



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

(11) PI 0610893-8 B1

(22) Data do Depósito: 28/04/2006

(45) Data de Concessão: 17/11/2015
(RPI 2341)



(54) Título: SUBSTRATO AGRÍCOLA

(51) Int.Cl.: A01N 59/00; A01N 59/06; A01N 25/08

(30) Prioridade Unionista: 03/05/2005 US 60/594,745, 18/05/2005 US 60/594,918, 27/04/2006 US 11/380,639

(73) Titular(es): ENGELHARD CORPORATION

(72) Inventor(es): RICHARD CLARLES PLUTA, JOHN T. MOSKO

"SUBSTRATO AGRÍCOLA"

Esse pedido de patente reivindica a prioridade dos pedidos provisórios US 60/594.745, depositado em 3 de maio de 2005; US 60/594.918 depositado em 18 de maio de 2005 e US 5 11/380.639 depositado em 27 de abril de 2006, ora incorporados integralmente a título de referência.

ANTECEDENTES

Minerais, tal como caulim, em seu estado bruto ou estado não processado, contêm, inerentemente, uma variedade 10 de impurezas que são únicas e específicas da jazida. Em resposta às necessidades da agricultura, a presente invenção é direcionada ao processamento com água de minerais altamente impuros para minerais levemente impuros para torná-los usáveis, funcionais, e de desempenho aperfeiçoado, 15 e, geralmente, mais seguro para deposições de filmes de partículas agrícolas. Esse processamento é comumente referido tanto como processamento com água como lavagem com água, na indústria mineral.

Argila de caulim, por exemplo, usa em geral dois 20 métodos de processamento diferentes para produzir um material "beneficiado", comercializável. Esses métodos são usualmente referidos como processamento a seco e processamento a úmido. O método de processamento a seco produz um produto que reflete rigorosamente as propriedades original- 25 mente encontradas no caulim bruto. Devido a isso, os produtos finais contendo a distribuição de tamanho de partícula desejada, tendo baixa abrasividade, e tendo brilho elevado são tipicamente determinados por confiança na

qualidade da jazida conforme determinado por teste das amostras de núcleo perfurado. Com o processamento a seco, o caulim bruto é simplesmente esmagado, secado, pulverizado, e flutuado em ar para remover as partículas de grão grosso.

5 Um desenvolvimento mais recente foi o método de processamento a úmido para produzir produtos de mais alta qualidade com propriedades físicas e químicas mais uniformes e predeterminadas, que são menos confiáveis mediante seleção bruta. Portanto, caulins brutos de qualidade de minério
10 largamente variada podem ser agora usados para produzir produtos que são mais uniformes e de maior valor comercial. Devido ao fato do processo a úmido, como um todo, englobar uma série extensa de processos de beneficiamento, o produto final pode variar com respeito ao grau de qualidade,
15 características, e desempenho. O processamento a úmido também possibilita a facilidade de manipulação da fonte bruta e ajuste da especificação de qualidade final.

Como descrito em www.kaolin.co.za, ou por testes, caulim lavado com água da Serina Kaolin na África do Sul,
20 referido como Serina Grau de Carga pode ser usado como veículo para pesticida. Um produto de tamanho de partícula mais fino chamado Serina Ultrafine é listado para tinta, borracha e aplicações cerâmicas, mas não para uso como veículo para pesticida. Na Tabela 1 a seguir, estão
25 sumarizadas as propriedades da Serina.

Tabela 1

Nome Comercial	Sílica Cristalina (%)	Tamanho da Partícula	Resíduo em Peneira de 45 Micra (%)	Abrasão Einlehner	Brilho Elrepho	pH	Tamanho mínimo de partícula, psd (micra)
Carga Serina Grau de Carga - U	0,58	48% menor que 2 micra	0,20	35	83%	5	2,1
Serina Grau de Carga- N	3,04	48% menor que 2 micra	0,20	35	83%	5	2,62
Serina Ultrafine	Nem listada nem testada	70% menor que 2 micra	0	Nem listada nem testada	83%	4-5	Nem listada nem testada

O processamento observado para os produtos de Serina indica um nível mínimo de processamento com água (beneficiamento), como indicado pelas propriedades mostradas. O tamanho de partícula não foi preparado para mais fino que 70% < 2 micra. Isso é considerado como sendo grosseiro pelos padrões de processamento com água conforme comercializado por décadas, por exemplo, por produtores de caulim da Geórgia, E.U.A., Brasil e Reino Unido, para muitos usos. O resíduo da peneira de 45 micra para a Grau de Carga é 0,2 e grau de Ultrafinos é observado como 0%, que por implicação dos números significantes indica uma faixa de 0,49% e inferior. O brilho de ambos não foi elevado acima de 83% indicando pouco ou nenhum beneficiamento de brilho. A abrasão Einlehner de 35 para Serina Grau de Carga é alta versus caulim processado com água usado no papel e tintas, que geralmente é menor que 10. Os valores de pH de 5 ou 4,0

a 5,0 estão na faixa do pH natural típico de caulim no solo e indica que não foi feito qualquer ajuste de pH e que aditivos alcalinos (básicos) ou de outro modo neutralizadores não estão presentes. Nenhum grau testado, U ou N
5 (Comparativo A abaixo), tem um teor de sílica cristalina abaixo de 0,20%.

O site na Web descreve sob "Refining Process" o seguinte: Serina Grau de Carga: Trituração a úmido, peneiração e beneficiamento com hidrociclone seguido por secagem
10 mecânico-térmica e Serina Grau Ultrafinos: Lavagem com água, beneficiamento com hidrociclone e peneiração seguida por secagem mecânico-térmica. Essas descrições confirmam um nível mínimo de processamento com água, tal como o uso de hidrociclones e peneiras e nenhum uso dos processos
15 comumente conhecidos no estado da técnica. Os produtos são ambos oferecidos na forma de pó e de pelota. Não foi observada nenhuma forma de conta secada por aspersão.

A Patente US 4.738.726 ensina que um dispersante é usado em 0,025 a 0,2% em peso com base no peso da argila
20 seca. A argila é usada para revestimento de papel.

A Patente US 6.110.867 descreve o uso de caulim hidratado para aplicação em colheitas hortícolas para intensificar a fotossíntese, mas não há menção sobre as propriedades do caulim hidratado ou da presença de aditivo
25 químico. Caulins que são substancialmente isentos de sílica cristalina e baixo teor de titânio têm sido usados como cargas inertes, diluentes, ou adjuvantes em baixas concentrações em pó umectável e sprays agrícolas do tipo fluível,

secos. Os níveis de caulim usados nessas aplicações são sub-funcionais para uso eficaz como filmes de partículas agrícolas e, além disso, não são formulados para serem filmes de partículas eficazes. Para colheitas de árvores, por exemplo, pó umectável de caulim e sprays de pesticidas químicos, fluíveis, secos são usados em cerca de 56,04 kg/km² a 672 kg/km² (0,5 a 6 lb/acre) sobre árvores de tamanho médio. Videiras e arbustos requerem usualmente metade dessas quantidades e colheitas em filas de baixo crescimento requerem de cerca de um quarto à metade dessas quantidades. O uso máximo de pó umectável de caulim ou fluível, seco, para árvores muitos grandes usando 217.686 L/km² de água (200 galões por acre de acre) seria de cerca 1.345 kg/km² (12 libras por acre). Caulim perfaz tipicamente 80 a 95% da composição, mas pode ser menos conforme citado na Patente US 7.018.643B2, da mesma requerente, sobre "Pesticide Delivery System". Pó umectável de caulim e sprays de pesticidas químicos, fluíveis, secos, contêm aditivos tais como pesticidas.

Em comparação, filmes de partículas agrícolas usam níveis muito mais altos de partículas minerais por dada área de substrato. Por exemplo, uma composição (95% de caulim e 5% de "outros") denominada protetor de colheita SURROUND® WP é usada como um filme de partícula agrícola. O protetor de colheita Surround WP instrui, em seus rótulos, o uso de concentrações de 9,43 a 22,68 kg por 441 litros (20,8 libras por 100 galões) ou 2,5 a 6% p/p em sprays. De acordo com as instruções de uso, árvores de tamanho médio usam 2.331 a

5.604 kg/km² (20,8 a 50 lb por acre) por spray. Videiras e arbustos requerem usualmente cerca de metade dessas quantidades, e colheitas em filas de baixo crescimento cerca de um quarto à metade dessa quantidade. O uso de protetor de colheita Surround WP para árvores muitos grandes usando 217.686 L/km² de água (200 galões por acre de água) seria de 5.604 a 11.208 kg/km² (50 a 100 lb por acre).

A diferença de deposição de caulim entre filmes de partículas e pós umectáveis de caulim, ou composições do tipo fluível, secas, pode ser considerada por massa de aplicação teórica média do mineral por dada área de substrato. Por exemplo, um pomar com 200 árvores por 40,47 x 10⁻⁴ km² (200 árvores por acre), com a área de folha média de uma árvore simples de 35 m², haveria cerca de 14.000 m² de área de folha para o pomar inteiro, incluindo a superfície de cima e a de baixo, da folha. Uma aplicação de 9,34 kg (8,98 kg de minério de caulim a 95% (19,76 lb)) de filme de partícula Surround WP, que é o nível mínimo de uso, calculado para um nível de deposição de caulim, teórico, médio, de cerca de 63 µg/cm². Em comparação, o nível de deposição médio máximo de minério em um pó umectável de caulim ou tipo fluível seco teria uma deposição de cerca de 15 a 18 µg/cm². A Figura 1 mostra que o protetor de colheita SURROUND® WP tem partículas não dissolvidas; isso significa que o aditivo químico não está uniformemente distribuído entre ou no caulim principal (conforme definido abaixo).

De acordo com a taxa de aplicação do rótulo, uma cera comercialmente disponível e o produto agrícola de

bentonita denominado Raynox distribui cerca de 112 kg do componente de minério de bentonita por km^2 (1 lb/acre). (A taxa no rótulo de Raynox de até 8,809 L/ km^2 (2,5 galões por acre). Se a densidade de Raynox é de 0,8237 kg por litro (8
5 lb/galão) em minério a 5%, isto equaliza somente 112 kg de bentonita por quilometro quadrado). Não se sabe se o componente de minério de bentonita é processado a úmido. A Publicação de Pedido de Patente US 2004/0146617 descreve o uso de bentonita para aplicação em frutas e vegetais.

10 Deficiências típicas associadas ao processo de fabricação com lavagem com não-água são uma distribuição de tamanho de partícula não uniforme e relativamente grosseira, propriedades ópticas de moderadas a pobres nos revestimentos, brilho baixo, e a presença de impurezas tais como
15 sílica cristalina, óxidos de metal de base tais como óxidos de titânio, sais de ocorrência natural, e metais pesados em traços. Algumas impurezas podem estar presentes em tal concentração alta de modo a tornar o produto impuro e virtualmente não usável, sendo um exemplo jazidas de caulim encontradas na Espanha e outras localizações, que podem conter
20 até 1/3 de sílica cristalina e são referidas como areia caulinítica. Um outro exemplo é o caulim da Geórgia, E.U.A., que é de pureza relativamente mais alta, mas contém níveis elevados de óxido de metal de base tal como dióxido de
25 titânio.

Pode ser em geral afirmado que a presença de impurezas de sílica cristalina é considerada como altamente indesejável devido à abrasividade inerente do material e

quanto aos problemas de saúde e segurança que a sílica cristalina impõe. Frações de partículas de sílica cristalina grosseiras são materiais extremamente duros e abrasivas. Quando presente em níveis elevados, e aplicada em altas concentrações, tais como em aplicações de filmes de partí-
5 cula, a sílica cristalina provocará desgaste desnecessário do equipamento e falha prematura no equipamento. O efeito de decapagem que a sílica cristalina pode causar nas superfícies de contato resultarão também na distribuição indese-
10 jada de contaminados expulsos tais como metais tóxicos e similares. Ademais, quando formulada e distribuída como um spray agrícola, os contaminados de partículas abrasivas podem produzir ferimento da superfície hortícola que pode ainda resultar em tolerância à doença reduzida, reduzida
15 resistência a pragas e fitotoxicidade aumentada. Frações de partícula de sílica cristalina fina são indesejáveis porque elas são um carcinógeno pulmonar e apresentam risco de inalação e são tipicamente removidas, de modo não adequado, através de métodos de processamento de lavagem com não-água.
20 IARC tem sílica cristalina classificada como carcinógeno.

Tipicamente, as jazidas de caulim sedimentárias encontradas nos Estados Unidos (Geórgia e Carolina do Sul), são tipicamente consideradas como sendo de uma qualidade bruta mais alta, conforme elas contêm níveis inferiores de
25 sílica cristalina, são de uma distribuição de tamanho de partícula mais fino, geralmente têm mais brilho, são relativamente abundantes e são encontradas próximas à superfície permitindo fácil mineração e recuperação. Um aspecto

negativo desses caulins é que eles contêm níveis mais altos de impurezas com base em titânio. Óxidos de titânio podem afetar negativamente a cor. Portanto, um método menos intenso de processamento é necessário para remover a fração de sílica cristalina que possa estar presente, mas etapas de processamento com água, especiais, são requeridas para diminuir os níveis do óxido de metal de base. Além disso, a remoção de impurezas de óxido de titânio aumentará, em geral, o brilho óptico do material acabado e produzirá um produto contendo uma concentração mais alta de minério de caulim.

Produtos lavados com não-água são fabricados por secagem, esmagamento, e trituração de minerais brutos. Em alguns, através de "flotação" em ar, o segmento de partículas finas, útil, é capturado e o produto grosseiro é descartado. Flotação em ar tem a capacidade de remover partículas que são ou maiores em massa que o produto desejado ou não estão ligadas ao mineral desejado. O produto lavado com não-água resultante tem um teor de sílica cristalina de cerca de 3 a cerca de 36 por cento em peso. Na Tabela 2 a seguir, estão sumarizadas as propriedades de composições agrícolas comercialmente disponíveis que compreendem caulim processado em ar e PSD significa distribuição de tamanho de partícula (médio).

Tabela 2

Nome Comercial	Sílica Cristalina (%)	Resíduo +325 (%)	Einlehner (mg/100K rev)	TiO ₂ (%)	Brilho GE	PSD (micra)
CropWhite	25,40	5,50	173	0,33	77,7	3,2
Snow	25,3	3,6	188	0,32	75,5	6,3
Sunguard	5,50	1,61	30	2,00	70,2	1,4
Sombreador	2,91	0,49	232	0,41	73,9	3,6
M.A.F.A. Leroia	38,19	9,30	238	0,41	74	NA
A.B.S.A. 45	4,42	8,60	138	0,30	74,4	4,1

É comum em muitas indústrias usar um produto químico tal como um tensoativo para auxiliar o manuseio da lama e das propriedades de deposição. O aditivo químico é disperso na lama. Na agricultura, uma lama de minérios não refinados ou flotados em ar tal como caulim ou carbonato de cálcio, ou outros minerais, tem sido comumente feita por produtores em tanques de spray, freqüentemente com um dispersante químico adicionado antes da aplicação a um substrato. Essas composições não têm as "partículas uniformemente distribuídas entre ou sobre as partículas funcionais" do aditivo químico (conforme definição a seguir).

SunBrite é uma composição agrícola comercialmente disponível que compreende uma combinação de calcário e dióxido de titânio.

Um produto agrícola comercial denominado Raynox compreende principalmente cera, mas também foi verificado que ele contém caulim hidratado que não é processado exten-

sivamente e contém um alto nível do tensoativo e/ou morfolina solvente.

Uma Planilha de Segurança de Material da Columbia River Carbonates para carbonato de cálcio Microna Shade
5 descreve que o calcário contém sílica cristalina, cujos níveis típicos estão abaixo de 0,3 (p/p) no produto. Não é feita menção à presença de aditivo químico.

Um filme de partícula agrícola atraente é proporcionado pelo protetor de colheita SURROUND ® disponível da
10 Engelhard Corporation.

SUMÁRIO

Um outro filme de partícula agrícola atraente é proporcionado pela presente composição. A presente invenção proporciona vantajosamente composições resultantes do pro-
15 cessamento em uma mistura de lama. O resultado desse processamento líquido compreende composições de partículas funcionais que são substancialmente isentas de sílica cristalina e/ou contém um aditivo químico que é uniformemente distribuído entre ou sobre as partículas.

20 Assim, a presente invenção proporciona uma composição agrícola que compreende um mineral funcional (definido abaixo) que é substancialmente isento de sílica cristalina (definição abaixo).

O termo "minério", como usado aqui, inclui rochas
25 (definidas abaixo) finamente divididas tais como granito, xisto e similares que podem conter sílica em forma bruta, mas exclui caulim hidratada, caulim calcinada, e bentonita. A frase "minério funcional", como usada aqui, significa que

o minério forma uma deposição de filme funcional de partículas conhecidas como um filme de partícula agrícola.

A frase "substancialmente isento de sílica cristalina", como usada aqui, significa teor de sílica abaixo de 0,2%, conforme determinado usando o NIOSH Manual of Analytical Methods, 4ª Edição, Crystalline Silica by xrd; Method 7500, Exemplar 3 (15 de janeiro de 1998). Esse teor de sílica cristalina é obtido por processamento do material de partida em uma mistura de lama. O termo "lama", como usado aqui, significa uma suspensão ou mistura de material de partida insolúvel em um meio líquido ou veículo.

Também, a presente invenção proporciona um substrato tendo uma composição agrícola sobre ele. A composição agrícola compreende uma partícula funcional que é substancialmente isenta de sílica cristalina selecionada do grupo consiste de caulim hidratado (definido abaixo) ou bentonita (definida abaixo) e a composição está presente em mais que ou igual a cerca de uma média de 20 microgramas por centímetro quadrado no substrato.

A frase "caulim hidratado", como usada aqui, significa caulim finamente dividido (definido abaixo) que compreende substancialmente a estrutura de caulim hidratado original com grupos hidroxila ligados cristalinos conhecidos como a água de hidratação. "Caulim hidratado", como usado aqui, pode ser termo-tratado até 400°C, desde que a estrutura de cristal de caulim hidratado original com grupos hidroxila ligados cristalinos esteja substancialmente presente ou, pelo menos, parcialmente presente. A frase

"caulim hidratado funcional", como usada aqui, significa que o caulim hidratado (como definido abaixo) finamente dividido forma uma deposição de filme funcional de partículas conhecidas como filme de partícula agrícola. Esse uso está em
5 contraste com cargas inertes de caulim hidratado, diluentes, e adjuvantes discutidos acima que não são aplicados em concentrações altas o bastante, nem são formulados para formar um filme funcional de partículas.

O termo "bentonita", como usado aqui, significa
10 bentonita (definida abaixo) finamente dividida que não é termo-tratada a 175°C ou mais. A frase "bentonita funcional", como usada aqui, significa que a bentonita forma uma deposição de filme funcional de partículas conhecido como um filme de partícula agrícola. Esse uso está em contraste com
15 cargas inertes de bentonita, diluentes, e adjuvantes discutidos acima que não são aplicados em concentrações altas o bastante, nem são formulados para formar um filme funcional de partículas.

A frase "uniformemente distribuído entre ou sobre"
20 partículas funcionais, como usada aqui, significa que o aditivo químico ou ingrediente ativo é distribuído de modo substancialmente homogêneo por toda a composição de partículas secas ou partículas em uma lama ou forma de pasta que estão concentradas bem acima do nível de uso de spray normal
25 antes da aplicação ao substrato; e foi obtida em uma mistura de lama. Excluídas dessa definição estão lamas, por exemplo, feitas em tanques de mistura de sprays agrícolas com um produto químico que é disperso por toda a composição, e

aplicadas a um substrato sem serem convertidas em uma forma de pasta seca ou lama concentrada mesmo que a lama tenha sido concentrada em 2 a 4 vezes durante o processo de misturamento. Por exemplo, os aditivos químicos solúveis serão
5 dissolvidos e assim mais uniformemente distribuídos entre ou sobre as partículas. Similarmente, aditivos químicos coloidais ou não coloidais são dispersos na lama e são ou podem ser de um tamanho de partícula menor que aqueles que estão sendo adicionados à mistura de lama. Os aditivos coloidais
10 divididos são uniformemente distribuídos entre ou sobre as partículas. De modo análogo, aditivos químicos insolúveis são uniformemente distribuídos entre ou sobre as partículas. Uma conta secada por aspersão está em uma forma de produto final que é somente obtida através de secagem por aspersão
15 da mistura de lama e tem geralmente um diâmetro de cerca de 10 a cerca de 150 micra; essas contas podem ser ainda termotratadas para desidroxilar o caulim e formar, assim, o que são denominadas de microesferas. Os ingredientes no Surround® WP na forma seca antes do uso não seriam considerados como
20 estando uniformemente distribuídos, conforme definição aqui. Uniformemente distribuído, como definido acima, pode ocorrer em micro-escala, macro-escala, ou ambas. Na macro-escala, por exemplo, não pode ser observada uniformidade em nível microscópico. Contudo, qualquer alíquota relativamente grande
25 derivada de uma batelada que tem distribuição uniforme na macro-escala pode ter o aditivo químico uniformemente distribuído de tal modo que qualquer alíquota grande tem a mesma quantidade de aditivo químico. Contudo, em pequenas

alíquotas, o aditivo químico não pode ser observado como estando uniformemente distribuído. Por exemplo, em uma batelada de 100 metros cúbicos, qualquer dada alíquota de um metro cúbico tem a mesma quantidade de aditivo químico.

5 Contudo, na mesma batelada, as alíquotas de um centímetro cúbico podem não ter a mesma quantidade de aditivo químico.

O termo "lama", como usado aqui, significa uma suspensão ou mistura de partículas insolúveis em um meio líquido ou veículo.

10 Também a presente invenção proporciona um substrato tendo uma composição agrícola sobre ele. A composição agrícola compreende partículas funcionais de caulim que são substancialmente isentas de sílica cristalina e a composição está presente em mais que ou igual a cerca de uma média de
15 20 microgramas por centímetro quadrado sobre o substrato. Um aditivo químico está uniformemente distribuído entre ou nas partículas funcionais de caulim.

Também, a presente invenção proporciona uma composição agrícola compreendendo (a) uma partícula funcional
20 selecionada do grupo que consiste em mineral, carbonato de cálcio natural (definido abaixo), substância sintética (definida abaixo) ou não-minerais e (b) um aditivo químico que está uniformemente distribuído entre ou sobre as partículas funcionais.

25 A frase "carbonato de cálcio natural", como usado aqui, significa rocha carbonítica, triturada, finamente dividida (definida abaixo), tal como calcário, dolomita ou mármore, incluindo a triturada a úmido e triturada a seco,

tanto como lama ou na forma seca. A frase "carbonato de cálcio natural funcional", como usado aqui, significa que o carbonato de cálcio natural forma uma deposição de filme funcional de partículas conhecida como filme de partícula agrícola.

A frase "substância sintética", como usada aqui, significa finalmente dividida (definição abaixo), feita pelo homem, e, em geral, é substancialmente isenta de sílica cristalina. A frase "substância sintética funcional", como usada aqui, significa que a substância sintética forma uma deposição de filme funcional de partículas conhecida como um filme agrícola.

A presente invenção proporciona uma composição de uso final (definida abaixo) que compreende ou consiste essencialmente em: (a) uma partícula funcional que é substancialmente isenta de sílica selecionada do grupo que consiste em caulim hidratado, bentonita, mineral, e carbonato de cálcio natural; e (b) um aditivo químico que está uniformemente distribuído dentro ou sobre a partícula funcional.

A frase "composição de uso final", como usada aqui, significa uma composição e/ou produto que é usado, como está, pelo consumidor final sem ser adicionado de outra(s) substância(s), sendo misturado ou combinado com outra(s) substância(s), ou sendo aplicado a outra(s) substância(s), ou, de outro modo, sendo ainda processado antes de ser usado. A frase "composição de uso final" não exclui composições e/ou produtos que estão misturados com um

veículo líquido, tal como água ou óleo pelo consumidor final. Composições de uso final são comumente referidas como produto para consumidor. O "consumidor", como definido aqui, não é limitado a pessoas simples e inclui consumidores de
5 negócios.

A presente invenção proporciona um método para fazer uma composição agrícola que compreende as etapas de: (a) combinar partículas funcionais selecionadas do grupo que consiste em caulim hidratado, bentonita, mineral, não-
10 mineral, ou carbonato de cálcio com um aditivo químico em mistura de lama para distribuir uniformemente o dito aditivo entre ou sobre as partículas funcionais; e (b) remover o líquido da combinação de lama.

Em resposta às necessidades da indústria agrícola
15 por filmes de partículas agrícolas, tal como o previamente mencionado protetor de colheita Surround® da Engelhard Corporation, que é usado, por exemplo, como protetor de colheita, a presente invenção proporciona o uso de caulim hidratado processado com água e assim refinado, industrial e
20 funcional, bentonita funcional, minerais funcionais e carbonato de cálcio natural funcional como produtos de filme de partícula aperfeiçoados. Vantajosamente, a presente invenção produz uma forma concentrada de caulim hidratado funcional, bentonita funcional, e mineral funcional que é substancial-
25 mente isenta de sílica cristalina.

Os filmes de partícula agrícola requerem usualmente um produto de distribuição de partícula de tamanho fino de alta pureza com um alto número de partículas

individuais finalmente divididas por dado peso. Aumento do número simples de partículas aumenta dramaticamente o desempenho do produto. Isso pode ser obtido através dos processos com água de dispersão, peneiração, centrifugação, 5 filtração, delaminação, e/ou uma variedade de outros processos. Purificação via processamento com água remove a sílica cristalina para níveis que são geralmente não detectáveis por teste padrão. Níveis de contaminantes grosseiros que dificultam o uso prático são também removidos. Além disso, 10 um aumento do brilho do produto final pode ser obtido por meios de outros processos tais como branqueamento, ultraflotação, processo de remoção e extração de titânio ("trepping"), ozonização, e separação magnética.

Produtos feitos com ingredientes lavados com água 15 são mais eficazes em seu desempenho e requerem, assim, uma concentração mais baixa de material a ser aplicado em comparação com produtos conhecidos feitos por métodos com lavagem com não-água. Os produtos podem ser, também, criados em formas físicas de produtos aperfeiçoadas, tais como contas 20 secadas por aspersão, que oferecem conveniência e aperfeiçoamento no desempenho. Processamento com água também oferece as vantagens de combinação íntima das partículas para criar produtos aperfeiçoados e a capacidade de adicionar outros produtos químicos funcionais que se tornam homogêneos no 25 produto.

Assim, a presente invenção proporciona uma composição agrícola que compreende pelo menos um caulim hidratado funcional, bentonita funcional, ou mineral funcional que é

substancialmente isenta de sílica cristalina e pode conter, alternativamente, produtos químicos residuais que melhoram o desempenho. A composição é então aplicada através de poeira, spray, espumamento, pintura ou similares, preferivelmente em
5 um veículo líquido, ou, de outro modo, aplicada para deixar uma deposição funcional, que é substancialmente maior que 90% de mineral ou menos conforme descrito na Patente US 7.018.6432B2 sobre Pesticide Delivery System, da aqui requerente. Esse pedido da presente composição gera um filme
10 de partícula.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 mostra o protetor de colheita SURROUND® WP.

A Figura 2 mostra um exemplo da presente compo-
15 sição agrícola.

A Figura 3 mostra um filme formado de um exemplo da presente composição agrícola tendo um aditivo químico, que está uniformemente distribuído entre ou sobre o caulim, em comparação com um filme formado de uma composição
20 agrícola que não tem aditivo que esteja uniformemente distribuído entre ou sobre o caulim.

A Figura 4 mostra um exemplo da presente composição agrícola que compreende caulim hidratado processado com água, tanto na forma de não conta como na forma de
25 conta, em comparação com um caulim hidratado flotado em ar.

A Figura 5 mostra outros exemplos da presente composição agrícola.

A Figura 6 mostra outros exemplos das presentes composições agrícolas comparadas com produtos comerciais.

DESCRIÇÃO DETALHADA

A frase "ingrediente ativo", como usada aqui, significa uma substância química que tem efeito biológico. Exemplos de ingredientes ativos agrícolas incluem a substância funcional em pesticidas, reguladores de crescimento de plantas, esterilizantes, fertilizantes, e biocidas.

O termo "TREP", como usado aqui, significa Processo de Remoção e Extração de Titânio, conforme praticado por certos produtores de caulim.

O termo "densificado", como usado aqui, significa o processo no qual partículas secadas são re-umedecidas e então secadas de modo a aumentar a massa por volume unitário do produto final. O processo acima é comumente referido como formação de material fluível ("prilling") ou aglomeração com a finalidade de produzir um melhor produto seco fluível. O termo "densificado" também inclui uma característica do produto resultante da secagem por aspersão que aumenta inerentemente a densidade.

Exemplos de minerais preferidos incluem anidrito; minerais do grupo silimanita tais como andaluzitos, cianitas, silimanitas; estaurolita, trípoli; tremolita; gipsita natural; anidrito; materiais de asbesto; materiais de adobe; bauritas; bauxita; pedras-pome, cinzas vulcânicas, escórias, xistos expandidos, cinzas vulcânicas, carbonatos tais como calcários e dolomitas; poeiras de diamante tanto sintético como natural; esmeris; micas tais como biotitas e musco-

vitas; grandas; gilsonitas; glauconitas; vermiculitas,
 poeira de cinzas, despejo de cinzas, grogues (tijolo que-
 brado ou triturado), conchas (ostra, coquina, etc.); refugos
 de indústrias de lavagem ou de moinhos, rochas de fosfato;
 5 potassa; sienitos nefelínicos, materiais de berílio, tais
 como berilas; boros e boratos; talcos, minérios de argila
 tais como terras de Fuller, argilas plásticas, haloisitas,
 argilas refratárias, argilas de sílex, xistos, argilas sili-
 ciosas refratárias duras, argilas cerâmicas, caulins contendo
 10 carvão, esmectitas (montmorilonita, saponitas, hectoritas,
 etc.); hornblendas (atapulgitas, pirofolitas, sepiolitas, etc.);
 olivinas; feldspatos; giz; terras diatomáceas; materiais de
 insulamento tais como silicatos de cálcio, fibras de vidro,
 lãs minerais ou lãs de rocha; wollastonitas; grafites;
 15 materiais refratários; vermiculitas; perlitas; minérios de
 terras raras; enxofre elementar e outros minerais de
 enxofre; outros compostos elementares insolúveis e de sal;
 outras partículas insolúveis miscelâneas; outras cargas
 funcionais tais como sílicas pirogênicas, minerais de
 20 titânio tais como dióxidos de titânio, óxidos de magnésio,
 poeira de carvão, magnesita, zeolita natural, e microesferas
 (aglomerações esféricas de partículas de caulim calcinado
 geralmente maiores que 10 micra de diâmetro), triidrato de
 alumínio, esferas como base em minerais ocas, formas quími-
 25 cas ou fisicamente ativadas de qualquer um dos precedentes,
 ou bentonita ativada com ácido.

Não minerais úteis incluem cânhamos, polpa de
 celulose e polpa de madeira.

Substâncias sintéticas úteis incluem carbonatos de cálcio precipitados, plásticos micronizados, sílicas essencialmente não cristalinas tais como sílica precipitada e sílica sublimada, esferas com base em minerais ocas e plásticas, triidrato de alumínio, zeolita sintética, laponita, triidrato de alumínio, mica sintética, e gipsita sintética.

Tipos de caulim úteis são comercialmente disponíveis da Engelhard Corporation. A frase "caulim bruto" compreende 10-99 por cento em peso de caulim, areia, mica, dolomita, ferro, dióxido de titânio e outras argilas tais como bentonita e sepiolita. Esses contaminantes podem estar frouxamente distribuídos no bruto ou estão ligados às partículas de caulim.

O caulim hidratado funcional, bentonita funcional, mineral funcional, ou carbonato de cálcio funcional adequado para uso na presente invenção é finamente dividido. O termo "finamente dividido", quando utilizado aqui, significa que o caulim hidratado funcional, bentonita funcional, mineral funcional, ou carbonato de cálcio funcional tem um tamanho de partícula médio (diâmetro médio) abaixo de cerca de 100 micra. Preferivelmente, o caulim hidratado funcional, bentonita funcional, mineral funcional, ou carbonato de cálcio funcional tem um tamanho de partícula individual médio igual ou menor que cerca de 10 micra ou menos. Outras modalidades são dadas a seguir:

Tamanho de Partícula Médio
Igual ou menor que cerca de três micra
Igual ou menor que cerca de 1 micron
Igual ou menor que cerca de 0,6 micron
Igual ou menor que cerca de 0,4 micron
Igual ou menor que cerca de 0,3 micron

Preferivelmente, o brilho GE do caulim hidratado funcional, bentonita funcional, mineral funcional, e carbonato de cálcio funcional é maior que ou igual a 85. Preferivelmente, o caulim hidratado funcional, bentonita

5 funcional, mineral funcional, ou carbonato de cálcio funcional tem um tamanho médio de partícula mais fino que $70\% < 2$ micra. A média é definida como o ponto onde 50% da massa das partículas são mais finos e 50% da massa das partículas são mais grossas. Minerais processados com água preferidos para

10 fabricar a presente composição agrícola incluem, mas sem limitação, HT®, LUSTRA®, ULTRACOTE®, ULTRA-WHITE®, ULTRA-GLOSS™, ASP® 170, ASP101, Gordon 70, ASP 400, ASP 900, e caulim NUCLAY®, disponíveis da Engelhard Corporation.

Qualquer combinação de etapas de processamento com

15 água conhecidos que são usadas na fabricação dos minerais precedentes pode ser usada. Exemplos de tais etapas de processamento com água conhecidos são dados a seguir.

Caulim bruto, bentonita, ou mineral funcional é selecionado quando tem características que permitam a

20 fabricação de produtos particulares. O caulim, bentonita ou mineral, brutos, é examinado quanto a tais atributos como

coloração, falta de impurezas, capacidade de ser refinado, efeitos da viscosidade na lama, tamanho de partícula, teor de mineral, consistência da jazida, conformação da partícula, e composição química ou cristalina. Minerais em bruto
5 podem ser também misturados para obter propriedades aperfeiçoadas para o produto. Mistura de brutos pode ocorrer antes do beneficiamento ou, mais optimamente durante o processamento com água.

Caulim flotado em ar, bentonita, ou mineral funcional
10 cional pode ser também usado como o material de partida e pode ser processado pela maioria ou por todas das seguintes etapas.

Caulim, bentonita, ou mineral pode ser amassado ou extrudado. Usualmente, o bruto pode ser pré-umedecido para
15 uma viscosidade ou consistência específica. Esses processos aplicam significativa energia ao mineral e servem, para misturar ou separar partículas. Esses processos podem ser usados para mistura em outros minerais ou aditivos não minerais.

20 Caulim, bentonita, ou mineral é formado em uma lama aquosa e é amassado ou de outro modo esmagado para separação em partículas individuais. Os produtos químicos para o processamento são, comumente, usados para auxiliar a separação em partículas individuais e para reduzir a viscosidade de modo que os sólidos de processamento possam ser
25 vantajosamente elevados. Seleções de lamas dispersas de diferentes brutos, ou de diferentes matérias primas em bruto, ou tipos diferentes de minerais, ou tipos diferentes

do mesmo mineral podem ser misturados para obtenção das melhores propriedades para um dado produto.

A desareação envolve a remoção de espécies de minerais relativamente duros de tamanho de partícula grande, não alvos, incluindo areia, sílica cristalina, mica, e carbonato de cálcio a partir do bruto. Como resultado, o material desareado tem menor abrasão. A desareação pode ser feita parcialmente por flotação em ar, ou de modo muito mais completo e assim, preferivelmente, por passagem da lama através de peneiras, centrífugas, hidrociclones, ou sedimentação de partículas arenosas da lama.

Remoção das águas de lavagem com cal ("desliming") envolve sedimentação da fração desejada para deixar as partículas muito finas de natureza coloidal no licor sobrenadante. O sobrenadante é bombeado para fora e descartado ou pode ser ainda processado e usado como o próprio minério industrial.

A filtração envolve comumente um pano, papel, ou filtra de peneira tal como um filtro de tambor de pano com vácuo para remover a água, contaminantes solúveis tais como sais, e excesso de produtos químicos de processamento. Alternativamente, uma prensa de filtro ou filtro de Buchner pode ser usado. O processo de lavagem com água tem também a capacidade adicionada para remover os contaminados reativos solúveis em água. Esses materiais podem ser inerentemente fitotóxicos per se e podem reagir negativamente quando presentes em misturas em tanque com outros aditivos químicos.

Os dispersantes são usualmente adicionados ao material de lama de alimentação da centrífuga de modo a diminuir a viscosidade e auxiliar a separar as partículas. A centrifugação cria novas distribuições de tamanho de partí-
5 cula através do fracionamento, que são mais grosseiras ou mais finas que a corrente que foi alimentada à centrífuga. Na centrífuga, as partículas grossas são separadas das partículas finas de modo controlado e ambas são capturadas separadamente.

10 A centrifugação é também um método útil para reduzir a quantidade de impurezas presentes no mineral. Um método útil de centrifugação é descrito na Patente US 5.311.997, aqui incorporada a título de referência, em sua totalidade.

As partículas são sedimentadas por períodos de
15 tempo fixados e as partículas que sedimentam são separadas tanto do excesso de água como das partículas finas que não sedimentam tão rapidamente como as outras.

Na delaminação, as partículas conformadas em placas relativamente grossas, tal como caulim, são passadas
20 em forma de lama através de um sistema de delaminação compreendido de vários tipos de contas ou outros meios de delaminação. As contas impactam o "molde livro" de caulim, cisalham o molde livro, e assim fraturam a partícula do molde livro de caulim em plaquetas. Isso resulta em um
25 número maior de partículas por massa dada. Essas partículas têm uma maior relação de aspectos que as partículas alimentadas ao delaminador. As mesmas podem ser obtidas por intercalação química, por meio do que a separação química

das plaquetas individuais produz uma lâmina mais eficaz. Um benefício adicionado de delaminação e intercalação química é que impurezas livres, tais como ferro e titânio retidos dentro da lâmina de caulim, são capazes de serem removidas.

5 Branqueamento pode ser realizado através de ambos os meios de oxidação e redução. O método redutivo é preferido pois ele torna assim solúveis e portanto removíveis, via lavagem e filtração, certos compostos em traços, tais como ferro que mancha as partículas e compostos reativos,
10 tal como ferro livre.

No caso do caulim, o pH da lama de caulim é diminuído para um pH ácido onde branqueamentos por redução tipicamente, trabalham melhor. Hidrossulfito de sódio ou outros produtos químicos redutores são introduzidos. A lama
15 é bombeada para um filtro onde o excesso de branqueador e outros produtos químicos solúveis são retirados por ação de vácuo.

Flotação é um método útil para reduzir a quantidade de impurezas em traços, tal como titânio, presentes
20 em minérios tal como caulim. Um método de flotação útil está descrito na Patente US 6.378.703, da aqui requerente.

Polpa de caulim dispersa é transferida para um vaso de condicionamento antes da passagem através de uma célula de flotação. Tipicamente, o vaso de condicionamento é um
25 moinho de alta intensidade capaz de aumentar a temperatura da polpa. Qualquer equipamento agitado provido de dispositivos mecânicos para aumentar a temperatura da polpa pode ser usado na etapa de condicionamento.

Preferivelmente, o coletor de flotação adicionado à polpa dispersa durante a etapa de condicionamento é um hidroxamato aniônico. A quantidade de coletor de flotação de hidroxamato requerida variará com as características do
5 bruto e os sólidos na lama e pH.

A polpa condicionada, enquanto ainda quente, é transferida para uma célula de flotação para aeração e flotação. Usualmente uma bateria de células operadas em série é usada. As células de flotação manuseiam polpas com
10 teores de sólidos relativamente altos. O tempo de condicionamento é tal que permite a liberação das partículas de óxido de titânio do caulim e ligação de hidroxamato às partículas de óxido de titânio. O tempo de condicionamento variará com as características do bruto, sólidos da lama, e
15 pH.

Durante a etapa de flotação em espuma, o produto de espuma, que é um concentrado de impurezas titaníferas coloridas, é removido da polpa de argila de caulim purificado.

20 Um processo de separação magnético útil está descrito na Patente US 4.781.298, da aqui requerente, e é aqui incorporada em sua totalidade, a título de referência.

Aditivos Químicos: Um benefício desta invenção é que virtualmente qualquer substância solúvel ou insolúvel ou
25 de outro modo um produto químico miscível em líquido pode ser vantajosamente distribuído de modo homogêneo por toda a mistura. Um outro benefício é um aperfeiçoamento na eficácia do processo.

Aditivos químicos podem ser usados por todo o processo de fabricação com água para aperfeiçoar a qualidade do produto, aperfeiçoar a fabricação, ou reduzir custos do produto final. Se o caulim hidratado funcional, bentonita
5 funcional, ou mineral funcional não é calcinado ou de outro modo termo-tratado, o produto químico permanece alta ou completamente em, ou associado a, ou uniformemente distribuído entre o caulim, bentonita, ou mineral funcional. Mediante secagem, o aditivo químico é fisicamente forçado a
10 se associar a, e se depositar sobre, a superfície da partícula, e, portanto, é encontrado em concentração mais alta sobre a superfície da partícula preferivelmente a quando originalmente no veículo. Essas partículas podem ser agora concentradas para serem modificadas química e/ou fisicamente
15 na superfície. A modificação de superfície pode resultar em, por exemplo, lipofilicidade ou hidrofobicidade aperfeiçoada ou retardada. Alguns resultados inesperados são que aditivos químicos residuais podem ter funcionalidade aperfeiçoada quando associados a, ou uniformemente distribuídos entre ou
20 sobre o caulim hidratado funcional, bentonita funcional, ou mineral funcional. Esses aditivos químicos podem aperfeiçoar vantajosamente as propriedades ópticas, capacidade de aspersão, capacidade de misturamento, deposição ou outras propriedades de um filme de partícula agrícola. Os aditivos
25 químicos podem ser também adicionados depois do produto processado com água ter sido secado ou enquanto o produto processado com água está sendo secado. Por exemplo, os adi-

tivos podem ser adicionados durante a etapa de pulverização ou de trituração, ou durante a secagem por congelamento.

Preferivelmente, o aditivo químico está presente em uma quantidade de até cerca de um por cento em peso do tipo de partícula, mas concentrações maiores podem ser
5 usadas.

Alguns exemplos de aditivos químicos são listados abaixo:

Auxiliares de Processamento - Um exemplo não limi-
10 tativo de um aditivo químico é um auxiliar de processamento. Certos produtos químicos são tipicamente usados no processamento e fabricação de caulim purificado com água, bentonita, ou minerais. Esses auxiliares de processamento podem se enquadrar nas classes descritas de tensoativos estabelecidas
15 nos exemplos abaixo, mas não estão limitados a estes exemplos específicos. Auxiliares de processamento são tipicamente usados em minérios e rochas industriais processadas com água para ajudar a remover impurezas, brilho das partículas, remover espuma, diminuir ou aumentar viscosidade, coagular,
20 dispersar e suspender partículas, modificar o ponto isoelétrico, o potencial zeta, ou pH (por exemplo, pH da superfície ou interno), modificar a superfície da partícula para que ela se torne hidrofóbica ou hidrofílica, produzir aglomerados de contas aspergidos para serem endurecidos até
25 o ponto de controlar o atrito do filme, etc. Exemplos de tais auxiliares de processamento incluem, mas sem limitação, ácidos e bases.

Ademais, para seu uso pretendido, alguns auxiliares de processamento têm sido mostrados como tendo o benefício adicional de aperfeiçoar as qualidades de deposição, propriedades ópticas, e propriedades pesticidas de um filme de partícula aspergido. Especificamente estabelecido, os auxiliares de processamento são distribuídos juntamente com o produto mineral para aumentar as deposições nas superfícies hidrofóbicas e hidrofílicas através da promoção da altura da gotícula do spray, formação de filme e retenção da gotícula a uma superfície aplicada. Logo, os produtos químicos aditivos residuais contidos tanto no produto de caulim seco como na lama de caulim líquida podem ser subsequenteemente considerados como sendo auxiliares de deposição.

Um exemplo não limitativo de um auxiliar de processamento é um tensoativo. Embora não se esteja ligado a qualquer descrição específica, a definição mais abrangente para a palavra tensoativo pode ser simplesmente estabelecida como uma palavra derivada do termo "agente tensoativo" (Moléculas anfifílicas que têm a propriedade única de serem absorvidas em várias interfaces e alterar as propriedades da interface são chamadas de tensoativos). Falando de forma geral, tensoativo é uma substância que pode ser adsorvida sobre uma superfície, absorvida em uma superfície, reagida quimicamente com uma superfície através de ligações iônicas ou covalentes, atraída para uma superfície por ligação de hidrogênio fraca e forças de van der Waals, ou pode ser forçada junta através de meios de pressão externa. Em certos

casos, pode não haver qualquer ligação do tensoativo à superfície. Certos tensoativos podem estar extremamente limitados em utilidade a compostos específicos ou classes de substâncias, enquanto outros podem ser mais universais.

5 Fazendo jus a esse conceito, qualquer composto químico no universo pode se enquadrar nessa categoria. Os materiais podem ser orgânicos, inorgânicos, sintéticos, monoméricos, poliméricos, alifáticos, aromáticos, lineares, não lineares ou podem ser encontrados na forma sólida, líquida, gasosa ou

10 azeotrópica, e podem ser misturas em qualquer combinação destas substâncias. Com respeito à água, essas substâncias podem fazer com que uma superfície se torne hidrofóbica ou hidrofílica.

Dentro desse conceito de tensoativo, os materiais

15 podem ser categorizados ainda de acordo com sua utilidade incluindo emulsificantes, dispersantes, flocculantes/coagulantes, solventes e similares. Por exemplo, um emulsificante é uma substância tensoativa que proporcionará um intermediário ou ponte entre duas ou várias substâncias para

20 produzir maior similaridade e subsequente homogeneidade entre elas. Esses materiais tensoativos podem ser geralmente considerados catiônicos, aniônicos, não iônicos, anfotéricos, e/ou combinações destes compostos. Um exemplo típico de seu uso é suspender óleos em água e água em óleo. Embora

25 não se esteja preso a qualquer definição, essas substâncias podem ser também classificadas como detergentes.

Um outro exemplo categórico de um tensoativo é aquele de um dispersante. Um dispersante por si só pode ser

ainda categorizado por função. Em um exemplo, um dispersante é usado para modificar partículas para facilitar a incorporação em uma substância formulada. Observa-se que as partículas e a formulação podem variar do estado molecular para o coloidal para o agregado e podem ser sólidos, líquidos, gases, azeótropos, ou misturas destes. Em ainda um outro exemplo, os dispersantes são usados para separar partículas dentro de uma formulação para mantê-las em sua forma mais finamente dividida, enquanto impedem que elas se juntem e se re-associem. Um exemplo específico pode ser encontrado em caulim processado com água, onde as partículas de caulim são modificadas com dispersantes para facilitar o processamento de alto teor de sólidos. Nesse caso, os compostos alcalinos podem ser usados para neutralizar a carga da superfície, então os compostos poli-iônicos-poliméricos são ligados à superfície para proporcionar impedimento estérico. Esse composto de produto formulado é então secado e subsequente processado. O produto de caulim seco resultante é considerado como sendo "pré-disperso" para sistemas com base em água ou com base em solvente e é considerado como sendo organicamente modificado e mais hidrofílico ou lipofílico, respectivamente.

Ainda, um outro exemplo categórico de um tensoativo é um agente floculante ou coagulante. Nesse caso, o tensoativo é adicionado a um sistema para formar aglomerados grandes de substâncias específicas para facilitar a separação e remoção. Deve ser de novo observado que tanto as partículas, como a formulação, podem variar do

nível molecular para o nível coloidal para o estado agregado e podem ser sólidos, líquidos, gases, azeótropos, ou misturas destes. Um exemplo específico de sua utilidade pode ser encontrado em instalações de tratamento de água, onde as
5 partículas contaminadas são retiradas juntas usando-se compostos poli-iônico-poliméricos para capturar, emaranhar e concentrar as impurezas.

Alguns de outros exemplos gerais de tensoativos podem ser estabelecidos como, mas sem limitação, as funções,
10 as químicas ou misturas dos exemplos acima, de agentes tampão; modificadores de pH; sais; modificadores de viscosidade; aditivos reológicos; micelas; colóides protetores; solventes; agentes de espumamento; agentes anti-espumantes; sabões; hidrófilos modificados química, mecânica,
15 nica, radiológica, física ou termicamente; lipófilos modificados química, mecânica, radiológica, física ou termicamente; ou produtos de ingredientes formulados para distribuir as propriedades tensoativas desejadas.

Um tipo preferido de tensoativo compreende alquil
20 fenóis etoxilados.

Auxiliares de Deposição - Um exemplo não limitativo de um aditivo químico é um auxiliar de deposição. Além de seu uso pretendido, foi mostrado que aditivos químicos compreendem o benefício adicionado de aperfeiçoar as
25 qualidades de deposição de um filme de partícula aspergido. Os produtos químicos residuais são distribuídos juntamente com o produto de minério para aumentar as deposições para superfícies hidrofóbicas e hidrofílicas por promover as

características tais como altura da gotícula do spray, formação de filme, e retenção da gotícula a uma superfície aplicada. Logo, produtos químicos aditivos residuais contidos tanto no produto de caulim seco, como na lama de caulim líquida, podem ser ainda considerados como auxiliares de deposição. Já que calcinação ou outros termo-tratamentos podem queimar os produtos químicos residuais, auxiliares de deposição seriam adicionados ao mineral depois de tal termo-tratamento.

10 Além de seu uso de deposição pretendido, alguns auxiliares de deposição têm se mostrado como tendo o benefício adicional de aperfeiçoar o processamento de partículas.

Exemplos de auxiliares de deposição incluem
15 ligantes, adesivos, agentes tixotrópicos, modificadores de tensão superficial e agentes de espalhamento.

Veículos de Distribuição - Como um outro benefício além do aperfeiçoamento das qualidades de deposição de filmes de partícula, o processamento com água permite um
20 meio químico, prático e econômico de modificar, formular e distribuir um adjuvante ou composto de ingrediente ativo a um substrato alvo. As substâncias distribuídas na agricultura podem ser, mas sem limitação, adjuvantes tais como espalhadores, ligantes, adesivos, agentes de controle
25 de flutuação, penetradores, inibidores, adesivos, e adjuvantes comerciais formulados, e ingredientes ativos tais como as substâncias funcionais em pesticidas, reguladores de crescimento de plantas, hormônios, desinfetantes, nutrientes,

fungicidas, protetores solares, fertilizantes, entomopatógenos, feromônios, atrativos, reguladores de crescimento de inseto, quimioesterilizantes, agentes de controle de pragas microbianas, repelentes, vírus, e fagoestimuladores.

5 Exemplos de pesticidas incluem inseticidas, acaricidas, fungicidas, bactericidas, herbicidas, antibióticos, antimicrobianos, nemacidas, moluscicidas, e rodenticidas.

Algumas substâncias distribuídas podem agir também como auxiliar de processamento, auxiliar de deposição ou
10 ambos.

Misturamento: O uso de minerais processados com água possibilita vantajosamente a mistura de distribuição homogêneas e uniformes de aditivos dentro dos minerais processados com água.

15 Minerais processados com água podem ser misturados no estado seco ou úmido depois que eles são processados para obter as propriedades aperfeiçoadas para um produto de filme de partícula. Em particular, mas sem limitação a este exemplo, misturas de minerais calcinados e hidratados podem
20 ter propriedades ópticas, físicas e térmicas aperfeiçoadas. Os minerais misturados em uma forma de lama podem atingir misturamento e associação altamente estreita e produzir misturas homogêneas até o nível de partícula simples. Misturas úteis compreendem minerais calcinados e minerais
25 hidratados.

Além disso, um mineral sozinho lavado com água ou as misturas precedentes de mineral lavado com água hidratado

e mineral calcinado podem ser usados com outros minerais, tal como óxido de titânio.

Exemplos de tais aditivos incluem, mas sem limitação, várias cores. Tais partículas coloridas podem ser não
5 refletivas. Exemplos incluem pigmentos de cor escura tais como, mas sem limitação, óxidos de ferro naturais tais como limonita amarela, hematita vermelha, limonita marrom; óxido de ferro negro tal como Pigmento Negro 10; óxidos de ferro sintéticos tais como vermelho de cobre e ferrita; óxido de
10 ferro vermelho precipitado; óxidos de ferro marrom tais como Pigmento Marrom 6 e ocre marrom; óxidos de ferro negro sintéticos tal como Pigmento Negro 1 e magnetita sintética; negro de cobre; negro de cromo; pigmentos de ferrita de zinco magnésio tais como Pigmento Marrom 11 e castanhos
15 mapiocos; pigmentos de negro-de-fumo tais como Pigmento Negro 6 ou 7, negro-de-fumo de forno, negro-de-fumo de canal, negro-de-fumo de acetileno, negro-de-fumo de osso e negro-de-fumo de lamparina; grafite incluindo grafites naturais e sintéticas tais como eletrografite ou grafite
20 artificial; negro de anilina tal como Pigmento negro 1; lacas de negro de pau-campeche tais como Negro Natural 3, Pigmento de Laca de Pau-campeche; amarelo de enxofre, pigmentos que absorvem diretamente nas regiões de vermelho, azul ou verde ou similares.

25 O ingrediente de pigmento útil para essa aplicação pode ser adsorvido sobre uma superfície, absorvido em uma superfície, reagido quimicamente com uma superfície através de ligações covalentes ou iônicas, atraído para uma

superfície por ponte de hidrogênio fraca e forças de van der Walls, ou pode ser forçado junto por meio de forças externas. Outros materiais podem ser também ligados pelo uso de um ingrediente acessório que proporciona uma ponte ou
5 ligação entre as duas superfícies. Em certos casos, pode não haver ligação do pigmento à superfície da partícula. Certos pigmentos podem ser extremamente limitados em utilidade a compostos particulados específicos ou classes de substâncias particuladas, enquanto outros podem ser mais universais.
10 Assim, o material de pigmento pode ser carregado pela partícula insolúvel a ser deslocada e distribuída para um sistema à base de líquido, ou pode permanecer ligado à partícula insolúvel.

Adicionais materiais de pigmentação podem também
15 incluir aqueles considerados como sendo "coloridos", ou aqueles pigmentos que absorvem diretamente nas regiões vermelhas, azuis ou verdes, ou similares. Esses materiais serão geralmente refletivos de luz na faixa visível. Esses materiais podem ser tanto compreendidos de materiais
20 orgânicos ou inorgânicos como de misturas destes.

Ingredientes de pigmentação úteis para esta invenção podem ser também pigmentos de coloração clara, tais como, mas sem limitação, dióxido de titânio, óxido de zinco, argila de caulim hidratada, argila de caulim calcinada e
25 similares. Ingredientes de pigmentação podem ser também úteis como agentes opacificadores.

Ademais, materiais comumente conhecidos como pigmentos de efeito podem ser usados. Pigmentos de efeito úteis

são pigmentos similares a plaquetas. As plaquetas podem ser feitas de qualquer material de substrato incluindo, mas sem limitação, mica natural, mica sintética, vidro em flocos, óxido de alumínio em flocos, óxido de alumínio em flocos, 5 oxiclureto de bismuto, óxido de ferro em flocos, grafite em flocos, sílica em flocos, bronze, aço inoxidável, pérola natural, nitreto de boro, dióxido de silício, floco de cobre, floco de liga de cobre, floco de zinco, floco de liga de cobre, esmalte, porcelana chinesa, porcelana, e misturas 10 destes. Em uma mistura de substratos, diferentes materiais e/ou substratos usados na presente invenção podem ter qualquer morfologia incluindo de plaqueta, esférica, cúbica, acicular, de fio, ou fibrosa. Flocos de vidro úteis estão comumente descritos na Patente US 6.045.914, da requerente, 15 aqui incorporada a título de referência. Vidro isento de boro pode ser também usado. Substrato de mica sintética útil está descrito na Patente US 5.741.335, aqui incorporada a título de referência. Preferivelmente, o substrato tem um comprimento de 2,5 micra a cerca de 200 micra e espessura de 20 cerca de 0,05 micron a cerca de 5 micra.

Tipicamente, o óxido de metal é revestido sobre o substrato. Exemplos de óxidos e metal úteis incluem, mas sem limitação, dióxido de titânio incluindo tanto anatase como as formas de rutilo, TiO_x , onde $x < 2$, óxido de ferro 25 incluindo Fe_2O_3 e Fe_3O_4 , óxido de silício, óxido de zinco, óxido de zircônio, e misturas destes. Camadas múltiplas de diferentes óxidos de metal podem ser usadas.

Pigmentos perolescentes naturais incluem peroles-
cência e os pigmentos sintéticos incluem pigmentos de mica
revestidos com óxido de metal, flocos de vidro revestidos
com óxido de metal, flocos de alumínio revestido com ferro,
5 e micas revestidas com titânio reduzido. Pigmentos em flocos
("platy") tais como o dióxido de titânio descrito nas
Patentes US 4.192.691 ou US 5.611.691, da aqui requerente,
podem ser usados na presente invenção.

Ainda, o processamento com água permite o mistura-
10 mento controlado de diferentes tamanhos de partícula e
morfologias de partículas para produzir eficazmente um
produto que é engenheirado para critérios específicos de
desempenho. Um exemplo é produzir um produto contendo
combinações bem definidas, altamente resolvidas, de tamanhos
15 de partículas específicos. Tais misturas podem ser referidas
como distribuições bimodais, trimodais, etc. O benefício de
tal pode ser permitir a passagem de radiação ativa fotossin-
tética através de um filme de partícula, com filtração
simultânea ou exclusão de radiação infravermelha e ultravio-
20 leta prejudiciais. Um outro exemplo pode ser o misturamento
de materiais abrasivos ou minerais com minerais de alta
capacidade sortiva e/ou que contenham uma afinidade com
materiais lipofílicos, materiais hidrofílicos e/ou misturas
destes. Usos específicos podem ser para produzir produtos de
25 atividade inseticida mais alta tal como onde o componentes
abrasivo penetra, derruba ou de outro modo compromete a
cutícula da inseto e o componente mineral sortivo causa
dessecação aumentada do organismo.

Tratamento da Superfície: A superfície dos minerais pode ser tratada tanto na forma de lama como na forma seca, conforme mostrado acima. Esse processo envolve usualmente a associação de um aditivo sobre a superfície mineral resultando em deposição sobre as partículas em uma proporção de 0,1 a 100% de cobertura superficial sobre 0,1 a 100% do número total de partículas. A área de superfície disponível das partículas e sua afinidade relativa com o produto químico determinarão o percentual de revestimento e quantidade de partículas cobertas.

Aditivos Biocidas: Materiais adicionais podem ser adicionados às emulsões líquidas ou aos produtos de lama líquida para agirem como inibidores biológicos e retardarem ou impedirem o crescimento de animal indesejado, planta, vírus, fungos, bem como outros organismos microscópicos em células simples ou em colônia. Esse grupo de produtos químicos é mais comumente referido coletivamente como biocidas.

Calцинаção: Exemplos específicos de materiais calcinados incluem metacaulim, carbonato de cálcio calcinado, talco calcinado, caulim calcinado, caulim estufado, caulim cozido, caulim termo-tratado hidrofóbico, bentonitas calcinadas, atapulgita calcinada, argilas calcinadas, pirofilita calcinada, sílica não cristalina, feldspato calcinado, areia calcinada, giz calcinado, calcário calcinado, carbonato de cálcio precipitado calcinado, carbonato de cálcio cozido, terra diatomácea calcinada, baritas calcinadas, triidrato de

alumínio calcinado, sílica pirogênica calcinada, e dióxido de titânio calcinado.

Em uma outra modalidade, termo-tratamento envolve aquecimento de um material particulado em uma temperatura de
5 cerca de 400°C a cerca de 1.200°C por cerca de 10 segundos a cerca de 24 horas. Em ainda uma outra modalidade, o termo-tratamento envolve aquecimento de um material particulado a uma temperatura de cerca de 500°C a cerca de 1.000°C, por cerca de 10 minutos a cerca de 10 horas. O termo-tratamento
10 pode ser efetuado em ar, em uma atmosfera inerte ou sob vácuo.

Secagem: Minerais lavados com água podem ser ainda processados por aquecimento para remover a água por secagem de modo a render produtos com teores de umidade específicos.
15 O teor de umidade relativo do produto determinará a facilidade e taxa de re-dispersão e também a integridade do produto final.

Lamas de minerais lavados com água podem ser secados por aspersão por meio de introdução de gotículas de
20 lama em névoa ou atomizadas em uma câmara que é aquecida de modo a secar as gotículas. Esse processo pode ser controlado para influenciar o tamanho da conta, conformação, porosidade, resistência, dureza, dispersibilidade, e integridade. O desempenho da conta pode ser funcional em aplicações
25 devido, por exemplo, a sua fluxibilidade, sortividade, friabilidade, falta de formação de poeira, teor de umidade e densidade. As contas têm sido mostradas como exibindo qualidades aperfeiçoadas de friabilidade e maciez de

deposição de filme, quando aplicadas como filme de partícula. Quando aplicada como uma lama re-dispersa, a integridade da conta em solução pode ser controlada por aditivos químicos que inibem o colapso da conta e re-dissociação
5 mediante misturamento de modo que a maior distribuição de contas para partículas individuais pode ser aplicada.

Re-dispersão: Além de produzir produtos finais lavados com água de forma seca, materiais não termo-tratados podem ser adicionalmente re-dispersos para formar lamas e/ou
10 combinados com outros materiais para misturar e aperfeiçoar a formulação do produto global. Similarmente, re-dispersão de minerais termo-tratados, ou aqueles materiais que tenham sido estufados, torrados, cozidos, calcinados ou de outro modo secados e processados acima de 400°C, podem ser intro-
15 duzidos em uma lama, e podem ou não serem combinados com aditivos adicionais para aperfeiçoar a suspensão, dispersão, retardar o crescimento biológico ou distribuir auxiliares de intensificadores de deposição. Re-dispersão típica de um produto seco envolve o uso de misturamento com alto cisa-
20 lhamento, tal como misturador Cowles, em cujo tempo aditivos adicionais ou outros minerais podem ser adicionados para aperfeiçoar a formulação do produto final. Caulim calcinado pode ser ainda processado por métodos de processamento adicionais para reduzir a abrasão do produto e aumentar a
25 densidade mássica. Isso ocorre tipicamente sob misturamento de alto cisalhamento prolongado ou trituração.

Densificação através de adição de água às partículas secas: Partículas processadas em água que foram secadas

podem ser densificadas através da adição de água ou de outros produtos químicos. A quantidade de água ou de outros produtos químicos, que é usada, é tipicamente menor que aquela usada para criar uma lama. Opcionalmente, aditivos
5 podem ser incluídos. O resultado final é criar um aglomerado densificado, fluível ("prilled"), granulado, com melhor fluidez, ou de outro modo preparar um produto de filme agrícola. Se desejado, maiores quantidades de água podem ser usadas para criar pastas.

10 Pulverização: Contas secadas por aspersão ou torta de lama mineral seca podem ser pulverizadas do modo a reduzir a coesão de conta/partícula, e assim reduzir o tamanho de partícula do mineral na forma seca. A pulverização pode ser também empregada, como um processo de
15 misturamento, em que aditivos, ou outras substâncias, são co-pulverizados e assim intimamente misturados no mineral.

Misturas: Misturas de minerais, caulim hidratado, caulim calcinado, bentonita, carbonato de cálcio natural, e substâncias sintéticas podem ser vantajosamente usados para
20 proporcionar composições agrícolas econômicas e convenientes.

Utilidade: As colheitas hortícolas às quais esta invenção se refere são usualmente colheitas em crescimento, usualmente ativas, e frutíferas agrícolas e ornamentais e os produtos destas, incluindo aqueles selecionados do grupo que
25 consiste em frutas, vegetais, árvores, flores, gramíneas, raízes, sementes e plantas para jardinagem e ornamentais. Filmes de partícula podem ser também aplicadas a colheitas selecionadas, colheitas dormentes, plantas que reduzem

infestação por insetos da casca, queimadura solar e fragmentação, por exemplo, e sobre o solo, sob ou perto de plantas, para aperfeiçoar o reflexo da luz útil sobre as plantas e controle de pragas. Filmes de partícula podem ser aplicados
5 a superfícies animais com a finalidade de proteger de insetos e de outras pragas, tensão pelo calor e lesão solar.

Os substratos ou superfícies às quais a presente invenção é aplicada podem ser superfícies porosas e não porosas, homogêneas, e heterogêneas, sólidas, líquidas ou
10 gasosas, hidrofóbicas e hidrofílicas que são macias ou ásperas, e podem ser purificadas, oxidadas, contaminadas ou de outro modo modificadas. Exemplos de superfícies incluem, mas sem limitação, qualquer superfície natural incluindo superfície de plantas e de animais, ou superfícies de estru-
15 turas feitas pelo homem, ou outra superfícies naturais e feitas pelo homem. Substratos agrícolas incluem substratos ou superfícies de plantas e substratos ou superfícies de animais. Superfícies de plantas incluem aquelas encontradas em colheitas, plantas domésticas e ornamentais, estufas,
20 florestas com tipos de superfícies que incluem folhas, caules, raízes, troncos, ou frutas, e incluem solo ou outros meios de crescimento, e similares. Exemplos de superfícies de animais incluem aquelas encontradas sobre o homem, passarinhos, artrópodes, moluscos, gado, carneiro, cavalos, galinhas,
25 cachorros, gatos, peixe, e similares com tipos de superfícies que incluem pele, escamas, conchas, pêlo, pelagem, penas, cutículas, ferimentos, e similares. Exemplos de estruturas feitas pelo homem incluem, mas sem limitação,

aquelas encontradas em paredes, pisos, prateleiras, tetos, escadas e similares em prédios, estábulos, currais, gaiolas, palha para cama de animal, estufas, caixas elétricas e similares. Exemplos de superfícies feitas pelo homem incluem
5 metal, ligas, papel, cerâmica, vidro, concreto, plástico, poliestireno, asfalto, tábua, e similares. Exemplos de superfícies naturais incluem peles, solo, pedra, areia, óleos crus, alcatrões, água, gelo, madeira, tábua, e similares. Todas de tais superfícies serão coletivamente
10 referidas como superfícies alvo.

Os usos da presente composição agrícola incluem, mas sem limitação, protetor de colheita, controle de praga e praguicida, regulador de crescimento, veículo de distribuição, pintura protetora de árvore, protetor de animal,
15 redutor de tensão por calor, intensificador de crescimento, auxiliar agrícola, redutor de queimadura solar, agente para prevenir geada/congelamento, agente de nucleação, pávio mineral, refletor de luz aplicado ao solo, e remédio para certos distúrbios fisiológicos, e auxiliar de revestimento.

20 A lama é aplicada às superfícies alvo por aspersão, ou outros meios adequados. O tratamento da partícula pode ser aplicado como uma ou mais camadas. A quantidade de material aplicado varia dependendo de vários fatores, tais como a identidade do substrato, a finalidade da aplicação, e
25 a identidade do material particulado, etc. Em qualquer momento dado, a quantidade de material aplicada pode ser determinada por aquele com conhecimento ordinário da técnica. A quantidade pode ser suficiente para formar um filme

contínuo, filme intermitente, ou um filme propositalmente pintalgado sobre todo ou parte do substrato ao qual o tratamento de partícula é aplicado. Uma ou mais camadas dessa poeira, lama, creme ou espuma podem ser formadas em poeira, borrifada, pulverizada, espumada, escovada ou de
5 outro modo aplicada(s) à superfície. O resíduo de filme particulado resultante, se formado por uma aplicação seca ou em lama, pode resultar em revestimentos que são hidrofílicos ou hidrofóbicos.

10 O tratamento das partículas pode formar uma camada contínua. Por contínuo, é significado que, quando aplicado, o filme seco resultante é contínuo (ou substancialmente contínuo). Por exemplo, em uma modalidade, quando a terça parte superior de uma fruta está coberta com mistura de
15 material particulado de acordo com a presente invenção, o filme que cobre a terça parte superior da fruta é contínuo ou substancialmente contínuo, enquanto dois terços da parte inferior da fruta não estão cobertos com a mistura de material particulado.

20 No filme contínuo, o tamanho médio máximo (diâmetro médio) de poros ou áreas não contínuas no filme particulado é geralmente menor que cerca de 100 μm . Em uma outra modalidade, o tamanho médio máximo das aberturas ou áreas não contínuas no filme particulado é geralmente menor que cerca
25 de 10 μm . Em ainda uma outra modalidade, o tamanho médio de partícula máximo das aberturas ou áreas não contínuas no filme particulado é geralmente menor que cerca de 5 μm .

A espessura do filme particulado aplicado usando poeira, lama ou pasta varia de cerca de 1 μm a cerca de 1 cm. Em uma outra modalidade, a espessura do filme particulado varia de cerca de 3 μm a cerca de 750 μm . em ainda uma
5 outra modalidade, a espessura do filme particulado varia de cerca de 5 μm a cerca de 500 μm .

Em uma modalidade, os filmes particulados feitos de acordo com a presente invenção não afetam materialmente a troca de gases, líquidos, sólidos, ou azeótropos sobre, ou
10 com, a superfície alvo. Os gases que passam através do tratamento da partícula (ou o resíduo do tratamento inventivo) são aqueles que são tipicamente trocados através da superfície alvo e o ambiente (por exemplo: planta, solo ou superfícies produtoras de planta, pele de mamífero, pelagem
15 ou outras superfícies). Tais gases, vapores ou aromas incluem vapor de água, dióxido de carbono, oxigênio, nitrogênio, orgânicos voláteis e não voláteis, inorgânicos voláteis e não voláteis, fumigantes, feromônios e similares. Líquidos, sólidos e azeótropos incluem, mas sem limitação,
20 substâncias tais como: sprays com água, óleos hortícolas, minerais como compostos de enxofre e de cobre, ou misturas de líquidos, sólidos e azeótropos.

Em uma outra modalidade, os materiais particulados podem ser usados para formar um filme impermeável a gás,
25 líquido, sólido, ou azeótropo que restringe a troca de gases, líquidos, sólidos, ou azeótropos na superfície do substrato. Os gases que não passam através do tratamento de partículas desta modalidade são aqueles que são tipicamente

trocados através dos substratos e do ambiente (por exemplo: planta, solo ou superfícies produtoras de plantas, pele de mamífero, pelagem ou outras superfícies). Tais gases, vapores e aromas incluem vapor de água, dióxido de carbono, nitrogênio, orgânicos voláteis, feromônios, fumigantes e similares.

As presentes composições agrícolas podem ser usadas para intensificar a fotossíntese conforme descrição na Patente US 6.110.867, aqui incorporada a título de referência, em sua totalidade. Fotossíntese intensificada tem muitos efeitos benéficos incluindo rendimentos/produtividade aumentados, por exemplo, tamanho de ou produção aumentada de fruta (usualmente medida em peso/km² (peso/acre)), cor aperfeiçoada, sólidos solúveis aumentados, por exemplo, açúcar, acidez, etc., temperatura de planta reduzida, vida de armazenagem aumentada, turgor aumentado.

A presente composição agrícola pode ser usada nas aplicações de filme de partícula descritas nas Patentes US 5.908.708; US 6.027.740; USO 6.060.521; US 6.069.112; US 6.156.327; US 6.235.683; US 6.464.995; e US 6.514.512, todas aqui incorporadas a título de referência, em sua totalidade.

Já que gases, tal como dióxido de carbono, entram nas plantas através dos estômatos da planta e a abertura de um estômato varia dependendo da planta, aquele versado na técnica tendo selecionado uma colheita hortícola selecionaria um tamanho de partícula de composição e uma quantidade de aplicação para aquela colheita selecionada para atingir o resultado desejado. A presente composição agrícola pode ser

aplicada de 20 até cerca de 5.000 microgramas de material particulado por cm^2 de superfície para partículas tendo densidade específica em torno de 2-3 g/cm^3 , mais tipicamente de cerca de 100 até cerca de 3.000 e preferivelmente de
5 cerca de 100 até cerca de 500. Além disso, condições ambientais tais como vento, temperatura, contaminantes, poluição e chuva podem reduzir a cobertura do material particulado e, portanto, aplicações múltiplas podem ser desejáveis.

As presentes composições podem incluir um agente
10 de espalhamento. Mediante aplicação da presente composição incluindo um agente de espalhamento a um substrato, o agente de espalhamento aumenta a área de substrato coberta pela composição.

As presentes composições podem incluir também uma
15 agente de volumização. Mediante aplicação da presente composição incluindo um agente de volumização a um substrato, o agente de volumização aumenta a separação de uma dada massa de partículas.

Usos não agrícolas para a presente invenção
20 incluem, como um spray de blindagem para pintura, revestimento temporário, interferência ou rompimento acústico, dissipação de radiação infravermelha, e veículos militares e equipamento com camuflagem.

Embora a invenção tenha sido explicada em relação
25 a certas modalidades, é para ser entendido que várias modificações dela tornar-se-ão aparentes para aqueles versados na técnica mediante leitura do relatório descritivo. Portanto, é para ser entendido que a invenção descrita aqui

tem o objetivo de englobar tais modificações conforme elas se enquadrem no escopo das reivindicações apensas.

Testes Analíticos

Sílica Cristalina: O teste para verificação da
5 quantidade de sílica cristalina é o NIOSH Manual of Analytical Methods, Crystalline Silica by xrd Method 7500 Exemplar 3, 4ª Edição (15 de janeiro de 1988).

1. Obter uma varredura de difração de raios X qualitativa (por exemplo, 10 a 8020) da amostra de ar aéreo
10 (ou poeira sedimentada em volume) para determinar a presença de polimorfos de sílica livre ou cristalina e interferências. Os picos de difração esperados são:

Pico (Graus 2- θ)

Mineral	Primário	Secundário	Terciário
Sílica cristalina	26,66	20,85	50,16
Cristobalita	21,93	36,11	31,46
Tridimita	21,62	20,50	23,28
Prata	38,12	44,28	77,47

2. Realizar o seguinte para cada amostra, padrão
15 de trabalho, e filtro de branco. (a) Montar o espécime de referência. Determinar a intensidade pura I_r do espécime de referência antes de depois que cada filtro for varrido. Usar um pico de alta intensidade que pode ser rápido, porém reproduzivelmente ($S_r < 0,01$) medido. (b) Montar a amostra,
20 padrão de trabalho, ou filtro de branco. Medir a área de pico de difração para cada polimorfo de sílica. Tempos de varredura devem ser longos, por exemplo, 15 minutos. Tempos de varredura mais longos diminuirão o limite de detecção.

(c) Medir o resíduo em cada lado do pico para a metade do tempo usado para varredura do pico. A soma dessas duas contagens é o resíduo médio. Determinar a posição do resíduo para cada amostra. (d) Calcular a intensidade pura I_x . Essa
5 é a diferença entre a contagem integrada de pico e a contagem de resíduo total. (e) Calcular e registrar a intensidade normalizada $\hat{I}_x$ para cada pico: $\hat{I}_x = (I_x/I_R)N$. Selecionar um fator de escala de normalização conveniente, N , que é aproximadamente equivalente à contagem pura para o pico do
10 espécime de referência, e o uso deste valor de N para todas as análises. Normalização para a intensidade do espécime de referência compensa para o desvio de longo prazo na intensidade do tubo de raios X. Se as medições de intensidade são estáveis, o espécime de referência pode ser operado com
15 menos frequência e as intensidades puras deve ser normalizada para a intensidade de referência medida mais recentemente. (f) Determinar a contagem $\hat{I}_{Ag}$ normalizada de um pico de prata livre de interferência no filtro de amostra seguinte o mesmo procedimento. Usar um tempo de varredura
20 curto para o pico de prata (por exemplo, 5% do tempo de varredura para picos do analisado) através do método. (g) Brancos de campo podem ser analisados por varredura na faixa de $2-\theta$ usada para o analisado e picos de prata para verificar que não tenha ocorrido contaminação dos filtros. O
25 pico do analisado deve estar ausente. A intensidade normalizada do pico de prata deve corresponder àqueles do branco de meios. Cada laboratório deve determinar as especificações do uso de brancos de campo para sua aplicação. Quando realmente

ocorre contaminação, a razão deve ser investigada e ação apropriada tomada. Na prática, a contaminação de brancos de campo é extremamente rara e usualmente inconsistente através dos filtros. A análise dos brancos pode ser abreviada se a
 5 experiência indica que a contaminação não é provável com as operações correntes de campo e de laboratórios; contudo, confirmação ocasional de não contaminação é prudente.

3. Calcular a concentração de sílica C cristalina (mg/m³) no volume de ar amostrado: $C = [\hat{I}_x \cdot f(t) - b] / (m \cdot V)$ em
 10 mg/m³, onde $\hat{I}_x$, é a intensidade normalizada para o pico de amostra, b é a intercepção do gráfico de calibração, m é a inclinação do gráfico de calibração em contagens/micrograma, $f(t)$ é $-R \ln T(1-T^R)$ (um fator de coeficiente de absorção), R é $\text{seno } \theta_{Ag} / \text{seno } \theta_x$, T é a média de $\hat{I}_{Ag} / I_{Ag}^0$ média (transmi-
 15 tância da amostra), e $\hat{I}_{Ag}$ é a intensidade de pico de prata normalizada da amostra, e I_{Ag}^0 é a intensidade de pico de prata normalizada dos brancos de meios (uma média de seis valores).

A área de superfície disponível de uma partícula,
 20 percentagem de revestimento e afinidade de partícula relativa com as espécies químicas podem ser determinadas através da análise da área de superfície, determinação de absorção de óleo e de outros meios físicos. Alguns exemplos de métodos de testes são como a seguir:

25 Área de Superfície: A área de superfície (ASTM D 3663-78) é determinada por medição do volume de nitrogênio gasoso pela amostra em vários níveis de pressão. A equação B.E.T. (1) em sua forma linear é então usada para determinar

o volume de gás adsorvido equivalente a uma camada monomolecular. Isso é feito por ajuste de uma linha reta a três pontos de pressão relativa (0,08, 0,014 e 0,30) na posição linear da isoterma, e determinação da inclinação e interceptação correspondente à linha de quadrado mínimos. Da inclinação e áreas em corte transversal eficazes de uma molécula de nitrogênio simples (0,162 metro quadrado), a área de superfície da amostra é calculada. Esse método pode ser usado para determinar a área de superfície total de 5 matérias que têm isotermas de adsorção de nitrogênio Tipo II ou Tipo IV, e cuja geometria física e natureza química inerte são alteradas por procedimento de remoção de gases adsorvidos por aquecimento ("outgassing"). A área de superfície específica deve ser de pelo menos 1 metro quadrado por 10 grama. Se esse método é aplicado a materiais zeolíticos, a área de superfície reportada é uma medida da absorção de nitrogênio por condensação nos poros de zeolita, bem como adsorção sobre a superfície. Alocação de gás entre os poros e a superfície não pode ser feita pelo método B.E.T. O teste 15 é efetuado por ligação de um tubo seco e limpo à porta da estação de remoção de gás ("outgassing"). O tubo deve ter uma tampa marcada casável que seja ou fundida a qual permanece no tubo quando ele é ligado à porta, ou uma tampa de borracha separada que é removida. O tubo é evacuado enquanto 20 está sendo aquecido a 250°C, com manutenção do aquecimento por 15 minutos. O tubo é então resfriado e re-preenchido com hélio, para temperatura ambiente ou ligeiramente acima. O tubo é então removido de estação de remoção de gás 25

("outgassing") e imediatamente tampado. O tubo e a tampa são pesados enquanto é preenchido com hélio. Esse peso de tara é então usado para corridas subseqüentes desde que o tubo e a tampa não tenham seu peso alterado devido a rasgamento ou ruptura. Uma amostra, de não menos que 10 metros quadrados de área de superfície total, é pulverizada ou quebrada para permitir colocação no tubo. Caso seja esperado que a área de superfície tenha 50 metros quadrados por grama ou mais, é usado 0,3 g de amostra; caso seja esperado que a área de superfície tenha menos que 50 metros quadrados por grama, o cálculo $W=15/s$ (onde S é a área de superfície específica esperada em metros quadrados por grama) é usado para aproximar-se do peso da amostra. O peso aproximado da amostra é transferido para um pedaço de papel de pesagem sobre uma balança com carregamento por cima. A amostra é então transferida para um tubo de amostra tarado, limpo, com a ajuda de um funil, removendo qualquer amostra do gargalo do tubo com um limpador de tubo. Exceto pelos materiais termo-sensíveis, a remoção de gases ("outgassing") é normalmente realizada a 250°C, por pelo menos 4 horas. As amostras, das quais o gás foi removido, foram deixadas ligadas às portas até que chegasse o momento de realizar a medição da área de superfície. O peso real da amostra é então determinado, tendo que primeiramente estar seguro que o tubo de amostra foi resfriado para a temperatura ambiente. O tubo é então removido da estação de remoção de gás ("outgassing") e tampado imediatamente. A menos que de outro modo indicado, a área de superfície é determinada a partir de pontos de pressão

relativa em 0,08, 0,14, 0,20. O peso da amostra é calculado como peso da amostra = peso da amostra final - peso da amostra original.

Tamanho de Partícula: Tamanho de partícula e distribuição de partícula, como usados aqui, são medidos com um analisador de Tamanho de Partícula Sedígrafo 5100 da Micromeritics. As medições são registradas em água deionizada para partículas hidrofílicas. As dispersões são preparadas por pesagem de 4 gramas de amostra seca em um béquer de plástico, adição do dispersante e diluição até a marca dos 80 mL com água deionizada. As lammas são então agitadas e colocadas em um banho ultra-sônico por 290 segundos. Tipicamente, para caulim, pirofosfato tetrassódico a 0,5% é usado como um dispersante; com carbonato de cálcio, Calgon T a 0,1% é usado. Densidades típicas para os vários pós são programadas no sedígrafo, por exemplo, 2,58 g/mL para caulim. As células de amostras são preenchidas com lammas de amostra e os raios X são registrados e convertidos em curvas de distribuição de tamanho de partícula pela equação de Stokes. O tamanho de partícula médio é determinado no nível de 50%.

Nos exemplos, "ppt" significa quilogramas (libra) de um reagente por 1.000 quilogramas (tonelada) de sólidos de argila.

O diâmetro esférico equivalente para partículas foi medido com um analisador de tamanho de partícula Sedígrafo 5000 da Micromeritics.

O dióxido de titânio em percentagem foi determinado por fluorescência de raios X (xrf).

O brilho TAPPI foi medido de acordo com TAPPI Padrão T-646 OS75 em um Dispositivo de Teste de Brilho
5 Technidyne S-4.

Comparativo A

Serina é uma composição agrícola comercialmente disponível como reportado na Tabela 1 acima.

Exemplo Inventivo 1:

10 Caulim tendo TiO_2 equivalente em mais que um por cento foi processado com água para remover sílica cristalina, contaminação por ferro, e óxidos de metal de base. O caulim desidratado resultante estava substancialmente isento de sílica cristalina e o teor equivalente de TiO_2 era menor
15 que um por cento. A superfície do caulim foi quimicamente modificada com um aditivo químico. O aditivo químico usado foi um álcali e um tensoativo polimérico aniônico em uma quantidade de menos que um por cento em peso. O aditivo usado era um auxiliar de processamento e não inteiramente
20 funcional como um auxiliar de deposição.

A composição foi secada por aspersão para formar contas. O aditivo químico foi uniformemente distribuído sobre, associado a, ou uniformemente distribuído entre o caulim hidratado. O caulim tinha uma sílica cristalina =
25 <0,2% (não detectável); +325 Resíduo = <0,01%, Einlehner = <5; TiO_2 = 0,1% (A fonte de caulim tinha um equivalente de TiO_2 de entre 1,0 e 2,0 por cento em peso); Brilho GE = 92; e uma média de PSD = 0,4 μm . Composição agrícola é feita deste

caulim e é aplicada a um substrato em uma quantidade maior que ou igual a cerca de uma média de 20 microgramas por centímetro quadrado sobre o substrato.

Exemplo Inventivo 2:

5 O Exemplo Inventivo 1 foi repetido exceto que os aditivos químicos incluíram também um desespumante e um detergente não iônico que foram adicionados antes da secagem por aspersão em uma quantidade de menos que um por cento em peso.

10 Exemplo Inventivo 3:

 O Exemplo Inventivo 2 foi repetido exceto que um coagulante polimérico catiônico foi adicionado em uma quantidade de um por cento em peso.

Exemplo Inventivo 4:

15 O Exemplo Inventivo 1, 2, ou 3 é repetido exceto que o processamento é interrompido antes da secagem por aspersão e o produto é transformado em lama para formar um produto concentrado.

Exemplo Inventivo 5:

20 O Exemplo Inventivo 4 é repetido exceto que um biocida é adicionado no final.

Exemplos Inventivos 6-8:

 Cada um dos Exemplos Inventivos 1-3 é repetido exceto que caulim calcinado é misturado com o caulim
25 hidratado em uma quantidade de 20-50 por cento em peso com base no teor de sólidos. Assim, a mistura resultante tem de 20-50 por cento em peso de caulim calcinado e de 50-80 por cento em peso do produto do Exemplo Inventivo 1.

Exemplo Inventivo 9:

O Exemplo Inventivo 1, 2, ou 3 é repetido exceto que um ingrediente ativo consistindo em fungicida de cobre é adicionado antes da secagem. O fungicida de cobre é uniformemente distribuído sobre, associado a, ou uniformemente distribuído entre o caulim hidratado.

Exemplo Inventivo 10:

Um auxiliar intensificador de deposição é adicionado a um carbonato de cálcio precipitado e triturado durante a fabricação.

Exemplo Inventivo 11:

O Exemplo Inventivo 1 acima é repetido exceto que um aditivo químico é usado durante o processo de secagem por aspersão.

15

Exemplo Inventivo 12:

O Exemplo Inventivo 1 acima é repetido exceto que antes ou depois da secagem por aspersão, uma partícula processada com não-água é aí misturada.

Exemplos Inventivos 13-24:

20

Cada um dos Exemplos Inventivos 1-12 é usado como um produto final.

Exemplo Inventivo 25:

O Exemplo Inventivo 1 acima foi repetido exceto que o polímero aniônico foi substituído por um tensoativo não iônico e um desespumante. A Figura 2 mostra o produto resultante em que os aditivos químicos são uniformemente distribuídos entre ou sobre o caulim desidratado. Isso está

em contraste com a Figura 1 que mostra o protetor de colheita SURROUND® WP.

Exemplo Inventivo 26:

O produto do Exemplo Inventivo 1 acima é misturado
5 com caulim calcinado processado com água em uma razão de 50:50. Um agente de espalhamento e um agente de volumização são adicionados à mistura. A mistura resultante tem propriedades de fixação na chuva e ópticas inesperadamente boas.

Exemplo Inventivo 27:

10 O Exemplo Inventivo 1 é repetido exceto que caulim calcinado é usado no lugar de caulim hidratado.

Exemplo Inventivo 28 e Comparativos B e C:

Um caulim hidratado processado com água foi preparado, e um líquido e um aditivo de forma seca foram
15 adicionados à lama de caulim. Os aditivos foram dois auxiliares de deposição diferentes. A lama foi então secada e triturada para formar o Exemplo Inventivo 28.

Foi preparado um outro caulim hidratado processado com água. Dois aditivos foram adicionados em forma seca para
20 o caulim seco e então trituradas e secadas juntas para formar o Comparativo B.

Para formar o Comparativo C, o Comparativo B foi repetido exceto que os aditivos foram rolados e não triturados.

25 Cada uma das amostras resultantes foi formada em lama e então passadas através de uma série de peneiras: 20, 20, 40, 60, 100, 140, 200, e 235 mesh. As peneiras foram enxaguadas com água e o resíduo em porcentagem em peso de

cada peneira foi coletado, secado e pesado. Os resultados do resíduo por tamanho de peneira são como a seguir, onde NM significa não medido.

Peneira Nº	Exemplo Inventivo 28	Comparativo B	Comparativo C
20	NM	3,83%	0,43%
30	NM	2,66%	0,13
40	NM	1,52%	0,04%
60	0,0	2,48%	0,04%
100	0,0	3,08%	0,10%
140	0,0	0,49%	0,17%
200	0,0	0,42%	0,01%
325	0,0	0,22%	0,20%
Resíduo Total	0,0	14,7%	1,12%

Os resultados mostram claramente que o processamento a úmido dos aditivos como no Exemplo Inventivo 28 rendeu uma distribuição uniforme dos aditivos como visto pelo resultado de que nenhum resíduo mensurável de aditivos e/ou caulim ficou nas peneiras. Em nítido contraste, os Comparativos B e C mostraram ambos resíduo significativo na peneira, indicando falta de uniformidade nas lamas. Além disso, o Comparativo B exibiu um resíduo significativo mesmo que a amostra fosse secada e triturada antes de formar lama. O Comparativo B realmente mostrou pior resíduo versus o Comparativo C não triturado.

Os produtos do Exemplo Inventivo 28 e Comparativo B foram também aspergidos sobre polietileno claro sobre uma superfície negra como mostrado na Figura 3. Esse polietileno era uma superfície hidrofóbica lembrando uma superfície

agrícola à qual foi difícil de aplicar aditivos químicos. Como mostrado na Figura 3, o Exemplo Inventivo 28 mostrou excelente formação de filme e pouco ou nenhuma mancha de aditivos não dissolvidos, enquanto o Comparativo B mostrou
 5 fraca formação de filme e manchas de aditivos não dissolvidos e caulim devido à ação ineficaz do quando aditivo quando aspergido.

Exemplos Inventivos 29 e 30 e Comparativo D:

Um caulim processado com água em forma de contas
 10 similares ao produto do Exemplo Inventivo 1 acima, exceto que o caulim era ligeiramente mais grosso e não tão brilhante, foi usado para o Exemplo Inventivo 29. Um caulim hidratado processado com água que não estava em forma de contas foi usado para o Exemplo Inventivo 30. O Comparativo D era
 15 caulim hidratado flotado em ar que não estava na forma de contas (vendido por DBK Co., agora Imerys).

Trinta gramas dos três caulins diferentes foram colocados em cilindros graduados de 100 cm³. As leituras de volume foram tomadas imediatamente e depois de um a cinco
 20 minutos de socagem. Os volumes resultantes e as densidades em massa estão abaixo:

Tempo	Exemplo Inventivo 29 Volume (cm ³)	Exemplo Inventivo 30 Volume (cm ³)	Comparativo D Volume (cm ³)
Inicial	43	Aproximadamente 102	77
Um minuto	30	73	55
Cinco minutos	30	64	46

Tempo	Exemplo Inventivo 29 Densidade em massa (g/cm ³)	Exemplo Inventivo 30 Densidade em massa (g/cm ³)	Comparativo D Densidade em massa (g/cm ³)
Inicial	0,70	0,30	0,39
Um minuto	1,0	0,41	0,55
Cinco minutos	1,0	0,47	0,65

Assim, a mesma massa do Exemplo Inventivo 29 absorveu muito menos volume devido a densidade em massa mais alta que os outros, como mostrado na Figura 4 onde IE 29 significa Exemplo Inventivo 29, IE 30 significa Exemplo Inventivo 30, e Comp D significada Comparativo D.

Exemplo Inventivo 31:

O Exemplo Inventivo 31 foi preparado usando o caulim hidratado processado com água do Exemplo 1 acima e então, um aditivo químico foi adicionado ao pulverizador e era funcional, como um auxiliador de deposição. O produto do Exemplo Inventivo 1 foi aplicado a uma maçã e é mostrado no lado esquerdo da Figura 5. O produto do Exemplo Inventivo 31 foi aplicado a uma outra maçã e é mostrado na lado direito da Figura 5. O benefício de adicionar um aditivo químico no pulverizador é claramente mostrado na mistura íntima sobre a maçã no lado direito da Figura 5.

Exemplo Inventivo 32:

O caulim foi purificado via processamento com água para remover sílica cristalina e outros contaminantes e foi tratado com aditivo químico ácido para reduzir o pH. O aditivo químico foi uniformemente distribuído sobre, associado a, ou uniformemente distribuído entre o caulim hidra-

tado. A composição foi secada e triturada. O caulim tinha sílica cristalina = <0,2% (não detectável); +325 Resíduo = <0,015%, Einlehner = <10, TiO_2 = 1,5%. Brilho GE = 85-87; e PSD média = 0,6 μm . Uma composição agrícola é feita deste
5 caulim e é aplicada a um substrato em uma quantidade maior que ou igual a cerca de uma média de 20 microgramas por centímetro quadrado sobre o substrato.

Exemplo Inventivo 33 e Comparativos E e F:

O Exemplo Inventivo 33 foi preparado como o
10 Exemplo Inventivo 32 exceto que ele foi feito em uma distribuição de tamanho de partícula médio - (0,4) μm .

O gráfico na Figura 6 mostra os produtos dos Exemplos Inventivos 32 e 33 em comparação com os Comparativos e (caulim da marca Snow descrito na Tabela 2 acima) e
15 F (caulim da marca Sunguard descrita na Tabela 2 acima).

É vantajoso, para refletir luz no infravermelho, (IV) que esse possa reduzir a carga de calor sobre uma superfície. As quatro amostras foram aplicadas em spray aquoso sobre uma lâmina de vidro em níveis de massa
20 variáveis e a quantidade de refletância de IV foi medida para todos os níveis de massa. Os dados mostram que os produtos dos Exemplos Inventivos 32 e 33 têm reflexão de luz IV muito maior, em comparação com os Comparativos E e F.

REIVINDICAÇÕES

1. Substrato agrícola, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende um filme de partícula agrícola sobre o mesmo, em que o filme de partícula agrícola compreende partículas funcionais com teor de sílica abaixo de 0,2% por cento em peso e selecionadas do grupo que consiste em caulim hidratado processado com água, sendo o filme de partícula agrícola um protetor de colheita estando presente em uma quantidade maior do que ou igual a uma média de 20 microgramas por centímetro quadrado no substrato.

2. Substrato agrícola, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o filme de partícula agrícola compreende adicionalmente aditivo químico.

3. Substrato agrícola, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o aditivo químico é uniformemente distribuído entre ou sobre as ditas partículas funcionais.

4. Substrato agrícola, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as partículas funcionais estão sob a forma de conta ou aglomerado.

5. Substrato agrícola, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o filme de partícula agrícola compreende adicionalmente um agente de controle de praga.

6. Substrato agrícola, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o filme de

partícula agrícola compreende uma quantidade funcional de caulim hidratado processado com água, em que o filme de partícula agrícola tem um teor de TiO_2 de menos que um por cento em peso.

7. Substrato agrícola, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende um filme de partícula agrícola sobre o mesmo, em que o filme de partícula agrícola compreende (a) partículas funcionais selecionadas do grupo que consiste em caulim hidratado processado com água, em que o filme de partícula compreende menos do que 0,2% por cento em peso de sílica cristalina e (b) um aditivo químico que é uniformemente distribuído entre ou sobre as partículas funcionais, sendo o filme de partícula agrícola um protetor de colheita estando presente em uma quantidade maior do que ou igual a uma média de 20 microgramas por centímetro quadrado no substrato.

8. Substrato agrícola, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as ditas partículas funcionais estão sob a forma de conta ou aglomerada.

9. Substrato agrícola, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o filme de partícula agrícola compreende adicionalmente um agente de controle de praga.

10. Substrato agrícola, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o filme de partícula agrícola compreende adicionalmente um segundo aditivo químico.

11. Substrato agrícola, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o filme de partícula agrícola está presente em uma quantidade entre uma média de 100 e 3000 microgramas por centímetro quadrado no substrato.

12. Substrato agrícola, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as partículas funcionais possuem um brilho GE igual a ou maior do que 85 e um tamanho médio de partícula menor do que 2 micron.

13. Substrato agrícola, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o filme de partícula agrícola compreende adicionalmente um tensoativo, um dispersante ou ambos.

14. Substrato agrícola, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o tensoativo compreende um alquil fenol etoxilado.

15. Substrato agrícola, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o filme de partícula agrícola compreende adicionalmente um agente floculante ou coagulante.

16. Substrato agrícola, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o filme de partícula agrícola compreende adicionalmente um agente de espalhamento e um agente de volumização.

17. Substrato agrícola, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a quantidade de filme de partícula agrícola está presente em

uma entre uma média de 100 e 3000 microgramas por centímetro quadrado no substrato e em que as partículas funcionais compreendem caulim hidratado processado com água possuindo um brilho GE de pelo menos 85.

18. Substrato agrícola, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende um filme de partícula agrícola sobre o mesmo, em que o filme de partícula agrícola compreende partículas funcionais que contêm menos do que 0,25 por cento em peso de sílica cristalina, em que as partículas funcionais são selecionadas do grupo que consiste em caulim hidratado processado com água, sendo o filme de partícula agrícola um protetor de colheita estando presente em uma quantidade de 100 até 3000 microgramas por centímetro quadrado no substrato.

19. Substrato agrícola, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o filme de partícula agrícola é isento de sílica cristalina.

20. Substrato agrícola, de acordo com a reivindicação 19, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as partículas funcionais compreendem caulim hidratado processado com água, possuindo um brilho GE de pelo menos 92.

21. Substrato agrícola, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o aditivo químico é aplicado às partículas durante a etapa de processamento em água das partículas.

22. Substrato agrícola, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as partículas funcionais são caulim hidratado processado com água que foi delaminado.

23. Substrato agrícola, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as partículas funcionais possuem um tamanho médio de partícula igual ou menor do que 0,4 micron.

24. Substrato agrícola, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as partículas funcionais compreendem um tensoativo, o tensoativo sendo adicionado a uma lama das ditas partículas funcionais que foram secas, de forma a que o tensoativo seja fisicamente forçado a se associar com e a se depositar sobre a superfície da partícula.

25. Substrato agrícola, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as partículas funcionais possuem uma área superficial específica de 50 metros quadrados por grama ou mais.

26. Substrato agrícola, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as partículas funcionais possuem uma distribuição de tamanho de partícula bimodal.

27. Substrato agrícola, de acordo com a reivindicação 26, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as partículas funcionais possuem um tamanho de partícula bimodal igual ou menor que três micra, igual ou menor que 1

mícron, igual ou menor que 0,6 mícron, igual ou menor que 0,4 mícron e igual ou menor que 0,3 mícron.

28. Substrato agrícola, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as partículas funcionais possuem uma distribuição de tamanho de partícula trimodal.

29. Substrato agrícola, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as partículas funcionais são caulim hidratado processado com água e em que as partículas funcionais possuem uma distribuição de tamanho de partícula bimodal ou trimodal.

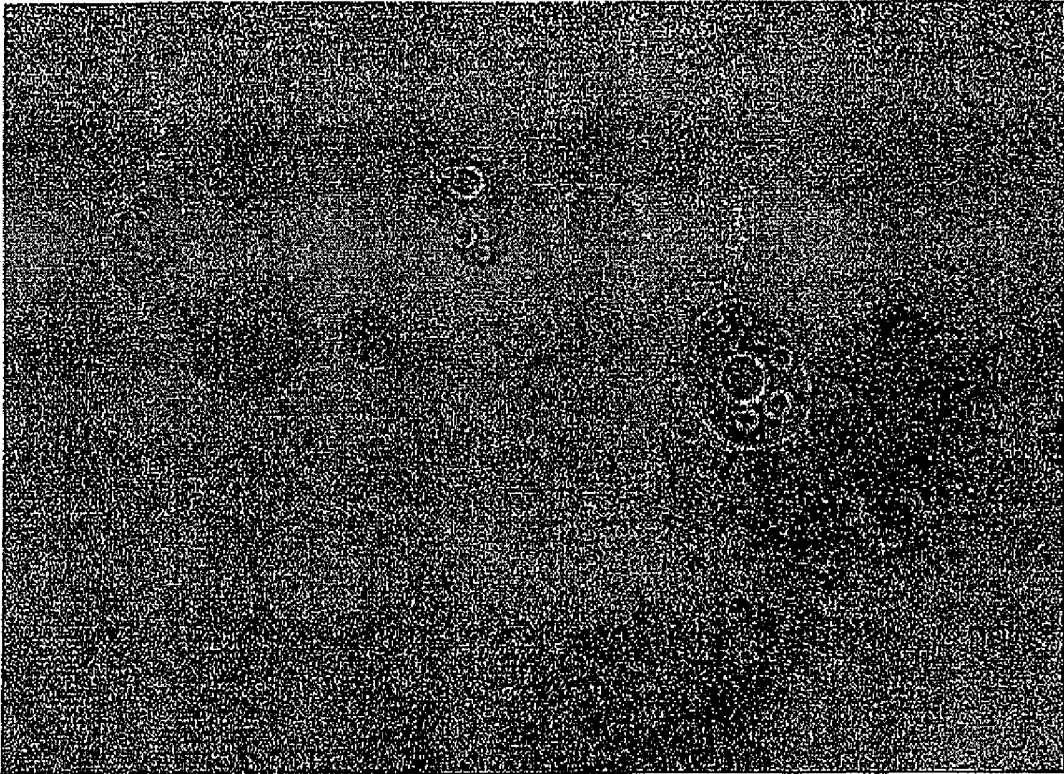


Fig. 1

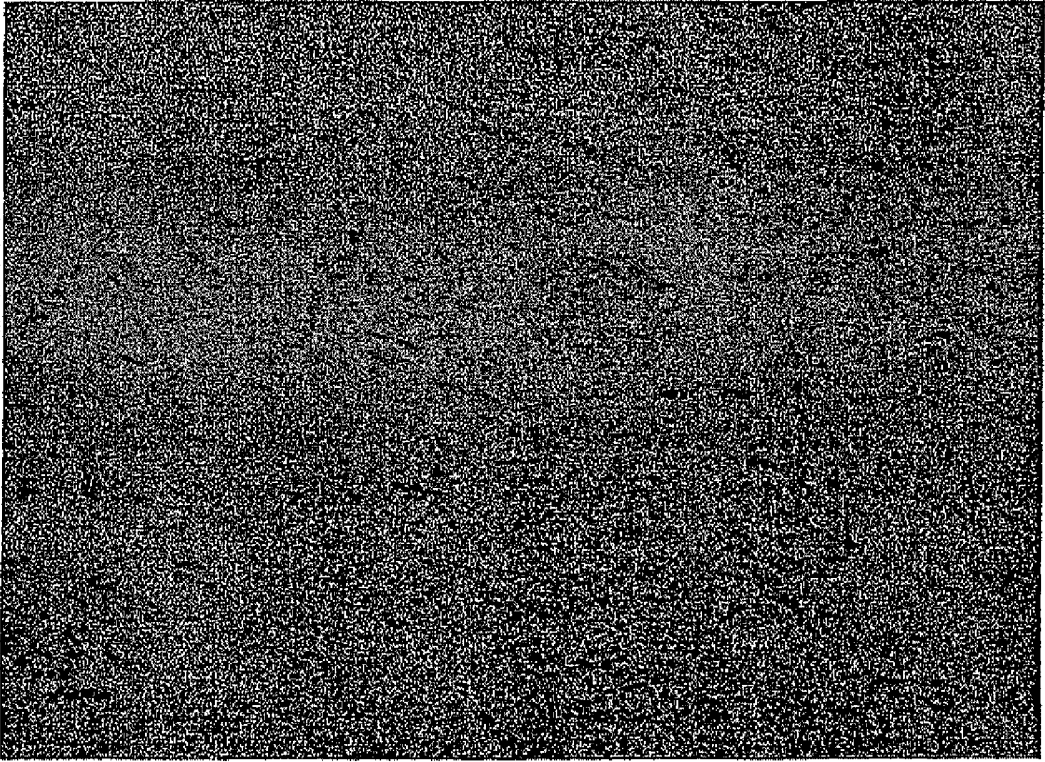


Fig. 2

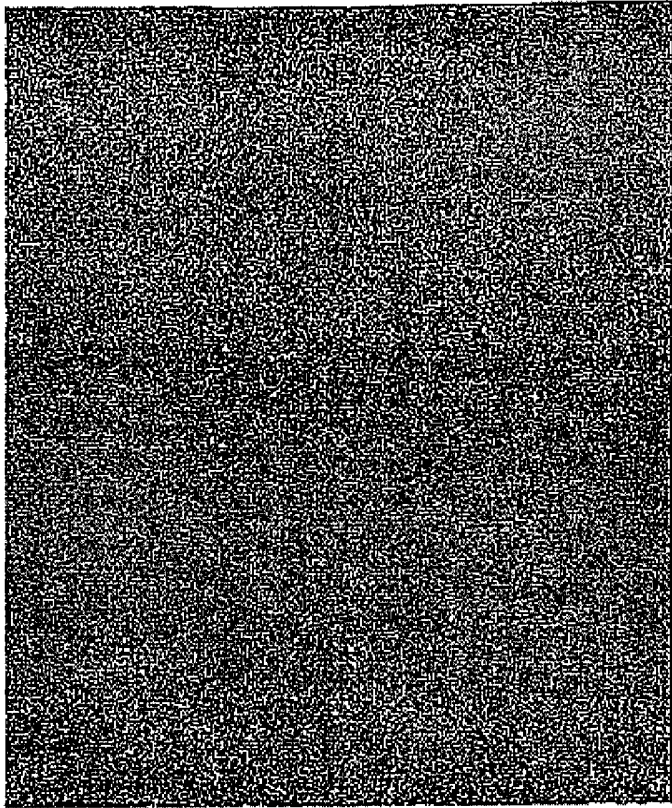


FIG. 3A

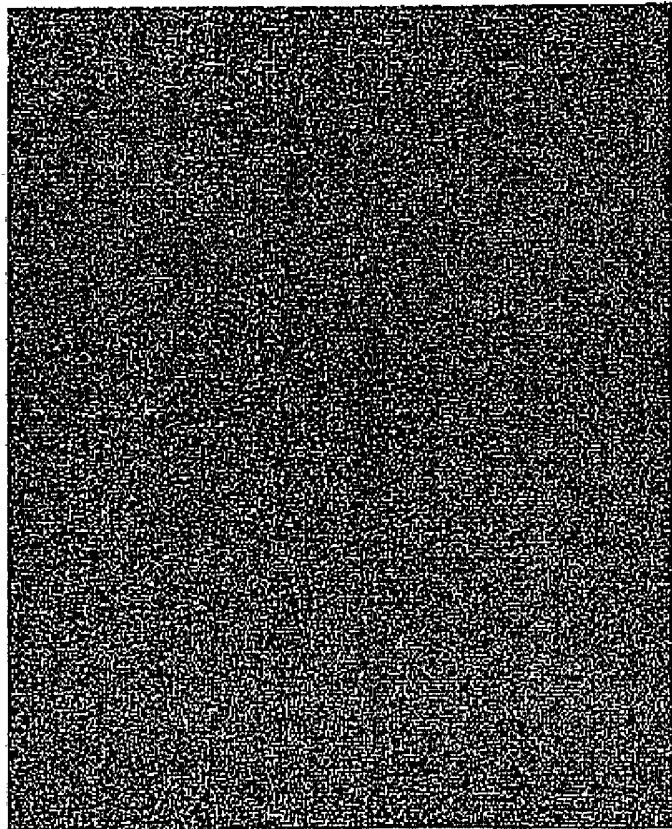


FIG. 3B

IE 29

IE 30

Comp D

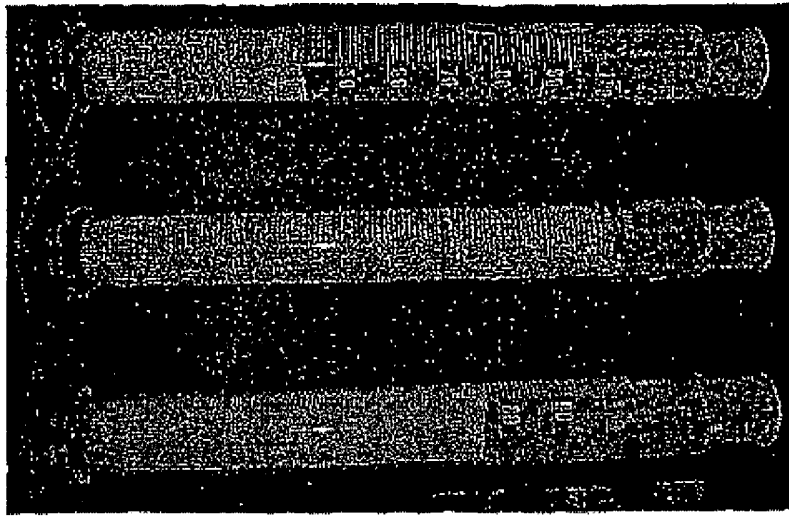


FIG. 4A

IE 29

IE 30

Comp D

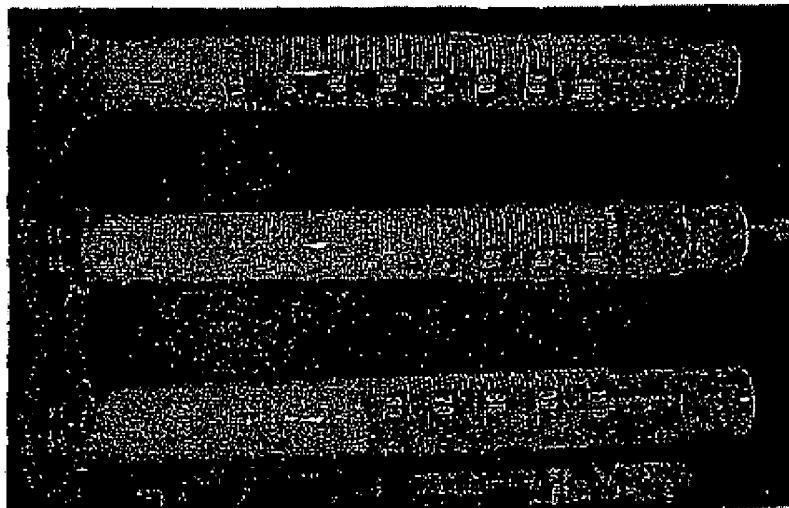


FIG. 4B

IE 29

IE 30

Comp D

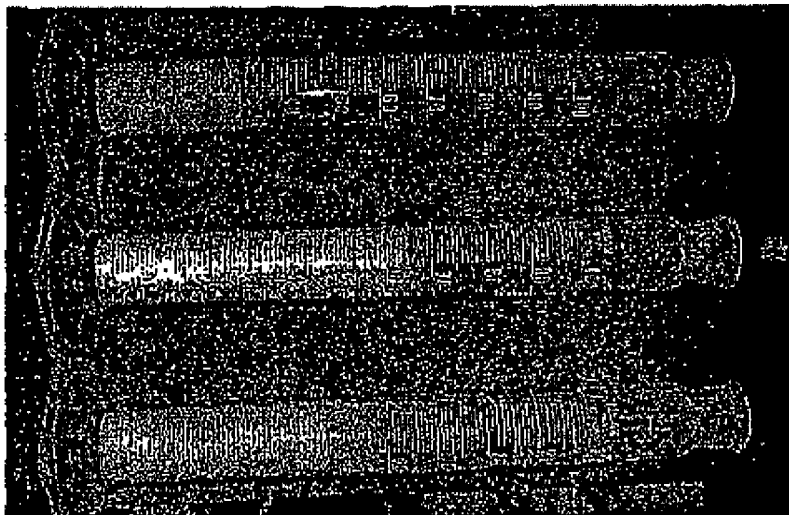


FIG. 4C

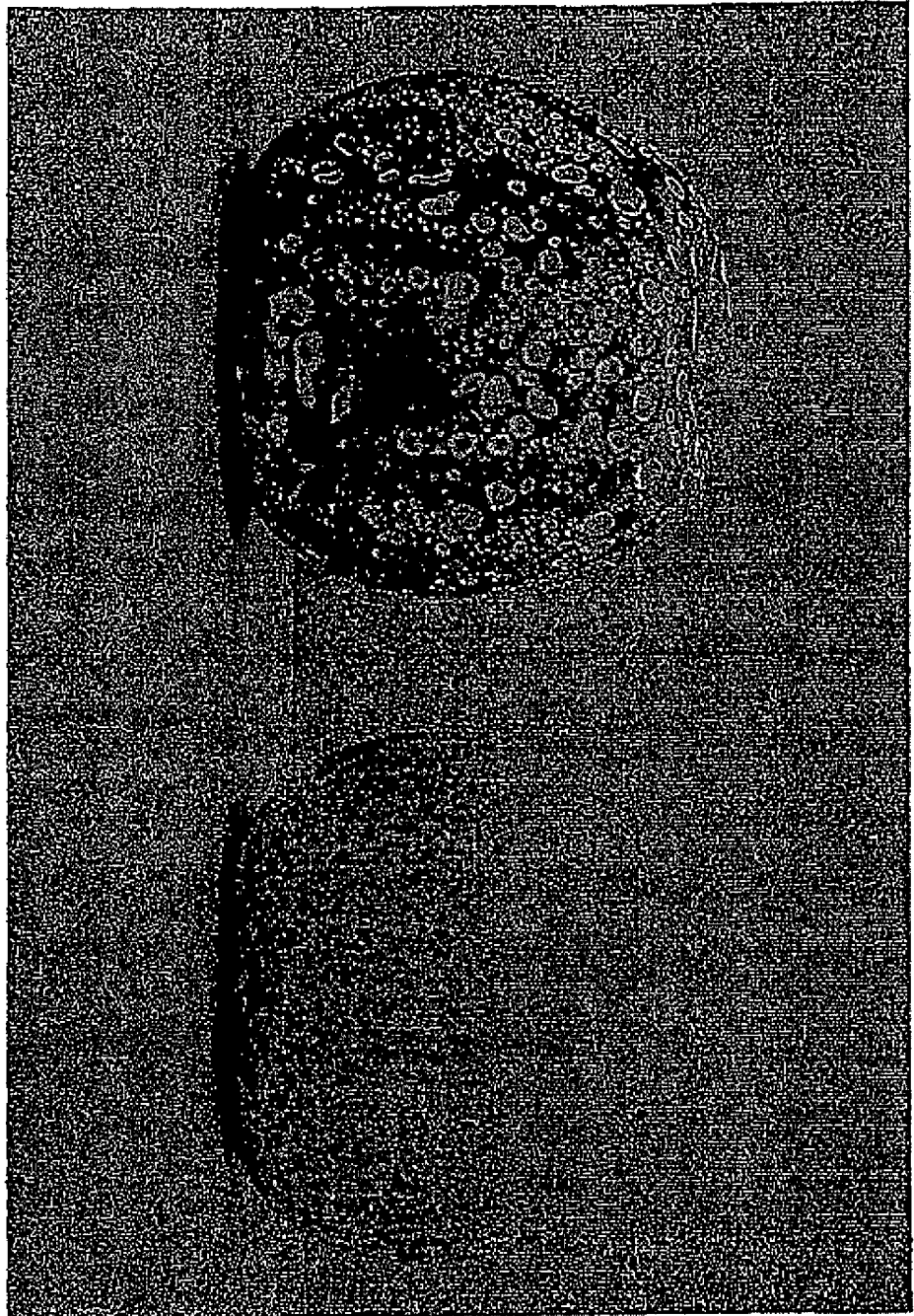


FIG. 5A

FIG. 5B

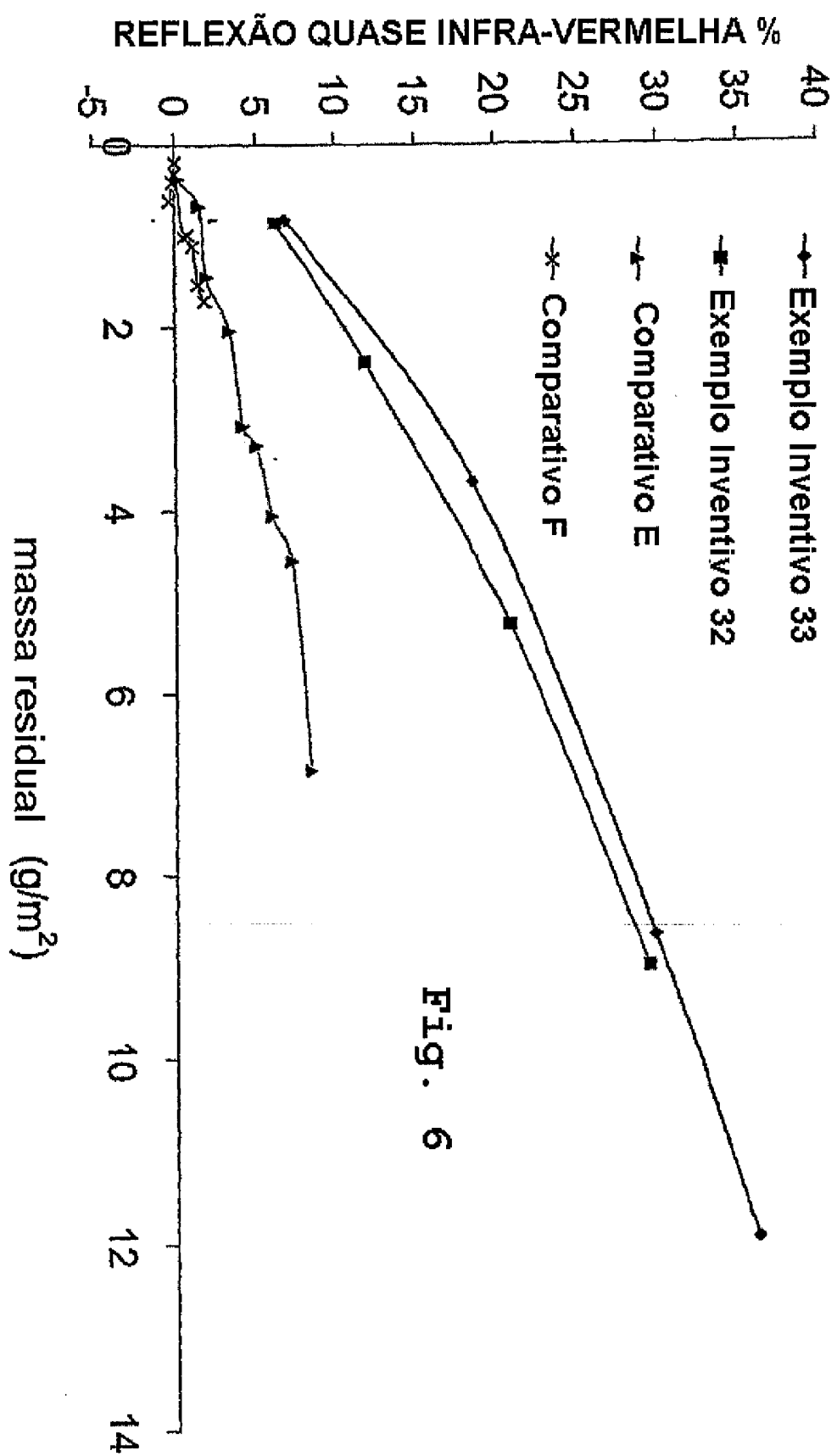


Fig. 6

RESUMO

"SUBSTRATO AGRÍCOLA"

A presente invenção proporciona um substrato que compreende mineral funcional que é substancialmente isento de sílica cristalina. O filme de partícula agrícola pode ser aplicado a plantas hortícolas e a animais.