



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

(11) PI 0820587-6 B1

(22) Data do Depósito: 30/12/2008

(45) Data de Concessão: 14/02/2018



(54) Título: COMPOSIÇÃO COMPREENDENDO MATRIZ DE SOLIDIFICAÇÃO COM UM POLÍMERO DE ÁCIDO POLICARBOXÍLICO E MÉTODO DE SOLIDIFICAR UMA COMPOSIÇÃO

(51) Int.Cl.: C11D 3/37

(30) Prioridade Unionista: 04/01/2008 US 11/969.385

(73) Titular(es): ECOLAB INC.

(72) Inventor(es): BRENDA L. TJELTA; LISA M. SANDERS; MICHAEL E. BESSE

"COMPOSIÇÃO COMPREENDENDO MATRIZ DE SOLIDIFICAÇÃO COM UM POLÍMERO DE ÁCIDO POLICARBOXÍLICO E MÉTODO DE SOLIDIFICAR UMA COMPOSIÇÃO"

ANTECEDENTES

[001]A presente invenção refere-se, em geral, ao campo de solidificação e matrizes de solidificação. Em particular, a presente invenção refere-se aos polímeros de ácido policarboxílico como parte de uma matriz de solidificação.

[002]O uso da tecnologia de solidificação e de detergentes de blocos sólidos em operações institucionais e industriais foi desbravado na tecnologia da marca SOLID POWER® reivindicada em Fernholz e col., Pats. de Reexpedição U.S. Nºs 32.762 e 38.818. Adicionalmente, os produtos sólidos modelados de hidrato de carbonato de sódio que utilizam materiais de carbonato de sódio substancialmente hidratados foram divulgados em Heile e col., Pats. U.S. Nºs 4.595.520 e 4.680.134.

[003]Nos anos mais recentes, foi dirigida atenção à produção de materiais detergentes altamente efetivos a partir de materiais menos cáusticos, tais como a barrilha, também conhecidos como carbonato de sódio. O trabalho preliminar no desenvolvimento dos detergentes à base de carbonato de sódio verificou que os materiais à base de hidrato de carbonato de sódio frequentemente expandiam (i.e., eram dimensionalmente instáveis) após a solidificação. Tal expansão pode interferir com o condicionamento, a distribuição, e o uso. A instabilidade dimensional dos materiais sólidos refere-se à natureza instável das diversas formas de hidrato preparadas na manufatura dos materiais sólidos de carbonato de sódio. Os produtos iniciais feitos com o carbonato de sódio hidratado tipicamente eram compreendidos de anidro, um hidrato a um mol, um hidrato a sete moles, um hidrato a dez moles ou mais misturas destes. Entretanto, após o produto ser manufaturado e armazenado nas temperaturas ambientes, o estado de hidratação do produto inicial foi verificado alterar-se entre as formas de hidratos, p.ex., hidratos a um, sete, e dez moles,

resultando na instabilidade dimensional das substâncias químicas em blocos. Nestas composições de formas sólidas convencionais, as mudanças no teor de água e na temperatura resultam em mudança estrutural e dimensional, que pode resultar em um colapso da forma sólida, resultando em problemas tais como a incapacidade da forma sólida de encaixar-se no distribuidor para uso.

[004]Adicionalmente, os detergentes alcalinos sólidos convencionais, particularmente aqueles pretendidos para uso institucional e comercial, geralmente requerem fosfatos em suas composições. Os fosfatos tipicamente servem para múltiplos propósitos nas composições, por exemplo, para controlar a taxa de solidificação, para remover e suspender as sujeiras, e como um sequestrante efetivo da dureza. Foi verificado, divulgado, e reivindicado nas Pats. U.S. Nos 6.258.765, 6.156.715, 6.150.324, e 6.177.392 que um material funcional de bloco sólido poderia ser preparado usando um agente de ligação que inclui um sal de carbonato, um acetato orgânico, tal como um aminocarboxilato, ou composto de fosfato e água. Devido a preocupações ecológicas, um trabalho adicional foi recentemente conduzido para substituir os compostos contendo fosforoso nos detergentes. Além disso, os componentes de aminocarboxilato contendo ácido nitrilotriacético (NTA), usados no lugar dos compostos contendo fosforoso, em algumas situações, como agentes de ligação e sequestrantes da dureza, são acreditados serem carcinogênicos. Como tais, seu uso também foi restringido.

[005]Há uma necessidade permanente de proporcionar tecnologias de solidificação alternativas que sejam isentas de fosforoso e/ou isentas de NTA. Entretanto, a ausência de previsibilidade no processo de solidificação e a ausência de previsibilidade da estabilidade dimensional nas composições de formas sólidas têm dificultado os esforços para substituir com êxito os componentes contendo fosforoso e/ou NTA por substitutos ecologicamente corretos.

RESUMO

[006] Uma modalidade da presente invenção é uma matriz de solidificação que inclui um polímero de ácido policarboxílico, o carbonato de sódio, e a água. Os polímeros de ácido policarboxílico ilustrativos incluem um polímero de poli(ácido acrílico) tendo um peso molecular de entre cerca de 1.000 e cerca de 100.000, um polímero de poli(ácido acrílico) modificado tendo um peso molecular de entre cerca de 1.000 e cerca de 100.000, e um polímero de poli(ácido maléico) tendo um peso molecular de entre cerca de 500 e cerca de 5.000. O polímero de ácido policarboxílico, o carbonato de sódio, e a água interagem para formar um sólido de hidrato. A matriz de solidificação pode ser usada, por exemplo, em uma composição detergente sólida.

[007] Uma outra modalidade da presente invenção é uma composição detergente que inclui um polímero de ácido policarboxílico, a água, um reforçador, o carbonato de sódio, e um tensoativo. Os polímeros de ácido policarboxílico ilustrativos incluem um polímero de poli(ácido acrílico) tendo um peso molecular de entre cerca de 1.000 e cerca de 100.000, um polímero de poli(ácido acrílico) modificado tendo um peso molecular de entre cerca de 1.000 e cerca de 100.000, e um polímero de poli(ácido maléico) tendo um peso molecular de entre cerca de 500 e cerca de 5.000. A composição detergente inclui entre cerca de 1% e cerca de 15% de polímero de ácido policarboxílico em peso, entre cerca de 2% e cerca de 50% de água em peso, menos do que cerca de 40% de reforçador em peso, entre cerca de 20% e cerca de 70% de carbonato de sódio em peso, e entre cerca de 0,5% e cerca de 10% de tensoativo em peso.

[008] Uma modalidade adicional da presente invenção é um método de solidificar uma composição. Uma matriz de solidificação é proporcionada e adicionada à composição para formar um material solidificado. A matriz de solidificação inclui um polímero de ácido policarboxílico, o carbonato de sódio, e a água. Os polímeros de ácido policarboxílico ilustrativos incluem um polímero de poli(ácido acrílico) tendo um peso molecular de entre cerca de 1.000 e cerca de 100.000, um polímero de poli(ácido

acrílico) modificado tendo um peso molecular de entre cerca de 1.000 e cerca de 100.000, e um polímero de poli(ácido maléico) tendo um peso molecular de entre cerca de 500 e cerca de 5.000.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[009]A matriz de solidificação da presente invenção pode ser empregada em qualquer de uma ampla variedade de situações nas quais for desejado um produto sólido dimensionalmente estável. A matriz de solidificação é dimensionalmente estável e tem uma taxa apropriada de solidificação. Além disso, a matriz de solidificação pode estar substancialmente livre de fosforoso e NTA, tornando a matriz de solidificação particularmente útil em aplicações de limpeza onde for desejado usar um detergente ecologicamente correto. Tais aplicações incluem, porém não estão limitadas à: lavagem de utensílios por máquina ou manual, pré-molhos, limpeza e remoção de manchas de roupas sujas e tecidos, limpeza e remoção de manchas de tapetes, aplicações de limpeza e cuidado de veículos, limpeza e remoção de manchas de superfícies, limpeza e remoção de manchas de cozinhas e banheiros, limpeza e remoção de manchas de pisos, limpeza em operações nos locais, limpeza e remoção de manchas de propósitos gerais, máquinas industriais ou domésticas de limpar, e agentes de controle de pragas. Proporcionam-se também métodos adequados para preparar uma composição detergente sólida usando a matriz de solidificação.

[010]A matriz de solidificação geralmente inclui um polímero de ácido policarboxílico, o carbonato de sódio (barrilha), e a água para formar as composições sólidas. As concentrações de componentes adequadas para a matriz de solidificação variam de entre aproximadamente 1% e aproximadamente 15% em peso de um polímero de ácido policarboxílico, entre aproximadamente 2% e aproximadamente 50% em peso de água, e entre aproximadamente 20% e aproximadamente 70% em peso de carbonato de sódio. As concentrações de componentes particularmente adequadas para a matriz de solidificação variam de entre aproximadamente 2% e

aproximadamente 12% em peso de polímero de ácido policarboxílico, entre aproximadamente 2% e aproximadamente 40% em peso de água, e entre aproximadamente 25% e aproximadamente 65% em peso de carbonato de sódio. As concentrações de componentes mais particularmente adequadas para a matriz de solidificação variam de entre aproximadamente 5% e aproximadamente 10% em peso de polímero de ácido policarboxílico, entre aproximadamente 2% e aproximadamente 35% em peso de água, e entre aproximadamente 45% e aproximadamente 65% em peso de carbonato de sódio. Aqueles versados na técnica apreciarão outras faixas de concentrações de componentes adequadas para obter propriedades comparáveis da matriz de solidificação.

[011]O mecanismo de solidificação real da matriz de solidificação ocorre através da hidratação da cinza, ou da interação do carbonato de sódio com a água. Acredita-se que o polímero de ácido policarboxílico funcione para controlar a cinética e a termodinâmica do processo de solidificação e proporcione uma matriz de solidificação na qual materiais funcionais adicionais podem estar ligados para formar uma composição sólida funcional. O polímero de ácido policarboxílico pode estabilizar os hidratos de carbonato e a composição sólida funcional por ação como um doador e/ou receptor de água livre. Pelo controle da taxa de migração de água para a hidratação da cinza, o polímero de ácido policarboxílico pode controlar a taxa de solidificação para proporcionar estabilidade de processo e dimensional para o produto resultante. A taxa de solidificação é significativa porque se a matriz de solidificação solidifica-se muito rapidamente, a composição pode solidificar-se durante a mistura e interromper o processamento. Se a matriz de solidificação solidificar-se muito lentamente, perde-se um tempo de processo valioso. O polímero de ácido policarboxílico também proporciona estabilidade dimensional ao produto final assegurando que o produto sólido não expanda. Se o produto sólido expandir após a solidificação, podem ocorrer diversos problemas, incluindo, porém não limitados à:

densidade, integridade, e aspecto diminuídos; e incapacidade de distribuir ou acondicionar o produto sólido. Geralmente, um produto sólido é considerado ter estabilidade dimensional se o produto sólido tiver um expoente de crescimento de menos do que cerca de 3% e particularmente menos do que cerca de 2%.

[012]O polímero de ácido policarboxílico é combinado com a água antes da incorporação na composição detergente e pode ser proporcionado como um hidrato sólido ou como um sal sólido que é solvatado em uma solução aquosa, p.ex., em uma pré-mistura líquida. Entretanto, o polímero de ácido policarboxílico deve estar em uma matriz de água quando adicionado à composição detergente, para a composição detergente solidificar-se efetivamente. Em geral, uma quantidade efetiva de polímero de ácido policarboxílico é considerada uma quantidade que controle efetivamente a cinética e a termodinâmica do sistema de solidificação, por controle da taxa e do movimento de água. Os exemplos de polímero de ácido policarboxílico particularmente adequado incluem, porém não estão limitados aos: polímeros de poli(ácido acrílico), polímeros de poli(ácido acrílico) modificados por um grupo de extremidade de ácido graxo ("polímeros de poli(ácido acrílico) modificados"), e polímeros de poli(ácido maléico). Os exemplos de polímeros de poli(ácido acrílico) mais particularmente adequados e de polímeros de poli(ácido acrílico) modificados incluem aqueles tendo um peso molecular de entre cerca de 1.000 e cerca de 100.000. Os exemplos de polímeros de poli(ácido maléico) mais particularmente adequados incluem aqueles tendo um peso molecular de entre cerca de 500 e cerca de 5.000. Um exemplo de polímero de poli(ácido acrílico) comercialmente disponível, particularmente adequado, inclui, porém não está limitado ao, Acusol 445N, disponível da Rohm & Haas LLC, Filadélfia, PA. Um exemplo de polímero de poli(ácido acrílico) modificado comercialmente disponível, particularmente adequado, inclui, porém não está limitado ao, Alcosperse 325, disponível da Alco Chemical, Chattanooga, TN. Os exemplos de polímeros de poli(ácido maléico) comercialmente disponíveis,

particularmente adequados, incluem, porém não estão limitados ao: Belclene 200, disponível da Houghton Chemical Corporation, Boston, MA, e Aquatreat AR-801, disponível da Alco Chemical, Chattanooga, TN.

[013]A água pode ser independentemente adicionada à matriz de solidificação ou pode ser proporcionada na matriz de solidificação como um resultado de sua presença em um material aquoso que seja adicionado à composição detergente. Por exemplo, os materiais adicionados à composição detergente podem incluir a água ou podem ser preparados em uma pré-mistura aquosa, disponível para a reação com o(s) componente(s) da matriz de solidificação. Tipicamente, a água é introduzida na matriz de solidificação para prover a matriz de solidificação com uma viscosidade desejada para o processamento antes da solidificação e para proporcionar uma taxa de solidificação desejada. A água pode também estar presente como um auxiliar de processamento e pode ser removida ou tornar-se água de hidratação. A água pode, assim, estar presente na forma de soluções aquosa da matriz de solidificação, ou soluções aquosas de quaisquer dos outros ingredientes, e/ou meio aquoso adicionado como um auxiliar no processamento. Além disso, espera-se que o meio aquoso possa auxiliar no processo de solidificação, quando for desejado formar o concentrado como um sólido. A água pode também ser proporcionada como água deionizada ou como água amolecida.

[014]A quantidade de água na composição detergente sólida resultante dependerá de se a composição detergente sólida for processada através de técnicas de formação ou técnicas de modelagem (solidificação ocorrendo dentro de um recipiente). Em geral, quando os componentes forem processados por técnicas de formação, acredita-se que a composição detergente sólida possa incluir uma quantidade relativamente menor de água para a solidificação, em comparação com as técnicas de modelagem. Quando se prepara a composição detergente sólida por técnicas de formação, a água pode estar presente em faixas de entre cerca de 5% e

cerca de 25% em peso, particularmente entre cerca de 7% e cerca de 20% em peso, e mais particularmente entre cerca de 8% e cerca de 15% em peso. Quando se prepara a composição detergente sólida por técnicas de modelagem, a água pode estar presente nas faixas de entre cerca de 15% e cerca de 50% em peso, particularmente entre cerca de 20% e cerca de 45% em peso, e mais particularmente entre cerca de 22% e cerca de 40% em peso.

[015]A matriz de solidificação e a composição detergente sólida resultante podem também excluir os compostos contendo fósforo ou ácido nitriloacético (NTA), para tornar a composição detergente sólida mais ambientalmente aceitável. Sem fósforo refere-se a uma composição, mistura, ou ingredientes aos quais não são adicionados os compostos contendo fósforo. Se os compostos contendo fósforo estiverem presentes através de contaminação de uma composição, mistura, ou ingrediente sem fósforo, o nível de compostos contendo fósforo na composição resultante é menos do que aproximadamente 0,5 % em peso, menos do que aproximadamente 0,1 % em peso, e frequentemente menos do que aproximadamente 0,01 % em peso. Sem NTA refere-se a uma composição, mistura, ou ingredientes aos quais não são adicionados os compostos contendo NTA. Se os compostos contendo NTA estiverem presentes através de contaminação de uma composição, mistura, ou ingrediente sem NTA, o nível de NTA na composição resultante será menos do que aproximadamente 0,5 % em peso, menos do que aproximadamente 0,1 % em peso, e frequentemente menos do que aproximadamente 0,01 % em peso. Quando a matriz de solidificação estiver sem NTA, a matriz de solidificação e a composição detergente sólida resultante são também compatíveis com o cloro, que funciona como um agente anti-redeposição e de remoção de manchas.

Materiais Funcionais Adicionais

[016]A matriz de solidificação hidratada, ou agente de ligação, pode ser usada para formar uma composição detergente sólida que inclua componentes ou agentes

adicionais, tais como os materiais funcionais adicionais. Como tal, em algumas modalidades, a matriz de solidificação que inclui o polímero de ácido policarboxílico, a água, e o carbonato de sódio pode proporcionar uma quantidade grande, ou mesmo todo o peso total, da composição detergente, por exemplo, nas modalidades tendo pouco ou nenhum material funcional adicional disposto nela. Os materiais funcionais proporcionam propriedades e funcionalidades desejadas à composição detergente sólida. Para o propósito deste pedido, o termo "materiais funcionais" inclui um material que, quando disperso ou dissolvido em uma solução de uso e/ou de concentrado, tal como uma solução aquosa, proporciona uma propriedade benéfica em um uso particular. Alguns exemplos particulares de materiais funcionais são discutidos em mais detalhe abaixo, embora os materiais particulares discutidos sejam dados a título de exemplo somente, e que pode ser usada uma ampla variedade de outros materiais funcionais. Por exemplo, muitos dos materiais funcionais discutidos abaixo se referem aos materiais usados em aplicações de limpeza e/ou remoção de manchas. Entretanto, as outras modalidades podem incluir os materiais funcionais para uso em outras aplicações.

Fonte Alcalina

[017]A composição detergente sólida pode incluir uma quantidade efetiva de uma ou mais fontes alcalinas para intensificar a limpeza de um substrato e melhorar o desempenho de remoção da sujeira da composição detergente sólida. Em geral, espera-se que a composição inclua a fonte alcalina em uma quantidade de pelo menos cerca de 5% em peso, pelo menos cerca de 10% em peso, ou pelo menos cerca de 15% em peso. Para proporcionar espaço suficiente para os outros componentes no concentrado, a fonte alcalina pode ser proporcionada no concentrado em uma quantidade de menos do que cerca de 75% em peso, menos do que cerca de 60% em peso, menos do que cerca de 40% em peso, menos do que cerca de 30% em peso, ou menos do que cerca de 20% em peso. A fonte de alcalinidade pode constituir

entre cerca de 0,1% e cerca de 90% em peso, entre cerca de 0,5% e cerca de 80% em peso, e entre cerca de 1% e cerca de 60% em peso do peso total da composição detergente sólida.

[018]Uma quantidade efetiva de uma ou mais fontes alcalinas deve ser considerada como uma quantidade que proporcione uma composição de uso tendo um pH de pelo menos cerca de 8. Quando a composição de uso tiver um pH de entre cerca de 8 e cerca de 10, ela pode ser considerada suavemente alcalina, e quando o pH for maior do que cerca de 12, a composição de uso pode ser considerada cáustica. Em geral, é desejável proporcionar a composição de uso como uma composição de limpeza suavemente alcalina porque ela é considerada ser mais segura do que as composições de uso de base cáustica. Em algumas circunstâncias, a composição detergente sólida pode proporcionar uma composição de uso que seja útil em níveis de pH abaixo de cerca de 8. Em tais composições, a fonte alcalina pode ser omitida, e podem ser usados agentes de ajuste do pH adicionais para prover a composição de uso com o pH desejado.

[019]Os exemplos de fontes alcalinas adequadas da composição detergente sólida incluem, porém não estão limitados a um carbonato de metal alcalino e um hidróxido de metal alcalino. Os carbonatos de metais alcalinos ilustrativos que podem ser usados incluem, porém não estão limitados ao: carbonato, bicarbonato, sesquicarbonato de sódio ou potássio, e suas misturas. Os hidróxidos de metais alcalinos ilustrativos que podem ser usados incluem, porém não estão limitados ao hidróxido de sódio, lítio, ou potássio. O hidróxido de metal alcalino pode ser adicionado à composição em qualquer forma conhecida na técnica, incluindo como glóbulos sólidos, dissolvidos em uma solução aquosa, ou uma combinação destes. Os hidróxidos de metais alcalinos estão comercialmente disponíveis como um sólido na forma de sólidos ou glóbulos peletizados tendo uma mistura de tamanhos de partículas variando de cerca de 12-100 malha U.S., ou como uma solução aquosa,

como por exemplo, como uma solução a 50% e uma a 73% em peso. Prefere-se que o hidróxido de metal alcalino seja adicionado na forma de uma solução aquosa, particularmente uma solução de hidróxido a 50% em peso, para reduzir a quantidade de calor gerado na composição devido à hidratação do material alcalino sólido.

[020] Além da primeira fonte de alcalinidade, a composição detergente sólida pode compreender uma fonte de alcalinidade secundária. Os exemplos de fontes alcalinas secundárias úteis incluem, porém não estão limitados aos: silicatos de metais, tais como o silicato ou o metassilicato de sódio ou potássio; os carbonatos de metais, tais como o carbonato, o bicarbonato, o sesquicarbonato de sódio ou potássio; os boratos de metais, tais como o borato de sódio ou potássio; e as etanolaminas e as aminas. Tais agentes de alcalinidade estão comumente disponíveis na forma aquosa ou em pó, qualquer uma destas sendo útil na formulação das presentes composições detergentes sólidas.

Tensoativos

[021] A composição detergente sólida pode incluir pelo menos um agente de limpeza compreendendo um tensoativo ou sistema de tensoativo. Uma variedade de tensoativos pode ser usada em uma composição detergente sólida, incluindo, porém não limitada aos: tensoativos aniônicos, não-iônicos, catiônicos, e zwitteriônicos. Os tensoativos são um componente opcional da composição detergente sólida e podem ser excluídos do concentrado. Os tensoativos ilustrativos que podem ser usados estão comercialmente disponíveis a partir de diversas fontes. Quanto a uma discussão dos tensoativos, ver Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, Terceira Edição, volume 8, páginas 900-912. Quando a composição detergente sólida incluir um agente de limpeza, o agente de limpeza é proporcionado em uma quantidade efetiva para propiciar um nível desejado de limpeza. A composição detergente sólida, quando proporcionada como um concentrado, pode incluir o agente de limpeza em uma faixa de cerca de 0,05% a cerca de 20% em peso, cerca de 0,5% a cerca de 15% em peso,

cerca de 1% a cerca de 15% em peso, cerca de 1,5% a cerca de 10% em peso, e cerca de 2% a cerca de 8% em peso. As faixas ilustrativas adicionais de tensoativo em um concentrado incluem cerca de 0,5% a cerca de 8% em peso, e cerca de 1% a cerca de 5% em peso.

[022]Os exemplos de tensoativos aniônicos úteis na composição detergente sólida incluem, porém não estão limitados aos: carboxilatos, tais como carboxilatos de alquila e polialcoxicarboxilatos, carboxilatos de etoxilato de álcool, carboxilatos de etoxilato de nonilfenol; sulfonatos, tais como sulfonatos de alquila, benzenossulfonatos de alquila, sulfonatos de alquilarila, ésteres de ácidos graxos sulfonados; sulfatos, tais como álcoois sulfatados, etoxilatos de álcoois sulfatados, alquilfenóis sulfatados, sulfatos de alquila, sulfossuccinatos, e alquiléter sulfatos. Os tensoativos aniônicos ilustrativos incluem, porém não estão limitados ao: alquilarilsulfonato de sódio, alfa-olefinsulfonatos, e sulfatos de álcool graxo.

[023]Os exemplos de tensoativos não-iônicos úteis na composição detergente sólida incluem, porém não estão limitados àqueles tendo um polímero de poli(óxido de alquilenos) como uma porção da molécula de tensoativo. Tais tensoativos não-iônicos incluem, porém não estão limitados aos: éteres de polietileno glicol de álcoois graxos capeados com cloro, benzila, metila, etila, propila, butila e outra alquila similar; não-iônicos sem poli(óxido de alquilenos), tais como os alquil poliglicosídeos; ésteres de sorbitan e sacarose e seus etoxilatos; aminas alcoxiladas, tais como etileno diamina alcoxilada; alcoxilatos de álcoois, tais como etoxilato propoxilatos de álcoois, propoxilatos de álcool, propoxilato etoxilato propoxilatos de álcoois, etoxilato butoxilatos de álcoois; etoxilato de nonilfenol, éter de polioxietileno glicol; ésteres de ácido carboxílico, tais como ésteres de glicerol, ésteres de polioxietileno, ésteres etoxilados e de glicol de ácidos graxos; amidas carboxílicas, tais como condensados de dietanolamina, condensados de monoalcanolamina, amidas de polioxietileno de ácido graxo; e copolímeros em blocos de poli(óxido de alquilenos). Um exemplo de um

copolímero em blocos de óxido de etileno/óxido de propileno comercialmente disponível inclui, porém não está limitado ao PLURONIC®, disponível da BASF Corporation, Florham Park, NJ. Um exemplo de um tensoativo de silicone comercialmente disponível inclui, porém não está limitado ao ABIL® B8852, disponível da Goldschmidt Chemical Corporation, Hopewell, VA.

[024]Os exemplos de tensoativos catiônicos que podem ser usados na composição detergente sólida incluem, porém não estão limitados às: aminas, tais como as monoaminas primárias, secundárias e terciárias com cadeias de alquila ou alquenila de C₁₈, alquilaminas etoxiladas, alcóxilatos de etilenodiamina, imidazóis, tais como uma 1-(2-hidroxietil)-2-imidazolina, uma 2-alquil-1-(2-hidroxietil)-2-imidazolina, e similar; e sais de amônio quaternário, como por exemplo, tensoativos de cloreto de alquil amônio quaternário, tais como cloreto de n-alquil(C₁₂-C₁₈)dimetilbenzil amônio, cloreto de n-tetradecildimetilbenzilamônio monoidrato, e um cloreto de amônio quaternário substituído com naftileno, tal como cloreto de dimetil-1-naftilmetilamônio. O tensoativo catiônico pode ser usado para proporcionar propriedades de sanitização.

[025]Os exemplos de tensoativos zwitteriônicos que podem ser usados na composição detergente sólida incluem, porém não estão limitados às: betaínas, imidazolinas, e propionatos.

[026]Porque a composição detergente sólida é pretendida para ser usada em uma máquina automática para lavar pratos ou para lavar utensílios, os tensoativos selecionados, se algum tensoativo for usado, podem ser aqueles que proporcionem um nível aceitável de formação de espumas quando usados dentro de uma máquina para lavar pratos ou para lavar utensílios. As composições detergentes sólidas para uso em máquinas automáticas para lavar pratos ou para lavar utensílios são geralmente consideradas serem composições com baixa formação de espumas. Os tensoativos de baixa formação de espumas que proporcionam o nível desejado de atividade detergente são vantajosos em um ambiente, tal como uma máquina para

lavar pratos, onde a presença de grandes quantidades de formação de espuma possa ser problemática. Além de selecionar os tensoativos de baixa formação de espumas, os agentes desespumantes podem também ser utilizados para reduzir a geração de espuma. Desse modo, podem ser usados os tensoativos que forem considerados tensoativos de baixa formação de espumas. Além disso, outros tensoativos podem ser usados em conjunção com um agente desespumante para controlar o nível de formação de espuma.

[027]Alguns tensoativos podem também funcionar como agentes de solidificação secundários. Por exemplo, os tensoativos aniônicos que tiverem altos pontos de fusão proporcionam um sólido na temperatura de aplicação. Os tensoativos aniônicos que foram verificados serem mais úteis incluem, porém não estão limitados aos: tensoativos de sulfonato de alquil benzeno linear, sulfatos de álcoois, éter sulfatos de álcoois, e sulfonatos de alfa olefina. Geralmente, os sulfonatos de alquil benzeno lineares são preferidos por razões de custo e eficiência. Os tensoativos anfotéricos ou zwitteriônicos são também úteis em proporcionar propriedades detergentes, de emulsificação, molhamento e condicionamento. Os tensoativos anfotéricos representativos incluem, porém não estão limitados ao: ácido e sais de ácido N-coco-3-aminopropiônico, sais de N-sebo-3-iminodipropionato, sal dissódico de N-lauril-3-iminodipropionato, hidróxido de N-carboximetil-N-cocoalquil-N-dimetilamônio, hidróxido de N-carboximetil-N-dimetil-N-(9-octadecenil)amônio, hidróxido de (1-carboxieptadecil) trimetilamônio, hidróxido de (1-carboxiundecil) trimetilamônio, sal sódico de N-cocoamidoetil-N-hidroxietilglicina, sal sódico de N-hidroxietil-N-estearamidoglicina, sal sódico de N-hidroxietil-N-lauramido-.beta.-alanina, sal sódico de N-cocoamido-N-hidroxietil-.beta.-alanina, aminas alcíclicas mistas e seus sais sódicos etoxilados e sulfatados, sal sódico de hidróxido de 2-alkil-1-carboximetil-1-hidroxietil-2-imidazolínio ou ácido livre, onde o grupo alkila pode ser a nonila, a undecila, e a heptadecila. Os outros tensoativos anfotéricos úteis incluem, porém não

estão limitados ao: sal dissódico de hidróxido de 1,1-bis(carboximetil)-2-undecil-2-imidazólio e condensado de ácido oléico-etilenodiamina, sal sódico propoxilado e sulfatado, e tensoativos anfotéricos de óxido de amina.

Reforçadores ou Condicionadores de Água

[028]A composição detergente sólida pode incluir um ou mais agentes de reforço, também chamados agentes quelantes ou sequestrantes (p.ex., reforçadores), incluindo, porém não limitados a: um fosfato condensado, um fosfonato, um ácido aminocarboxílico, ou um poliacrilato. Em geral, um agente quelante é uma molécula capaz de coordenar (i.e., ligar) os íons de metais comumente encontrados na água natural, para impedir que os íons de metais interfiram com a ação dos outros ingredientes detergentes de uma composição de limpeza. Os níveis preferíveis de adição para os reforçadores, que podem também ser agentes quelantes ou sequestrantes, estão entre cerca de 0,1% a cerca de 70% em peso, cerca de 1% a cerca de 60% em peso, ou cerca de 1,5% a cerca de 50% em peso. Se o detergente sólido for proporcionado como um concentrado, o concentrado pode incluir entre aproximadamente 1% a aproximadamente 60% em peso, entre aproximadamente 3% a aproximadamente 50% em peso, e entre aproximadamente 6% a aproximadamente 45% em peso dos reforçadores. As faixas adicionais dos reforçadores incluem entre aproximadamente 3% a aproximadamente 20% em peso, entre aproximadamente 6% a aproximadamente 15% em peso, entre aproximadamente 25% a aproximadamente 50% em peso, e entre aproximadamente 35% a aproximadamente 45% em peso.

[029]Os exemplos de fosfatos condensados incluem, porém não estão limitados ao: ortofosfato de sódio e potássio, pirofosfato de sódio e potássio, tripolifosfato de sódio, e hexametáfosfato de sódio. Um fosfato condensado pode também auxiliar, até um ponto limitado, na solidificação da composição detergente sólida por fixação da água livre presente na composição como água de hidratação.

[030]Os exemplos de fosfonatos incluem, porém não estão limitados ao: ácido

1-hidroxietano-1,1-difosfônico, $\text{CH}_2\text{C}(\text{OH})[\text{PO}(\text{OH})_2]_2$; aminotri(ácido metilenofosfônico), $\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2]_3$; aminotri(metilenofosfonato), sal sódico (ATMP), $\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{ONa})_2]_3$; 2-hidroxietiliminobis(ácido metilenofosfônico), $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2]_2$; dietilenotriaminapenta(ácido metilenofosfônico), $(\text{HO})_2\text{POCH}_2\text{N}[\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2]_2]_2$; dietilenotriaminapenta(metilenofosfonato), sal sódico (DTPMP), $\text{C}_9\text{H}_{(28-x)}\text{N}_3\text{Na}_x\text{O}_{15}\text{P}_5$ ($x = 7$); hexametilenodiamina(tetrametilenofosfonato), sal potássico, $\text{C}_{10}\text{H}_{(28-x)}\text{N}_2\text{K}_x\text{O}_{12}\text{P}_4$ ($x = 6$); bis(hexametileno)triamina(ácido pentametilenofosfônico), $(\text{HO}_2)\text{POCH}_2\text{N}[(\text{CH}_2)_2\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2]_2]_2$; e ácido fosforoso, H_3PO_3 . Uma combinação preferida de fosfonatos é ATMP e DTPMP. Prefere-se um fosfonato neutralizado ou alcalino, ou uma combinação do fosfonato com uma fonte alcalina, antes de ser adicionado na mistura, de modo tal que haja pouco ou nenhum calor ou gás gerado por uma reação de neutralização quando o fosfonato for adicionado.

[031]A composição detergente sólida pode conter um reforçador que não seja à base de fósforo. Embora diversos componentes possam incluir quantidades mínimas de fosforoso, uma composição que é considerada livre de fosforoso geralmente não inclui os componentes reforçadores ou quelantes de fosfato ou fosfonato como um componente intencionalmente adicionado. Os carboxilatos, tais como o citrato ou o gliconato, são adequados. Os materiais de ácido aminocarboxílico úteis, contendo pouco ou nenhum NTA, incluem, porém não estão limitados ao: ácido N-hidroxietilaminodiacético, ácido etilenodiaminotetracético (EDTA), ácido hidroxietilenodiaminotetracético, ácido dietilenotriaminopentacético, ácido N-hidroxietil-etilenodiaminotriacético (HEDTA), ácido dietilenotriaminopentacético (DTPA), e outros ácidos similares tendo um grupo amino com um substituinte de ácido carboxílico.

[032]Os polímeros condicionadores de água podem ser usados como reforçadores não contendo fósforo. Os polímeros condicionadores de água ilustrativos

incluem, porém não estão limitados aos: policarboxilatos. Os policarboxilatos ilustrativos que podem ser usados como reforçadores e/ou polímeros condicionadores de água incluem, porém não estão limitados: àqueles tendo grupos carboxilato ($-\text{CO}_2^-$) pendentes, tais como poli(ácido acrílico), ácido maléico, copolímero maléico/de olefina, copolímero ou terpolímero sulfonado, copolímero acrílico/maléico, poli(ácido metacrílico), copolímeros de ácido acrílico-ácido metacrílico, poliacrilamida hidrolisada, polimetacrilamida hidrolisada, copolímero de poliamida-metacrilamida hidrolisadas, poliacrilonitrila hidrolisada, polimetacrilonitrila hidrolisada, e copolímeros de acrilonitrila-metacrilonitrila hidrolisadas. Quanto a uma discussão adicional dos agentes quelantes/sequestrantes, ver Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, Terceira Edição, volume 5, páginas 339-366, e volume 23, páginas 319-320, cuja divulgação é incorporada por referência neste documento. Estes materiais podem também ser usados em níveis subestequiométricos para funcionar como modificadores de cristal.

Agentes de Endurecimento

[033]As composições detergentes sólidas podem também incluir um agente de endurecimento além do, ou na forma do, reforçador. Um agente de endurecimento é um composto ou sistema de compostos, orgânico ou inorgânico, que contribui significativamente para a solidificação uniforme da composição. De preferência, os agentes de endurecimento são compatíveis com o agente de limpeza e os outros ingredientes ativos da composição e são capazes de proporcionar uma quantidade efetiva de dureza e/ou solubilidade aquosa à composição processada. Os agentes de endurecimento devem também ser capazes de formar uma matriz homogênea com o agente de limpeza e os outros ingredientes, quando misturados e solidificados, para proporcionar uma dissolução uniforme do agente de limpeza a partir da composição detergente, durante o uso.

[034]A quantidade de agente de endurecimento incluído na composição

detergente sólida variará de acordo com fatores que incluem, porém não limitados: ao tipo de composição detergente sólida que está sendo preparada, aos ingredientes da composição detergente sólida, ao uso pretendido da composição, à quantidade de solução de distribuição aplicada à composição sólida ao longo do tempo, durante o uso, à temperatura da solução de distribuição, à dureza da solução de distribuição, ao tamanho físico da composição detergente sólida, à concentração dos outros ingredientes, e à concentração do agente de limpeza na composição. Prefere-se que a quantidade do agente de endurecimento incluído na composição detergente sólida seja efetiva para combinar com o agente de limpeza e os outros ingredientes da composição, para formar uma mistura homogênea sob as condições de mistura contínua e uma temperatura na, ou abaixo da, temperatura de fusão do agente de endurecimento.

[035]Prefere-se também que o agente de endurecimento forme uma matriz com o agente de limpeza e os outros ingredientes, que endurecerá até uma forma sólida, sob as temperaturas ambientes de aproximadamente 30° C até aproximadamente 50° C, de modo particular, aproximadamente 35° C até aproximadamente 45° C, após a mistura cessar, e a mistura seja distribuída a partir do sistema de mistura, dentro de aproximadamente 1 minuto a aproximadamente 3 horas, em particular, aproximadamente 2 minutos a aproximadamente 2 horas e, em particular, aproximadamente 5 minutos a aproximadamente 1 hora. Uma quantidade mínima de calor de uma fonte externa pode ser aplicada à mistura, para facilitar o processamento da mistura. Prefere-se que a quantidade do agente de endurecimento incluído na composição detergente sólida seja efetiva para proporcionar uma dureza desejada e uma taxa desejada de solubilidade controlada da composição processada, quando colocado em um meio aquoso para atingir uma taxa desejada de distribuição do agente de limpeza a partir da composição solidificada, durante o uso.

[036]O agente de endurecimento pode ser um agente de endurecimento

orgânico ou um inorgânico. Um agente de endurecimento orgânico preferido é um composto de polietileno glicol (PEG). A taxa de solidificação das composições detergentes sólidas compreendendo um agente de endurecimento de polietileno glicol variará, pelo menos em parte, de acordo com a quantidade e o peso molecular do polietileno glicol adicionado à composição. Os exemplos de polietileno glicóis adequados incluem, porém não estão limitados aos: polietileno glicóis sólidos da fórmula geral $H(OCH_2CH_2)_nOH$, onde n é maior do que 15, em particular, aproximadamente 30 até aproximadamente 1700. Tipicamente, o polietileno glicol é um sólido na forma de um pó ou flocos de escoamento livre, tendo um peso molecular de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 100.000, em particular, tendo um peso molecular de pelo menos aproximadamente 1.450 a aproximadamente 20.000, mais particularmente entre aproximadamente 1.450 a aproximadamente 8.000. O polietileno glicol está presente em uma concentração de aproximadamente 1% a 75% em peso e, em particular, aproximadamente 3% a aproximadamente 15% em peso. Os compostos de polietileno glicol adequados incluem, porém não estão limitados ao: PEG 4000, PEG 1450, e PEG 8000, entre outros, com o PEG 4000 e o PEG 8000 sendo mais preferidos. Um exemplo de um polietileno glicol sólido comercialmente disponível inclui, porém não está limitado ao: CARBOWAX, disponível da Union Carbide Corporation, Houston, TX.

[037]Os agentes de endurecimento inorgânicos preferidos são os sais inorgânicos hidratáveis, incluindo, porém não limitados aos: sulfatos e bicarbonatos. Os agentes de endurecimento inorgânicos estão presentes em concentrações de até aproximadamente 50% em peso, em particular, aproximadamente 5% a aproximadamente 25% em peso, e mais particularmente, aproximadamente 5% a aproximadamente 15% em peso.

[038]As partículas de uréia podem também ser empregadas como endurecedores nas composições detergentes sólidas. A taxa de solidificação das

composições variará, pelo menos em parte, para os fatores que incluem, porém não limitados: à quantidade, ao tamanho de partícula, e ao formato da uréia adicionada à composição. Por exemplo, uma forma particulada da uréia pode ser combinada com um agente de limpeza e outros ingredientes, e preferivelmente uma quantidade menor, porém efetiva, de água. A quantidade e o tamanho de partícula da uréia são efetivos para combinar com o agente de limpeza e os outros ingredientes, para formar uma mistura homogênea, sem a aplicação de calor de uma fonte externa para derreter a uréia e os outros ingredientes até um estágio derretido. Prefere-se que a quantidade de uréia incluída na composição detergente sólida seja efetiva para proporcionar uma dureza desejada e uma taxa desejada de solubilidade da composição, quando colocada em um meio aquoso para obter a taxa desejada de distribuição do agente de limpeza a partir da composição solidificada, durante o uso. Em algumas modalidades, a composição inclui entre aproximadamente 5% a aproximadamente 90% em peso de uréia, em particular, entre aproximadamente 8% e aproximadamente 40% em peso de uréia, e mais particularmente, entre aproximadamente 10% e aproximadamente 30% em peso de uréia.

[039]A uréia pode estar na forma de glóbulos peletizados ou pó. A uréia peletizada está geralmente disponível de fontes comerciais como uma mistura de tamanhos de partícula que variam de cerca de 8-15 malha U.S, como por exemplo, a partir da Arcadian Sohio Company, Nitrogen Chemicals Division. Uma forma peletizada da uréia é preferivelmente moída para reduzir o tamanho de partícula para cerca de 50 malha U.S. a cerca de 125 malha U.S., particularmente cerca de 75-100 malha U.S., preferivelmente usando um moinho a úmido, tal como uma extrusora de hélice simples ou dupla, um misturador Teledyne, um emulsificador Ross, e similares.

Agentes Alvejantes

[040]Os agentes alvejantes, adequados para uso na composição detergente sólida para clarear ou branquear um substrato, incluem os compostos alvejantes

capazes de liberar uma espécie de halogênio ativa, tal como Cl_2 , Br_2 , $-\text{OCl}^-$ e/ou $-\text{OBr}^-$, sob as condições tipicamente encontradas durante o processo de limpeza. Os agentes alvejantes adequados, para uso nas composições detergentes sólidas, incluem, porém não estão limitados aos: compostos contendo cloro, tais como os cloros, os hipocloritos, ou as cloraminas. Os compostos que liberam halogênio ilustrativos incluem, porém não estão limitados aos: dicloroisocianuratos de metais alcalinos, fosfato de trissódio clorado, hipocloritos de metais alcalinos, monoclорamina, e dicloramina. As fontes de cloro encapsulado podem também ser usadas para intensificar a estabilidade da fonte de cloro na composição (ver, por exemplo, as Patentes U.S. Nºs 4.618.914 e 4.830.773, cuja divulgação é incorporada por referência neste documento). Um agente alvejante pode também ser uma fonte de peroxigênio ou oxigênio ativo, tal como o peróxido de hidrogênio, os perboratos, o carbonato de sódio peroxiidrato, o permonossulfato de potássio, e o perborato de sódio mono e tetraidrato, com e sem ativadores, tais como a tetraacetileno diamina. Quando o concentrado incluir um agente alvejante, ele pode ser incluído em uma quantidade de entre aproximadamente 0,1% e aproximadamente 60% em peso, entre aproximadamente 1% e aproximadamente 20% em peso, entre aproximadamente 3% e aproximadamente 8% em peso, e entre aproximadamente 3% e aproximadamente 6% em peso.

Cargas

[041]A composição detergente sólida pode incluir uma quantidade efetiva de cargas detergentes, as quais não desempenham como um agente de limpeza per se, porém cooperam com o agente de limpeza para intensificar a capacidade de limpeza global da composição. Os exemplos de cargas detergentes adequadas para uso nas presentes composições de limpeza incluem, porém não estão limitados ao: sulfato de sódio, cloreto de sódio, amido, e açúcares. Quando o concentrado incluir uma carga detergente, ela pode ser incluída em uma quantidade até aproximadamente 50% em

peso, entre aproximadamente 1% e aproximadamente 30% em peso, ou entre aproximadamente 1,5% e aproximadamente 25% em peso.

Agentes Desespumantes

[042]Pode também ser incluído na composição para lavar utensílios um agente desespumante para reduzir a estabilidade da espuma. Os exemplos de agentes desespumantes incluem, porém não estão limitados aos: copolímeros em blocos de óxido de etileno/propileno, tais como aqueles disponíveis sob o nome Pluronic N-3; compostos de silicone, tais como sílica dispersa em polidimetilsiloxano, polidimetilsiloxano, e polidimetilsiloxano funcionalizado, tal como aqueles disponíveis sob o nome Abil B9952; amidas graxas, ceras de hidrocarbonetos, ácidos graxos, ésteres graxos, álcoois graxos, sabões de ácidos graxos, etoxilatos, óleos minerais, ésteres de polietileno glicol, e ésteres de fosfato de alquila, tais como o fosfato de monoestearila. Uma discussão dos agentes desespumantes pode ser encontrada, por exemplo, na Patente U.S. Nº 3.048.548 para Martin e col., na Patente U.S. Nº 3.334.147 para Brunelle e col., e na Patente U.S. Nº 3.442.242 para Rue e col., cujas divulgações são incorporadas neste documento por referência. Quando o concentrado incluir um agente desespumante, o agente desespumante pode ser proporcionado em uma quantidade de entre aproximadamente 0,0001% e aproximadamente 10% em peso, entre aproximadamente 0,001% e aproximadamente 5% em peso, ou entre aproximadamente 0,01% e aproximadamente 1,0% em peso.

Agentes Anti-redeposição

[043]A composição detergente sólida pode incluir um agente anti-redeposição para facilitar a suspensão constante das sujeiras em uma solução de limpeza e impedir que as sujeiras removidas sejam depositadas novamente sobre o substrato que está sendo limpo. Os exemplos de agentes anti-redeposição adequados incluem, porém não estão limitados aos: poliacrilatos, copolímeros de estireno anidrido maléico, derivados celulósicos, tais como hidroxietil celulose, e hidroxipropil celulose.

Quando o concentrado incluir um agente anti-redeposição, o agente anti-redeposição pode ser incluído em uma quantidade de entre aproximadamente 0,5% e aproximadamente 10% em peso, e entre aproximadamente 1% e aproximadamente 5% em peso.

Agentes Estabilizantes

[044]A composição detergente sólida pode também incluir agentes estabilizantes. Os exemplos de agentes estabilizantes adequados incluem, porém não estão limitados ao: borato, íons de cálcio/magnésio, propileno glicol, e suas misturas. O concentrado não necessita incluir um agente estabilizante, porém, quando o concentrado incluir um agente estabilizante, ele pode ser incluído em uma quantidade que proporcione o nível desejado de estabilidade do concentrado. As faixas ilustrativas do agente estabilizante incluem até aproximadamente 20% em peso, entre aproximadamente 0,5% e aproximadamente 15% em peso, e entre aproximadamente 2% e aproximadamente 10% em peso.

Dispersantes

[045]A composição detergente sólida pode também incluir dispersantes. Os exemplos de dispersantes adequados que podem ser usados na composição detergente sólida incluem, porém não estão limitados aos: copolímeros de ácido maléico/olefina, poli(ácido acrílico), e suas misturas. O concentrado não necessita incluir um dispersante, porém, quando um dispersante for incluído, ele pode ser incluído em uma quantidade que proporcione as propriedades desejadas do dispersante. As faixas ilustrativas do dispersante no concentrado podem ser até aproximadamente 20% em peso, entre aproximadamente 0,5% e aproximadamente 15% em peso, e entre aproximadamente 2% e aproximadamente 9% em peso.

Enzimas

[046]As enzimas que podem ser incluídas na composição detergente sólida incluem as enzimas que auxiliam na remoção de manchas de amido e/ou proteína.

Os tipos ilustrativos de enzimas incluem, porém não estão limitados às: proteases, alfa-amilases, e suas misturas. As proteases ilustrativas que podem ser usadas incluem, porém não estão limitadas àquelas derivadas de *Bacillus licheniformis*, *Bacillus lenus*, *Bacillus alcalophilus*, e *Bacillus amyloliquefaciens*. As alfa-amilases ilustrativas incluem o *Bacillus subtilis*, o *Bacillus amyloliquefaciens* e o *Bacillus licheniformis*. O concentrado não necessita incluir uma enzima, porém, quando o concentrado incluir uma enzima, ela pode ser incluída em uma quantidade que proporcione a atividade enzimática desejada, quando a composição detergente sólida for proporcionada como uma composição de uso. As faixas ilustrativas da enzima no concentrado incluem até aproximadamente 15% em peso, entre aproximadamente 0,5% a aproximadamente 10% em peso, e entre aproximadamente 1% a aproximadamente 5% em peso.

Inibidores da Corrosão de Vidros e Metais

[047]A composição detergente sólida pode incluir um inibidor da corrosão de metais em uma quantidade até aproximadamente 50% em peso, entre aproximadamente 1% e aproximadamente 40% em peso, ou entre aproximadamente 3% e aproximadamente 30% em peso. O inibidor da corrosão é incluído na composição detergente sólida em uma quantidade suficiente para proporcionar uma solução de uso que exiba uma taxa de corrosão e/ou ataque químico do vidro que seja menor do que a taxa de corrosão e/ou ataque químico do vidro para uma solução de uso de outro modo idêntica, exceto pela ausência do inibidor da corrosão. Espera-se que a solução de uso inclua pelo menos aproximadamente 6 partes por milhão (ppm) do inibidor da corrosão, para proporcionar as propriedades desejadas de inibição da corrosão. Espera-se que quantidades maiores de inibidor da corrosão possam ser usadas na solução de uso, sem efeitos deletérios. Espera-se que, em certo ponto, o efeito aditivo da resistência aumentada à corrosão e/ou ao ataque químico com a concentração crescente de inibidor da corrosão seja perdido, e um inibidor da

corrosão adicional simplesmente aumente o custo de utilizar a composição detergente sólida. A solução de uso pode incluir entre aproximadamente 6 ppm e aproximadamente 300 ppm do inibidor da corrosão, e entre aproximadamente 20 ppm e aproximadamente 200 ppm do inibidor da corrosão. Os exemplos de inibidores da corrosão adequados incluem, porém não estão limitados a: uma combinação de uma fonte de íon alumínio e uma fonte de íon zinco, bem como um silicato de metal alcalino ou o seu hidrato.

[048]O inibidor da corrosão pode referir-se à combinação de uma fonte de íon alumínio e uma fonte de íon zinco. A fonte de íon alumínio e a fonte de íon zinco proporcionam o íon alumínio e o íon zinco, respectivamente, quando a composição detergente sólida for proporcionada na forma de uma solução de uso. A quantidade do inibidor da corrosão é calculada com base na quantidade combinada da fonte de íon alumínio e a fonte de íon zinco. Tudo que proporcione um íon alumínio em uma solução de uso pode ser referido como uma fonte de íon alumínio, e tudo que proporcione um íon zinco, quando proporcionado em uma solução de uso, pode ser referido como uma fonte de íon zinco. Não é necessário para a fonte de íon alumínio e/ou a fonte de íon zinco reagir para formar o íon alumínio e/ou o íon zinco. Os íons alumínio podem ser considerados uma fonte de íon alumínio, e os íons zinco podem ser considerados uma fonte de íon zinco. A fonte de íon alumínio e a fonte de íon zinco podem ser proporcionadas como sais orgânicos, sais inorgânicos, e suas misturas. As fontes ilustrativas de íon alumínio incluem, porém não estão limitadas aos: sais de alumínio, tais como aluminato de sódio, brometo de alumínio, clorato de alumínio, cloreto de alumínio, iodeto de alumínio, nitrato de alumínio, sulfato de alumínio, acetato de alumínio, formato de alumínio, tartarato de alumínio, lactato de alumínio, oleato de alumínio, bromato de alumínio, borato de alumínio, sulfato de alumínio potássio, sulfato de alumínio zinco, e fosfato de alumínio. As fontes ilustrativas de íon zinco incluem, porém não estão limitadas aos: sais de zinco, tais como cloreto de

zinco, sulfato de zinco, nitrato de zinco, iodeto de zinco, tiocianato de zinco, fluorsilicato de zinco, dicromato de zinco, clorato de zinco, zincato de sódio, gliconato de zinco, acetato de zinco, benzoato de zinco, citrato de zinco, lactato de zinco, formato de zinco, bromato de zinco, brometo de zinco, fluoreto de zinco, fluorsilicato de zinco, e salicilato de zinco.

[049]Os Requerentes descobriram que, pelo controle da razão do íon alumínio para o íon zinco na solução de uso, é possível proporcionar a corrosão e/ou o ataque químico reduzidos dos artigos de vidro e da cerâmica, em comparação com o uso de um ou outro componente, sozinho. Ou seja, a combinação do íon alumínio e o íon zinco pode proporcionar uma sinergia na redução da corrosão e/ou do ataque químico. A razão da fonte de íon alumínio para a fonte de íon zinco pode ser controlada para proporcionar um efeito sinérgico. Em geral, a razão em peso de íon alumínio para íon zinco na solução de uso pode ser entre pelo menos aproximadamente 6:1, pode ser menos do que aproximadamente 1:20, e pode ser entre aproximadamente 2:1 e aproximadamente 1:15.

[050]Uma quantidade efetiva de um silicato de metal alcalino ou seu hidrato pode ser empregada nas composições e nos processos da invenção, para formar uma composição detergente sólida estável tendo capacidade de proteger o metal. Os silicatos empregados nas composições da invenção são aqueles que têm sido convencionalmente usados nas formulações detergentes sólidas. Por exemplo, os silicatos de metais alcalinos típicos são os silicatos em pó, particulados ou granulares, os quais são anidros ou preferivelmente que contêm água de hidratação (aproximadamente 5% a aproximadamente 25% em peso, em particular, aproximadamente 15% a aproximadamente 20% em peso de água de hidratação). Estes silicatos são preferivelmente os silicatos de sódio e têm uma razão de $\text{Na}_2\text{O}:\text{SiO}_2$ de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 1:5, respectivamente, e tipicamente contêm água disponível na quantidade de aproximadamente 5% a

aproximadamente 25% em peso. Em geral, os silicatos têm uma razão de $\text{Na}_2\text{O}:\text{SiO}_2$ de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 1:3,75, em particular, aproximadamente 1:1,5 a aproximadamente 1:3,75 e mais particularmente, aproximadamente 1:1,5 a aproximadamente 1:2,5. Prefere-se mais um silicato com uma razão de $\text{Na}_2\text{O}:\text{SiO}_2$ de aproximadamente 1:2 e aproximadamente 16% a aproximadamente 22% em peso de água de hidratação. Por exemplo, tais silicatos estão disponíveis na forma de pós como GD Silicate e na forma granular como Britesil H-20, disponível da PQ Corporation, Valley Forge, PA. Estas razões podem ser obtidas com composições de um único silicato ou combinações de silicatos que, com a combinação, resultam na razão preferida. Os silicatos hidratados nas razões preferidas, uma razão de $\text{Na}_2\text{O}:\text{SiO}_2$ de aproximadamente 1:1,5 a aproximadamente 1:2,5, foram verificados proporcionar a proteção do metal ótima e rapidamente formar um detergente sólido. Os silicatos hidratados são preferidos.

[051] Os silicatos podem ser incluídos na composição detergente sólida para proporcionar proteção ao metal, porém são adicionalmente sabidos proporcionar alcalinidade e adicionalmente funcionar como agentes anti-redeposição. Os silicatos ilustrativos incluem, porém não estão limitados ao: silicato de sódio e silicato de potássio. A composição detergente sólida pode ser proporcionada sem os silicatos, porém, quando os silicatos forem incluídos, eles podem ser incluídos em quantidades que proporcionem a proteção do metal desejada. O concentrado pode incluir os silicatos em quantidades de pelo menos aproximadamente 1% em peso, pelo menos aproximadamente 5% em peso, pelo menos aproximadamente 10% em peso, e pelo menos aproximadamente 15% em peso. Além disso, para proporcionar espaço suficiente para os outros componentes no concentrado, o componente de silicato pode ser proporcionado em um nível de menos do que aproximadamente 35% em peso, menos do que aproximadamente 25% em peso, menos do que aproximadamente 20% em peso, e menos do que aproximadamente 15% em peso.

Fragrâncias e Corantes

[052]Diversos corantes, odorantes, incluindo os perfumes, e outros agentes intensificadores estéticos podem também ser incluídos na composição. Os corantes adequados que podem ser incluídos para alterar o aspecto da composição incluem, porém não estão limitados ao: Direct Blue 86, disponível da Mac Dye-Chem Industries, Ahmedabad, Índia; Fastusol Blue, disponível da Mobay Chemical Corporation, Pittsburgh, PA; Acid Orange 7, disponível da American Cyanamid Company, Wayne, NJ; Basic Violet 10 e Sandolan Blue/Acid Blue 182, disponíveis da Sandoz, Princeton, NJ; Acid Yellow 23, disponível da Chemos GmbH, Regenstauf, Alemanha; Acid Yellow 17, disponível da Sigma Chemical, St. Louis, MO; Sap Green e Metanil Yellow, disponíveis da Keystone Aniline and Chemical, Chicago, IL; Acid Blue 9, disponível da Emerald Hilton Davis, LLC, Cincinnati, OH; Hisol Fast Red e Fluoresceína, disponíveis da Capitol Color and Chemical Company, Newark, NJ; e Acid Green 25, Ciba Specialty Chemicals Corporation, Greenboro, NC.

[053]As fragrâncias ou os perfumes que podem ser incluídos nas composições incluem, porém não estão limitados aos: terpenóides, tais como o citrionelol, aldeídos, tais como o amil cinamaldeído, um jasmim, tal como C1S-jasmine ou jasmal, e a baunilha.

Espessantes

[054]As composições detergentes sólidas podem incluir um modificador da reologia ou um espessante. O modificador da reologia pode proporcionar as seguintes funções: aumentar a viscosidade das composições; aumentar o tamanho de partícula das soluções de uso líquidas, quando distribuídas através de um bico pulverizador; prover as soluções de uso com adesão vertical em relação às superfícies; arranjar a suspensão de partículas dentro das soluções de uso; ou reduzir a taxa de evaporação das soluções de uso.

[055]O modificador da reologia pode proporcionar uma composição de uso

que seja pseudoplástica, em outras palavras, a composição ou o material de uso, quando deixado em repouso (em um modo de cisalhamento), conserva uma alta viscosidade. Entretanto, quando sofre cisalhamento, a viscosidade do material é substancialmente, porém reversivelmente, reduzida. Após a ação de cisalhamento ser removida, a viscosidade retorna. Estas propriedades permitem a aplicação do material através de uma cabeça do spray. Quando pulverizado através de um bocal, o material sofre cisalhamento à medida que ele é retirado de um tubo de alimentação até uma cabeça do spray, sob a influência de pressão, e sofre cisalhamento pela ação de uma bomba em um pulverizador por ação de bomba. Em qualquer caso, a viscosidade pode cair até um ponto tal que possam ser aplicadas quantidades substanciais do material, usando os dispositivos de pulverização usados para aplicar o material a uma superfície com sujeira. Entretanto, assim que o material é levado a repousar sobre uma superfície com sujeira, os materiais podem recuperar a alta viscosidade, para assegurar que o material permaneça no local sobre a sujeira. De preferência, o material pode ser aplicado a uma superfície, resultando em um revestimento substancial do material que proporciona os componentes de limpeza em uma concentração suficiente para resultar no levantamento e na remoção da sujeira endurecida ou aderida. Enquanto em contato com a sujeira sobre as superfícies verticais ou inclinadas, os espessantes, em conjunção com os outros componentes do limpador, minimizam o gotejamento, a caída, o desmoronamento ou outro movimento do material sob os efeitos da gravidade. O material deve ser formulado de modo tal que a viscosidade do material seja adequada para manter contato entre quantidades substanciais do filme do material com a sujeira por pelo menos um minuto, particularmente cinco minutos ou mais.

[056] Os exemplos de espessantes ou modificadores da reologia adequados são os espessantes poliméricos que incluem, porém não limitados aos: polímeros ou polímeros naturais ou gomas derivadas de fontes de plantas ou animais. Tais

materiais podem ser polissacarídeos, tais como as moléculas grandes de polissacarídeos tendo capacidade de espessamento substancial. Os espessantes ou os modificadores da reologia também incluem as argilas.

[057]Um espessante polimérico substancialmente solúvel pode ser usado para proporcionar viscosidade aumentada ou condutividade aumentada às composições de uso. Os exemplos de espessantes poliméricos para as composições aquosas da invenção incluem, porém não estão limitados aos: polímeros de vinila carboxilados, tais como os poli(ácidos acrílicos) e os seus sais de sódio, celulose etoxilada, espessantes de poli(acrilamida), composições de xantana, reticuladas, alginato de sódio e produtos de algina, hidroxipropil celulose, hidroxietil celulose, e outros espessantes aquosos similares que tenham alguma proporção substancial de solubilidade em água. Os exemplos de espessantes comercialmente disponíveis, adequados, incluem, porém não estão limitados ao: Acusol, disponível da Rohm & Haas Company, Filadélfia, PA; e Carbopol, disponível da B. F. Goodrich, Charlotte, NC.

[058]Os exemplos de espessantes poliméricos adequados incluem, porém não limitados aos: polissacarídeos. Um exemplo de um polissacarídeo comercialmente disponível, adequado, inclui, porém não está limitado ao Diutan, disponível da Kelco Division of Merck, San Diego, CA. Os espessantes para uso nas composições detergentes sólidas adicionalmente incluem os espessantes de poli(álcool vinílico), tais como totalmente hidrolisados (mais do que 98,5 mols de acetato substituídos com a função -OH).

[059]Um exemplo de um polissacarídeo particularmente adequado inclui, porém não está limitado às xantanas. Tais polímeros de xantana são preferidos devido a sua alta solubilidade em água, e grande capacidade de espessamento. A xantana é um polissacarídeo extracelular de xanthomonas campestras. A xantana pode ser preparada por fermentação com base em açúcar do milho ou outros subprodutos

adocicados do milho. A xantana compreende uma cadeia principal de poli beta-(1-4)-D-Glicopiranosila, similar àquela encontrada na celulose. As dispersões aquosas de goma xantana e seus derivados exibem propriedades reológicas novas e notáveis. As baixas concentrações da goma têm viscosidades relativamente altas que permitem que ela seja usada economicamente. As soluções de goma xantana exibem alta pseudoplasticidade, i.e., sobre uma ampla faixa de concentrações, ocorre a rápida diminuição do cisalhamento que é geralmente entendido ser instantaneamente reversível. Os materiais que não sofrem cisalhamento têm viscosidades que parecem ser independentes do pH e independentes da temperatura sobre amplas faixas. Os materiais de xantana preferidos incluem os materiais de xantana reticulados. Os polímeros de xantana podem ser reticulados com uma variedade de agentes reticuladores reatores covalentes conhecidos, reativos com a funcionalidade hidroxila das moléculas grandes de polissacarídeos, e podem também ser reticulados usando íons de metais divalentes, trivalentes ou polivalentes. Tais géis de xantana reticulados são divulgados na Patente U.S. Nº 4.782.901, a qual é, pelo presente, incorporada por referência. Os agentes reticuladores adequados para os materiais de xantana incluem, porém não estão limitados aos: cátions de metais, tais como Al^{+3} , Fe^{+3} , Sb^{+3} , Zr^{+4} e outros metais de transição. Os exemplos de xantanas comercialmente disponíveis, adequadas, incluem, porém não estão limitados ao: KELTROL®, KELZAN® AR, KELZAN® D35, KELZAN® S, KELZAN® XZ, disponíveis da Kelco Division of Merck, San Diego, CA. Os agentes reticuladores orgânicos conhecidos podem também ser usados. Uma xantana reticulada preferida é o KELZAN® AR, que proporciona uma solução de uso pseudoplástica que pode produzir uma névoa ou aerossol de tamanho de partícula grande, quando pulverizada.

Métodos de Uso

[060]Em geral, pode ser criada uma composição detergente sólida usando a matriz de solidificação da presente invenção combinando-se um polímero de ácido

policarboxílico, o carbonato de sódio, a água, e quaisquer componentes funcionais adicionais, e permitindo-se que os componentes interajam e solidifiquem. Por exemplo, em uma primeira modalidade, a composição detergente sólida pode incluir o polímero de ácido policarboxílico, a água, o reforçador, o carbonato de sódio, e o tensoativo. Em uma modalidade ilustrativa, a composição detergente sólida inclui entre cerca de 1% e cerca de 15% de polímero de ácido policarboxílico em peso, particularmente entre cerca de 2% e cerca de 12% de polímero de ácido policarboxílico em peso, e mais particularmente entre cerca de 5% e cerca de 10% de polímero de ácido policarboxílico em peso. Em uma outra modalidade ilustrativa, a composição detergente sólida inclui entre cerca de 2% e cerca de 50% de água em peso, particularmente entre cerca de 2% e cerca de 40% de água em peso, e mais particularmente entre cerca de 2% e cerca de 35% de água por peso. Em uma outra modalidade ilustrativa, a composição detergente sólida inclui menos do que cerca de 40% de reforçador em peso, particularmente menos do que cerca de 30% de reforçador em peso, e mais particularmente menos do que cerca de 25% de reforçador em peso. Em uma outra modalidade ilustrativa, a composição detergente sólida inclui entre cerca de 20% e cerca de 70% de carbonato de sódio em peso, particularmente entre cerca de 25% e cerca de 65% de carbonato de sódio em peso, e mais particularmente entre cerca de 45% e cerca de 65% de carbonato de sódio em peso. Em uma outra modalidade ilustrativa, a composição detergente sólida inclui entre cerca de 0,5% e cerca de 10% de tensoativo em peso, particularmente entre cerca de 0,75% e cerca de 8% de tensoativo em peso, e mais particularmente entre cerca de 1% e cerca de 5% de tensoativo em peso.

[061]Em algumas modalidades, as quantidades relativas de água e polímero de ácido policarboxílico são controladas dentro de uma composição. A matriz de solidificação e os componentes funcionais adicionais endurecem na forma sólida devido à reação química do carbonato de sódio com a água. À medida que a matriz

de solidificação solidifica-se, uma composição aglutinante pode formar-se para ligar e solidificar os componentes. Pelo menos uma parte dos ingredientes associa-se para formar o aglutinante, enquanto o restante dos ingredientes forma o resto da composição sólida. O processo de solidificação pode durar de alguns minutos até cerca de seis horas, dependendo de fatores que incluem, porém não limitados ao: tamanho da composição formada ou modelada, ingredientes da composição, e temperatura da composição.

[062]As composições detergentes sólidas formadas usando a matriz de solidificação são produzidas usando um sistema de mistura em batelada ou contínuo. Em uma modalidade ilustrativa, utiliza-se uma extrusora de hélice simples ou dupla para combinar e misturar um ou mais agentes de limpeza em alto cisalhamento, para formar uma mistura homogênea. Em algumas modalidades, a temperatura de processamento é na, ou abaixo da, temperatura de fusão dos componentes. A mistura processada pode ser distribuída a partir do misturador por formação, modelagem ou outros meios adequados, em consequência do que a composição detergente endurece até uma forma sólida. A estrutura da matriz pode ser caracterizada de acordo com a sua dureza, ponto de fusão, distribuição do material, estrutura de cristal, e outras propriedades semelhantes, de acordo com métodos conhecidos na técnica. Geralmente, uma composição detergente sólida, processada de acordo com o método da invenção, é substancialmente homogênea em relação à distribuição dos ingredientes por toda a sua massa e é dimensionalmente estável.

[063]Especificamente, em um processo de formação, os componentes líquidos e sólidos são introduzidos no sistema de mistura final e são continuamente misturados até os componentes formarem uma mistura semissólida substancialmente homogênea, em que os componentes estão distribuídos por toda a sua massa. Em uma modalidade ilustrativa, os componentes são misturados no sistema de mistura por pelo menos aproximadamente 5 segundos. A mistura é então descarregada do

sistema de mistura para, ou através de, um molde ou outro meio de modelagem. O produto é então acondicionado. Em uma modalidade secundária, a composição formada começa a endurecer até uma forma sólida entre aproximadamente 1 minuto e aproximadamente 3 horas. Particularmente, a composição formada começa a endurecer até uma forma sólida entre aproximadamente 1 minuto e aproximadamente 2 horas. Mais particularmente, a composição formada começa a endurecer até uma forma sólida entre aproximadamente 1 minuto e aproximadamente 20 minutos.

[064]Especificamente, em um processo de modelagem, os componentes líquidos e sólidos são introduzidos no sistema de mistura final e são continuamente misturados até os componentes formarem uma mistura líquida substancialmente homogênea, em que os componentes estão distribuídos por toda a sua massa. Em uma modalidade ilustrativa, os componentes são misturados no sistema de mistura por pelo menos aproximadamente 60 segundos. Assim que a mistura estiver completa, o produto é transferido para um recipiente de acondicionamento onde ocorre a solidificação. Em uma modalidade ilustrativa, a composição modelada começa a endurecer até uma forma sólida entre aproximadamente 1 minuto e aproximadamente 3 horas. Particularmente, a composição modelada começa a endurecer até uma forma sólida entre aproximadamente 1 minuto e aproximadamente 2 horas. Mais particularmente, a composição modelada começa a endurecer até uma forma sólida entre aproximadamente 1 minuto e aproximadamente 20 minutos.

[065]Pelo termo "forma sólida" pretende-se que a composição endurecida não escoe e conserve substancialmente o seu formato sob tensão ou pressão moderada ou mera gravidade. O grau de dureza da composição modelada sólida pode variar a partir daquele de um produto sólido fundido que é relativamente denso e duro, por exemplo, como o concreto, até uma consistência caracterizada como sendo uma pasta endurecida. Além disso, o termo "sólido" refere-se ao estado da composição detergente sob as condições esperadas de armazenagem e uso da composição

detergente sólida. Em geral, espera-se que a composição detergente permaneça na forma sólida quando exposta a temperaturas de até aproximadamente 37,78°C (100 °F) e particularmente maiores do que aproximadamente 48,89°C (120°F).

[066]A composição detergente sólida resultante pode adotar formas que incluem, porém não limitadas a: um produto sólido modelado; uma pelota, bloco, comprimido, pó, grânulo, floco sólidos extrudados, moldados ou formados; ou o sólido formado pode, após isso, ser moído ou converter-se em um pó, grânulo, ou floco. Em uma modalidade ilustrativa, os materiais de pelotas extrudadas, formados pela matriz de solidificação, têm um peso de entre aproximadamente 50 gramas e aproximadamente 250 gramas, os sólidos extrudados, formados pela matriz de solidificação, têm um peso de aproximadamente 100 gramas ou maior, e os detergentes de blocos sólidos, formados pela matriz de solidificação, têm uma massa de entre aproximadamente 1 e aproximadamente 10 quilogramas. As composições sólidas proporcionam uma fonte estabilizada de materiais funcionais. Em algumas modalidades, a composição sólida pode ser dissolvida, por exemplo, em um meio aquoso ou outro meio, para criar uma solução concentrada e/ou de uso. A solução pode ser encaminhada para um reservatório de armazenagem para uso e/ou diluição posterior, ou pode ser aplicada diretamente a um ponto de uso.

[067]Em certas modalidades, a composição detergente sólida é proporcionada na forma de uma dose de unidade. Uma dose de unidade refere-se a uma unidade da composição detergente sólida, dimensionada de modo que a unidade inteira seja usada durante um único ciclo de lavagem. Quando a composição detergente sólida for proporcionada como uma dose de unidade, ela é tipicamente proporcionada como um sólido modelado, uma pelota extrudada, ou um comprimido tendo um tamanho de entre aproximadamente 1 grama e aproximadamente 50 gramas.

[068]Em outras modalidades, a composição detergente sólida é

proporcionada na forma de um sólido de múltiplos usos, tal como um bloco ou uma pluralidade de pelotas, e pode ser repetidamente usada para gerar composições detergentes aquosas para múltiplos ciclos de lavagem. Em certas modalidades, a composição detergente sólida é proporcionada como um sólido modelado, ou bloco extrudado, ou um comprimido tendo uma massa de entre aproximadamente 5 gramas e aproximadamente 10 quilogramas. Em certas modalidades, uma forma de múltiplos usos da composição detergente sólida tem uma massa entre aproximadamente 1 quilograma e aproximadamente 10 quilogramas. Nas modalidades adicionais, uma forma de múltiplos usos da composição detergente sólida tem uma massa de entre aproximadamente 5 quilogramas e aproximadamente 8 quilogramas. Em outras modalidades, uma forma de múltiplos usos da composição detergente sólida tem uma massa de entre aproximadamente 5 gramas e aproximadamente 1 quilograma, ou entre aproximadamente 5 gramas e aproximadamente 500 gramas.

[069]Embora a composição detergente seja discutida como sendo formada em um produto sólido, a composição detergente pode também ser proporcionada na forma de uma pasta. Quando o concentrado for proporcionado na forma de uma pasta, adiciona-se água suficiente à composição detergente, de modo tal que seja impossibilitada a solidificação completa da composição detergente. Além disso, os dispersantes e os outros componentes podem ser incorporados na composição detergente para manter uma distribuição desejada de componentes.

EXEMPLOS

[070]A presente invenção é mais particularmente descrita nos exemplos a seguir, que são pretendidos como ilustração somente, visto que diversas modificações e variações dentro do escopo da presente invenção serão aparentes para os versados na técnica. A não ser que de outro modo observado, todas as partes, porcentagens, e razões descritas nos exemplos a seguir são em uma base de peso, e todos os reagentes usados nos exemplos foram obtidos, ou estão disponíveis, a partir dos

fornecedores químicos descritos abaixo, ou podem ser sintetizados por técnicas convencionais.

[071]Utilizou-se o seguinte método de teste para caracterizar as composições produzidas nos Exemplos 1, 2, e 3 e no Exemplo Comparativo A:

Teste da Estabilidade Dimensional para os Produtos Formados

[072]Uma batelada de aproximadamente 50 gramas do produto, usando um polímero de ácido policarboxílico como parte da matriz de solidificação, foi primeiramente prensada em um molde a aproximadamente 6894,76 kPa (1000 libras por polegada quadrada (psi)), por aproximadamente 20 segundos , para formar os comprimidos. O diâmetro e a altura dos comprimidos foram medidos e registrados. Os comprimidos foram mantidos na temperatura ambiente por um dia e então colocados em um forno em uma temperatura de aproximadamente 48,89 °C (120 °F). Após os comprimidos serem removidos do forno, os diâmetros e as alturas dos comprimidos foram medidos e registrados. Os comprimidos foram considerados exibir estabilidade dimensional se houvesse menos do que aproximadamente 2% de expansão, ou crescimento.

Exemplos 1, 2, e 3 e Exemplo Comparativo A

[073]Os Exemplos 1, 2, e 3 são as composições da presente invenção utilizando um polímero de ácido policarboxílico como parte de uma matriz de solidificação. Em particular, as composições dos Exemplos 1, 2, e 3 usaram um polímero de poli(ácido acrílico), um polímero de poli(ácido acrílico) modificado, e um polímero de poli(ácido maléico), respectivamente, como parte da matriz de solidificação. Além disso, as composições dos Exemplos 1, 2, e 3 também incluíram concentrações de componentes (em porcentagem em peso) de carbonato de sódio (barrilha ou cinza densa), bicarbonato de sódio, metassilicato de sódio, um reforçador, tensoativo, desespumante, hidróxido de sódio, e água, conforme proporcionadas na Tabela 1. O carbonato de sódio, o bicarbonato de sódio, o metassilicato de sódio, o

reforçador, o tensoativo, e o desespumante foram pré-misturados para formar uma pré-mistura de pós e o polímero de ácido policarboxílico, o hidróxido de sódio, e a água foram pré-misturados para formar uma pré-mistura líquida. A pré-mistura de pós e a pré-mistura líquida foram então misturadas conjuntamente para formar a composição. Aproximadamente 50 gramas da composição foram prensados até um comprimido, a aproximadamente 6894,76 kPa (1000 psi), por aproximadamente 20 segundos.

[074]A composição do Exemplo Comparativo A foi preparada como nos Exemplos 1, 2, e 3, exceto que a composição do Exemplo Comparativo A não incluiu um polímero de ácido policarboxílico.

[075]A Tabela 1 proporciona as concentrações de componentes para as composições dos Exemplos 1, 2, e 3 e do Exemplo Comparativo A.

Tabela 1

Componente	Ex. 1	Ex. 2	Ex. 3	Ex. Comp. A
Carbonato de sódio, % em peso	55,76	56,78	57,33	58,19
Bicarbonato de sódio, % em peso	2,88	2,88	2,88	2,88
Metassilicato de sódio, % em peso	3	3	3	3
Reforçador, % em peso	20	20	20	20
Tensoativo não-iônico, % em peso	3,53	3,53	3,53	3,53
Desespumante, % em peso	1,06	1,03	1,06	1,06
Poli(ácido acrílico), % em peso	7,34	0	0	0
Poli(ácido acrílico) modificado, % em peso	0	9	0	0
Poli(ácido maléico), % em peso	0	0	7,05	0
Hidróxido de sódio (50%), % em peso	2,66	0	2,37	0
Água, % em peso	3,77	3,77	2,78	11,34

[076]As composições dos Exemplos 1, 2, e 3 e do Exemplo Comparativo A foram então submetidas ao teste da estabilidade dimensional para os produtos formados, conforme discutido acima, para observar a estabilidade dimensional das composições após o aquecimento. Os resultados são tabelados abaixo, na Tabela 2.

Tabela 2

		Inicial	Pós-aquecimento	% de Crescimento
Exemplo 1	Diâmetro, mm	44,69	44,96	0,6
	Altura, mm	20,64	20,87	1,1

Exemplo 2	Diâmetro, mm	44,69	44,71	0
	Altura, mm	19,76	19,64	-0,6
Exemplo 3	Diâmetro, mm	45,03	45,44	0,9
	Altura, mm	19,66	19,89	1,2
Exemplo Comparativo A	Diâmetro, mm	44,77	46	2,7
	Altura, mm	19,38	20,96	8,2

[077]Conforme ilustrado na Tabela 2, os produtos formados das composições dos Exemplos 1, 2, e 3 exibiram expansão consideravelmente menor do que o produto formado da composição do Exemplo Comparativo A. Em particular, o produto da composição do Exemplo 1 teve somente um crescimento de 0,6% no diâmetro e um crescimento de 1,1% na altura, o produto da composição do Exemplo 2 teve um crescimento de 0% no diâmetro e um crescimento de -0,6% na altura, e o produto da composição do Exemplo 3 somente teve um crescimento de 0,9% no diâmetro e um crescimento de 1,2% na altura. Por comparação, o produto da composição do Exemplo Comparativo A teve um crescimento de 2,7% no diâmetro e um crescimento de 8,2% na altura.

[078]A única diferença nas composições dos Exemplos 1, 2, e 3 e Exemplo Comparativo A foi a presença de um polímero de ácido policarboxílico. Acredita-se, assim, que o polímero de ácido policarboxílico ajudou na estabilidade dimensional dos produtos das composições do Exemplo 1, do Exemplo 2, e do Exemplo 3. Porque a composição do Exemplo Comparativo A não continha um polímero de ácido policarboxílico, a composição não incluiu um mecanismo para controlar o movimento da água dentro do produto sólido. A composição do Exemplo Comparativo A não seria adequada para o processamento e não passou no teste para a estabilidade dimensional.

Teste da Estabilidade Dimensional para os Produtos Modelados

[079]Uma batelada de aproximadamente 4000 gramas do produto, usando um polímero de ácido policarboxílico como parte da matriz de solidificação, foi primeiramente vertida em uma cápsula. O diâmetro da cápsula foi medido e registrado. A cápsula foi mantida na temperatura ambiente por um dia, mantida em

um forno em uma temperatura de aproximadamente 40 °C (104 °F) por dois dias, e então retornada para a temperatura ambiente. Após a cápsula retornar para a temperatura ambiente, o diâmetro da cápsula foi medido e registrado. A cápsula foi considerada exibir estabilidade dimensional se houvesse menos do que aproximadamente 2% de expansão, ou crescimento.

Exemplos 4, 5, e 6 e Exemplo Comparativo B

[080]Os Exemplos 4, 5, e 6 são as composições da presente invenção utilizando um polímero de ácido policarboxílico como uma parte da matriz de solidificação. Em particular, a composição do Exemplo 4 usou um polímero de poli(ácido acrílico) como parte da matriz de solidificação, a composição do Exemplo 5 usou um polímero de poli(ácido acrílico) modificado como parte da matriz de solidificação, e a composição do Exemplo 6 usou o polímero de poli(ácido maléico) como parte da matriz de solidificação. Cada uma das composições dos Exemplos 4, 5, e 6 também incluiu concentrações de componentes (em porcentagem em peso) de água amolecida, reforçador, condicionador de água, hidróxido de sódio 50%, carbonato de sódio (cinza densa), tensoativo aniônico, e tensoativo não-iônico, como proporcionadas na Tabela 3. Os líquidos (água amolecida, reforçador, condicionador de água, polímero de ácido policarboxílico, e hidróxido de sódio 50%) foram pré-misturados para formar uma pré-mistura líquida e os pós (carbonato de sódio, tensoativo aniônico, e tensoativo não-iônico) foram pré-misturados para formar uma pré-mistura de pós. A pré-mistura líquida e a pré-mistura de pós foram então misturadas para formar a composição, que foi subsequentemente vertida nas cápsulas.

[081]A composição do Exemplo Comparativo B foi preparada como nos Exemplos 4, 5, e 6, exceto que a composição do Exemplo Comparativo B não continha um polímero de ácido policarboxílico, porém, de fato, continha a mesma quantidade de água disponível.

[082]A Tabela 3 proporciona as concentrações de componentes para as composições dos Exemplos 4-6 e do Exemplo Comparativo B.

Tabela 3

Componente	Exemplo 4	Exemplo 5	Exemplo 6	Exemplo Comp. B
Água, amolecida, % em peso	22,49	22,5	20,49	24
Reforçador, % em peso	4	4	0	4
Condicionador de água, % em peso	3	3	3	3
Poli(ácido acrílico), % em peso	0	10	0	0
Poli(ácido acrílico) modificado, % em peso	10	0	0	0
Poli(ácido maléico), % em peso	0	0	10	0
NaOH, 50%, % em peso	0	0	3,4	0
Carbonato de sódio, % em peso	55,51	55,5	58,12	63,64
Tensoativo aniônico, % em peso	1	1	1	1
Tensoativo não-iônico, % em peso	4	4	4	4

[083]Após as composições dos Exemplos 4, 5, e 6 e Exemplo Comparativo B serem formadas, elas foram submetidas ao teste da estabilidade dimensional para os produtos modelados, conforme discutido acima, para observar a estabilidade dimensional das composições após o aquecimento. Os resultados são tabelados abaixo, na Tabela 4.

Tabela 4

		Inicial	Pós-aquecimento	% de Crescimento
Exemplo 4	Diâmetro, mm	161	162	0,6
Exemplo 5	Diâmetro, mm	159	161	1,3
Exemplo 6	Diâmetro, mm	159	162	1,9
Exemplo Comp. B	Diâmetro, mm	162	170	4,9

[084]Conforme ilustrado na Tabela 4, os produtos modelados das

composições dos Exemplos 4, 5, e 6 exibiram expansão consideravelmente menor do que o produto modelado da composição do Exemplo Comparativo B. Em particular, o produto da composição do Exemplo 4 experimentou somente um crescimento de 0,6% no diâmetro, o produto do Exemplo 5 experimentou somente um crescimento de 1,3% no diâmetro, e o produto da composição do Exemplo 6 experimentou somente um crescimento de 1,9% no diâmetro. Por comparação, o produto da composição do Exemplo Comparativo B teve um crescimento de 4,9% no diâmetro.

[085]A única diferença nas composições dos Exemplos 4, 5, e 6 e Exemplo Comparativo B foi a presença de um polímero de ácido policarboxílico. Acredita-se, assim, que o polímero de ácido policarboxílico ajudou na estabilidade dimensional dos produtos das composições dos Exemplos 4, 5, e 6. Em contraste, porque a composição do Exemplo Comparativo B não continha um polímero de ácido policarboxílico, a composição não continha um mecanismo para controlar o movimento da água dentro do produto sólido. A composição do Exemplo Comparativo B não passou no teste para a estabilidade dimensional e não seria adequada para o processamento.

[086]Embora a presente invenção tenha sido descrita com referência às modalidades preferidas, os trabalhadores versados na técnica reconhecerão que podem ser feitas alterações na forma e no detalhe, sem sair do espírito e do escopo da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Composição **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende:

(a) uma matriz de solidificação compreendendo entre 20% e 70% de carbonato de sódio em peso da composição, entre 2% e 50% de água em peso da composição, e entre 1% e 15% de um polímero de ácido policarboxílico por peso da composição, em que o polímero de ácido policarboxílico é selecionado a partir do grupo que consiste em: um ácido poliacrílico, um ácido poliacrílico modificado, e um ácido polimaléico; e

(b) entre 1% e 60% de pelo menos um material funcional por peso da composição;

em que o polímero de ácido policarboxílico e água são combinados antes da sua incorporação ao carbonato de sódio, e então o pelo menos um material funcional para formar a composição em sólido, a composição tendo um expoente de crescimento inferior a 3%.

2. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o material funcional é selecionado a partir do grupo que consiste em: um agente quelante, agente sequestrante, detergente inorgânico, detergente orgânico, fonte alcalina, tensoativo, auxiliar de enxágue, agente alvejante, sanitizante, ativador, reforçador de detergentes, carga, agente desespumante, agente anti-redeposição, abrillantador óptico, corante, odorante, enzima, inibidor de corrosão, dispersante, modificador de solubilidade e combinações destes.

3. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o sal do polímero de ácido policarboxílico constitui entre 1% e 15% em peso da matriz de solidificação.

4. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o carbonato de sódio constitui entre 20% e 70% em peso da matriz de solidificação.

5. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o polímero de ácido policarboxílico é selecionado a partir do grupo que consiste em um polímero de ácido poliacrílico tendo um peso molecular entre 1.000 e 100.000, um polímero de ácido poliacrílico modificado tendo um peso molecular entre 1.000 e 100.000, e um polímero de ácido polimaléico tendo um peso molecular entre 500 e 5.000.

6. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a composição tem um expoente de crescimento menor que 2%.

7. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o pelo menos um material funcional inclui uma fonte alcalina.

8. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a composição tem um expoente de crescimento inferior a 3%.

9. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a água constitui entre 2% e 50% em peso da matriz de solidificação.

10. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** por ser uma composição detergente sólida que compreende:

(a) entre 1% e 15% de um polímero de ácido policarboxílico por peso da composição detergente sólida, em que o polímero de ácido policarboxílico é selecionado a partir do grupo que consiste de: um ácido poliacrílico tendo um peso molecular entre 1.000 e 100.000, um ácido poliacrílico modificado tendo um peso molecular entre 1.000 e 100.000, e um ácido polimaléico tendo um peso molecular entre 500 e 5.000;

(b) entre 2% e 50% de água em peso da composição detergente sólida;

(c) menos que 40% de um reforçador em peso da composição detergente sólida;

(d) entre 20% e 70% de carbonato de sódio em peso da composição detergente sólida; e

(e) entre 0,5% e 8% de um tensoativo em peso da composição detergente sólida.

11. Composição, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o sal do polímero de ácido policarboxílico constitui entre 5% e 10% em peso da composição.

12. Composição, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a água constitui entre 2% e 35% em peso da composição.

13. Composição, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o reforçador constitui menos do que 25% em peso da composição.

14. Composição, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o carbonato de sódio constitui entre 45% e 65% em peso da composição detergente sólida.

15. Composição, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o tensoativo constitui entre 1% e 5% em peso da composição detergente sólida.

16. Método de solidificar uma composição **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

(a) misturar uma matriz de solidificação compreendendo carbonato de sódio, água, e polímero de ácido policarboxílico, em que o polímero de ácido policarboxílico é selecionado a partir do grupo que consiste em: um polímero de ácido poliacrílico tendo um peso molecular entre 1.000 e 100.000, um polímero de ácido poliacrílico modificado tendo um peso molecular entre 1.000 e 100.000, e um polímero de ácido polimaléico tendo um peso molecular entre 500 e 5.000; e

(b) adicionar a matriz de solidificação ao pelo menos um material funcional para formar um material solidificado

em que o polímero de ácido policarboxílico e água são combinados antes de sua incorporação ao carbonato de sódio e então o pelo menos um material funcional

para formar o material solidificado.

17. Método, de acordo com a reivindicação 16, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente moldar o material em um recipiente de acondicionamento.

18. Método, de acordo com a reivindicação 16, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente formar o material em uma pasta.

19. Método, de acordo com a reivindicação 16, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente formar o material em um bloco.

20. Método, de acordo com a reivindicação 16, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a composição se solidifica entre 1 minuto e 3 horas.

21. Método, de acordo com a reivindicação 16, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a composição se solidifica entre 1 minuto e 2 horas.

22. Método, de acordo com a reivindicação 16, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a composição se solidifica entre 1 minuto e 20 minutos.