta de gesso alfa – hemiidratado de pH 6,9 continuamente obtida na etapa descrita acima foi a seguir introduzido em um tanque de reação equipado com um aquecedor e agitador e controlado em 85,1°C, e em adição, um novo suprimento do mesmo gesso subproduto de cloreto de polialumínio como a material bruto a ser modificado foi continuamente alimentado em uma taxa constante de modo que o gesso subproduto de cloreto de polialumínio pode totalizar 0,6% em termos da porcentagem em peso de gesso. Enquanto conduzindo agitação de modo que a pasta tornou-se uniforme, tratamento de recristalização foi conduzido obtendo-se controle de modo que o tempo de residência da pasta tornou-se de 6 horas. Após a alimentação em taxa constante ser continuada por 24 horas como descrito acima, matéria sólida foi separada através do processo de elutriação da pasta descarregada do tanque de reação.

[0065] A matéria sólida foi secada a 40°C. O resultante produto seco foi analisado por difração de raios-x. Como um resultado, foi confirmado que o produto seco foi composto por gesso diidratado em sua totalidade, e de água combinada, também foi confirmado que sua pureza aumentou extremamente para 99,1%. Seu tamanho médio de partícula também foi medido. Como um resultado, foi verificado que o produto foi modificado para um tamanho de partícula extremamente grande de 132 micrometros como oposto a 25 micrometros antes de tratamento. Em adição, a densidade específica de volume não-socada também foi medida. Como um resultado, a densidade específica de volume não-socada foi verificada ser 1,2. A razão de aspecto foi cerca de 3.

Exemplo 7

[0066] Modificação de gesso de neutralização tendo um tamanho médio de partícula de 22 micrometros foi conduzida exatamente da mesma maneira e sob exatamente as mesmas condições como no Exemplo 4 exceto que um tensoativo baseado em naftaleno sulfonato foi adicionado em 0,1% de concentração à pasta antes de calcinação. Similar ao Exemplo 4, após a alimentação em taxa constante ser continuada por 24 horas, matéria sólida de alta taxa de sedimentação foi separada pelo processo de elutriação a partir da pasta descarregada do tanque de reação.

[0067] A matéria sólida foi secada a 40°C. O resultante produto seco foi analisado por difração de raios-x. Como um resultado, foi confirmado que o produto seco foi composto por gesso diidratado em sua totalidade, e de água combinada, também foi confirmado que sua pureza aumentou para 99,2%. Seu tamanho médio de partícula também foi medido. Como um resultado, foi verificado que o produto foi modificado para um tamanho de partícula extremamente grande de 136 micrometros como oposto a 22 micrometros antes de tratamento. Em adição, a densidade específica de volume não-socada também foi medida. Como um resultado, a

densidade específica de volume não-socada foi verificada ser 1,2. A razão de aspecto foi cerca de 2, e o brilho de Hunter foi 90. O produto foi um material especialmente apropriado como gesso branco.

Exemplo 8

[0068] Modificação de gesso de neutralização tendo um tamanho de partícula médio de 22 micrometros foi conduzida exatamente da mesma maneira e sob exatamente as mesmas condições como no Exemplo 4 exceto que um agente antiespumante baseado em poliéter comercial foi adicionado em concentração de 0,1% à pasta antes de calcinação. Similar ao Exemplo 4, após a alimentação em taxa constante ser continuada por 24 horas, matéria sólida de alta taxa de sedimentação foi separada através de processo de elutriação da pasta descarregada do tanque de reação.

[0069] A matéria sólida foi secada a 40°C. O resultante produto seco foi analisado por difração de raios-x. Como um resultado, foi confirmado que o produto seco foi composto por gesso diidratado em sua totalidade, e de água combinada, também foi confirmado que sua pureza aumentou para 99,3%. Seu tamanho médio de partícula também foi medido. Como um resultado, foi verificado que o produto foi modificado para um tamanho de partícula extremamente grande de 137 micrometros como oposto a 22 micrometros antes de tratamento. Em adição, a densidade específica de volume não-socada também foi medida. Como um resultado, a densidade específica de volume não-socada foi verificada ser 1,2. A razão de aspecto foi cerca de 2, e o brilho de Hunter foi 91. O produto foi um material especialmente apropriado como gesso branco.

Exemplo 9

[0070] Modificação de gesso de neutralização tendo um tamanho médio de partícula de 22 micrometros foi conduzida exatamente da mesma maneira e sob exatamente as mesmas condições como no Exemplo 4 exceto que a quantidade do

gesso de neutralização, que foi o mesmo como a matéria-prima a ser modificada e foi para ser adicionada como cristais sementes no tratamento de recristalização, foi alterada para 2%. Similar ao Exemplo 4, após a alimentação em taxa constante ser continuada por 24 horas, matéria sólida de alta taxa de sedimentação foi separada através de processo de elutriação a partir da pasta descarregada do tanque de reação. A matéria sólida separada foi secada a 40°C. O resultante produto seco foi analisado por difração de raios-x. Como um resultado, foi confirmado que o produto seco foi composto por gesso diidratado em sua totalidade, e de água combinada, também foi confirmado que sua pureza aumentou para 99,2%. Seu tamanho médio de partícula também foi medido. Como um resultado, foi verificado que o produto foi modificado para um tamanho de partícula grande 87 micrometros como oposto a 22 micrometros antes de tratamento embora o tamanho de partícula fosse menor comparado com aqueles nos outros exemplos. Em adição, a densidade específica de volume não-socada foi 1,1, e a razão de aspecto foi cerca de 2.

Exemplo 10

[0071] Modificação de gesso de neutralização tendo um tamanho médio de partícula de 22 micrometros foi conduzida exatamente da mesma maneira e sob exatamente as mesmas condições como no Exemplo 4 exceto que a quantidade do gesso de neutralização, que foi o mesmo como a matéria-prima a ser modificada e foi para ser adicionado como cristais sementes no tratamento de recristalização, foi alterada para 4,8%. Similar ao Exemplo 4, após a alimentação em taxa constante ser continuada por 24 horas, matéria sólida de alta taxa de sedimentação foi separada através de processo de elutriação a partir da pasta descarregada do tanque de reação. A matéria sólida separada foi secada a 40°C. O resultante produto seco foi analisado por difração de raios-x. Como um resultado, foi confirmado que o produto seco foi composto por gesso diidratado em sua totalidade, e de água combinada, também foi confirmado que sua pureza foi de 99,1%. Seu tamanho

médio de partícula também foi medido. Como um resultado, foi verificado que o tamanho médio de partícula foi de 64 micrometros como oposto a 22 micrometros antes de tratamento e que o produto foi modificado para um tendo o grande tamanho de partícula embora o tamanho de partícula fosse menor comparado com aqueles nos outros exemplos. A densidade específica de volume não-socada foi 1,0, e a razão de aspecto foi cerca de 2.

Exemplo 11

[0072] Modificação de gesso de neutralização tendo um tamanho médio de partícula de 22 micrometros foi conduzida exatamente da mesma maneira e sob exatamente as mesmas condições como no Exemplo 4 exceto que a concentração da solução de succinato de sódio adicionada na preparação da pasta 35% da matéria-prima foi alterada para 0,1%. matéria sólida de alta taxa de sedimentação foi separada através de processo de elutriação e a matéria sólida separada foi secada a 40°C. O resultante produto seco foi analisado por difração de raios-x. Como um resultado, foi confirmado que o produto seco foi composto por gesso diidratado em sua totalidade, e de água combinada, também foi confirmado que sua pureza aumentou para 99,2%. Seu tamanho médio de partícula também foi medido. Como um resultado, foi verificado que o tamanho de partícula médio foi de 101 micrometros como oposto a 22 micrometros antes de tratamento e que o produto foi modificado para um maior. Entretanto, a densidade específica de volume não-socada foi tão leve como 0,7, enquanto a razão de aspecto foi tão grande como cerca de 7. A qualidade do produto como um material de gesso foi, por isso, inferior àquelas obtidas em outros exemplos.

Exemplo Referencial1

[0073] Modificação de gesso de neutralização tendo um tamanho de partícula médio de 22 micrometros foi conduzida em exatamente a mesma maneira e sob exatamente as mesmas condições como no Exemplo 4 exceto que a

quantidade do gesso de neutralização a ser adicionada como cristais sementes no tratamento de recristalização foi alterada para 10%. Similar ao Exemplo 4, após a alimentação em taxa constante ser continuada por 24 horas, matéria sólida de alta taxa de sedimentação foi separada através do processo de elutriação a partir da pasta descarregada do tanque de reação. A matéria sólida separada foi secada a 40°C. O resultante produto seco foi analisado por difração de raios-x. Como um resultado, foi confirmado que o produto seco foi composto por gesso diidratado em sua totalidade. Seu tamanho médio de partícula foi de 43 micrometros de modo que o gesso bruto não foi modificado para um tal grande como desejado na presente invenção. Ainda, a densidade específica de volume não-socada foi 1,0, e a razão de aspecto foi cerca de 2.

Exemplo Referencial 2

[0074] Modificação de gesso de neutralização tendo um tamanho de partícula médio de 22 micrometros foi conduzida em exatamente a mesma maneira e sob exatamente as mesmas condições como no Exemplo 7 exceto que a temperatura da pasta no tanque de reação de recristalização foi mantida em 60,3°C. Similar ao exemplo 4, após a alimentação em taxa constante ser continuada por 24 horas, matéria sólida de alta taxa de sedimentação foi separada através de processo de elutriação a partir da pasta descarregada do tanque de reação. A matéria sólida separada foi secada a 40°C. O resultante produto seco foi analisado por difração de raios-x. Como um resultado, foi confirmado que o produto seco foi composto por gesso diidratado em sua totalidade. A partir da água combinada, também foi confirmado que sua pureza foi de 99,1%. Seu tamanho médio de partícula também foi medido. Como um resultado, foi verificado que o tamanho médio de partícula foi de 50 micrometros como oposto a 22 micrometros antes de tratamento e foi pequeno comparado com aqueles nos exemplos. A densidade específica de volume não-socada também foi medida. Como um resultado, a densidade específica de

volume não-socada foi verificada ser tão leve quanto 0,7. O brilho de Hunter foi de 87, e o produto foi um material apropriado especialmente como gesso branco.

Exemplo Referencial 3

[0075] Modificação de fosfo gesso tendo um tamanho médio de partícula de 37 micrometros foi conduzida em exatamente a mesma maneira e sob exatamente as mesmas condições como no Exemplo 3 exceto que a temperatura da pasta no tanque de reação de recristalização foi mantida em 92,0°C. Matéria sólida de alta taxa de sedimentação foi separada através do processo de elutriação, e a matéria sólida separada a 40°C. Água combinada no produto secado totalizou 11,0%. Quando analisado por difração de raios-x, o pico de gesso hemiidratado ainda permaneceu significativamente. Por isso, foi confirmado que recristalização não foi completada.

Exemplo Referencial 4

[0076] Modificação de fosfo gesso tendo um tamanho médio de partícula de 37 micrometros foi conduzida em exatamente a mesma maneira e sob exatamente as mesmas condições como no Exemplo 3 exceto que a temperatura da pasta no tanque de reação de recristalização foi mantida em 60,3°C. Matéria sólida de alta taxa de sedimentação foi separada através do processo de elutriação, e a matéria sólida separada a 40°C. O resultante produto seco foi analisado por difração de raios-x. Como um resultado, foi confirmado que o produto seco foi composto por gesso diidratado em sua totalidade. Seu tamanho médio de partícula foi de 51 micrometros, e foi pequeno comparado com os tamanhos médios de partículas nos exemplos. Sua densidade específica de volume não-socada foi 0,7 e foi leve.

Exemplo Referencial 5

[0077] Modificação de fosfo gesso tendo um tamanho médio de partícula de 37 micrometros foi conduzida em exatamente a mesma maneira e sob exatamente as mesmas condições como no Exemplo 3 exceto que a temperatura da

pasta no tanque de reação de recristalização foi mantida em 70,1°C. Matéria sólida foi separada através do processo de elutriação, e foi então secada a 40°C. O resultante produto seco foi analisado por difração de raios-x. Como um resultado, foi confirmado que o produto seco foi composto por gesso diidratado em sua totalidade. Seu tamanho médio de partícula foi de 58 micrometros, e foi pequeno comparado com os tamanhos médios de partículas nos exemplos. Em adição, sua densidade específica de volume não-socada foi 0,9.

Exemplo Comparativo

[0078] Modificação de gesso de neutralização tendo um tamanho médio de partícula de 22 micrometros foi conduzida em exatamente a mesma maneira e sob exatamente as mesmas condições como no Exemplo 4 exceto que tratamento de recristalização foi conduzido fazendo-se controle de modo que o tempo de residência da pasta de gesso hemiidratado suprida se tornou de 3,5 horas (taxa de descarga por hora: 28,6%). Similar ao Exemplo 4, após alimentação em taxa constante ser continuada por 24 horas, matéria sólida de alta taxa de sedimentação foi separada pelo processo de elutriação da pasta descarregada do tanque de reação. A matéria sólida separada foi secada a 40°C. Quando analisado por difração de raios-x, foi confirmado que gesso diidratado e gesso hemiidratado existiram juntos e recristalização não foi completada.

[0079] As condições de tratamento empregadas nestes exemplos, exemplos referenciais e exemplo comparativo são mostradas na Tabela 1, e as características das amostras de gesso resultantes são resumidas na Tabela 2.

Tabela 1 Condições de produção primária

Material Bruto		Etapa de Calcinação		Modificador de hábito, etc.	Etapa de recristalização			
tamanho de partícula (µm)	Brilho	Processo	Tipo de gesso hemiidratado após calcina		Tamanho de partícula de cristais sementes	Temperatura de recristalização	Tempo de residência (horas)	Taxa de descarga por hora (%)

				ção		(μm)	($^{\circ}\text{C}$)		
Ex. 1	28	71	Seco	5.2% água combinada, tipo- β	Gliconato de Na	28	80.3	5.9	16.9
Ex. 2	32		Seco	6.3% água combinada, tipo- β	Ácido Maléico	32	83.0	5.4	18.5
Ex. 3	37		Seco	6.1% água combinada, tipo- β	Ácido Succínico	37	84.8	5.4	18.5
Ex. 4	22	72	Úmido	6.1% água combinada, tipo- α	Succinato de Na	22	85.2	5.5	18.2
Ex. 5	23		Úmido	6.1% água combinada, tipo- α	Succinato de Na	23	85.4	8.0	12.5
Ex. 6	25		Úmido	6.2% água combinada, tipo- α	Succinato de Na + ativador	25	85.1	6.0	16.7
Ex. 7	Condições de Ex. 4 + adição de 0,1% de tensoativo baseado em naftaleno sulfonato								
Ex. 8	Condições de Ex. 4 + adição de 0,1% de agente antiespumante baseado em poliéter para pasta antes de calcinações								
Ex. 9	Similar a condições de Ex. 4 exceto para a mudança de quantidade adicionada de cristais sementes de 0,6% para 2%								
Ex. 10	Similar a condições de Ex. 4 exceto para a mudança de quantidade adicionada de cristais sementes de 0,6% para 4,8%								
Ex. 11	Similar a condições de Ex. 4 exceto para a mudança de concentração de succinato de Na de 0,5% para 0,1%								
Ref. Ex. 1	Similar a condições de Ex. 4 exceto para a mudança de quantidade adicionada de cristais sementes de 0,6% para 10%								

Ref. Ex. 2	Similar a condições de Ex. 7 exceto para a mudança de temperatura de pasta em tanque de reação de recristalização de 85,2oC para 60,3°C
Ref. Ex. 3	Similar a condições de Ex. 3 exceto para a mudança de temperatura de pasta no tanque de reação de recristalização de 84,8oC para 92,0°C
Ref. Ex. 4	Similar a condições de Ex. 3 exceto para a mudança de temperatura de pasta no tanque de reação de recristalização de 84,8oC para 60,3°C
Ref. Ex. 5	Similar a condições de Ex. 3 exceto para a mudança de temperatura de pasta em tanque de reação de recristalização de 84,8oC para 70,1°C
Comp. Ex.	Similar a condições de Ex. 4 exceto para a mudança de tempo de residência para 3,5 horas (taxa de retirada por hora: 28,6%)

Tabela 2 Resultados de avaliação (características de gesso diidratado modificado)

	Tamanho médio de partícula (µm)	Peso específico de volume	Brilho	Pureza (%)
Ex. 1	86	0.9	71	97.5
Ex. 2	133	1.1		99.0
Ex. 3	109	1.0		98.8
Ex. 4	138	1.2	73	99.2
Ex. 5	142	1.0		99.6
Ex. 6	132	1.2		99.1
Ex. 7	136	1.2	90	99.2
Ex. 8	137	1.2	91	99.3
Ex. 9	87	1.1		99.2
Ex. 10	64	1.0		99.1
Ex. 11	101	0.7		99.2
Ref. Ex. 1	43	1.0		
Ref. Ex. 2	50	0.7	87	99.1
Ref. Ex. 3	Recristalização incompleta			
Ref. Ex. 4	51	0.7		

Ref. Ex. 5	58	0.9		
Comp. Ex.	Recristalização incompleta			

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para modificação contínua de gesso diidratado, o dito processo sendo **CARACTERIZADO** pelo fato de que inclui:

(a) uma etapa de hemiidratação que submete o gesso diidratado como uma matéria-prima de partida a calcinação úmida ou calcinação seca para converter o gesso diidratado em gesso hemiidratado,

(b) uma etapa de carga de alimentação de gesso hemiidratado para uma pasta aquosa em um tanque de reação de recristalização,

(c) uma etapa de recristalização de hidratação e recristalização de gesso hemiidratado em gesso diidratado modificado de uma forma cristalina diferente do gesso diidratado como a matéria-prima, e

(d) uma etapa de descarga de descarregamento de uma porção do gesso diidratado modificado do tanque de reação de recristalização, em que:

pelo menos as etapas (b) a (d) são conduzidas continuamente ou intermitentemente,

uma taxa de alimentação do gesso hemiidratado na etapa de carga (b) e uma taxa de descarga do gesso diidratado modificado na etapa de descarga (d) são cada uma menor que ou igual a 20% de uma quantidade total de gesso no tanque de reação de recristalização por hora, e

na etapa de recristalização (c), a pasta aquosa no tanque de reação de recristalização é mantida em uma temperatura constante menor que ou igual a 90°C sob agitação de modo que a pasta aquosa se torna uniforme para evitar separação de sólido – líquido, e a concentração de sólidos na pasta é de 10% a 50% em peso.

2. Processo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a temperatura da pasta aquosa no tanque de reação de recristalização na etapa de recristalização (c) é maior que 80 °C mas é menor que ou igual a 90°C.

3. Processo, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo

fato de que ao tanque de reação de recristalização na etapa de recristalização (c), gesso diidratado é continuamente ou intermitentemente adicionado como sementes cristais em uma faixa de 0,01% em peso a menor que ou igual a 5% em peso com base no gesso hemiidratado a ser alimentado ao tanque de reação de recristalização.

4. Processo, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o gesso diidratado a ser adicionado como os cristais sementes tem um tamanho médio de partícula menor que ou igual a 30 µm.

5. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a pelo menos uma dentre a pasta aquosa na etapa de hemiidratação (a) quando a calcinação úmida é realizada ou a pasta aquosa na etapa de recristalização (c), um tensoativo e/ou um agente antiespumante é adicionado em uma faixa de 0,01 a 0,2% em peso com base no gesso diidratado como a matéria-prima para eliminar componentes de escuridão contidos no gesso diidratado como a matéria-prima.

6. Processo, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o tensoativo compreende pelo menos um tensoativo selecionado do grupo consistindo de tensoativos a base de alquilbenzeno sulfonato, tensoativos a base de sulfato de alquila, tensoativos a base de alquil éter sulfato, tensoativos a base de sulfonato de lignina, tensoativos a base de naftaleno sulfonato, tensoativos a base de bisfenol, e tensoativos a base de policarboxilato.

7. Processo, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o agente antiespumante compreende pelo menos um agente antiespumante selecionado do grupo consistindo de agentes antiespumantes a base de poliéter, agentes antiespumantes a base de éster de ácido graxo, agentes antiespumantes a base de óleo mineral, agentes antiespumantes a base de silicone e agentes antiespumantes a base de emulsão.

8. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7,

CARACTERIZADO pelo fato de que ainda compreende, após a pasta de gesso diidratado recristalizado ser descarregada do tanque de reação de recristalização na etapa de recristalização (c), (e) uma etapa de separação que separa gesso diidratado que é de baixo teor de impurezas insolúveis e de grande tamanho de partícula.

9. Processo, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa de separação (e) compreende, como uma etapa para separação de gesso diidratado que é de baixo teor de impurezas insolúveis e é de grande tamanho de partícula após a pasta de gesso diidratado recristalizado ser descarregada do tanque de reação de recristalização, uma etapa de agitação do gesso diidratado em água, deixando a resultante suspensão em repouso e a separação de cristais grandes tendo uma alta taxa de sedimentação, e uma etapa de lavagem de retirada de água e lavagem de gesso diidratado separado em um produto final.

10. Processo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que na etapa de hemiidratação (a), a calcinação seca ou calcinação úmida é conduzida continuamente em múltiplos estágios usando pelo menos dois calcinadores.

11. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que na etapa de recristalização (c), a recristalização é conduzida em múltiplos estágios através de conexão de pelo menos dois tanques de reação de recristalização em série.

12. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a pelo menos uma dentre a pasta aquosa quando a calcinação úmida é conduzida na etapa de hemiidratação (a) e a pasta aquosa na etapa de recristalização (c), pelo menos um modificador de hábito cristalino selecionado do grupo consistindo de ácido glicônico, ácido succínico, ácido maléico, ácido tartárico, ácido málico, ácido acrílico e ácidos policarboxílicos, e sais

dos mesmos são adicionados em uma faixa de 0,1 a 2,0% em peso com base no gesso diidratado.

13. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o gesso diidratado como a matéria-prima tem um tamanho médio de partícula menor que ou igual a 30 µm.

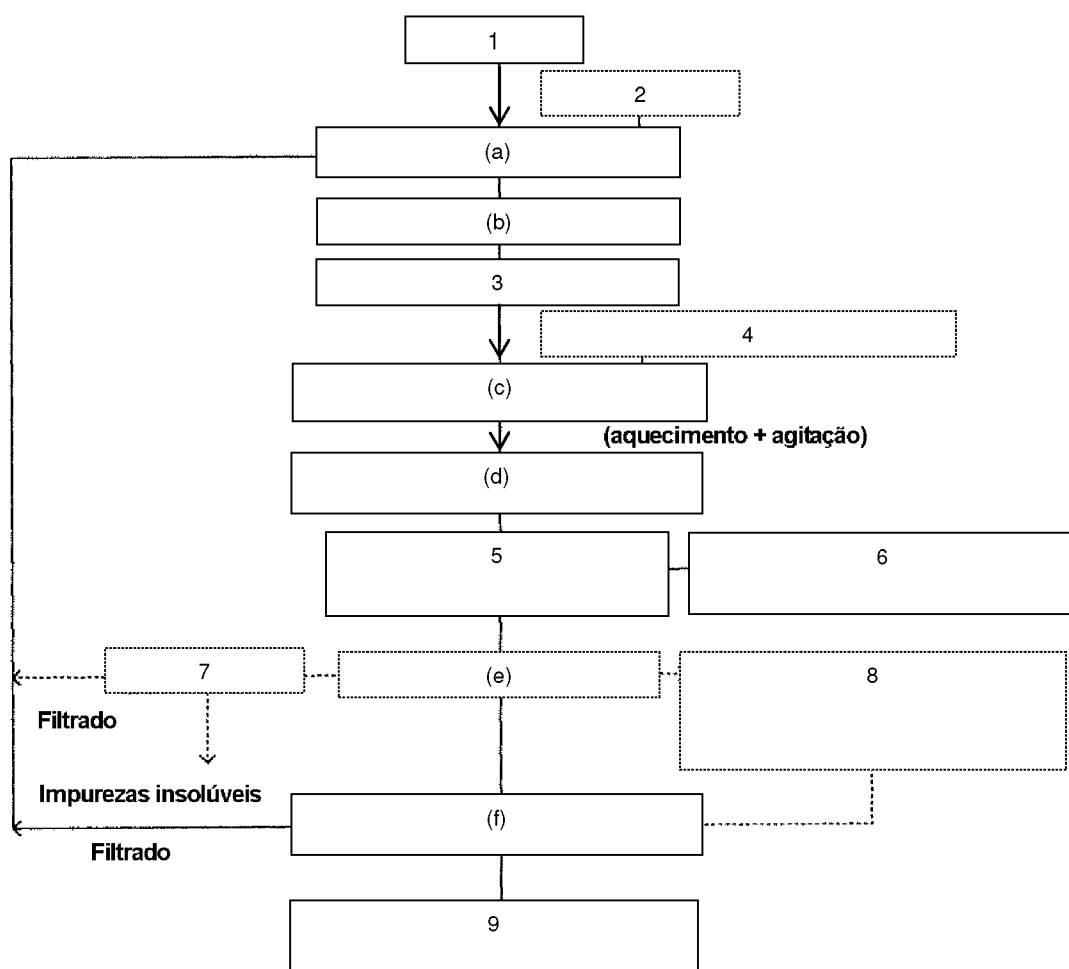
Fig. 1

Fig. 2

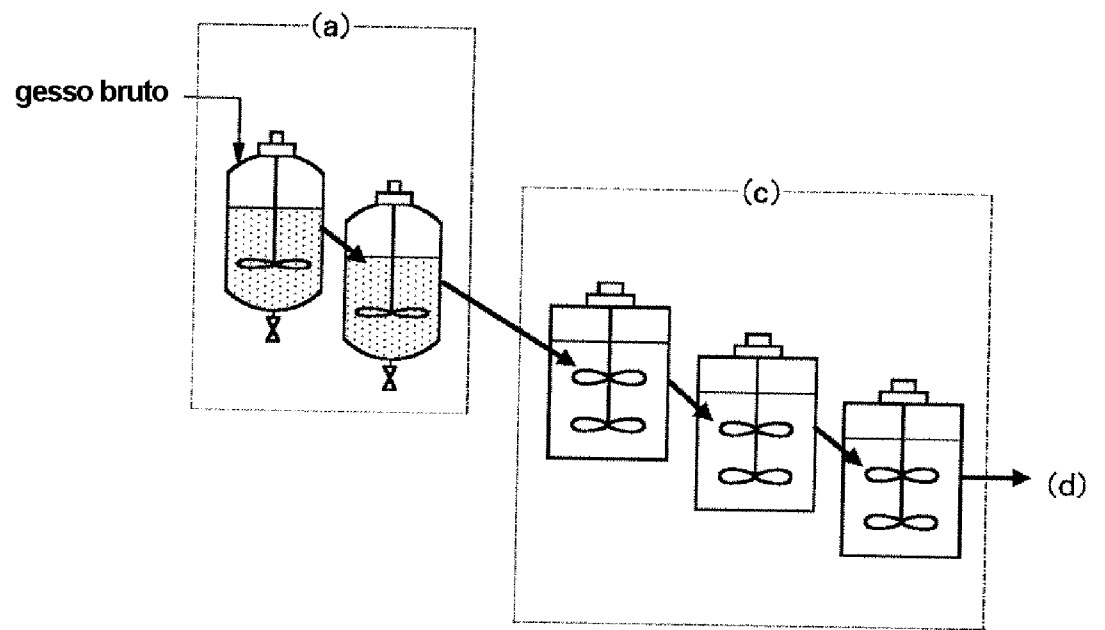


Fig. 3

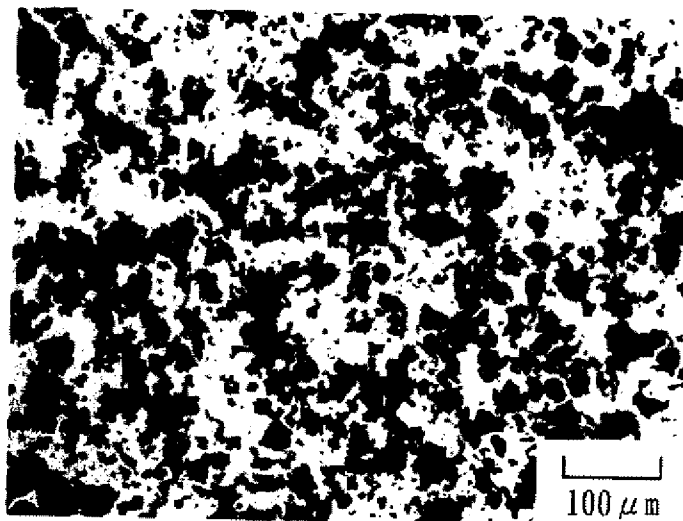


Fig. 4

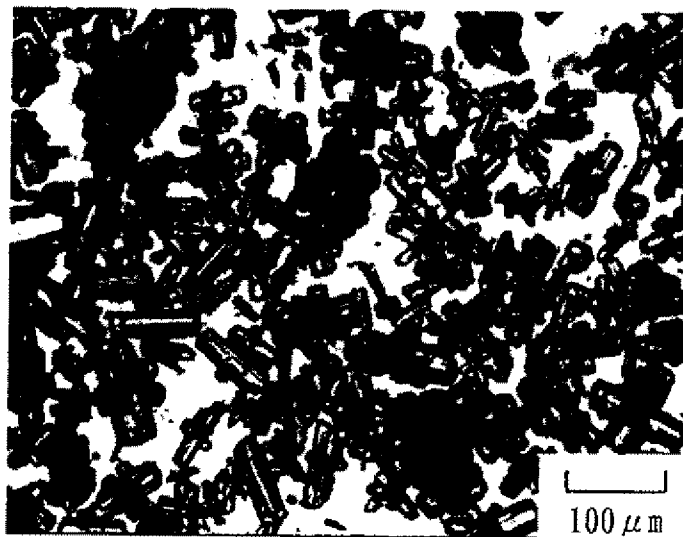


Fig. 5

