



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

(21) BR 102013000250-0 A2

(22) Data do Depósito: 04/01/2013

(43) Data da Publicação: 08/12/2015

(RPI 2344)



(54) Título: PREPARAÇÃO MONOFÁSICA DE UM PRODUTO AMIDO HIDROFÓBICO

(51) Int. Cl.: C08B 30/00; C08L 3/02

(30) Prioridade Unionista: 06/01/2012 US 13/345,237

(73) Titular(es): CORN PRODUCTS DEVELOPMENT, INC

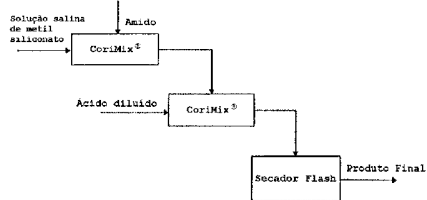
(72) Inventor(es): SHAWN R. BRANNING, JOHN M. TRACY, KAMLESH SHAH

(74) Procurador(es): ORLANDO DE SOUZA

(57) Resumo: PREPARAÇÃO MONOFÁSICA DE UM PRODUTO AMIDO HIDROFÓBICO. A preparação monofásica de fluxo livre, amidos hidrofóbicos que compreende um amido tratado com um silconato e um ácido, num processo monofásico, é aqui descrita.

Fluxo do processo:

estado seco



**PREPARAÇÃO MONOFÁSICA DE UM PRODUTO AMIDO HIDROFÓBICO**

**ANTECEDENTES DA INVENÇÃO**

As tentativas anteriores para o tratamento de amido nos processos de mistura aquosa com sais de siliconato para desenvolver repelência à água (hidrofobicidade) resultaram em propriedades indesejáveis e/ou desvantagens comerciais.

As modalidades seguintes são apresentadas para ilustrar adicionalmente e explicar a presente invenção e não devem ser tomadas como limitantes em qualquer aspecto. Todas as percentagens usadas são numa base de peso/peso a menos que especificado de outra forma.

1. Um método que compreende os passos de:

mistura de uma solução de siliconato e um amido para formar uma solução de siliconato/mistura amido,

em que a solução de siliconato compreende um siliconato,

em que a percentagem de siliconato de uma solução de siliconato/mistura de amido é, pelo menos, 0,5%;

em que a humidade total da solução de siliconato/mistura de amido é, pelo menos, 5% e não superior a 50%, e

misturar a mistura suficientemente para resultar numa mistura de amido hidrofóbica.

2. O método da modalidade 1, compreendendo ainda a mistura de água com a solução de siliconato e o amido para formar uma solução de siliconato/mistura de amido.

3. O método da modalidade 1 ou 2, em que a humidade total da solução de siliconato/mistura de amido é, pelo menos, 10% e não superior a 30%.

4. O método de qualquer uma das modalidades 1-3, que

compreende ainda o passo de secagem da mistura de amido hidrofóbica, para resultar em um amido hidrofóbico secos com um teor de humidade residual de 0 - 18% (w/w).

5 5. O método da modalidade 4, em que o teor de humidade residual é a partir de 7 a 14% (w/w).

10 6. O método de qualquer uma das modalidades 1-5, em que a mistura de amido hidrofóbico exhibe uma hidrofobicidade de não mais do que 3 ml, como avaliado pelo teste seguindo: adicionar 75 ml de água para um tubo de centrífuga de tipo Goetz; adicionar 5g da mistura de amido hidrofóbico; inverter o tubo de centrífuga de 10 vezes sem provocar respingos, onde "inverter", pretende significar girando o tubo de cabeça para baixo e depois de volta à posição original durante um período de, pelo menos, três  
15 segundos; permite que o tubo de centrífuga repouse durante 30 minutos; lentamente inverter o tubo de centrífuga de 10 vezes mais sem respingos; permitir que o tubo de centrífuga repouse mais 30 minutos, e registrar o volume de amido estabelecido no tubo de centrífuga.

20 7. O método da modalidade 6, em que o amido hidrofóbico seco exhibe uma hidrofobicidade de não mais do que 0,8 ml.

25 8. O método de qualquer uma das modalidades 1-7, em que a solução de siliconato é composto de um sal de metil siliconato.

9. O método de qualquer uma das modalidades 1-8, em que a mistura de amido hidrofóbico é de fluxo livre.

10. Um produto preparado de acordo com o método de qualquer uma das modalidades 1-9.

30 11. Um método que compreende os passos de:

Misturar uma solução de siliconato e um amido para formar uma solução de siliconato/mistura de amido,

em que a solução de compreende um siliconato siliconato,

5 em que a percentagem de siliconato da solução de siliconato /mistura de amido é, pelo menos, 0,5%;

em que a humidade total da solução de siliconato/mistura de amido é, pelo menos, 5% e não superior a 50%, e

10 misturar a mistura suficientemente para resultar numa mistura de amido de fluxo livre.

12. Um produto preparado de acordo com o método da modalidade 11.

13. O método da modalidade de 9 ou 11, em que a 15 mistura de amido resultante tem um diâmetro da pilha de amido de pelo menos 7,0 cm quando testado como estabelecido no Exemplo 4.

#### **DESCRIÇÃO SUMÁRIA DAS VÁRIAS EXIBIÇÕES DOS DESENHOS**

A presente invenção será adicionalmente explicada com 20 referência aos desenhos anexos, em que estruturas semelhantes são referidas por números iguais ao longo das várias exposições. Os desenhos apresentados não estão necessariamente à escala, com ênfase em vez de geralmente colocados em cima ilustrando os princípios do presente 25 invento.

FIG. 1 retrata um fluxo de processo para uma modalidade do processo da presente invenção.

#### **DESCRIÇÃO DETALHADA DO INVENÇÃO**

Modalidades detalhadas do presente invento são 30 divulgadas aqui, no entanto, é para ser entendido que as

modalidades divulgadas são meramente ilustrativas do invento, que pode ser concretizado de várias formas. Adicionalmente, cada um dos exemplos dados, em conexão com as várias modalidades da invenção são destinados a serem  
5 ilustrativas e não restritivas. Além disso, as figuras não estão necessariamente em escala, alguns recursos podem ser exagerados para mostrar detalhes de componentes específicos. Adicionalmente, quaisquer medições, especificações e semelhantes mostrados nas figuras são  
10 destinados a serem ilustrativas e não restritivas. Portanto, os detalhes específicos estruturais e funcionais divulgados aqui não são para serem interpretados como limitativos, mas meramente como uma base representativa para ensinar um perito na técnica para empregar  
15 variadamente a presente invenção.

A menos que especificado em contrário, todas as percentagens expressas aqui são de peso/peso.

As unidades deste pedido de patente são geralmente apresentadas em unidades inglesas, seguido (em parênteses)  
20 por uma conversão de unidades inglesas para unidades SI. Na medida em que as unidades do SI em parênteses representam um número inconsistente ou erroneamente convertido a partir das unidades inglesas, as unidades inglesas devem ser lidas como precisas.

25 Para o propósito da descrição e reivindicações da presente invenção, os seguintes termos são definidos:

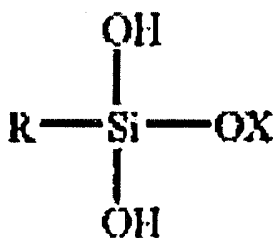
O termo "fluxo livre" significa: uma propriedade de um produto testado de acordo com o Exemplo 4 do presente pedido de patente. Um produto é considerado de fluxo livre,  
30 quando se tem um diâmetro de pilha de amido de pelo menos

7,0 cm quando testado como estabelecido no Exemplo 4.

O termo "hidrofóbico" significa: uma propriedade de um produto testado de acordo com o Exemplo 5 do presente pedido. Um produto é considerado hidrófobo quando se tem  
5 uma leitura de volume não superior a 1,0 ml, quando testado como estabelecido no Exemplo 5.

O termo "teor de humidade residual" significa: a percentagem da massa total de um material atribuível à perda de peso de humidade, sob aquecimento, e é avaliada  
10 via um método de "perda-em-secagem", utilizando uma Balança mecânica de humidade CSC. Aproximadamente 5 gramas de amido (tal como é) é adicionado a bandeja. A temperatura é ajustada a 95 °C. No final do processo, o equilíbrio da humidade proporciona uma leitura da humidade residual da  
15 amostra.

O termo "siliconato" significa: organosiliconatos como siliconatos de alquilo e siliconatos fenilo, e seus sais, incluindo, mas não limitados a, sais de sódio e de potássio. Siliconatos de alquilo de metais alcalinos  
20 incluem os definidos pela fórmula geral:



25

onde R é um grupo alquilo contendo 1 ou mais átomos de carbono e X é um metal alcalino.

O termo "solução de siliconato" significa: um siliconato dissolvido em um solvente, e pode,  
30 opcionalmente, incluir componentes adicionais, por exemplo,

agentes cáusticos.

O termo "adição de siliconato PSI" significa: a pressão sob a qual uma solução de siliconato é adicionada a um amido de uma modalidade da invenção.

5 O termo "proporção de siliconato" significa: a proporção de solução de siliconato à água adicional (onde a água adicional é adicionada à solução de siliconato e/ou adicionados separadamente para o amido da presente invenção), expressas em base peso/peso.

10 O termo "percentual de siliconato" significa: A quantidade de siliconato para o amido, calculado sobre uma base de peso/peso.

O termo "percentual da solução de siliconato" significa: a proporção de peso/peso de siliconato numa  
15 solução de siliconato. A solução de siliconato é composta por um siliconato num solvente e pode ser ainda compreendido por, por exemplo, um agente cáustico.

A expressão "monofásica" significa: uma fase única, sólidos elevados, a mistura em pó, em comparação com uma  
20 "lama", que consiste de duas fases, isto é, uma fase aquosa e uma fase de amido.

O termo "amido" significa: amido, na sua forma natural ou nativa, bem como também referidos os amidos modificados por meios físicos, químicos, processos enzimáticos, e  
25 inclui ainda o equilíbrio da humidade do amido.

O "humidade total", como usado aqui, é pretendido significar que a humidade do amido, bem como a humidade adicionada. Assim, por exemplo, se o amido é de 10% de humidade e 10 g de água é adicionada a 90 g de amido, a  
30 humidade total seria de 19%.

Os materiais adequados para a invenção podem ser derivados de qualquer fonte nativa, e numa modalidade, um amido. A fonte nativa como usada aqui, é uma como é encontrada na natureza. Também adequados são os derivados de amidos a partir de uma planta obtida através de técnicas de reprodução padrão, incluindo cruzamento, translocação, inversão, transformação ou qualquer outro método de cromossoma ou engenharia genética de modo a incluir variações deste, que são normalmente referidos como os organismos geneticamente modificados (OGM). Derivados de amidos de uma planta crescida a partir de mutações e variações da composição genérica anterior, a qual pode ser produzida por conhecidos métodos padrão de reprodução de mutação, são também adequados aqui.

As fontes típicas para os amidos são os cereais (grãos), sementes, tubérculos, raízes, legumes e frutas. A fonte nativa pode ser de milho (milho), ervilha, batata, batata doce, banana, cevada, trigo, arroz, aveia, sagu, amaranto, tapioca (mandioca), araruta, cana, e sorgo, bem como variedades cerosas ou de alto teor de amilose do mesmo. A invenção concretizada com relação de todos os amidos, independentemente do teor de amilose e destinado a incluir todas as fontes de amido, incluindo aquelas que são naturais, geneticamente alteradas ou obtidas a partir de reprodutores híbridos. Numa modalidade, o amido é um amido de tapioca e em outra modalidade o amido é um amido de milho-dente.

Numa modalidade, o amido é modificado por qualquer número de tratamentos possíveis, quer antes, durante ou após o amido é misturado com uma solução de siliconato.

Numa modalidade da presente invenção, o amido é modificado por conversão, quer antes, durante ou após o amido ser misturado com uma solução de siliconato.

Em outra modalidade da presente invenção, o amido é quimicamente modificado, quer antes, durante ou depois do amido ser misturado com uma solução de siliconato. Amidos quimicamente modificados são destinados a incluir, sem limitação, os amidos reticulados, amidos acetilados e amidos esterificados organicamente, hidroxietilado e hidroxipropilado, amidos fosforilados e inorganicamente esterificado, catiônicos, aniônicos, não iônicos, zwitteriônicos, e amidos e succinato e substituído derivados de succinato de amido.

Em outra modalidade da presente invenção, o amido é fisicamente modificado, quer antes, durante ou depois do amido ser misturado com uma solução de siliconato. Amidos modificados fisicamente tais como amidos termicamente inibidos, podem também ser adequados para uso aqui. Amidos modificados fisicamente também destinados a incluir amidos fracionados em que há uma proporção mais elevada de amilose e amidos que têm sido modificados por meio de trituração ou corte. Modificação física inclui, mas não está limitada a, inibição térmica, a aglomeração, e manipulação do tamanho das partículas de amido ou morfologia.

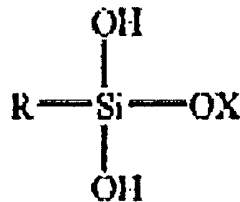
Em outra modalidade da presente invenção, o amido é enzimaticamente modificado, quer antes, durante ou depois do amido ser misturado com uma solução de siliconato.

Qualquer amido ou de mistura de amido com propriedades adequadas para uso nesta invenção podem ser purificados, antes ou depois de qualquer modificação, por qualquer

método conhecido na arte para remover do amido os sabores, odores, ou cores que são nativos para o amido ou criados durante o processamento. O amido pode ser purificado para remover as impurezas, subprodutos, sabores e cores por meio de métodos conhecidos na técnica incluindo, sem limitação, por lavagem, diálise, filtração, processos de troca iónica, arrastamento com vapor, branqueamento, como por clorites, modificação enzimática, e/ou centrifugação. Esta purificação pode ser realizada a qualquer momento durante o processo.

Os materiais adequados também podem incluir qualquer farinha apropriada ou em partículas apropriado ou material biologicamente base granular que pode ser suficientemente misturado com uma solução de siliconato para produzir o presente invento. Em uma modalidade, o material adequado é o pó de milho

Siliconatos incluem organosiliconatos como siliconatos de alquilo e siliconatos fenilo, e seus sais. Numa modalidade, os sais incluem sais de sódio e de potássio. Siliconatos de alquilo de metais alcalinos incluem os definidos pela fórmula geral:



onde R é um grupo alquilo contendo 1 ou mais átomos de carbono e X é um metal alcalino. Numa modalidade, siliconato de alquilo de um metal alcalino é o metilsiliconato de sódio, onde R é um grupo metilo e X é sódio. Exemplos de espécies de metais alcalinos incluem

organosiliconatos metilsiliconato de sódio, metilsiliconato de sódio, propilsiliconato de sódio, methilsiliconato de potássio, etilsiliconato de potássio e propilsiliconato de potássio.

5 Em outra modalidade os sais de sódio, de potássio ou de siliconato de metilo (por exemplo, e sem limitação, XIAMETER® OFS-0772 siliconato ou XIAMETER® OFS-0777 siliconato) são utilizadas.

Os ácidos apropriados incluem ácidos que doam 10 hidrogênio, por exemplo, ácido clorídrico, sulfúrico, nítrico, fosfórico, e ácidos acéticos. Numa modalidade, o ácido é o ácido clorídrico.

Numa modalidade, o aspecto de mistura suficientemente do método da presente invenção é efetuada utilizando um 15 aparelho de CoriMix® (Lodige Process Technology, Paderborn, Germany [www.loedige.de](http://www.loedige.de)) composta do misturador e do alimentador. O aparelho CoriMix® tem a capacidade para misturar o líquido com o amido seco, isto é, para adicionar os reagentes químicos líquidos tais como o ácido e/ou água 20 para ajustar a humidade e/ou pH. O funil alimentador pode conter um máximo de cerca de 100 libras. (45,35 kg.) de amido seco e não tem a capacidade de descarregar sobre 210 lbs. (95,25 kg.) do amido seco no misturador em uma hora, a uma velocidade máxima. Existe também um tanque de adição de 25 líquido do lado do misturador e do alimentador.

Numa modalidade, a velocidade para a CoriMix® é qualquer velocidade que terá como resultado a mistura suficiente de amido e da solução de siliconato para resultar em um amido hidrofóbico.

30 Em outra modalidade, a velocidade para a CoriMix® é de

cerca de 3000 RPM.

Numa modalidade, antes da adição do siliconato, solução de siliconato, água, e/ou ácido para o amido, o CoriMix<sup>®</sup> e alimentos para animais de amido estão ligados.

5 Em outra modalidade, qualquer combinação de ordem de adição, tamanho do lote e aparelho de mistura pode ser utilizada, desde que o resultado é de mistura suficiente da solução de amido e de siliconato para resultar em um amido hidrofóbico.

10 A solução de siliconato é adicionada a um amido para formar uma mistura. A solução de siliconato pode ser combinada com o amido por si só ou em combinação com um ácido e/ou água. Numa modalidade, a solução de siliconato e ácido são adicionados ao amido. Noutra modalidade, a  
15 solução siliconato e água são adicionados ao amido. Em ainda outra modalidade, a solução de siliconato e água são adicionados ao amido e, em seguida, depois de mexer suficiente, o ácido é colocado, a mistura é adicionada. Em ainda outra modalidade, a solução de siliconato de água, e  
20 ácido são misturados e depois adicionados ao amido.

Numa modalidade, a solução de siliconato é XIAMETER<sup>®</sup> OFS-0772 Siliconato ou XIAMETER<sup>®</sup> OFS-0777 siliconato, comercialmente disponível a partir da Dow Corning Corporation (Midland, MI), que pode ser proporcionadas a um  
25 pH de, aproximadamente, 13.

O siliconato pode ser suspenso em qualquer solvente adequado para formar uma solução de siliconato. Os solventes adequados incluem, mas não estão limitados a, água, agentes cáusticos, e uma combinação de água e de  
30 agentes cáusticos.

Numa Modalidade, a quantidade de siliconato na solução de siliconato por si só pode ser variada.

5 Numa modalidade, a solução de siliconato tem uma percentagem de solução de siliconato de cerca de 32% de sódio metil siliconato ou potássio Metil siliconato (opcionalmente maior do que cerca de 28% de siliconato ou potássio metil siliconato), com um máximo de 0,9% de metanol residual, inferior a ou igual a 3% de cloreto de sódio e a água restante.

10 A percentagem de siliconato pode ser variada e, numa modalidade, será de cerca de 0,5% a cerca de 5%, alternativamente, cerca de 1,0% a cerca de 2,0%, alternativamente, cerca de 1,3% em peso.

15 A solução de siliconato e água podem ambos ser combinado com o amido para formar uma mistura. Numa modalidade, a de solução de siliconato/mistura de amido é monofásica, sólidos elevados, mistura em pó, como comparado com uma lama que consiste em duas fases, isto é, uma fase aquosa e uma fase de amido.

20 Numa modalidade, a humidade total é de pelo menos cerca de 5%. Numa outra modalidade, a humidade total é de pelo menos cerca de 10%. Em ainda outra modalidade, a humidade total é de pelo menos cerca de 15%. Numa modalidade, a humidade total é de não mais do que cerca de 25 50%. Numa outra modalidade, a humidade total é de não mais do que cerca de 45%. Em ainda outra modalidade da humidade total é de não mais do que cerca de 40%. Ainda numa outra modalidade, a humidade total é de não mais do que cerca de 30%. Em ainda noutra modalidade, a humidade total é de não 30 mais do que cerca de 20%. Numa modalidade, a humidade total

é de aproximadamente 19,5%.

A solução de siliconato pode também ser introduzida na câmara de mistura para formar a mistura a pressões variáveis.

5 Em outra modalidade, a adição de siliconato PSI do processo inventivo é de pelo menos 3 (20,68 kPa).

Em outra modalidade, a adição de siliconato PSI do processo inventivo é pelo menos 6 (41,37 kPa).

10 Em outra modalidade, a adição de siliconato PSI do processo inventivo não é superior a 15 (103,32 kPa).

Em outra modalidade, a adição de siliconato PSI do processo inventivo situa-se entre cerca de 3 (20,68 kPa) e cerca de 15 (103,32 kPa).

15 O amido pode também ser introduzido na câmara de mistura para formar a mistura em diferentes taxas.

Em outra modalidade, a taxa de amido é de cerca de 3 lb (1,36 kg.)/Minuto.

20 Em outra modalidade, a taxa de amido pode ser qualquer taxa, em combinação com a ordem de adição, o tamanho do lote e aparelho de mistura, desde que o resultado seja uma mistura suficiente do amido e solução de siliconato para resultar em um amido hidrofóbico.

25 Em outra modalidade, o tempo de mistura pode ser de qualquer duração, em combinação com a ordem de adição, o tamanho do lote e aparelho de misturar, desde que o resultado é suficiente misturar a solução de amido e siliconato para resultar em um amido hidrofóbico.

Numa modalidade, o processo de mistura pode continuar como um processo em lote.

30 Em outra modalidade, o processo de mistura pode

continuar como um processo contínuo.

Em outra modalidade, o tempo de mistura pode ser de qualquer duração, quer em lotes ou de um processo contínuo, desde que o resultado é de mistura suficiente de amido e da  
5 solução de siliconato para resultar em um amido hidrofóbico.

Além disso, o amido é adicionado ao CoriMix<sup>®</sup> em combinação com siliconato adicionado a uma pressão eficaz para rendimento suficiente do passo de mistura, que irá  
10 resultar em um amido hidrofóbico, tal como descrito aqui.

Numa modalidade, a mistura compreende o amido e o siliconato é misturada durante um período adequado, para rendimento do amido hidrofóbico da presente invenção.

Numa modalidade, a mistura de amido/ mistura de  
15 solução de siliconato progride até que o amido misturado chega a hidrofobicidade, tal como avaliado como descrito aqui.

Numa modalidade, a mistura de amido/solução de siliconato progride até que o amido misturado chega a um  
20 estado de fluxo livre, tal como avaliado como descrito aqui.

Numa modalidade, a mistura de amido hidrofóbico pode ter um pH alcalino, em uma modalidade, um pH de cerca de 10-12.

25 Ajustamento ácido da solução de siliconato pode resultar em precipitação indesejada do siliconato para fora da solução. Por conseguinte, se a solução de ácido é em si ajustado antes da combinação do ácido ajustado da solução de siliconato com o amido, o ajustamento do pH é realizado  
30 (1) apenas a tal ponto que a precipitação indesejada do

siliconato para fora da solução é evitada e/ou; (2), imediatamente antes da combinação do ácido ajustado da solução de siliconato com o amido.

5 Numa modalidade, o pH da solução de siliconato é ajustado antes e/ou como solução de siliconato é adicionada ao amido para formar uma solução de siliconato/mistura de amido.

Em outra modalidade, o pH da solução de siliconato/mistura de amido é ajustado durante a mistura.

10 Em outra modalidade, o pH da solução de siliconato hidrofóbica/mistura de amido é ajustado após a mistura.

Em outra modalidade, o pH da mistura de amido hidrofóbico é ajustado para um pH desejado por adição de um ácido. O pH pode ser ajustado a um pH quase neutro (6-8). O pH pode ser ajustado a um pH superior a 4 e inferior a cerca de 11,5, alternativamente, entre cerca de 5 e cerca de 9, em alternativamente, entre cerca de 6 e cerca de 8, alternativamente, entre cerca de 6,5 e cerca de 7,5, alternativamente entre cerca de 6,8 e cerca de 6,9, usando um ácido que se dissocia em água suficientemente para produzir o pH desejado.

Os amidos, siliconatos e ácidos podem ser usados nos seguintes métodos para fazer composições de amido hidrofóbicas. Uma mistura de amido, solução de siliconato e ácido é preparada de qualquer maneira adequada. Por exemplo, o amido pode ser preparado a partir de qualquer um, de uma variedade, amido nativo, e uma solução de siliconato, opcionalmente, com água adicional, pode ser combinada com o amido para formar uma mistura de amido hidrofóbico compreendendo o amido e o siliconato. A mistura

de amido hidrofóbico pode ser ajustado para um pH desejado próximo de neutro, com a adição de uma quantidade adequada de um ácido. Alternativamente, a mistura de amido hidrofóbico pode ser feita através de um método onde uma  
5 solução de siliconato é combinada com um ácido na solução antes de combinar a solução com um amido, e opcionalmente água adicional, para formar uma mistura de amido hidrofóbico. Em outras palavras, a solução pode ser feita a partir de um siliconato e um ácido, e a solução pode ser  
10 ajustada para um pH desejado próximo de neutro, com uma quantidade adequada de ácido, com a quantidade de ácido adicionado ao siliconato e água opcional determinar o pH da mistura de amido subsequentemente preparada hidrofóbico.

Numa modalidade, os amidos, siliconatos e ácidos podem  
15 ser usados nos seguintes métodos para fazer composições de amido de fluxo livre. Uma mistura de amido, solução de siliconato e ácido, é preparada de qualquer maneira adequada. Por exemplo, o amido pode ser preparado a partir de qualquer uma, de uma variedade de amidos nativos, e uma  
20 solução de siliconato, opcionalmente, com água adicional, pode ser combinada com o amido para formar uma mistura de amido de fluxo livre que compreende o amido e o siliconato. A mistura de amido de fluxo livre pode ser ajustada para um desejado pH quase neutro com a adição de uma quantidade  
25 adequada de um ácido. Alternativamente, a mistura de amido de fluxo livre pode ser feita através de um método onde uma solução de siliconato é combinada com um ácido numa solução antes de combinar a solução com um amido, e opcionalmente água adicional, para formar uma mistura de amido de fluxo  
30 livre. Em outras palavras, a solução pode ser feita a

partir de um siliconato e um ácido, e a solução pode ser ajustada para um pH desejado próximo de neutro, com uma quantidade adequada de ácido, com a quantidade de ácido adicionado ao siliconato e a água opcional determinando o pH da mistura de amido subsequentemente preparada de fluxo livre.

Em outra modalidade, a mistura de amido hidrofóbico tem um pH ácido.

Em outra modalidade, a mistura de amido hidrofóbico tem um pH substancialmente neutro.

Em outra modalidade, a mistura de amido hidrofóbico tem um pH alcalino.

Em outra modalidade, a mistura de amido hidrofóbico tem um pH ácido durante a secagem.

Em outra modalidade, a mistura de amido hidrofóbico tem um pH substancialmente neutro durante a secagem.

Em outra modalidade, a mistura de amido hidrofóbico tem um pH alcalino durante a secagem.

Numa modalidade, a mistura de amido hidrofóbico é seca, antes ou depois do ajustamento do pH. Em um exemplo, os sólidos de amido podem ser anidro ou substancialmente anidro (seco até um teor de humidade mínima não superior a 1%), um teor de humidade residual de não mais de 2%, um teor em humidade residual não superior a 3%; um teor de humidade residual não superior a 4%, um teor em humidade residual não superior a 5%, um teor em humidade residual não superior a 6%, um teor em humidade residual não superior a 7%, um teor de humidade residual de não superior a 8%, um teor em humidade residual não superior a 9%, um teor em humidade residual não superior a 10%, um teor em

humidade residual não superior a 11%, um teor de humidade residual de não mais do que 12%, uma teor de humidade residual de não superior a 13%, um teor em humidade residual não superior a 14%, um teor de humidade residual de não superior a 15%, um teor de humidade residual de não superior a 16%, um teor em humidade residual não superior do que 17%, ou um teor em humidade residual não superior a 18%. Os teores de humidade máxima podem ser combinados para formar gamas.

10            Numa modalidade, a humidade residual do amido hidrofóbico seco está entre cerca de 7 e cerca de 14%.

              Numa modalidade, a mistura de amido hidrofóbico seco é de fluxo livre, de acordo com os critérios estabelecidos no Exemplo 4. Noutra modalidade, a mistura de amido hidrofóbico seco é de fluxo livre de tal modo que se forma o diâmetro de uma pilha de amido de pelo menos 7,0 cm. Noutra modalidade, a mistura de amido hidrofóbico seco é de fluxo livre de tal modo que se forma o diâmetro de uma pilha de amido de pelo menos 7,5 cm. Noutra modalidade, a mistura de amido hidrofóbico seco é de fluxo livre de tal modo que se forma o diâmetro de uma pilha de amido de pelo menos 8,0 cm. Noutra modalidade, a mistura de amido hidrofóbico seco é de fluxo livre de tal modo que se forma o diâmetro de uma pilha de amido de pelo menos 9,0 centímetros. Noutra modalidade, a mistura de amido hidrofóbico seco é de fluxo livre de tal modo que se forma o diâmetro de uma pilha de amido de pelo menos 10.0 cm.

              Numa modalidade, a mistura de amido hidrofóbico é hidrofóbica, de acordo com os critérios estabelecidos no Exemplo 5. Numa modalidade, a mistura de amido hidrofóbico

é hidrofóbica, tal que não mais do que 3 ml de amido estabelecidos na parte inferior do tubo de centrifugação. Noutra modalidade, a mistura de amido hidrofóbico é hidrofóbica, tal que não mais do que 1,5 ml estabelecidos no fundo do tubo de centrifugação. Em ainda outra modalidade, a mistura de amido hidrofóbico é hidrofóbica, tal que não mais do que 0,8 ml estabelecidos. Numa modalidade, a mistura de amido hidrofóbico é hidrofóbica tal que não mais do que 0,6 ml estabelecidos. Numa modalidade, a mistura de amido hidrofóbico é hidrofóbica, tal que não mais do que 0,4 ml estabelecidos.

#### **EXEMPLOS**

Os exemplos seguintes são apresentados para melhor ilustrar e explicar a presente invenção e não devem ser tomados como limitantes em qualquer aspecto. Todas as percentagens usadas são numa base de peso/peso.

##### **Exemplo 1: Criação de uma mistura de amido Hidrofóbico**

Este exemplo ilustra uma modalidade de criação de um amido suficientemente misturado. Numa modalidade, um CoriMix® é utilizado para misturar o amido de milho e/ou de tapioca divulgados na Tabela 1 aqui, ou de qualquer outro amido adequado ou outro material apropriado, de base biológica. O CoriMix® é constituído por dois componentes, o misturador e do alimentador. O misturador tem uma velocidade máxima de 3.500 rpm e é controlado na visão do painel principal. Tem a capacidade de misturar os materiais e para ajustar o pH, a humidade e no tratamento com ácido dos materiais misturados. O funil alimentador pode conter um máximo de 100 libras. (45,36 kg) de amido seco e tem a capacidade de descarga 210 lbs. (95,25 kg) de amido seco

para dentro do misturador, em uma hora, na velocidade máxima. O alimentador tem também um suplemento de líquido ou tanque de disparo, o qual pode ser utilizado para adicionar líquidos, sob pressão, para dentro do misturador.

5 O CoriMix<sup>®</sup> pode ser empregado como se segue:

Obter uma quantidade de amido de base, e carregar a quantidade especificada de amido base no funil alimentador.

Estabelecer a taxa de amido, designado como lbs./minuto para ser adicionado a partir do funil  
10 alimentador ao misturador.

Preparar os reagentes químicos a serem usados para adição do tanque de disparo. Em um cartucho químico, pesando 4,2 lbs. (1,90 Kg.) de siliconato em 5 galões (18,9 L) balde. Adicionar 8,4 lbs. (3,80 Kg.) de água da torneira  
15 em 5 galões (18,9 L) balde. Misturar manualmente. Medir e registrar o pH da solução de siliconato.

Transferir o material num tanque de disparo limpo para o equipamento CoriMix<sup>®</sup>. Fechar a válvula de adição de reagente no misturador, e definir a taxa de fluxo de  
20 líquido/psi, ajustando a pressão de ar do tanque. A pressão máxima do tanque de disparo é de 60 psi (413,69 kPa). A pressão pode variar de 4-35 psi (27,58-103,42 kPa) (aproximadamente 0,15-0,51 lb/min. [0,07-0,23 kg/min]) depende do peso total do reagente, a taxa de adição de  
25 amido, a concentração do ácido e do pH desejado do material. No geral, as taxas podem ser estabelecidas para completar a adição de siliconato de 100 libras (45,36 kg) de amido em 30 minutos, aproximadamente. A pressão para a adição de ácido pode ser estabelecida com base no pH do  
30 produto final desejado.

Ligue o interruptor principal e o interruptor de alimentação.

Ajuste a velocidade agitador a 3000 rpm. Uma vez que a velocidade é estabelecida, inicie o mixer. Estabelecer a taxa de fluxo de amido no CoriMix<sup>®</sup> durante 3 lb (1,36 kg)/min. Iniciar o controle do alimentador de amido e abrir a válvula de controle de líquido imediatamente. Numa modalidade, uma quantidade de amido adicionado ao misturador via o controle do alimentador de amido pode ser misturado antes de adicionar o siliconato e/ou o ácido do tanque de disparo. Tomar uma amostra da mistura de amido/siliconato durante a adição do siliconato. Medir e registrar o pH de lama feita com 20% de amido obtido a partir da amostra em água.

15 Verificar se a amostra de amido / siliconato retirado do misturador é suficientemente misturada de forma a ser hidrofóbica, tal como definido aqui.

Uma vez que a adição do siliconato e/ou ácido, para o amido é completa, desligue o misturador e alimentador. Lave o tanque de disparo e adicione uma linha de água. Abra a válvula de controle e adicione água da torneira para o tanque de disparo. Regule a pressão de 20 psi (137,90 kPa). Colete a água do bico em um recipiente vazio e disponha conforme.

25 **Exemplo 2: pH-ajuste do pH da mistura de amido Hidrofóbico**

Remover o hidrofóbico e/ou amido de fluxo livre a partir do misturador e recarregar o lote ou continuamente processado amido hidrofóbico dentro do funil de alimentação.

30 Estabelecer a taxa de amido, designado como

lbs./minuto para ser adicionado a partir do funil de alimentação ao misturador.

Prepar a solução de ácido. Em um cartucho, adicionar 8 lbs. (3.63 Kg.) de água para um recipiente adequado.

5 Adicionar 1 lb (0,45 kg) de ácido clorídrico para o recipiente. Misturar manualmente. Transferir o ácido clorídrico diluído para um tanque de disparo limpo para o equipamento CoriMix®. Fechar a válvula de adição de reagente no misturador. Estabelecer a taxa de fluxo de  
10 líquido/psi, ajustando a pressão de ar do tanque.

Ajuste a velocidade do agitador a 3000 rpm. Uma vez que a velocidade é estabelecida, inicie o mixer. Iniciar o alimentador e abrir a válvula de controle de líquido imediatamente. Tomar uma amostra ao fim de 2 minutos e  
15 parar o alimentador e um misturador e fechar a válvula de controle do líquido. Medir o pH da lama feita com 20% de amido obtido a partir da amostra. Ajuste a pressão conforme necessário para atingir um pH de 5,5-7,5. Uma vez que a pressão e taxa de amido são estabelecidas, complete o  
20 ajuste do pH com uma solução de ácido. Recolha uma amostra do material de pH ajustado. Criar uma pasta feita com 20% de amido obtido a partir da amostra e medir o pH da pasta. Quando o ponto final desejado é atingido e todo o amido hidrofóbico foi ajustado o pH, desligar o misturador.

25 **Exemplo 3: Anel Secador para o Amido Hidrofóbico e/ou de Fluxo livre**

Numa modalidade, o procedimento seguinte é utilizado para anel secador o amido de fluxo livre e/ou hidrofóbico, para uma humidade residual de, numa modalidade, de 10-14%,  
30 utilizando um Barr-Rosin 276 Pilot Ring Dryer (Barr-Rosin

Inc., Boisbriand, Quebec).

Ligue o anel secador; iniciar unidade e esperar para que a unidade indique que o modo de inicialização está completo.

5 No painel de controle:

Coloque o controlador de entrada em Auto e espere até que a temperatura atinge o ponto estabelecido

Coloque o controlador de saída em manual e defina a mesma temperatura no controlador de entrada.

10 Coloque o controlador de entrada em modo cascata.

Coloque o Lugar de controlador de volta em modo automático.

Estabeleça o controlador de saída na temperatura desejada.

15 Encher a bandeja de alimentação do anel secador com amido hidrofóbico e/ou de fluxo livre.

Iniciar o anel secador. A mistura começará a alimentar o secador. Ajuste a velocidade da esteira no painel de controle para a taxa de execução/temperatura de entrada desejada. Se a temperatura de entrada se torna muito alta, o secador vai parar a alimentação.

Encher o funil de alimentação, conforme necessário.

Ajuste a temperatura de saída para atingir a humidade do produto desejado.

25 Esvazie a coleção do pote quando ele estiver cheio em um recipiente de armazenamento apropriado.

Depois da secagem, pressione o botão Parar no painel de controle para desligar o aparelho.

#### **Exemplo 4: Avaliando "Free-flowing"**

30 A "fluidez" da natureza da mistura de amido/siliconato

pode ser avaliada, numa modalidade, como se segue.

Obter o seguinte: (1) Uma placa de vidro com uma superfície lisa 30cm x 30 cm (para uma resistência mínima de atrito), (2) de uma régua para medir o diâmetro de distância do amido de fluxo, (3) Um tubo de PVC com um diâmetro interno de 1 polegada (2,54 cm.), comprimento de 5 polegadas (12,7 cm.), (4) um cilindro graduado de 50 ml.

Coloque o tubo vertical na parte superior da placa de vidro com uma extremidade apoiada firmemente na parte superior da placa. Certifique-se de que o tubo está assentado no centro do prato.

Agitar o recipiente com o amido, em que por alguns segundos, a fim de evitar a medição do bloco de amido mais denso do que o normal. Medir 20 mL de amostra para dentro do cilindro graduado.

Com cuidado, transferir a amostra de amido previamente medida para o tubo, evitando mais acumulação do amido sobre as paredes do tubo. Toque no tubo de PVC e cilindro graduado enquanto tomando cuidado para não deslocar o tubo em si, a fim de se certificar de que o amido está na parte inferior do tubo.

Agarrando o exterior do tubo, com cuidado e rapidamente levante o tubo vertical, certificando-se de minimizar o movimento lateral do tubo.

Com uma régua, medir o diâmetro (em cm) da pilha resultante circular do amido, de quatro ângulos diferentes: de cima para baixo, da esquerda para a direita, topo da esquerda para o fundo direito, topo da direita para o fundo esquerdo.

A média de todas as quatro medições para obter uma

medição de diâmetro médio.

O amido que tem propriedades de fluxo livre suficiente, se o diâmetro da pilha é de 7 cm ou maior se o conteúdo de humidade residual é de 9-13%. Amidos com equilíbrio de humidade mais baixo terá um diâmetro ligeiramente maior do que os amidos com maior humidade.

#### **Exemplo 5: Avaliando Hidrofobicidade**

A repelência à água comparativa (hidrofobicidade) dos pós de amido pode ser determinada quantitativamente, em uma modalidade, como se segue:

Adicionar 75 ml de água para um tubo de centrífuga de tipo Goetz. Adicionar 5 g de produto a ser testado. Inverter o tubo de centrífuga de 10 vezes sem provocar respingos. "Inverter" pretende significar rodando o tubo de cabeça para baixo e depois de volta à posição original durante um período de, pelo menos, três segundos. Deixe descansar por 30 minutos. Inverter o tubo de centrífuga de 10 vezes mais, sem provocar respingo. Permitir descansar mais 30 minutos e registrar o volume de partículas estabelecidas.

Um produto tratado com siliconato é considerado hidrofóbico com uma leitura do volume de não mais de 3 ml, de preferência não mais que 1 ml.

#### **Exemplo 6: Criação de um amido de milho Hidrofóbico (DAP-37**

**MELOJEL® amido)**

Este exemplo demonstra a criação de um produto da presente invenção, usando amido MELOJEL®.

Obter 100 lbs. (45,35 kg). Do amido base, e carregar a quantidade especificada de amido base no funil de alimentação.

Definir a taxa de amido, designado como 3,25. lbs (1.47 Kg.)/minuto para ser adicionado a partir do funil de alimentação ao misturador.

5 Prepare os reagentes químicos a serem usados dentro do tanque de disparo. Em um cartucho químico, pesar 12,6 lbs. (5,71 Kg.) Do XIAMETER® OFS-0772 SILICONADO (fornecido numa concentração de 30 por cento de sólidos em água, disponível na Dow Corning, Midland, MI).

10 Mistura de reagentes químicos manualmente em 5 galões (18,9 L) balde. Medir e registrar o pH da solução de siliconato.

Transfira o material reagente químico misturado em um tanque de disparo limpo para o equipamento CoriMix®. Fechar a válvula de adição de reagente no misturador, e ajustar a 15 taxa de fluxo de líquido para 15 psi (103,42 kPa), ajustando a pressão de ar do tanque.

Ajuste a velocidade do agitador a 3000 rpm. Uma vez que a velocidade é estabelecida, iniciar o mixer no painel de controle. Estabeleça a taxa de fluxo de amido no 20 CoriMix® para 3,25 lbs. (1,47 kg)/min. Iniciar o alimentador de controle de amido e abrir a válvula de controle de líquido imediatamente. Numa modalidade, uma quantidade de amido adicionada ao misturador via alimentador de controle de amido pode ser misturado antes 25 de adicionar o siliconato e/ou o ácido do tanque de disparo. Tomar uma amostra da mistura de amido/siliconato durante a adição de siliconato. Medir e registrar o pH da pasta feita com 20% de amido obtido a partir da amostra.

30 Verificar se a amostra de amido/amostra de siliconato retirada do misturador está suficientemente misturada de

modo a ser de fluxo livre. Note que o amido é primeiramente seco até uma humidade residual de 9-13%, tal como indicado no procedimento de teste.

5 Verificar se a amostra de amido/amostra de siliconato retirado do misturador está suficientemente misturada de forma a ser hidrofóbica.

Uma vez que a adição do siliconato e/ou ácido, para o amido está completa e a mistura de amido/siliconato é suficientemente misturada, desligar o misturador e alimentador. Lave o tanque de disparo e adicione uma linha de água. Abra a válvula de controle e adicionar água da torneira para o tanque de disparo. Regule a pressão de 20 psi (137,90 kPa). Recolher a água a partir do bico para um recipiente vazio.

15 Carregar o hidrofóbico e/ou amido de fluxo livre para uma bandeja de alimentação para o ajuste do pH. Estabeleça a taxa de amido, designado como 3,5 lbs. (1.47 Kg.)/minuto para ser adicionado a partir do funil de alimentação ao misturador.

20 Prepare a solução de ácido. Em um cartucho, criar uma mistura 5:1 de água e ácido clorídrico. Transfira o material em um tanque de disparo limpo para o equipamento CoriMix<sup>®</sup>. Fechar a válvula de adição de reagente no misturador. Definir a taxa de fluxo de líquido de 20 psi (137,90 kPa), ajustando a pressão de ar do tanque.

25 Ajuste a velocidade do agitador a 3000 rpm. Uma vez que a velocidade é estabelecida, iniciar o misturador no painel de controle iniciar o alimentador e abra a válvula de controle de líquido imediatamente. Tomar uma amostra 30 após 2 minutos e parar o alimentador, fechar a válvula de

controle de líquido e desligue o misturador. Medir o pH da pasta feita com 20% de amido obtido a partir da amostra. Regule a pressão conforme necessário para atingir um pH final de 6,5, a adição de uma solução de ácido suficiente para atingir o ponto final de pH desejado. Quando o ponto final de pH desejado é atingido e todo o amido hidrofóbico for ajustado o pH, desligar o misturador.

Os resultados que utilizam a mistura de amido do Exemplo 6 são mostrados na TABELA 1. A TABELA 1 descreve ainda várias misturas de amido hidrofóbico feitas a partir de MELOJEL®, um amido de milho amassado comercialmente disponíveis, utilizando várias percentagens de tratamento de siliconato e proporções de siliconato para rendimentos de misturas de amido hidrofóbico da presente invenção. Notado, o ajuste para falhas mecânicas (por exemplo, o entupimento do bico), todas as amostras executadas em tratamentos de siliconato de 8,4 e 12,6 exibiu hidrofobicidade como reivindicado aqui, ao passo que as amostras executadas com um tratamento de siliconato de 4,2 com água para proporção siliconato de pelo menos 2:1 também exibem hidrofobicidade como reivindicado aqui. Embora todos os amidos hidrofóbicos são de fluxo livre, nem todos os amidos de fluxo livre eram hidrofóbicos.

25

30

Batch	Base	CoriMi x® Speed (RPM)	Batch Size (kg)	Siliconate Solution Treatment				pH Adjustment through Acid Addition			pH	Water Repellency (ml)	Free Flow Diameter (cm)
				Siliconate Solution Percentage (%)	Ratio (Water:Siliconate Solution)	Starch Feed Rate (kg/mln)	Siliconate Addition (kPa)	HCl Ratio (Water:Acid)	Starch Feed Rate (kg/min)	HCl addition (kPa)			
-	MELOJEL®	Not Treated		Not Treated				Not Treated			11.1	5.3	
-	Taploc a Starch	Not Treated		Not Treated				Not Treated			12.3	5.5	
DK P 43	MELOJEL®	3000	N/A	4.2	0:1	1.47	20.7	5:1	1.47	13.8	8.5	9.5	6.4

5

10

15

**Exemplo 7: Criação de um amido de Tapioca Hidrofóbico (EAP-12)**

20 Este exemplo demonstra a criação de um produto da presente invenção a partir de National Starch Tapioca Starch N°. 52-2016, comercialmente disponível amido de tapioca.

Obter 100 lbs. (45,35 kg). de base amido, e carregar a  
25 quantidade especificada de base amido no funil de alimentação.

Estabeleça a taxa de amido, designado como 3,25 lbs. (1.47 Kg.)/minuto para ser adicionado a partir do funil de alimentação ao misturador.

30 Prepare os reagentes químicos a serem usados para no

tanque de disparo. Em um cartucho químico, pesar 8,4 lbs. (3.81 Kg.) De solução de siliconato em 5 galões (18,9 L) balde. Misturar manualmente. Medir e registrar o pH da solução de siliconato.

5 Transfira o material reagente químico dentro do tanque de disparo limpo para o equipamento CoriMix®. Fechar a válvula de adição de reagente no misturador, e ajustar a taxa de fluxo de líquido para 10 psi (68,95 kPa), ajustando a pressão de ar do tanque.

10 Ajuste a velocidade do agitador a 3000 rpm. Uma vez que a velocidade é estabelecida, iniciar o misturador no painel de controle. Estabeleça a taxa de fluxo de amido no CoriMix® para 3,25 lbs. (1,47 kg)/min. Iniciar o alimentador de controle de amido e abrir a válvula de  
15 controle de líquido imediatamente. Numa modalidade, uma quantidade de amido adicionada ao misturador via alimentador de controle de amido pode ser misturado antes de adicionar o siliconato e/ou o ácido do tanque de disparo. Tomar uma amostra da mistura de amido/siliconato  
20 durante a adição de siliconato. Medir e registrar o pH da pasta feita com 20% de amido obtido a partir da amostra.

Verificar se a amostra de amido/amostra de siliconato retirado do misturador está suficientemente misturada de modo a ser de fluxo livre.

25 Verificar se a amostra de amido/amostra de siliconato retirado do misturador está suficientemente misturada de forma a ser hidrofóbica.

Uma vez que a adição do siliconato e/ou ácido, para o amido está completa e a mistura de amido/siliconato está  
30 suficientemente misturada, desligar o misturador e

alimentador. Lave o tanque de disparo e adicione uma linha de água. Abra a válvula de controle e adicionar água da torneira para o tanque de disparo. Regule a pressão para 12 psi (82,74 kPa). Recolher a água a partir do bico para um  
5 recipiente vazio.

Carregar o hidrofóbico e/ou amido de fluxo livre para uma bandeja de alimentação para o ajuste do pH. Estabeleça a taxa de amido, designado como 3,5 lbs. (1.47 Kg.)/minuto para ser adicionado a partir do funil de alimentação ao  
10 misturador.

Prepare a solução de ácido. Em um cartucho, criar uma mistura 5:1 de água e ácido clorídrico. Transfira o material dentro do tanque de disparo limpo para o equipamento CoriMix®. Fechar a válvula de adição de  
15 reagente no misturador. Estabeleça a taxa de fluxo de líquido para 20 psi (137.90kPa) ajustando a pressão de ar do tanque.

No painel, ajuste a velocidade do agitador a 3000 rpm. Uma vez que a velocidade é estabelecida, iniciar o  
20 misturador no painel de controle do alimentador Inicie e abra a válvula de controle de líquido imediatamente. Tomar uma amostra após 2 minutos e parar o alimentador, fechar a válvula do misturador. Medir o pH da pasta feita com 20% de amido obtido a partir da amostra. Ajustar o pH como  
25 necessário para atingir um pH final de 6,5. Quando o ponto final desejado é alcançado, desligue o misturador.

Os resultados que utilizam a mistura de amido do Exemplo 7, são mostrados na TABELA 1. A TABELA 1 descreve ainda várias misturas de amido hidrofóbicos feitos a partir  
30 de amido de milho amassado comercialmente disponíveis,

utilizando várias percentagens de tratamento de siliconato e proporções de siliconato para rendimento das misturas de amido hidrofóbico da presente invenção. Notado, o ajuste para falhas mecânicas (por exemplo, o entupimento dos bicos), todas as amostras executadas em tratamentos de siliconato de 8,4 e 12,6 exibiram hidrofobicidade como reivindicado aqui, enquanto que as amostras executadas em tratamento de siliconato de 4,2 com água para a proporção de siliconato de pelo menos 2:1 também exibem hidrofobicidade como reivindicado aqui. Embora todos os amidos hidrofóbicos são de fluxo livre, nem todos os amidos de fluxo livre eram hidrofóbicos.

Durante um certo número de modalidades da presente invenção tenham sido descritas, é entendido que estas modalidades são apenas ilustrativas e não restritivas, e que muitas modificações e/ou modalidades alternativas podem tornar aparentes para os peritos na arte. Por exemplo, todos os passos podem ser realizados em qualquer ordem desejada (e quaisquer passos desejados podem ser adicionados e/ou as medidas desejadas podem ser excluídas). Portanto, deverá ser entendido que as reivindicações anexas se destinam a cobrir todas essas modificações e modalidades que estejam dentro do espírito e do âmbito da presente invenção.

## REIVINDICAÇÕES

1. Método **caracterizado** por compreender os passos de:

Misturar uma solução de siliconato e um amido para formar uma solução de siliconato/mistura de amido

5 em que a solução compreende um siliconato

em que a percentagem da solução de siliconato siliconato/mistura de amido é, pelo menos, 0,5%;

10 em que a humidade total da solução de siliconato/mistura amido é de pelo menos 5% e não superior a 50%; e

misturar a mistura suficientemente para provocar uma mistura de amido hidrofóbico.

15 2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por compreender ainda a mistura de água com a solução de siliconato e o amido para formar uma solução de siliconato/mistura de amido.

20 3. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato de que a humidade total da solução de siliconato/mistura de amido é de pelo menos 10% e não superior a 30%.

25 4. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado** por compreender ainda o passo de secagem da mistura de amido hidrofóbico, para resultar em um amido hidrofóbico seco com um teor de humidade residual de 0 a 18% (w/w).

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que o teor de humidade residual é de 7 a 14% (w/w).

30 6. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato de que a mistura de amido

hidrofóbico exibe uma hidrofobicidade de não mais do que 3 ml, tal como avaliado pelo teste que se segue: adicionar 75 ml de água para um tubo de centrífuga de tipo Goetz, adicionar 5g da mistura de amido hidrofóbico; inverter a centrífuga tubo 10 vezes sem provocar respingo, onde "inverter", pretende significar girando o tubo de cabeça para baixo e depois de volta à posição original durante um período de, pelo menos, três segundos; permitir que o tubo de centrífuga de repousar durante 30 minutos; lentamente invertido o tubo da centrífuga 10 mais vezes sem respingos; permitir que o tubo de centrífuga asente mais 30 minutos, e registrar o volume de amido no tubo de centrífuga.

7. Método, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que o amido hidrofóbico seco apresenta uma hidrofobicidade de não mais do que 0,8 ml.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato de que a solução de siliconato é composta de um sal metil siliconato.

9. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato de que a mistura de amido hidrofóbico é de fluxo livre.

10. Produto preparado, **caracterizado** por ser de acordo com o método das reivindicações 1 ou 2.

11. Método **caracterizado** por compreender os passos de:  
Mistura de uma solução de siliconato e amido para formar uma solução de siliconato/mistura de amido,  
em que a solução compreende um siliconato;  
em que a percentagem da solução de siliconato/mistura de amido é, pelo menos, 0,5%;

em que a humidade total da de solução de

siliconato/mistura de amido é de pelo menos 5% e não superior a 50%; e

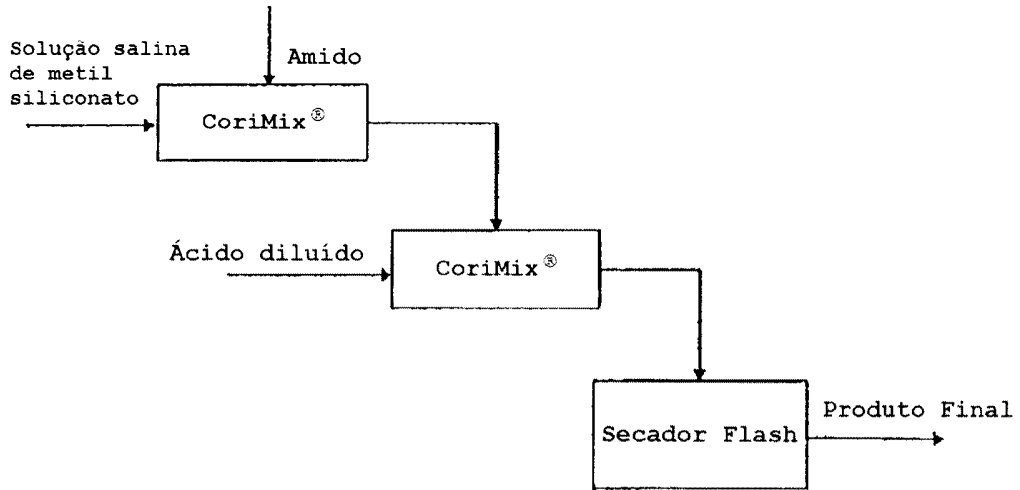
misturar a mistura suficientemente para resultar numa mistura de amido de fluxo livre.

5 12. Produto **caracterizado** por ser preparado de acordo com o método da reivindicação 11.

10 13. Método, de acordo com a reivindicação 9 ou 11, **caracterizado** pelo fato de que a mistura de amido resultante tem um diâmetro de pilha de amido de pelo menos 7,0 centímetros quando testados como estabelecido no Exemplo 4.

**FIG. 1**

# Fluxo do processo: estado seco



Resumo

**PREPARAÇÃO MONOFÁSICA DE UM PRODUTO AMIDO HIDROFÓBICO**

A preparação monofásica de fluxo livre, amidos hidrofóbicos que compreende um amido tratado com um siliconato e um ácido, num processo monofásico, é aqui descrita.



Entrega

Espaço reservado para etiqueta

**PETIÇÃO, RELACIONADA COM PEDIDO, PATENTE OU CERTIFICADO DE ADIÇÃO:**

**Ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial:**

**1. Interessado:**

- 1.1 Nome: CORN PRODUCTS DEVELOPMENT, INC.  
1.2 CNPJ/CPF (se houver):  
1.3 Endereço completo: 5 Westbrook Corporate Center Westchester IL 60174 US  
1.4 Telefone:  
1.5 FAX:  Continua em folha anexa

**2. Título da Invenção, do Modelo de Utilidade ou Certificado de Adição:**  
PREPARAÇÃO MONOFÁSICA DE UM PRODUTO AMIDO HIDROFÓBICO

Continua em folha anexa

**3. Natureza:**

- 3.1 Invenção  3.1.1 Certificado de Adição  3.2. Modelo de Utilidade

**4. Referência:**

- 4.1 Pedido  
 4.2 Patente 4.3 Nº 1020130002500 4.4 Data: 04/01/2013

**5. Procurador (74):**

- 5.1 Nome: ORLANDO DE SOUZA  
5.2 CPF/CNPJ: 812817147-04 5.3 API/OAB: 0474  
5.4 Endereço completo: AV. MARECHAL CÂMARA, 160, 12º ANDAR (EDIFÍCIO LE BOURGET)  
CENTRO, RIO DE JANEIRO, RJ  
5.5 CEP: 20020-080  
5.6 Telefone: (21) 3223-9500 5.7 FAX:(21) 3223-9501 5.8 E-mail:brj@clarkemodet.com.br

**6. Apresentação ou modificação da Listagem de Sequências Biológicas (documentos anexados) (se houver):**

- Listagem de sequências em arquivo eletrônico: nº de CDs ou DVDs (original e cópia).  
 Código de controle alfanumérico no formato de código de barras: Fls.  
 Listagem de sequências em formato impresso: Fls.  
 Declaração de acordo com o artigo da Resolução INPI nº 228/09: Fls.

Formulário nº 1.02 - Petição ou Requerimento, relacionado com pedido, patente ou certificado de adição (fl. 1/2):

**7. Apresenta/Requer (continuação):**

Assinale o(s) itens que se aplica(m) ao seu caso:


(Deverá ser indicado o nº total de somente uma das vias de cada documento)

	O que se requer/apresenta	folhas
<input type="checkbox"/>	7.1 Modificações no Relatório Descritivo	
<input type="checkbox"/>	7.2 Modificações nas Reivindicações	
<input type="checkbox"/>	7.3 Modificações nos Desenhos	
<input type="checkbox"/>	7.4 Modificações no Resumo	
<input type="checkbox"/>	7.5 Caducidade da Patente/Certificado de Adição	
<input type="checkbox"/>	7.6 Contestação de Caducidade/Nulidade	
<input type="checkbox"/>	7.7 Cópia oficial do pedido depositado.	
<input type="checkbox"/>	7.8 Cumprimento ou Contestação de Exig. RPI , de	
<input type="checkbox"/>	7.9 Desarquivamento, arquivado na RPI , de	
<input type="checkbox"/>	7.10 Documentos de Prioridade	
<input type="checkbox"/>	7.11 Exame do Pedido com reivindicações	
<input type="checkbox"/>	7.12 Expedição de Carta Patente / Certificado de Adição	
<input checked="" type="checkbox"/>	7.13 Guia(s) de Recolhimento (uma para cada serviço)	1
<input type="checkbox"/>	7.14 Manifestação s/ Parecer RPI , de	
<input type="checkbox"/>	7.15 Nulidade da Patente / Certificado de Adição	
<input checked="" type="checkbox"/>	7.16 Procuração	1
<input type="checkbox"/>	7.17 Publicação Antecipada	
<input type="checkbox"/>	7.18 Recurso contra o Indeferimento	
<input type="checkbox"/>	7.19 Recurso, (outros)	
<input type="checkbox"/>	7.20 Renúncia da Patente	
<input type="checkbox"/>	7.21 Restauração de pedido / patente	
<input type="checkbox"/>	7.22 Retirada do Pedido	
<input type="checkbox"/>	7.23 Subsídios ao Exame Técnico	
<input type="checkbox"/>	7.24 Oferta de Licença	
<input checked="" type="checkbox"/>	7.25 Outros que não aqueles definidos no campo 6 (especificar): Relatório, reivindicações, resumo, desenho e esclarecimento.	38

**8. Total de folhas anexadas (referentes aos campos 6 e 7):** 40 Fls.**9. Declaro, sob penas da Lei, que todas as informações acima prestadas são completas e verdadeiras**

Rio de Janeiro, 05/03/2013


Local e Data

  
ORLANDO DE SOUZA

RSA

Pasta: 201201767

Formulário 1.02 - Petição ou Requerimento, relacionado com pedido, patente ou certificado de adição (fl. 2/2):

<b>BANCO DO BRASIL</b>		001-9		<b>RECIBO DO SACADO</b>	
Local de Pagamento					Vencimento
Pagável em qualquer Banco					Contra-apresentação
Cedente					Agência/Código Cedente
INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial					2234-9/333.028-1
Data do Documento	Nº documento	Especie doc.	Acerto	Data Process	Mosso Número
21/02/2013	1301248457	RC	N	21/02/2013	00.000.2.2.13.0124845
Uso Banco	Carteira	Especie	Quantidade	Valor	(=) Valor Documento
	18/027	RS			RS 120,00
Número BR 10 2013 000250 NN Complementar:					(f) Descontos/Abatimento
Petição/Imposto: Papel					
Cod	Servico	Petição Vinculada RPI		Valor	(f) Outras deduções
260 - Outras petições				RS 120,00	(f) Juros/Multa
API: 474 Procurador: Orlando de Souza					(f) Outras Acréscimos
Governo Federal - Guia de Recolhimento da União. GRU - Cobrança					(f) Valor Cobrado
Sacado					RS 120,00
CORN PRODUCTS DEVELOPMENT, INC. (US0009253376)					
5 Westbrook Corporate Center, Westchester, IL 60174, - BR 2079 006 04032013 000A 206.309 20/55					
Sacador/Avalista					Autenticação mecânica - C
Corte na linha pontilhada					20120

# Clarke, Modet & C<sup>o</sup>

## BRAZIL

Av. Marechal Câmara, 160, 12<sup>o</sup> andar (Edifício Le Bourget) - Centro - Rio de Janeiro, RJ - CEP 20020-980 BRAZIL. Email: br@clarkemodet.com.br

### PROCURAÇÃO

Pelo presente instrumento particular de procuração

**CORN PRODUCTS DEVELOPMENT, INC.**

Estabelecida em:

5 WESTBROOK CORPORATE CENTER  
WESTCHESTER, ILLINOIS 60154

outorga(m) a Clarke, Modet Propriedade Intelectual Ltda., inscrita no CNPJ sob o nº 33.033.101/0001-18, Antonio Trajano Lima Ribeiro da Silva, brasileiro, casado, advogado, inscrito na OAB/RJ sob o nº 18.817, Orlando de Souza, brasileiro, casado, engenheiro eletrônico, Agente da Propriedade Industrial nº 0474, Jansen Gava Moreira Viana, brasileiro, solteiro, advogado, inscrito na OAB/RJ sob o nº 104.333, Flávia Salim Lopes, brasileira, solteira, engenheira química, Agente da Propriedade Industrial nº 0488, Gilberto de Carvalho, brasileiro, casado, Agente da Propriedade Industrial nº 1368, e Igor Leonardo Guimarães Simões, brasileiro, casado, engenheiro químico, Agente da Propriedade Industrial nº 1656, advogado, inscrito na OAB/RJ sob o nº 164.558, com endereço na Av. Marechal Câmara, 160, 12<sup>o</sup> andar (Edifício Le Bourget) - Centro - Rio de Janeiro, RJ - Brasil, todos os poderes para representar o(s) Outorgante(s) perante as autoridades competentes do Brasil para o fim de obter a proteção e salvaguarda de direitos relativos a Propriedade Intelectual, tais como patentes de invenção, modelos de utilidade, registros de desenhos industriais, certificados de adição, garantias de prioridade, registros de marcas de produto, de serviço, coletivas e de certificação, certificados de direito autoral, seja para obras artísticas, literárias, partituras musicais, campanhas de publicidade e outros, registro de programas de computador, registro de nomes de domínio, requerer o cancelamento de um nome de domínio, requerer a transferência da propriedade de um nome de domínio e a transferência do contato de um nome de domínio, promover notificações extrajudiciais, entre outros, com amplos e ilimitados poderes para assinar petições e documentos e requerer buscas e certidões, anotar transferências, fazer prova de uso de patentes e marcas, efetuar pagamento de anuidades, pedir prorrogações e ainda opor, protestar, recorrer, replicar, desistir, efetuar pagamentos de taxas e retribuições, cumprir exigências, requerer anotações de cessões e transferências, requerer e/ou contestar caducidades, alterações de nome e/ou sede, contratos de licença, requerer nulidades, anotações de quaisquer direitos ou prestação de assistência técnica ou transferências de tecnologia; desistir, dar quitação, substituir e revogar no todo ou em parte; praticar, enfim, todos e quaisquer atos perante todas as autoridades administrativas e judiciais brasileiras, inclusive poderes "ad judicia", em benefício do(s) Outorgante(s), ratificando atos anteriormente realizados; receber citações judiciais relativas à Propriedade Intelectual, podendo substabelecer no todo ou em parte

### POWER OF ATTORNEY

By this private instrument of power of attorney

**CORN PRODUCTS DEVELOPMENT, INC.**

Located at:

5 WESTBROOK CORPORATE CENTER  
WESTCHESTER, ILLINOIS 60154

grant to Clarke, Modet Propriedade Intelectual Ltda., registered with the National Register of Corporate Entity under number 33.033.101/0001-18, Antonio Trajano Lima Ribeiro da Silva, Brazilian, married, lawyer, registered at the Brazilian Bar Association under No. 18.817, Orlando de Souza, Brazilian, married, electronic engineer, Industrial Property Agent registered under No. 0474, Jansen Gava Moreira Viana, Brazilian, single, lawyer, registered at the Brazilian Bar Association under No. 104.333, Flávia Salim Lopes, Brazilian, single, chemical engineer, Industrial Property Agent registered under No. 0488, Gilberto de Carvalho, Brazilian, married, Industrial Property Agent registered under No. 1368, and Igor Leonardo Guimarães Simões, Brazilian, married, chemical engineer, Industrial Property Agent registered under No. 1656, lawyer, registered at the Brazilian Bar Association under No. 164.558, located at Av. Marechal Câmara, 160, 12<sup>o</sup> andar (Edifício Le Bourget) - Centro - Rio de Janeiro, RJ - Brazil, all powers to represent the Grantor(s) before the competent authorities in Brazil, for the purpose of securing protection and safeguard of rights relating to the Intellectual Property, such as invention patents, utility models, registrations of industrial drawings, supplemental certificates, priority warranties, registrations of product, service, collective and/or certification marks, copyright protection for literary works, artistic works, music compositions, advertising campaigns and others, software registration certificates, domain name registrations, to request the cancellation of a domain name, to request the assignment of ownership of a domain name and the assignment of a contact of a domain name, send Warning Letters, with ample and unrestricted powers to sign petitions and documents and to apply for searches, certificates and recordation assignments; to produce evidence of use of patents and marks, to pay annuities, to request renewals, and, further, to oppose, to object to, to appeal, to respond, to disclaim, to pay taxes and fees, to comply with office actions, to petition recordations of assignments and transfers, to apply for and/or object to forfeiture proceedings, to apply for name and/or address changes, license agreements, to request cancellations, recordations of whatever rights, or rendering of technical assistance, or technology transfers; to disclaim, to give quitance, to substitute and revoke in whole or in part; ultimately to perform all and any acts before all the Brazilian Administrative and judicial authorities, including "ad judicia" powers, on behalf of the Grantor(s), ratifying acts previously carried out; receive judicial summons relating to the Intellectual Property, being entitled to substitute in whole or in part.

Place and date (local e data): Westchester, Illinois USA

Signature (assinatura):

Name (nome):

Job title (cargo):

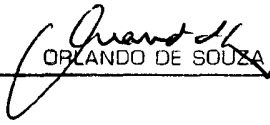
Jan. 17, 2013  
Christine M. Castellano

Assistant Secretary

O reconhecimento de firma só é necessário para o registro de programas de computador e/ou nomes de domínio  
Notarization and legalization only required for registration of computer programs and/or domain names

Para os fins de MEMO/INPI/PROC Nº 074 de 03/08/93, e do COMÚNICADO publicado na RPI 1527 de 11/04/2000, declaro, sob as penas da lei, que as fotocópias aqui anexas constituem reproduções fidedignas dos originais que se encontram em poder de Orlando de Souza.

Rio de Janeiro, 05 de Maio de 2013

  
ORLANDO DE SOUZA

**Ilmo Senhor Diretor do Instituto Nacional da Propriedade Industrial**

**Protocolo:** 1020130002500 de 04/01/2013

**Prioridade(s):** 13/345,237 de 06/01/2012

**Titular:** CORN PRODUCTS DEVELOPMENT, INC.

**Título Depositado:** "PREPARAÇÃO MONOFÁSICA DO PRODUTO HIDROFÓBICO DE AMIDO"

### **ESCLARECIMENTO**

A requerente vem, por meio deste, apresentar as vias do relatório descritivo (32 folhas), dos desenhos (01 folha), das reivindicações (03 folhas) e do resumo (01 folha) com a finalidade de completar o pedido de patente acima mencionado, uma vez que o mesmo foi apresentado com o texto literal em inglês.

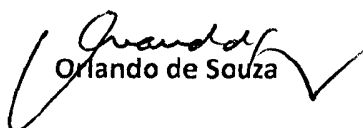
Adicionalmente, a requerente apresenta a seguinte documentação:

- Procuração (01 folha);

Salienta-se que, para melhor clareza, o título do presente pedido foi alterado para "PREPARAÇÃO MONOFÁSICA DE UM PRODUTO AMIDO HIDROFÓBICO".

Desde já nos colocamos a inteira disposição para sanar qualquer dúvida ou tomar qualquer procedimento que se faça necessário.

Rio de Janeiro, 05 de março de 2013.

  
Orlando de Souza

**PREPARAÇÃO MONOFÁSICA DE UM PRODUTO AMIDO HIDROFÓBICO**

**ANTECEDENTES DA INVENÇÃO**

As tentativas anteriores para o tratamento de amido nos processos de mistura aquosa com sais de siliconato para desenvolver repelência à água (hidrofobicidade) resultaram em propriedades indesejáveis e/ou desvantagens comerciais.

As modalidades seguintes são apresentadas para ilustrar adicionalmente e explicar a presente invenção e não devem ser tomadas como limitantes em qualquer aspecto. Todas as percentagens usadas são numa base de peso/peso a menos que especificado de outra forma.

1. Um método que compreende os passos de:

mistura de uma solução de siliconato e um amido para formar uma solução de siliconato/mistura amido,

em que a solução de siliconato compreende um siliconato,

em que a percentagem de siliconato de uma solução de siliconato/mistura de amido é, pelo menos, 0,5%;

em que a humidade total da solução de siliconato/mistura de amido é, pelo menos, 5% e não superior a 50%, e

misturar a mistura suficientemente para resultar numa mistura de amido hidrofóbica.

2. O método da modalidade 1, compreendendo ainda a mistura de água com a solução de siliconato e o amido para formar uma solução de siliconato/mistura de amido.

3. O método da modalidade 1 ou 2, em que a humidade total da solução de siliconato/mistura de amido é, pelo menos, 10% e não superior a 30%.

4. O método de qualquer uma das modalidades 1-3, que

compreende ainda o passo de secagem da mistura de amido hidrofóbica, para resultar em um amido hidrofóbico secos com um teor de humidade residual de 0 - 18% (w/w).

5 5. O método da modalidade 4, em que o teor de humidade residual é a partir de 7 a 14% (w/w).

10 6. O método de qualquer uma das modalidades 1-5, em que a mistura de amido hidrofóbico exhibe uma hidrofobicidade de não mais do que 3 ml, como avaliado pelo teste seguindo: adicionar 75 ml de água para um tubo de centrífuga de tipo Goetz; adicionar 5g da mistura de amido hidrofóbico; inverter o tubo de centrífuga de 10 vezes sem provocar respingos, onde "inverter", pretende significar girando o tubo de cabeça para baixo e depois de volta à posição original durante um período de, pelo menos, três  
15 segundos; permite que o tubo de centrífuga repouse durante 30 minutos; lentamente inverter o tubo de centrífuga de 10 vezes mais sem respingos; permitir que o tubo de centrífuga repouse mais 30 minutos, e registrar o volume de amido estabelecido no tubo de centrífuga.

20 7. O método da modalidade 6, em que o amido hidrofóbico seco exhibe uma hidrofobicidade de não mais do que 0,8 ml.

25 8. O método de qualquer uma das modalidade 1-7, em que a solução de siliconato é composto de um sal de metil siliconato.

9. O método de qualquer uma das modalidades 1-8, em que a mistura de amido hidrofóbico é de fluxo livre.

10. Um produto preparado de acordo com o método de qualquer uma das modalidades 1-9.

30 11. Um método que compreende os passos de:

Misturar uma solução de siliconato e um amido para formar uma solução de siliconato/mistura de amido,

em que a solução de compreende um siliconato siliconato,

5 em que a percentagem de siliconato da solução de siliconato /mistura de amido é, pelo menos, 0,5%;

em que a humidade total da solução de siliconato/mistura de amido é, pelo menos, 5% e não superior a 50%, e

10 misturar a mistura suficientemente para resultar numa mistura de amido de fluxo livre.

12. Um produto preparado de acordo com o método da modalidade 11.

13. O método da modalidade de 9 ou 11, em que a 15 mistura de amido resultante tem um diâmetro da pilha de amido de pelo menos 7,0 cm quando testado como estabelecido no Exemplo 4.

#### **DESCRIÇÃO SUMÁRIA DAS VÁRIAS EXIBIÇÕES DOS DESENHOS**

A presente invenção será adicionalmente explicada com 20 referência aos desenhos anexos, em que estruturas semelhantes são referidas por números iguais ao longo das várias exposições. Os desenhos apresentados não estão necessariamente à escala, com ênfase em vez de geralmente colocados em cima ilustrando os princípios do presente 25 invento.

FIG. 1 retrata um fluxo de processo para uma modalidade do processo da presente invenção.

#### **DESCRIÇÃO DETALHADA DO INVENÇÃO**

Modalidades detalhadas do presente invento são 30 divulgadas aqui, no entanto, é para ser entendido que as

modalidades divulgadas são meramente ilustrativas do invento, que pode ser concretizado de várias formas. Adicionalmente, cada um dos exemplos dados, em conexão com as várias modalidades da invenção são destinados a serem  
5 ilustrativas e não restritivas. Além disso, as figuras não estão necessariamente em escala, alguns recursos podem ser exagerados para mostrar detalhes de componentes específicos. Adicionalmente, quaisquer medições, especificações e semelhantes mostrados nas figuras são  
10 destinados a serem ilustrativas e não restritivas. Portanto, os detalhes específicos estruturais e funcionais divulgados aqui não são para serem interpretados como limitativos, mas meramente como uma base representativa para ensinar um perito na técnica para empregar  
15 variadamente a presente invenção.

A menos que especificado em contrário, todas as percentagens expressas aqui são de peso/peso.

As unidades deste pedido de patente são geralmente apresentadas em unidades inglesas, seguido (em parênteses)  
20 por uma conversão de unidades inglesas para unidades SI. Na medida em que as unidades do SI em parênteses representam um número inconsistente ou erroneamente convertido a partir das unidades inglesas, as unidades inglesas devem ser lidas como precisas.

25 Para o propósito da descrição e reivindicações da presente invenção, os seguintes termos são definidos:

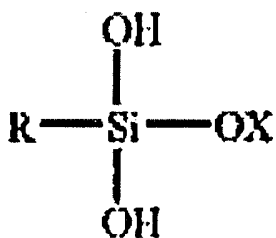
O termo "fluxo livre" significa: uma propriedade de um produto testado de acordo com o Exemplo 4 do presente pedido de patente. Um produto é considerado de fluxo livre,  
30 quando se tem um diâmetro de pilha de amido de pelo menos

7,0 cm quando testado como estabelecido no Exemplo 4.

O termo "hidrofóbico" significa: uma propriedade de um produto testado de acordo com o Exemplo 5 do presente pedido. Um produto é considerado hidrófobo quando se tem  
5 uma leitura de volume não superior a 1,0 ml, quando testado como estabelecido no Exemplo 5.

O termo "teor de humidade residual" significa: a percentagem da massa total de um material atribuível à perda de peso de humidade, sob aquecimento, e é avaliada  
10 via um método de "perda-em-secagem", utilizando uma Balança mecânica de humidade CSC. Aproximadamente 5 gramas de amido (tal como é) é adicionado a bandeja. A temperatura é ajustada a 95 °C. No final do processo, o equilíbrio da humidade proporciona uma leitura da humidade residual da  
15 amostra.

O termo "siliconato" significa: organosiliconatos como siliconatos de alquilo e siliconatos fenilo, e seus sais, incluindo, mas não limitados a, sais de sódio e de potássio. Siliconatos de alquilo de metais alcalinos  
20 incluem os definidos pela fórmula geral:



25

onde R é um grupo alquilo contendo 1 ou mais átomos de carbono e X é um metal alcalino.

O termo "solução de siliconato" significa: um siliconato dissolvido em um solvente, e pode,  
30 opcionalmente, incluir componentes adicionais, por exemplo,

agentes cáusticos.

O termo "adição de siliconato PSI" significa: a pressão sob a qual uma solução de siliconato é adicionada a um amido de uma modalidade da invenção.

5 O termo "proporção de siliconato" significa: a proporção de solução de siliconato à água adicional (onde a água adicional é adicionada à solução de siliconato e/ou adicionados separadamente para o amido da presente invenção), expressas em base peso/peso.

10 O termo "percentual de siliconato" significa: A quantidade de siliconato para o amido, calculado sobre uma base de peso/peso.

O termo "percentual da solução de siliconato" significa: a proporção de peso/peso de siliconato numa  
15 solução de siliconato. A solução de siliconato é composta por um siliconato num solvente e pode ser ainda compreendido por, por exemplo, um agente cáustico.

A expressão "monofásica" significa: uma fase única, sólidos elevados, a mistura em pó, em comparação com uma  
20 "lama", que consiste de duas fases, isto é, uma fase aquosa e uma fase de amido.

O termo "amido" significa: amido, na sua forma natural ou nativa, bem como também referidos os amidos modificados por meios físicos, químicos, processos enzimáticos, e  
25 inclui ainda o equilíbrio da humidade do amido.

O "humidade total", como usado aqui, é pretendido significar que a humidade do amido, bem como a humidade adicionada. Assim, por exemplo, se o amido é de 10% de humidade e 10 g de água é adicionada a 90 g de amido, a  
30 humidade total seria de 19%.

Os materiais adequados para a invenção podem ser derivados de qualquer fonte nativa, e numa modalidade, um amido. A fonte nativa como usada aqui, é uma como é encontrada na natureza. Também adequados são os derivados de amidos a partir de uma planta obtida através de técnicas de reprodução padrão, incluindo cruzamento, translocação, inversão, transformação ou qualquer outro método de cromossoma ou engenharia genética de modo a incluir variações deste, que são normalmente referidos como os organismos geneticamente modificados (OGM). Derivados de amidos de uma planta crescida a partir de mutações e variações da composição genérica anterior, a qual pode ser produzida por conhecidos métodos padrão de reprodução de mutação, são também adequados aqui.

As fontes típicas para os amidos são os cereais (grãos), sementes, tubérculos, raízes, legumes e frutas. A fonte nativa pode ser de milho (milho), ervilha, batata, batata doce, banana, cevada, trigo, arroz, aveia, sagu, amaranto, tapioca (mandioca), araruta, cana, e sorgo, bem como variedades cerosas ou de alto teor de amilose do mesmo. A invenção concretizada com relação de todos os amidos, independentemente do teor de amilose e destinado a incluir todas as fontes de amido, incluindo aquelas que são naturais, geneticamente alteradas ou obtidas a partir de reprodutores híbridos. Numa modalidade, o amido é um amido de tapioca e em outra modalidade o amido é um amido de milho-dente.

Numa modalidade, o amido é modificado por qualquer número de tratamentos possíveis, quer antes, durante ou após o amido é misturado com uma solução de siliconato.

Numa modalidade da presente invenção, o amido é modificado por conversão, quer antes, durante ou após o amido ser misturado com uma solução de siliconato.

Em outra modalidade da presente invenção, o amido é quimicamente modificado, quer antes, durante ou depois do amido ser misturado com uma solução de siliconato. Amidos quimicamente modificados são destinados a incluir, sem limitação, os amidos reticulados, amidos acetilados e amidos esterificados organicamente, hidroxietilado e hidroxipropilado, amidos fosforilados e inorganicamente esterificado, catiônicos, aniônicos, não iônicos, zwitteriônicos, e amidos e succinato e substituído derivados de succinato de amido.

Em outra modalidade da presente invenção, o amido é fisicamente modificado, quer antes, durante ou depois do amido ser misturado com uma solução de siliconato. Amidos modificados fisicamente tais como amidos termicamente inibidos, podem também ser adequados para uso aqui. Amidos modificados fisicamente também destinados a incluir amidos fracionados em que há uma proporção mais elevada de amilose e amidos que têm sido modificados por meio de trituração ou corte. Modificação física inclui, mas não está limitada a, inibição térmica, a aglomeração, e manipulação do tamanho das partículas de amido ou morfologia.

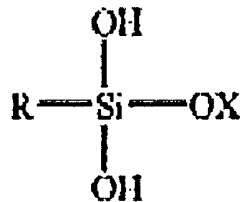
Em outra modalidade da presente invenção, o amido é enzimaticamente modificado, quer antes, durante ou depois do amido ser misturado com uma solução de siliconato.

Qualquer amido ou de mistura de amido com propriedades adequadas para uso nesta invenção podem ser purificados, antes ou depois de qualquer modificação, por qualquer

método conhecido na arte para remover do amido os sabores, odores, ou cores que são nativos para o amido ou criados durante o processamento. O amido pode ser purificado para remover as impurezas, subprodutos, sabores e cores por meio de métodos conhecidos na técnica incluindo, sem limitação, por lavagem, diálise, filtração, processos de troca iónica, arrastamento com vapor, branqueamento, como por clorites, modificação enzimática, e/ou centrifugação. Esta purificação pode ser realizada a qualquer momento durante o processo.

Os materiais adequados também podem incluir qualquer farinha apropriada ou em partículas apropriado ou material biologicamente base granular que pode ser suficientemente misturado com uma solução de siliconato para produzir o presente invento. Em uma modalidade, o material adequado é o pó de milho

Siliconatos incluem organosiliconatos como siliconatos de alquilo e siliconatos fenilo, e seus sais. Numa modalidade, os sais incluem sais de sódio e de potássio. Siliconatos de alquilo de metais alcalinos incluem os definidos pela fórmula geral:



onde R é um grupo alquilo contendo 1 ou mais átomos de carbono e X é um metal alcalino. Numa modalidade, siliconato de alquilo de um metal alcalino é o metilsiliconato de sódio, onde R é um grupo metilo e X é sódio. Exemplos de espécies de metais alcalinos incluem

organosiliconatos metilsiliconato de sódio, metilsiliconato de sódio, propilsiliconato de sódio, methilsiliconato de potássio, etilsiliconato de potássio e propilsiliconato de potássio.

5 Em outra modalidade os sais de sódio, de potássio ou de siliconato de metilo (por exemplo, e sem limitação, XIAMETER® OFS-0772 siliconato ou XIAMETER® OFS-0777 siliconato) são utilizadas.

Os ácidos apropriados incluem ácidos que doam 10 hidrogênio, por exemplo, ácido clorídrico, sulfúrico, nítrico, fosfórico, e ácidos acéticos. Numa modalidade, o ácido é o ácido clorídrico.

Numa modalidade, o aspecto de mistura suficientemente do método da presente invenção é efetuada utilizando um 15 aparelho de CoriMix® (Lodige Process Technology, Paderborn, Germany [www.loedige.de](http://www.loedige.de)) composta do misturador e do alimentador. O aparelho CoriMix® tem a capacidade para misturar o líquido com o amido seco, isto é, para adicionar os reagentes químicos líquidos tais como o ácido e/ou água 20 para ajustar a humidade e/ou pH. O funil alimentador pode conter um máximo de cerca de 100 libras. (45,35 kg.) de amido seco e não tem a capacidade de descarregar sobre 210 lbs. (95,25 kg.) do amido seco no misturador em uma hora, a uma velocidade máxima. Existe também um tanque de adição de 25 líquido do lado do misturador e do alimentador.

Numa modalidade, a velocidade para a CoriMix® é qualquer velocidade que terá como resultado a mistura suficiente de amido e da solução de siliconato para resultar em um amido hidrofóbico.

30 Em outra modalidade, a velocidade para a CoriMix® é de

cerca de 3000 RPM.

Numa modalidade, antes da adição do siliconato, solução de siliconato, água, e/ou ácido para o amido, o CoriMix<sup>®</sup> e alimentos para animais de amido estão ligados.

5 Em outra modalidade, qualquer combinação de ordem de adição, tamanho do lote e aparelho de mistura pode ser utilizada, desde que o resultado é de mistura suficiente da solução de amido e de siliconato para resultar em um amido hidrofóbico.

10 A solução de siliconato é adicionada a um amido para formar uma mistura. A solução de siliconato pode ser combinada com o amido por si só ou em combinação com um ácido e/ou água. Numa modalidade, a solução de siliconato e ácido são adicionados ao amido. Noutra modalidade, a  
15 solução siliconato e água são adicionados ao amido. Em ainda outra modalidade, a solução de siliconato e água são adicionados ao amido e, em seguida, depois de mexer suficiente, o ácido é colocado, a mistura é adicionada. Em ainda outra modalidade, a solução de siliconato de água, e  
20 ácido são misturados e depois adicionados ao amido.

Numa modalidade, a solução de siliconato é XIAMETER<sup>®</sup> OFS-0772 Siliconato ou XIAMETER<sup>®</sup> OFS-0777 siliconato, comercialmente disponível a partir da Dow Corning Corporation (Midland, MI), que pode ser proporcionadas a um  
25 pH de, aproximadamente, 13.

O siliconato pode ser suspenso em qualquer solvente adequado para formar uma solução de siliconato. Os solventes adequados incluem, mas não estão limitados a, água, agentes cáusticos, e uma combinação de água e de  
30 agentes cáusticos.

Numa Modalidade, a quantidade de siliconato na solução de siliconato por si só pode ser variada.

5 Numa modalidade, a solução de siliconato tem uma percentagem de solução de siliconato de cerca de 32% de sódio metil siliconato ou potássio Metil siliconato (opcionalmente maior do que cerca de 28% de siliconato ou potássio metil siliconato), com um máximo de 0,9% de metanol residual, inferior a ou igual a 3% de cloreto de sódio e a água restante.

10 A percentagem de siliconato pode ser variada e, numa modalidade, será de cerca de 0,5% a cerca de 5%, alternativamente, cerca de 1,0% a cerca de 2,0%, alternativamente, cerca de 1,3% em peso.

15 A solução de siliconato e água podem ambos ser combinado com o amido para formar uma mistura. Numa modalidade, a de solução de siliconato/mistura de amido é monofásica, sólidos elevados, mistura em pó, como comparado com uma lama que consiste em duas fases, isto é, uma fase aquosa e uma fase de amido.

20 Numa modalidade, a humidade total é de pelo menos cerca de 5%. Numa outra modalidade, a humidade total é de pelo menos cerca de 10%. Em ainda outra modalidade, a humidade total é de pelo menos cerca de 15%. Numa modalidade, a humidade total é de não mais do que cerca de 25 50%. Numa outra modalidade, a humidade total é de não mais do que cerca de 45%. Em ainda outra modalidade da humidade total é de não mais do que cerca de 40%. Ainda numa outra modalidade, a humidade total é de não mais do que cerca de 30%. Em ainda noutra modalidade, a humidade total é de não 30 mais do que cerca de 20%. Numa modalidade, a humidade total

é de aproximadamente 19,5%.

A solução de siliconato pode também ser introduzida na câmara de mistura para formar a mistura a pressões variáveis.

5 Em outra modalidade, a adição de siliconato PSI do processo inventivo é de pelo menos 3 (20,68 kPa).

Em outra modalidade, a adição de siliconato PSI do processo inventivo é pelo menos 6 (41,37 kPa).

10 Em outra modalidade, a adição de siliconato PSI do processo inventivo não é superior a 15 (103,32 kPa).

Em outra modalidade, a adição de siliconato PSI do processo inventivo situa-se entre cerca de 3 (20,68 kPa) e cerca de 15 (103,32 kPa).

15 O amido pode também ser introduzido na câmara de mistura para formar a mistura em diferentes taxas.

Em outra modalidade, a taxa de amido é de cerca de 3 lb (1,36 kg.)/Minuto.

20 Em outra modalidade, a taxa de amido pode ser qualquer taxa, em combinação com a ordem de adição, o tamanho do lote e aparelho de mistura, desde que o resultado seja uma mistura suficiente do amido e solução de siliconato para resultar em um amido hidrofóbico.

25 Em outra modalidade, o tempo de mistura pode ser de qualquer duração, em combinação com a ordem de adição, o tamanho do lote e aparelho de misturar, desde que o resultado é suficiente misturar a solução de amido e siliconato para resultar em um amido hidrofóbico.

Numa modalidade, o processo de mistura pode continuar como um processo em lote.

30 Em outra modalidade, o processo de mistura pode

continuar como um processo contínuo.

Em outra modalidade, o tempo de mistura pode ser de qualquer duração, quer em lotes ou de um processo contínuo, desde que o resultado é de mistura suficiente de amido e da  
5 solução de siliconato para resultar em um amido hidrofóbico.

Além disso, o amido é adicionado ao CoriMix<sup>®</sup> em combinação com siliconato adicionado a uma pressão eficaz para rendimento suficiente do passo de mistura, que irá  
10 resultar em um amido hidrofóbico, tal como descrito aqui.

Numa modalidade, a mistura compreende o amido e o siliconato é misturada durante um período adequado, para rendimento do amido hidrofóbico da presente invenção.

Numa modalidade, a mistura de amido/ mistura de  
15 solução de siliconato progride até que o amido misturado chega a hidrofobicidade, tal como avaliado como descrito aqui.

Numa modalidade, a mistura de amido/solução de siliconato progride até que o amido misturado chega a um  
20 estado de fluxo livre, tal como avaliado como descrito aqui.

Numa modalidade, a mistura de amido hidrofóbico pode ter um pH alcalino, em uma modalidade, um pH de cerca de 10-12.

25 Ajustamento ácido da solução de siliconato pode resultar em precipitação indesejada do siliconato para fora da solução. Por conseguinte, se a solução de ácido é em si ajustado antes da combinação do ácido ajustado da solução de siliconato com o amido, o ajustamento do pH é realizado  
30 (1) apenas a tal ponto que a precipitação indesejada do

siliconato para fora da solução é evitada e/ou; (2), imediatamente antes da combinação do ácido ajustado da solução de siliconato com o amido.

5 Numa modalidade, o pH da solução de siliconato é ajustado antes e/ou como solução de siliconato é adicionada ao amido para formar uma solução de siliconato/mistura de amido.

Em outra modalidade, o pH da solução de siliconato/mistura de amido é ajustado durante a mistura.

10 Em outra modalidade, o pH da solução de siliconato hidrofóbica/mistura de amido é ajustado após a mistura.

Em outra modalidade, o pH da mistura de amido hidrofóbico é ajustado para um pH desejado por adição de um ácido. O pH pode ser ajustado a um pH quase neutro (6-8). O pH pode ser ajustado a um pH superior a 4 e inferior a 15 cerca de 11,5, alternativamente, entre cerca de 5 e cerca de 9, em alternativamente, entre cerca de 6 e cerca de 8, alternativamente, entre cerca de 6,5 e cerca de 7,5, alternativamente entre cerca de 6,8 e cerca de 6,9, usando 20 um ácido que se dissocia em água suficientemente para produzir o pH desejado.

Os amidos, siliconatos e ácidos podem ser usados nos seguintes métodos para fazer composições de amido hidrofóbicas. Uma mistura de amido, solução de siliconato e 25 ácido é preparada de qualquer maneira adequada. Por exemplo, o amido pode ser preparado a partir de qualquer um, de uma variedade, amido nativo, e uma solução de siliconato, opcionalmente, com água adicional, pode ser combinada com o amido para formar uma mistura de amido 30 hidrofóbico compreendendo o amido e o siliconato. A mistura

de amido hidrofóbico pode ser ajustado para um pH desejado próximo de neutro, com a adição de uma quantidade adequada de um ácido. Alternativamente, a mistura de amido hidrofóbico pode ser feita através de um método onde uma  
5 solução de siliconato é combinada com um ácido na solução antes de combinar a solução com um amido, e opcionalmente água adicional, para formar uma mistura de amido hidrofóbico. Em outras palavras, a solução pode ser feita a partir de um siliconato e um ácido, e a solução pode ser  
10 ajustada para um pH desejado próximo de neutro, com uma quantidade adequada de ácido, com a quantidade de ácido adicionado ao siliconato e água opcional determinar o pH da mistura de amido subsequentemente preparada hidrofóbico.

Numa modalidade, os amidos, siliconatos e ácidos podem  
15 ser usados nos seguintes métodos para fazer composições de amido de fluxo livre. Uma mistura de amido, solução de siliconato e ácido, é preparada de qualquer maneira adequada. Por exemplo, o amido pode ser preparado a partir de qualquer uma, de uma variedade de amidos nativos, e uma  
20 solução de siliconato, opcionalmente, com água adicional, pode ser combinada com o amido para formar uma mistura de amido de fluxo livre que compreende o amido e o siliconato. A mistura de amido de fluxo livre pode ser ajustada para um desejado pH quase neutro com a adição de uma quantidade  
25 adequada de um ácido. Alternativamente, a mistura de amido de fluxo livre pode ser feita através de um método onde uma solução de siliconato é combinada com um ácido numa solução antes de combinar a solução com um amido, e opcionalmente água adicional, para formar uma mistura de amido de fluxo  
30 livre. Em outras palavras, a solução pode ser feita a

partir de um siliconato e um ácido, e a solução pode ser ajustada para um pH desejado próximo de neutro, com uma quantidade adequada de ácido, com a quantidade de ácido adicionado ao siliconato e a água opcional determinando o pH da mistura de amido subsequentemente preparada de fluxo livre.

Em outra modalidade, a mistura de amido hidrofóbico tem um pH ácido.

Em outra modalidade, a mistura de amido hidrofóbico tem um pH substancialmente neutro.

Em outra modalidade, a mistura de amido hidrofóbico tem um pH alcalino.

Em outra modalidade, a mistura de amido hidrofóbico tem um pH ácido durante a secagem.

Em outra modalidade, a mistura de amido hidrofóbico tem um pH substancialmente neutro durante a secagem.

Em outra modalidade, a mistura de amido hidrofóbico tem um pH alcalino durante a secagem.

Numa modalidade, a mistura de amido hidrofóbico é seca, antes ou depois do ajustamento do pH. Em um exemplo, os sólidos de amido podem ser anidro ou substancialmente anidro (seco até um teor de humidade mínima não superior a 1%), um teor de humidade residual de não mais de 2%, um teor em humidade residual não superior a 3%; um teor de humidade residual não superior a 4%, um teor em humidade residual não superior a 5%, um teor em humidade residual não superior a 6%, um teor em humidade residual não superior a 7%, um teor de humidade residual de não superior a 8%, um teor em humidade residual não superior a 9%, um teor em humidade residual não superior a 10%, um teor em

humidade residual não superior a 11%, um teor de humidade residual de não mais do que 12%, uma teor de humidade residual de não superior a 13%, um teor em humidade residual não superior a 14%, um teor de humidade residual de não superior a 15%, um teor de humidade residual de não superior a 16%, um teor em humidade residual não superior do que 17%, ou um teor em humidade residual não superior a 18%. Os teores de humidade máxima podem ser combinados para formar gamas.

10            Numa modalidade, a humidade residual do amido hidrofóbico seco está entre cerca de 7 e cerca de 14%.

              Numa modalidade, a mistura de amido hidrofóbico seco é de fluxo livre, de acordo com os critérios estabelecidos no Exemplo 4. Noutra modalidade, a mistura de amido hidrofóbico seco é de fluxo livre de tal modo que se forma o diâmetro de uma pilha de amido de pelo menos 7,0 cm. Noutra modalidade, a mistura de amido hidrofóbico seco é de fluxo livre de tal modo que se forma o diâmetro de uma pilha de amido de pelo menos 7,5 cm. Noutra modalidade, a mistura de amido hidrofóbico seco é de fluxo livre de tal modo que se forma o diâmetro de uma pilha de amido de pelo menos 8,0 cm. Noutra modalidade, a mistura de amido hidrofóbico seco é de fluxo livre de tal modo que se forma o diâmetro de uma pilha de amido de pelo menos 9,0 centímetros. Noutra modalidade, a mistura de amido hidrofóbico seco é de fluxo livre de tal modo que se forma o diâmetro de uma pilha de amido de pelo menos 10.0 cm.

              Numa modalidade, a mistura de amido hidrofóbico é hidrofóbica, de acordo com os critérios estabelecidos no Exemplo 5. Numa modalidade, a mistura de amido hidrofóbico

é hidrofóbica, tal que não mais do que 3 ml de amido estabelecidos na parte inferior do tubo de centrifugação. Noutra modalidade, a mistura de amido hidrofóbico é hidrofóbica, tal que não mais do que 1,5 ml estabelecidos no fundo do tubo de centrifugação. Em ainda outra modalidade, a mistura de amido hidrofóbico é hidrofóbica, tal que não mais do que 0,8 ml estabelecidos. Numa modalidade, a mistura de amido hidrofóbico é hidrofóbica tal que não mais do que 0,6 ml estabelecidos. Numa modalidade, a mistura de amido hidrofóbico é hidrofóbica, tal que não mais do que 0,4 ml estabelecidos.

#### **EXEMPLOS**

Os exemplos seguintes são apresentados para melhor ilustrar e explicar a presente invenção e não devem ser tomados como limitantes em qualquer aspecto. Todas as percentagens usadas são numa base de peso/peso.

#### **Exemplo 1: Criação de uma mistura de amido Hidrofóbico**

Este exemplo ilustra uma modalidade de criação de um amido suficientemente misturado. Numa modalidade, um CoriMix<sup>®</sup> é utilizado para misturar o amido de milho e/ou de tapioca divulgados na Tabela 1 aqui, ou de qualquer outro amido adequado ou outro material apropriado, de base biológica. O CoriMix<sup>®</sup> é constituído por dois componentes, o misturador e do alimentador. O misturador tem uma velocidade máxima de 3.500 rpm e é controlado na visão do painel principal. Tem a capacidade de misturar os materiais e para ajustar o pH, a humidade e no tratamento com ácido dos materiais misturados. O funil alimentador pode conter um máximo de 100 libras. (45,36 kg) de amido seco e tem a capacidade de descarga 210 lbs. (95,25 kg) de amido seco

para dentro do misturador, em uma hora, na velocidade máxima. O alimentador tem também um suplemento de líquido ou tanque de disparo, o qual pode ser utilizado para adicionar líquidos, sob pressão, para dentro do misturador.

5 O CoriMix<sup>®</sup> pode ser empregado como se segue:

Obter uma quantidade de amido de base, e carregar a quantidade especificada de amido base no funil alimentador.

Estabelecer a taxa de amido, designado como lbs./minuto para ser adicionado a partir do funil  
10 alimentador ao misturador.

Preparar os reagentes químicos a serem usados para adição do tanque de disparo. Em um cartucho químico, pesando 4,2 lbs. (1,90 Kg.) de siliconato em 5 galões (18,9 L) balde. Adicionar 8,4 lbs. (3,80 Kg.) de água da torneira  
15 em 5 galões (18,9 L) balde. Misturar manualmente. Medir e registrar o pH da solução de siliconato.

Transferir o material num tanque de disparo limpo para o equipamento CoriMix<sup>®</sup>. Fechar a válvula de adição de reagente no misturador, e definir a taxa de fluxo de  
20 líquido/psi, ajustando a pressão de ar do tanque. A pressão máxima do tanque de disparo é de 60 psi (413,69 kPa). A pressão pode variar de 4-35 psi (27,58-103,42 kPa) (aproximadamente 0,15-0,51 lb/min. [0,07-0,23 kg/min])  
depende do peso total do reagente, a taxa de adição de  
25 amido, a concentração do ácido e do pH desejado do material. No geral, as taxas podem ser estabelecidas para completar a adição de siliconato de 100 libras (45,36 kg) de amido em 30 minutos, aproximadamente. A pressão para a adição de ácido pode ser estabelecida com base no pH do  
30 produto final desejado.

Ligue o interruptor principal e o interruptor de alimentação.

Ajuste a velocidade agitador a 3000 rpm. Uma vez que a velocidade é estabelecida, inicie o mixer. Estabelecer a taxa de fluxo de amido no CoriMix<sup>®</sup> durante 3 lb (1,36 kg)/min. Iniciar o controle do alimentador de amido e abrir a válvula de controle de líquido imediatamente. Numa modalidade, uma quantidade de amido adicionado ao misturador via o controle do alimentador de amido pode ser misturado antes de adicionar o siliconato e/ou o ácido do tanque de disparo. Tomar uma amostra da mistura de amido/siliconato durante a adição do siliconato. Medir e registrar o pH de lama feita com 20% de amido obtido a partir da amostra em água.

15 Verificar se a amostra de amido / siliconato retirado do misturador é suficientemente misturada de forma a ser hidrofóbica, tal como definido aqui.

Uma vez que a adição do siliconato e/ou ácido, para o amido é completa, desligue o misturador e alimentador. Lave o tanque de disparo e adicione uma linha de água. Abra a válvula de controle e adicione água da torneira para o tanque de disparo. Regule a pressão de 20 psi (137,90 kPa). Colete a água do bico em um recipiente vazio e disponha conforme.

25 **Exemplo 2: pH-ajuste do pH da mistura de amido Hidrofóbico**

Remover o hidrofóbico e/ou amido de fluxo livre a partir do misturador e recarregar o lote ou continuamente processado amido hidrofóbico dentro do funil de alimentação.

30 Estabelecer a taxa de amido, designado como

lbs./minuto para ser adicionado a partir do funil de alimentação ao misturador.

Prepar a solução de ácido. Em um cartucho, adicionar 8 lbs. (3.63 Kg.) de água para um recipiente adequado.

5 Adicionar 1 lb (0,45 kg) de ácido clorídrico para o recipiente. Misturar manualmente. Transferir o ácido clorídrico diluído para um tanque de disparo limpo para o equipamento CoriMix®. Fechar a válvula de adição de reagente no misturador. Estabelecer a taxa de fluxo de líquido/psi, ajustando a pressão de ar do tanque.  
10

Ajuste a velocidade do agitador a 3000 rpm. Uma vez que a velocidade é estabelecida, inicie o mixer. Iniciar o alimentador e abrir a válvula de controle de líquido imediatamente. Tomar uma amostra ao fim de 2 minutos e  
15 parar o alimentador e um misturador e fechar a válvula de controle do líquido. Medir o pH da lama feita com 20% de amido obtido a partir da amostra. Ajuste a pressão conforme necessário para atingir um pH de 5,5-7,5. Uma vez que a pressão e taxa de amido são estabelecidas, complete o  
20 ajuste do pH com uma solução de ácido. Recolha uma amostra do material de pH ajustado. Criar uma pasta feita com 20% de amido obtido a partir da amostra e medir o pH da pasta. Quando o ponto final desejado é atingido e todo o amido hidrofóbico foi ajustado o pH, desligar o misturador.

25 **Exemplo 3: Anel Secador para o Amido Hidrofóbico e/ou de Fluxo livre**

Numa modalidade, o procedimento seguinte é utilizado para anel secador o amido de fluxo livre e/ou hidrofóbico, para uma humidade residual de, numa modalidade, de 10-14%,  
30 utilizando um Barr-Rosin 276 Pilot Ring Dryer (Barr-Rosin

Inc., Boisbriand, Quebec).

Ligue o anel secador; iniciar unidade e esperar para que a unidade indique que o modo de inicialização está completo.

5 No painel de controle:

Coloque o controlador de entrada em Auto e espere até que a temperatura atinge o ponto estabelecido

Coloque o controlador de saída em manual e defina a mesma temperatura no controlador de entrada.

10 Coloque o controlador de entrada em modo cascata.

Coloque o Lugar de controlador de volta em modo automático.

Estabeleça o controlador de saída na temperatura desejada.

15 Encher a bandeja de alimentação do anel secador com amido hidrofóbico e/ou de fluxo livre.

Iniciar o anel secador. A mistura começará a alimentar o secador. Ajuste a velocidade da esteira no painel de controle para a taxa de execução/temperatura de entrada desejada. Se a temperatura de entrada se torna muito alta, o secador vai parar a alimentação.

Encher o funil de alimentação, conforme necessário.

Ajuste a temperatura de saída para atingir a humidade do produto desejado.

25 Esvazie a coleção do pote quando ele estiver cheio em um recipiente de armazenamento apropriado.

Depois da secagem, pressione o botão Parar no painel de controle para desligar o aparelho.

#### **Exemplo 4: Avaliando "Free-flowing"**

30 A "fluidez" da natureza da mistura de amido/siliconato

pode ser avaliada, numa modalidade, como se segue.

Obter o seguinte: (1) Uma placa de vidro com uma superfície lisa 30cm x 30 cm (para uma resistência mínima de atrito), (2) de uma régua para medir o diâmetro de distância do amido de fluxo, (3) Um tubo de PVC com um diâmetro interno de 1 polegada (2,54 cm.), comprimento de 5 polegadas (12,7 cm.), (4) um cilindro graduado de 50 ml.

Coloque o tubo vertical na parte superior da placa de vidro com uma extremidade apoiada firmemente na parte superior da placa. Certifique-se de que o tubo está assentado no centro do prato.

Agitar o recipiente com o amido, em que por alguns segundos, a fim de evitar a medição do bloco de amido mais denso do que o normal. Medir 20 mL de amostra para dentro do cilindro graduado.

Com cuidado, transferir a amostra de amido previamente medida para o tubo, evitando mais acumulação do amido sobre as paredes do tubo. Toque no tubo de PVC e cilindro graduado enquanto tomando cuidado para não deslocar o tubo em si, a fim de se certificar de que o amido está na parte inferior do tubo.

Agarrando o exterior do tubo, com cuidado e rapidamente levante o tubo vertical, certificando-se de minimizar o movimento lateral do tubo.

Com uma régua, medir o diâmetro (em cm) da pilha resultante circular do amido, de quatro ângulos diferentes: de cima para baixo, da esquerda para a direita, topo da esquerda para o fundo direito, topo da direita para o fundo esquerdo.

A média de todas as quatro medições para obter uma

medição de diâmetro médio.

O amido que tem propriedades de fluxo livre suficiente, se o diâmetro da pilha é de 7 cm ou maior se o conteúdo de humidade residual é de 9-13%. Amidos com 5 equilíbrio de humidade mais baixo terá um diâmetro ligeiramente maior do que os amidos com maior humidade.

#### **Exemplo 5: Avaliando Hidrofobicidade**

A repelência à água comparativa (hidrofobicidade) dos pós de amido pode ser determinada quantitativamente, em uma 10 modalidade, como se segue:

Adicionar 75 ml de água para um tubo de centrífuga de tipo Goetz. Adicionar 5 g de produto a ser testado. Inverter o tubo de centrífuga de 10 vezes sem provocar respingos. "Inverter" pretende significar rodando o tubo de 15 cabeça para baixo e depois de volta à posição original durante um período de, pelo menos, três segundos. Deixe descansar por 30 minutos. Inverter o tubo de centrífuga de 10 vezes mais, sem provocar respingo. Permitir descansar mais 30 minutos e registrar o volume de partículas 20 estabelecidas.

Um produto tratado com siliconato é considerado hidrofóbico com uma leitura do volume de não mais de 3 ml, de preferência não mais que 1 ml.

#### **Exemplo 6: Criação de um amido de milho Hidrofóbico (DAP-37**

25 **MELOJEL® amido)**

Este exemplo demonstra a criação de um produto da presente invenção, usando amido MELOJEL®.

Obter 100 lbs. (45,35 kg). Do amido base, e carregar a quantidade especificada de amido base no funil de 30 alimentação.

Definir a taxa de amido, designado como 3,25. lbs (1.47 Kg.)/minuto para ser adicionado a partir do funil de alimentação ao misturador.

5 Prepare os reagentes químicos a serem usados dentro do tanque de disparo. Em um cartucho químico, pesar 12,6 lbs. (5,71 Kg.) Do XIAMETER® OFS-0772 SILICONADO (fornecido numa concentração de 30 por cento de sólidos em água, disponível na Dow Corning, Midland, MI).

10 Mistura de reagentes químicos manualmente em 5 galões (18,9 L) balde. Medir e registrar o pH da solução de siliconato.

Transfira o material reagente químico misturado em um tanque de disparo limpo para o equipamento CoriMix®. Fechar a válvula de adição de reagente no misturador, e ajustar a 15 taxa de fluxo de líquido para 15 psi (103,42 kPa), ajustando a pressão de ar do tanque.

Ajuste a velocidade do agitador a 3000 rpm. Uma vez que a velocidade é estabelecida, iniciar o mixer no painel de controle. Estabeleça a taxa de fluxo de amido no 20 CoriMix® para 3,25 lbs. (1,47 kg)/min. Iniciar o alimentador de controle de amido e abrir a válvula de controle de líquido imediatamente. Numa modalidade, uma quantidade de amido adicionada ao misturador via alimentador de controle de amido pode ser misturado antes 25 de adicionar o siliconato e/ou o ácido do tanque de disparo. Tomar uma amostra da mistura de amido/siliconato durante a adição de siliconato. Medir e registrar o pH da pasta feita com 20% de amido obtido a partir da amostra.

30 Verificar se a amostra de amido/amostra de siliconato retirada do misturador está suficientemente misturada de

modo a ser de fluxo livre. Note que o amido é primeiramente seco até uma humidade residual de 9-13%, tal como indicado no procedimento de teste.

5 Verificar se a amostra de amido/amostra de siliconato retirado do misturador está suficientemente misturada de forma a ser hidrofóbica.

Uma vez que a adição do siliconato e/ou ácido, para o amido está completa e a mistura de amido/siliconato é suficientemente misturada, desligar o misturador e alimentador. Lave o tanque de disparo e adicione uma linha de água. Abra a válvula de controle e adicionar água da torneira para o tanque de disparo. Regule a pressão de 20 psi (137,90 kPa). Recolher a água a partir do bico para um recipiente vazio.

15 Carregar o hidrofóbico e/ou amido de fluxo livre para uma bandeja de alimentação para o ajuste do pH. Estabeleça a taxa de amido, designado como 3,5 lbs. (1.47 Kg.)/minuto para ser adicionado a partir do funil de alimentação ao misturador.

20 Prepare a solução de ácido. Em um cartucho, criar uma mistura 5:1 de água e ácido clorídrico. Transfira o material em um tanque de disparo limpo para o equipamento CoriMix<sup>®</sup>. Fechar a válvula de adição de reagente no misturador. Definir a taxa de fluxo de líquido de 20 psi (137,90 kPa), ajustando a pressão de ar do tanque.

25 Ajuste a velocidade do agitador a 3000 rpm. Uma vez que a velocidade é estabelecida, iniciar o misturador no painel de controle iniciar o alimentador e abra a válvula de controle de líquido imediatamente. Tomar uma amostra 30 após 2 minutos e parar o alimentador, fechar a válvula de

controle de líquido e desligue o misturador. Medir o pH da pasta feita com 20% de amido obtido a partir da amostra. Regule a pressão conforme necessário para atingir um pH final de 6,5, a adição de uma solução de ácido suficiente para atingir o ponto final de pH desejado. Quando o ponto final de pH desejado é atingido e todo o amido hidrofóbico for ajustado o pH, desligar o misturador.

Os resultados que utilizam a mistura de amido do Exemplo 6 são mostrados na TABELA 1. A TABELA 1 descreve ainda várias misturas de amido hidrofóbico feitas a partir de MELOJEL®, um amido de milho amassado comercialmente disponíveis, utilizando várias percentagens de tratamento de siliconato e proporções de siliconato para rendimentos de misturas de amido hidrofóbico da presente invenção. Notado, o ajuste para falhas mecânicas (por exemplo, o entupimento do bico), todas as amostras executadas em tratamentos de siliconato de 8,4 e 12,6 exibiu hidrofobicidade como reivindicado aqui, ao passo que as amostras executadas com um tratamento de siliconato de 4,2 com água para proporção siliconato de pelo menos 2:1 também exibem hidrofobicidade como reivindicado aqui. Embora todos os amidos hidrofóbicos são de fluxo livre, nem todos os amidos de fluxo livre eram hidrofóbicos.

25

30

Batch	Base	CoriMi x® Speed (RPM)	Batch Size (kg)	Siliconate Solution Treatment				pH Adjustment through Acid Addition			pH	Water Repellency (ml)	Free Flow Diameter (cm)
				Siliconate Solution Percentage (%)	Ratio (Water:Siliconate Solution)	Starch Feed Rate (kg/mln)	Siliconate Addition (kPa)	HCl Ratio (Water:Acid)	Starch Feed Rate (kg/min)	HCl addition (kPa)			
-	MELOJEL®	Not Treated		Not Treated				Not Treated			11.1	5.3	
-	Taploc a Starch	Not Treated		Not Treated				Not Treated			12.3	5.5	
DK P 43	MELOJEL®	3000	N/A	4.2	0:1	1.47	20.7	5:1	1.47	13.8	8.5	9.5	6.4

5

10

15

**Exemplo 7: Criação de um amido de Tapioca Hidrofóbico (EAP-12)**

20 Este exemplo demonstra a criação de um produto da presente invenção a partir de National Starch Tapioca Starch N°. 52-2016, comercialmente disponível amido de tapioca.

25 Obter 100 lbs. (45,35 kg). de base amido, e carregar a quantidade especificada de base amido no funil de alimentação.

Estabeleça a taxa de amido, designado como 3,25 lbs. (1.47 Kg.)/minuto para ser adicionado a partir do funil de alimentação ao misturador.

30 Prepare os reagentes químicos a serem usados para no

tanque de disparo. Em um cartucho químico, pesar 8,4 lbs. (3.81 Kg.) De solução de siliconato em 5 galões (18,9 L) balde. Misturar manualmente. Medir e registrar o pH da solução de siliconato.

5 Transfira o material reagente químico dentro do tanque de disparo limpo para o equipamento CoriMix<sup>®</sup>. Fechar a válvula de adição de reagente no misturador, e ajustar a taxa de fluxo de líquido para 10 psi (68,95 kPa), ajustando a pressão de ar do tanque.

10 Ajuste a velocidade do agitador a 3000 rpm. Uma vez que a velocidade é estabelecida, iniciar o misturador no painel de controle. Estabeleça a taxa de fluxo de amido no CoriMix<sup>®</sup> para 3,25 lbs. (1,47 kg)/min. Iniciar o alimentador de controle de amido e abrir a válvula de  
15 controle de líquido imediatamente. Numa modalidade, uma quantidade de amido adicionada ao misturador via alimentador de controle de amido pode ser misturado antes de adicionar o siliconato e/ou o ácido do tanque de disparo. Tomar uma amostra da mistura de amido/siliconato  
20 durante a adição de siliconato. Medir e registrar o pH da pasta feita com 20% de amido obtido a partir da amostra.

Verificar se a amostra de amido/amostra de siliconato retirado do misturador está suficientemente misturada de modo a ser de fluxo livre.

25 Verificar se a amostra de amido/amostra de siliconato retirado do misturador está suficientemente misturada de forma a ser hidrofóbica.

Uma vez que a adição do siliconato e/ou ácido, para o amido está completa e a mistura de amido/siliconato está  
30 suficientemente misturada, desligar o misturador e

alimentador. Lave o tanque de disparo e adicione uma linha de água. Abra a válvula de controle e adicionar água da torneira para o tanque de disparo. Regule a pressão para 12 psi (82,74 kPa). Recolher a água a partir do bico para um  
5 recipiente vazio.

Carregar o hidrofóbico e/ou amido de fluxo livre para uma bandeja de alimentação para o ajuste do pH. Estabeleça a taxa de amido, designado como 3,5 lbs. (1.47 Kg.)/minuto para ser adicionado a partir do funil de alimentação ao  
10 misturador.

Prepare a solução de ácido. Em um cartucho, criar uma mistura 5:1 de água e ácido clorídrico. Transfira o material dentro do tanque de disparo limpo para o equipamento CoriMix®. Fechar a válvula de adição de  
15 reagente no misturador. Estabeleça a taxa de fluxo de líquido para 20 psi (137.90kPa) ajustando a pressão de ar do tanque.

No painel, ajuste a velocidade do agitador a 3000 rpm. Uma vez que a velocidade é estabelecida, iniciar o  
20 misturador no painel de controle do alimentador Inicie e abra a válvula de controle de líquido imediatamente. Tomar uma amostra após 2 minutos e parar o alimentador, fechar a válvula do misturador. Medir o pH da pasta feita com 20% de amido obtido a partir da amostra. Ajustar o pH como  
25 necessário para atingir um pH final de 6,5. Quando o ponto final desejado é alcançado, desligue o misturador.

Os resultados que utilizam a mistura de amido do Exemplo 7, são mostrados na TABELA 1. A TABELA 1 descreve ainda várias misturas de amido hidrofóbicos feitos a partir  
30 de amido de milho amassado comercialmente disponíveis,

utilizando várias percentagens de tratamento de siliconato e proporções de siliconato para rendimento das misturas de amido hidrofóbico da presente invenção. Notado, o ajuste para falhas mecânicas (por exemplo, o entupimento dos bicos), todas as amostras executadas em tratamentos de siliconato de 8,4 e 12,6 exibiram hidrofobicidade como reivindicado aqui, enquanto que as amostras executadas em tratamento de siliconato de 4,2 com água para a proporção de siliconato de pelo menos 2:1 também exibem hidrofobicidade como reivindicado aqui. Embora todos os amidos hidrofóbicos são de fluxo livre, nem todos os amidos de fluxo livre eram hidrofóbicos.

Durante um certo número de modalidades da presente invenção tenham sido descritas, é entendido que estas modalidades são apenas ilustrativas e não restritivas, e que muitas modificações e/ou modalidades alternativas podem tornar aparentes para os peritos na arte. Por exemplo, todos os passos podem ser realizados em qualquer ordem desejada (e quaisquer passos desejados podem ser adicionados e/ou as medidas desejadas podem ser excluídas). Portanto, deverá ser entendido que as reivindicações anexas se destinam a cobrir todas essas modificações e modalidades que estejam dentro do espírito e do âmbito da presente invenção.

## REIVINDICAÇÕES

1. Método **caracterizado** por compreender os passos de:

Misturar uma solução de siliconato e um amido para formar uma solução de siliconato/mistura de amido

5 em que a solução compreende um siliconato

em que a percentagem da solução de siliconato siliconato/mistura de amido é, pelo menos, 0,5%;

10 em que a humidade total da solução de siliconato/mistura amido é de pelo menos 5% e não superior a 50%; e

misturar a mistura suficientemente para provocar uma mistura de amido hidrofóbico.

15 2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por compreender ainda a mistura de água com a solução de siliconato e o amido para formar uma solução de siliconato/mistura de amido.

20 3. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato de que a humidade total da solução de siliconato/mistura de amido é de pelo menos 10% e não superior a 30%.

25 4. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado** por compreender ainda o passo de secagem da mistura de amido hidrofóbico, para resultar em um amido hidrofóbico seco com um teor de humidade residual de 0 a 18% (w/w).

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que o teor de humidade residual é de 7 a 14% (w/w).

30 6. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato de que a mistura de amido

hidrofóbico exibe uma hidrofobicidade de não mais do que 3 ml, tal como avaliado pelo teste que se segue: adicionar 75 ml de água para um tubo de centrífuga de tipo Goetz, adicionar 5g da mistura de amido hidrofóbico; inverter a centrífuga tubo 10 vezes sem provocar respingo, onde "inverter", pretende significar girando o tubo de cabeça para baixo e depois de volta à posição original durante um período de, pelo menos, três segundos; permitir que o tubo de centrífuga de repousar durante 30 minutos; lentamente invertido o tubo da centrífuga 10 mais vezes sem respingos; permitir que o tubo de centrífuga asente mais 30 minutos, e registrar o volume de amido no tubo de centrífuga.

7. Método, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que o amido hidrofóbico seco apresenta uma hidrofobicidade de não mais do que 0,8 ml.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato de que a solução de siliconato é composta de um sal metil siliconato.

9. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato de que a mistura de amido hidrofóbico é de fluxo livre.

10. Produto preparado, **caracterizado** por ser de acordo com o método das reivindicações 1 ou 2.

11. Método **caracterizado** por compreender os passos de:  
Mistura de uma solução de siliconato e amido para formar uma solução de siliconato/mistura de amido,  
em que a solução compreende um siliconato;  
em que a percentagem da solução de siliconato/mistura de amido é, pelo menos, 0,5%;

em que a humidade total da de solução de

siliconato/mistura de amido é de pelo menos 5% e não superior a 50%; e

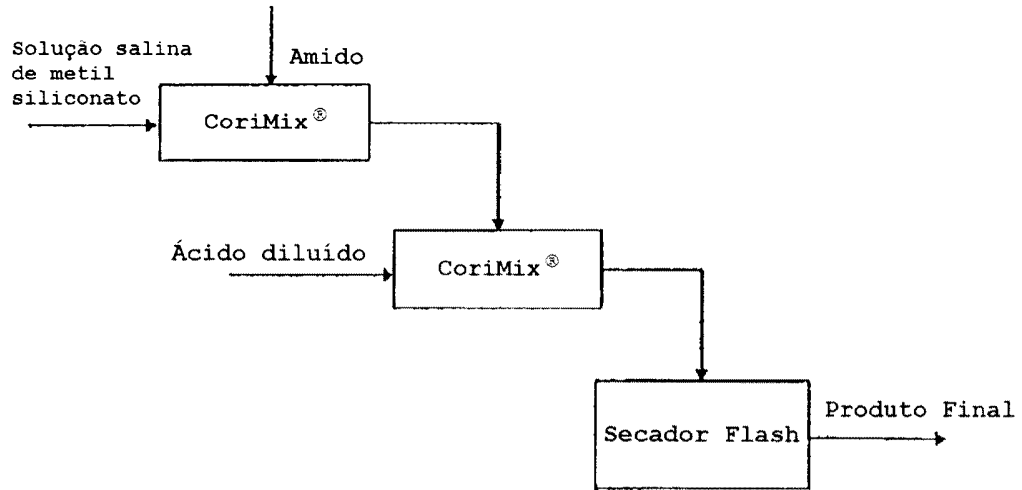
misturar a mistura suficientemente para resultar numa mistura de amido de fluxo livre.

5 12. Produto **caracterizado** por ser preparado de acordo com o método da reivindicação 11.

10 13. Método, de acordo com a reivindicação 9 ou 11, **caracterizado** pelo fato de que a mistura de amido resultante tem um diâmetro de pilha de amido de pelo menos 7,0 centímetros quando testados como estabelecido no Exemplo 4.

FIG. 1

# Fluxo do processo: estado seco



Resumo

**PREPARAÇÃO MONOFÁSICA DE UM PRODUTO AMIDO HIDROFÓBICO**

A preparação monofásica de fluxo livre, amidos hidrofóbicos que compreende um amido tratado com um siliconato e um ácido, num processo monofásico, é aqui descrita.