



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

(21) **PI0620794-4 A2**

(22) Data de Depósito: 04/10/2006
(43) Data da Publicação: 22/11/2011
(RPI 2133)



(51) *Int.Cl.:*

A61K 8/02
A61K 8/11
A61K 8/20
A61K 8/22
A61K 8/73
A61K 8/81
A61K 8/92
C09K 5/18
F24J 1/00
A61F 7/03

(54) **Título:** VEÍCULOS DE DISTRIBUIÇÃO
MICROENCAPSULADOS

(30) **Prioridade Unionista:** 28/12/2005 US 11/319.856

(73) **Titular(es):** Kimberly-Clark WorldWide, Inc

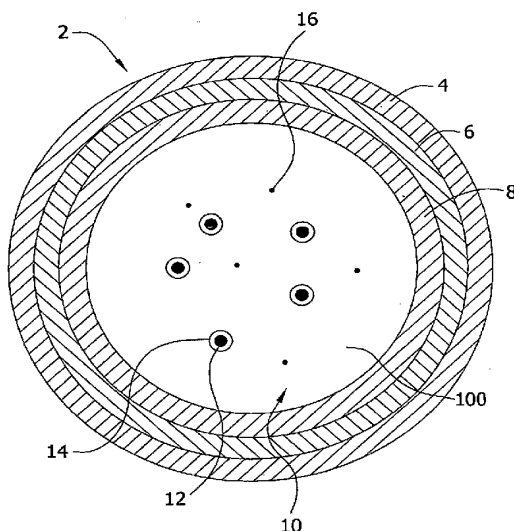
(72) **Inventor(es):** Brian Patrick Argo, David Charles Musil, David J. Drath, Duane G. Krzysik, Hal Arthur Lafleur III, John David Amundson, John Michael Finney, Michael Allen Daley, Wael R. Joseph, William A. Hendrickson

(74) **Procurador(es):** Nellie Anne Daniel-Shores

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2006038915 de
04/10/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/075209de
05/07/2007

(57) **Resumo:** VEÍCULOS DE DISTRIBUIÇÃO MICROENCAPSULADOS São divulgados veículos de distribuição microencapsulados que compreendem um agente ativo. Em uma modalidade, os veículos de distribuição microencapsulados são veículos de distribuição a quente que podem gerar calor mediante ativação. Os veículos de distribuição a quente microencapsulados podem ser introduzidos em lenços úmidos de maneira tal que, mediante ativação, a solução do lenço úmido seja aquecida, resultando em uma sensação de aquecimento na pele de um usuário. Qualquer número de outros ingredientes ativos, tais como agentes de resfriamento e biocidas, pode ser incorporado no interior de um veículo de distribuição microencapsulado.



"VEÍCULOS DE DISTRIBUIÇÃO DE MICROENCAPSULADOS"

ANTECEDENTES DA REVELAÇÃO

A presente revelação diz respeito, de um modo geral, a veículos de distribuição microencapsulados incluindo um agente ativo e a processos para produzir os mesmos, bem como produtos que incorporam os veículos de distribuição microencapsulados e processos para produzir os produtos. Mais particularmente, a presente revelação diz respeito a veículos de distribuição de calor microencapsulados que podem ser efetivamente utilizados em um lenço ou produto similar de maneira tal que, mediante o uso e ativação, os conteúdos dos veículos de distribuição de calor microencapsulados são liberados e colocados em contato com umidade, que causa uma sensação de aquecimento na pele mediante o uso do produto. Os veículos de distribuição de calor microencapsulados podem incluir uma ou mais camadas protetoras de umidade e não permanentes para melhorar o desempenho geral de cápsula. Adicionalmente, os veículos de distribuição microencapsulados podem incluir outros ingredientes ativos.

Lenços úmidos e lenços secos e produtos relacionados foram usados por algum tempo por consumidores para vários serviços de limpeza e secagem. Por exemplo, muitos pais utilizam lenços úmidos para limpar a pele de crianças e bebês antes e depois de urina e/ou defecção. Muitos tipos de lenços úmidos estão atualmente comercialmente disponíveis com este propósito.

Nos dias de hoje, muitos consumidores estão exigindo que produtos de cuidado da saúde pessoal, tais como

lenços úmidos, tenham a capacidade não apenas de proporcionar sua função de limpeza visada, mas também de distribuir um conforto benéfico para o usuário. Em recentes estudos, foi mostrado que lenços úmidos para bebê atualmente no mercado algumas
5 vezes dão a sensação desconfortavelmente fria mediante aplicação na pele, particularmente para recém nascidos. Para atenuar este problema, tem havido muitas tentativas de gerar produtos de aquecimento para aquecer os lenços para o conforto dos usuários de lenço úmido provocado pelo "resfriamento" inerente
10 produzido pelo contato dos lenços umedecidos na pele.

Estes produtos de aquecimento são, de um modo geral, operados eletricamente, e vêm em dois tipos distintos. Um é um tipo "manta elétrica" que é dimensionada para envolver as superfícies externas de um recipiente de plástico de lenços
15 úmidos. O outro é um tipo de "aparelho" de plástico autocontido que aquece os lenços úmidos com seu elemento de aquecimento internamente posicionado. Embora tais produtos de aquecimento de lenço úmido atualmente conhecidos e disponíveis tipicamente atinjam seus objetivos primários de aquecer o lenço
20 úmido antes do uso, eles possuem certas deficiências, que podem diminuir sua utilidade e desejabilidade geral.

Talvez a grande deficiência dos produtos de aquecimento de lenço úmido atuais seja sua incapacidade de sustentar o teor de umidade dos lenços úmidos. Mais especificamente, secagem dos lenços úmidos ocorre por causa do aquecimento de sua umidade, que acelera a desidratação. Em decorrência disto, lenços úmidos podem ficar ressecados e inutilizáveis.
25

Outras queixas dos usuários de lenço mais quente incluem a descoloração dos lenços úmidos após o aquecimento, que parece ser inevitável em virtude de uma reação de várias substâncias químicas nos lenços mediante a aplicação de calor.

5 Usuários de lenço mais quente queixam ainda mais da inconveniência do aquecimento e dos perigos potenciais de incêndio elétrico que podem resultar com o uso dos produtos de aquecimento elétricos.

Com base no exposto, existe uma necessidade na tecnologia de lenços úmidos que podem produzir uma sensação de aquecimento imediatamente antes do uso, ou no momento do uso, sem usar produtos de aquecimento externos. Seria desejável que os lenços úmidos pudessem produzir uma sensação de aquecimento em menos que cerca de 10 segundos após a ativação e aumentar a temperatura da solução de lenço úmido e do substrato base do lenço úmido pelo menos 20 °C ou mais por pelo menos 20 segundos.

SUMÁRIO DA REVELAÇÃO

A presente revelação diz respeito a veículos de distribuição microencapsulados, tais como veículos de distribuição de calor microencapsulados ou veículos de distribuição microencapsulados incluindo um agente de resfriamento, adequados para o uso em produtos de cuidado pessoal, tais como lenços úmidos, lenços secos, loções, cremes, panos e similares. Outros agentes ativos podem também ser empregados nos veículos de distribuição microencapsulados.

Em uma modalidade, os veículos de distribuição de calor microencapsulados, mediante ativação em um lenço úmido, por exemplo, podem produzir uma sensação de aquecimento na

pele quando o lenço úmido é usado. Os veículos de distribuição de calor microencapsulados incluem uma composição do núcleo compreendendo um material de matriz, tal como óleo mineral, e um agente de aquecimento, tal como cloreto de magnésio.

5 Opcionalmente, a composição do núcleo pode também incluir um agente tensoativo e um material de cera hidrofóbico em volta do agente de aquecimento para melhorar o desempenho geral. Em alguns casos, a composição do núcleo do veículo de distribuição de calor microencapsulado pode conter uma pequena quantidade de

10 ativador de encapsulamento não usado da maneira aqui descrita. A composição do núcleo e componentes nela são encapsulados em uma cápsula fina que pode ter uma ou mais camadas protetoras de umidade e/ou camadas não permanentes para transmitir características vantajosas adicionais. Mediante o uso em um

15 lenço úmido, as cápsulas contendo a composição do núcleo incluindo o material de matriz e agente de aquecimento (e quaisquer outros componentes opcionais) são rompidas de maneira tal que o agente de aquecimento faça contato com a água presente na solução do lenço úmido e libere o calor para causar uma sensação

20 de aquecimento na pele.

A presente revelação também diz respeito a processos para fabricar um veículo de distribuição microencapsulado adequado para o uso em produtos de cuidado pessoal, tais como lenços úmidos. Em uma modalidade, uma composição incluindo

25 do uma composição do núcleo compreendendo um material de matriz, tal como óleo mineral, e um agente de aquecimento que pode ou não ser envolto por um material de cera hidrofóbico, um ativador de encapsulamento e, opcionalmente, um agente tenso-

ativo, é introduzida em uma solução líquida contendo um composto reticulável. Uma vez na solução líquida, o ativador de encapsulamento reage com o composto reticulável para formar uma camada de encapsulação que envolve a composição do núcleo.

5 Após ter passado um tempo suficiente, a composição do núcleo encapsulada contendo o agente de aquecimento é removida da solução líquida. Opcionalmente, a composição do núcleo encapsulada pode em seguida ser submetida a uma ou mais etapas de processamento adicionais para introduzir camadas adicionais
10 de encapsulação na casca formada. Estas camadas podem incluir, por exemplo, uma camada de proteção de umidade para reduzir o potencial para liberação de calor prematura através de desativação do agente de aquecimento por meio de contato com água, e uma camada não permanente para transmitir resistência mecânica à cápsula.
15

A presente revelação diz respeito adicionalmente a lenços auto-aquecidos e métodos de fabricar os lenços auto-aquecidos. Em uma modalidade, os lenços são lenços úmidos auto-aquecidos. De um modo geral, os lenços úmidos compreendem um material de folha fibroso, uma solução umectante, e um
20 veículo de distribuição de calor microencapsulado que inclui uma camada de encapsulação que envolve uma composição do núcleo incluindo um agente de aquecimento. Quando o veículo de distribuição de calor microencapsulado é rompido, os conteúdos do
25 veículo de distribuição de calor microencapsulado entram em contato com a solução umectante e geram calor para criar uma sensação de aquecimento na superfície do lenço úmido.

A presente revelação diz respeito adicionalmente a

lenços úmidos auto-aquecidos compreendendo um material de folha fibroso, uma solução umectante, um veículo de distribuição de calor, e um primeiro material de mudança de fase. O primeiro material de mudança de fase presente no lenço úmido é capaz de
5 fornecer estabilidade térmica ao lenço e impedir que o lenço úmido fique muito quente mediante o uso.

A presente revelação diz respeito adicionalmente a composições de limpeza para o uso em limpeza tanto de superfícies vitalizada quanto desvitalizada. As composições de limpeza de um modo geral incluem o veículo de distribuição de
10 calor microencapsulado em combinação com um agente biocida. As composições de limpeza podem ser incorporadas adicionalmente em produtos de limpeza. Por exemplo, em uma modalidade, a composição de limpeza é usada em combinação com um lenço úmido.
15 Quando o veículo de distribuição de calor microencapsulado contido na solução de lenço úmido é rompido, os conteúdos do veículo de distribuição de calor microencapsulado entram em contato com a solução umectante e geram calor, que pode ativar ou melhorar a função biocida do agente biocida.

20 Desta maneira, a presente revelação está direcionada a um veículo de distribuição de calor microencapsulado compreendendo uma composição do núcleo envolta por uma camada de encapsulação. A composição do núcleo material compreende um material de matriz e um agente de aquecimento. O veículo de
25 distribuição de calor microencapsulado tem um diâmetro de cerca de 5 micrometros a cerca de 5.000 micrometros.

A presente revelação é adicionalmente direcionada a um veículo de distribuição de calor microencapsulado substanci-

almente impermeável a fluido compreendendo uma composição do núcleo, uma camada de encapsulação envolvendo a composição do núcleo, e uma camada de proteção de umidade envolvendo a camada de encapsulação. A composição do núcleo compreende um material de matriz e um agente de aquecimento, e o veículo de distribuição de calor microencapsulado tem um diâmetro de cerca de 5 micrometros a cerca de 5.000 micrometros.

A presente revelação é adicionalmente direcionada a um veículo de distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeável a fluido estabilizado compreendendo uma composição do núcleo, uma camada de encapsulação envolvendo a composição do núcleo, uma camada de proteção de umidade envolvendo a camada de encapsulação, e uma camada não permanente envolvendo a camada de proteção de umidade. A composição do núcleo compreende um material de matriz e um agente de aquecimento, e o veículo de distribuição de calor microencapsulado tem um diâmetro de cerca de 5 micrometros a cerca de 5.000 micrometros.

A presente revelação é adicionalmente direcionada a um veículo de distribuição de calor microencapsulado compreendendo uma composição do núcleo envolta por uma camada de encapsulação. A composição do núcleo compreende um material de matriz e um agente de aquecimento, e o agente de aquecimento é envolto por um material de cera hidrofóbico. O veículo de distribuição de calor microencapsulado tem um diâmetro de cerca de 5 micrometros a cerca de 5.000 micrometros.

A presente revelação é adicionalmente direcionada a um veículo de distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeável a fluido compreendendo uma composição do núcleo,

uma camada de encapsulação envolvendo a composição do núcleo, e uma camada de proteção de umidade envolvendo a camada de encapsulação. A composição do núcleo compreende um material de matriz e um agente de aquecimento, e o agente de aquecimento é envolto por um material de cera hidrofóbico. O veículo de distribuição de calor microencapsulado tem um diâmetro de cerca de 5 micrometros a cerca de 5.000 micrometros.

A presente revelação é adicionalmente direcionada a um veículo de distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeável a fluido estabilizado compreendendo uma composição do núcleo, uma camada de encapsulação envolvendo a composição do núcleo, uma camada de proteção de umidade envolvendo a camada de encapsulação, e uma camada não permanente envolvendo a camada de proteção de umidade. A composição do núcleo compreende um material de matriz e um agente de aquecimento. O agente de aquecimento é envolto por um material de cera hidrofóbico. O veículo de distribuição de calor microencapsulado tem um diâmetro de cerca de 5 micrometros a cerca de 5.000 micrometros.

A presente revelação é adicionalmente direcionada a um veículo de distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeável a fluido estabilizado compreendendo a composição do núcleo, uma camada de encapsulação envolvendo a composição do núcleo, uma camada de proteção de umidade envolvendo a camada de encapsulação, e uma camada não permanente envolvendo a camada de proteção de umidade. A composição do núcleo compreende óleo mineral, cloreto de magnésio, e um agente tensoativo, em que o cloreto de magnésio é en-

volto por um material de cera hidrofóbico. A camada de encapsulação compreende alginato de sódio reticulado e a camada de proteção de umidade compreende acrilato de vinil tolueno. A camada não permanente compreende amido. A camada de encapsu-
5 lação tem uma espessura de cerca de 1 micrometro a cerca de 20 micrometros, e o veículo de distribuição de calor microencapsulado tem um diâmetro de cerca de 5 micrometros a cerca de 5.000 micrometros.

A presente revelação é adicionalmente direcionada a
10 um método de fabricar um veículo de distribuição de calor microencapsulado. O método compreende primeiramente misturar um material de matriz, um agente de aquecimento e um ativador de encapsulamento para formar uma composição do núcleo. A composição do núcleo é em seguida introduzida em uma solução líquida
15 compreendendo um composto reticulável para formar o veículo de distribuição de calor microencapsulado. Finalmente, o veículo de distribuição de calor microencapsulado é removido da solução líquida.

A presente revelação é adicionalmente direcionada a um
20 método de fabricar um veículo de distribuição de calor microencapsulado. O método compreende primeiramente misturar um material de matriz e um agente de aquecimento para formar uma composição do núcleo. A composição do núcleo é em seguida introduzida em uma solução líquida compreendendo um composto
25 reticulável para formar o veículo de distribuição de calor microencapsulado. Finalmente, o veículo de distribuição de calor microencapsulado é removido da solução líquida.

A presente revelação é adicionalmente direcionada a

um método de fabricar um veículo de distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeável a fluido. O método compreende primeiramente misturar um material de matriz, um agente de aquecimento, e um ativador de encapsulamento para formar uma composição do núcleo. A composição do núcleo é em seguida introduzida em uma solução líquida compreendendo um composto reticulável para formar um veículo de distribuição de calor microencapsulado. O veículo de distribuição de calor microencapsulado é em seguida removido da solução líquida e uma camada de proteção de umidade é aplicada ao veículo de distribuição de calor microencapsulado de maneira tal que a camada de proteção de umidade envolva o veículo de distribuição de calor microencapsulado.

A presente revelação é adicionalmente direcionada a um método de fabricar um veículo de distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeável a fluido estabilizado. O método compreende primeiramente misturar um agente de aquecimento, um material de matriz, e um ativador de encapsulamento para formar uma composição do núcleo. A composição do núcleo é em seguida introduzida em uma solução líquida compreendendo um composto reticulável para formar um veículo de distribuição de calor microencapsulado. O veículo de distribuição de calor microencapsulado é em seguida removido da solução líquida e uma camada de proteção de umidade é aplicada ao veículo de distribuição de calor microencapsulado de maneira tal que a camada de proteção de umidade envolva o veículo de distribuição de calor microencapsulado. Finalmente, uma camada não permanente é aplicada ao veículo de distribuição de

calor microencapsulado de maneira tal que a camada não permanente envolva a camada de proteção de umidade.

A presente revelação é adicionalmente direcionada a um lenço úmido compreendendo um material de folha fibroso, uma solução umectante e um veículo de distribuição de calor microencapsulado. O veículo de distribuição de calor microencapsulado inclui uma camada de encapsulação que envolve uma composição do núcleo incluindo um material de matriz e um agente de aquecimento.

10 A presente revelação é adicionalmente direcionada a um lenço seco compreendendo um material de folha fibroso e um veículo de distribuição de calor microencapsulado. O veículo de distribuição de calor microencapsulado inclui uma camada de encapsulação que envolve uma composição do núcleo
15 compreendendo um material de matriz e um agente de aquecimento.

A presente revelação é adicionalmente direcionada a um método de fabricar um lenço úmido auto-aquecido. O método compreende embutir um veículo de distribuição de calor microencapsulado em um material de folha fibroso.

20 A presente revelação é adicionalmente direcionada a um método de fabricar um lenço úmido auto-aquecido. O método compreende depositar um veículo de distribuição de calor microencapsulado em uma superfície externa de um material de folha fibroso.

25 A presente revelação é adicionalmente direcionada a um lenço úmido compreendendo um material de folha fibroso, uma solução umectante, um veículo de distribuição de calor

microencapsulado, e um primeiro material de mudança de fase, em que o primeiro material de mudança de fase é capaz de fornecer estabilidade térmica ao lenço.

A presente revelação é adicionalmente direcionada
5 a um lenço seco compreendendo um material de folha fibroso, um veículo de distribuição de calor microencapsulado, e um primeiro material de mudança de fase, em que o primeiro material de mudança de fase é capaz de fornecer estabilidade térmica ao lenço.

10 A presente revelação é adicionalmente direcionada a um método de fabricar um lenço úmido auto-aquecido. O método compreende primeiro embutir um veículo de distribuição de calor microencapsulado em um material de folha fibroso e em seguida embutir um primeiro material de mudança de fase
15 no material de folha fibroso. Finalmente, o material de folha fibroso contendo o veículo de distribuição de calor microencapsulado e o primeiro material de mudança de fase são colocados em contato com uma solução umectante.

A presente revelação é adicionalmente direcionada
20 a um método de fabricar um lenço úmido auto-aquecido. O método compreende primeiro depositar um veículo de distribuição de calor microencapsulado em uma superfície externa de um material de folha fibroso e depositar um primeiro material de mudança de fase na superfície externa do material de
25 folha fibroso. Finalmente, o material de folha fibroso contendo o veículo de distribuição de calor microencapsulado e primeiro material de mudança de fase são colocados em contato com uma solução umectante.

A presente revelação é adicionalmente direcionada a uma composição de limpeza compreendendo um agente biocida e um veículo de distribuição de calor microencapsulado. O veículo de distribuição de calor microencapsulado compreende
5 uma camada de encapsulação envolvendo uma composição do núcleo compreendendo um material de matriz e um agente de aquecimento.

A presente revelação é adicionalmente direcionada a um lenço úmido compreendendo um material de folha fibroso,
10 uma solução umectante, um agente biocida, e um veículo de distribuição de calor microencapsulado. O veículo de distribuição de calor microencapsulado compreende uma camada de encapsulação envolvendo uma composição do núcleo compreendendo um material de matriz e um agente de aquecimento.

15 A presente revelação é adicionalmente direcionada a um método de fabricar um lenço úmido biocida. O método compreende embutir um veículo de distribuição de calor microencapsulado no material de folha fibroso, embutir um agente biocida no material de folha fibroso, e colocar o material de folha
20 fibroso contendo o veículo de distribuição de calor microencapsulado e agente biocida em contato com uma solução umectante.

A presente revelação é adicionalmente direcionada a um método de fabricar um lenço úmido biocida. O método com-
25 preende depositar um veículo de distribuição de calor microencapsulado em uma superfície externa de um material de folha fibroso, depositar um agente biocida em uma superfície externa do material de folha fibroso, e colocar o material de

folha fibroso contendo o veículo de distribuição de calor microencapsulado e agente biocida em contato com uma solução umectante.

A presente revelação é adicionalmente direcionada a um veículo de distribuição microencapsulado compreendendo uma composição do núcleo envolta por uma camada de encapsulação. A composição do núcleo compreende um material de matriz e um agente de resfriamento, e o veículo de distribuição microencapsulado tem um diâmetro de cerca de 5 micrometros a cerca de 5.000 micrometros.

A presente revelação é adicionalmente direcionada a um veículo de distribuição microencapsulado substancialmente impermeável a fluido compreendendo uma composição do núcleo, uma camada de encapsulação envolvendo a composição do núcleo, e uma camada de proteção de umidade envolvendo a camada de encapsulação. A composição do núcleo compreende um material de matriz e um agente de resfriamento, e o veículo de distribuição de calor microencapsulado tem um diâmetro de cerca de 5 micrometros a cerca de 5.000 micrometros.

A presente revelação é adicionalmente direcionada a um veículo de distribuição microencapsulado substancialmente impermeável a fluido estabilizado compreendendo uma composição do núcleo, uma camada de encapsulação envolvendo a composição do núcleo, uma camada de proteção de umidade envolvendo a camada de encapsulação, e uma camada não permanente envolvendo a camada de proteção de umidade. A composição do núcleo compreende um material de matriz e um agente de resfriamento, e o veículo de distribuição tem um diâmetro

de cerca de 5 micrometros a cerca de 5.000 micrometros

A presente revelação é adicionalmente direcionada a um veículo de distribuição microencapsulado compreendendo uma composição do núcleo envolta por uma camada de encapsu-
5 lação. A composição do núcleo compreende um material de matriz e um agente de resfriamento. O agente de resfriamento é envolto por um material de cera hidrofóbico. O veículo de distribuição de calor microencapsulado tem um diâmetro de cerca de 5 micrometros a cerca de 5.000 micrometros.

10 Outros recursos da presente revelação ficarão em parte aparentes e em parte salientados a seguir.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DAS FIGURAS

A figura 1 descreve um vista seccional transversal de um veículo de distribuição de calor microencapsulado da
15 presente revelação.

A figura 2 descreve um aparelho de revestimento de leite fluidizado para o uso para transmitir uma camada de proteção de umidade para um veículo de distribuição de calor microencapsulado.

20 A figura 3 é um gráfico que ilustra a taxa de geração de calor para cinco faixas de tamanho de cloreto de cálcio que foram testadas de acordo com um experimento aqui descrito.

A figura 4 é um gráfico que ilustra a taxa de geração de calor para quatro faixas de tamanho de cloreto de magné-
25 sio que foram testados de acordo com um experimento aqui descrito.

A figura 5 é um gráfico que ilustra a condutividade de uma solução incluindo um veículo de distribuição microencap-

sulado tendo uma camada de proteção de umidade feita de acordo com um experimento aqui descrito.

A figura 6 é um gráfico que ilustra a capacidade de várias amostras de veículos de distribuição de calor microencapsulados incluindo camadas protetoras de umidade para gerar calor da maneira testada de acordo com um experimento aqui descrito.

A figura 7 é um gráfico que ilustra a capacidade de veículos de distribuição de calor microencapsulados incluindo vários níveis de revestimento de camadas protetoras de umidade para gerar calor da maneira testada de acordo com um experimento aqui descrito.

A figura 8 é um gráfico que ilustra a capacidade de veículos de distribuição de calor microencapsulados incluindo camadas protetoras de umidade para gerar calor após serem lavadas por vários intervalos de tempo com uma solução umectante da maneira testada de acordo com um experimento aqui descrito.

As figuras 9-11 são gráficos que ilustram a força da ruptura exigida para romper vários veículos de distribuição de calor microencapsulados da maneira testada de acordo com um experimento aqui descrito.

As figuras 12-14 são gráficos que ilustram a força da ruptura exigida para romper vários veículos de distribuição de calor microencapsulados da maneira testada de acordo com um experimento aqui descrito.

As figuras 15-17 são gráficos que ilustram a força da ruptura exigida para romper vários microencapsulado veículos de distribuição de calor da maneira testada de acordo com um

experimento aqui descrito.

As figuras 18-24 são gráficos que ilustram a força da ruptura exigida para romper vários veículos de distribuição de calor microencapsulados da maneira testada de acordo com um experimento aqui descrito.

DEFINIÇÕES

No contexto desta especificação, cada termo ou frase incluirá a seguir, mas sem limitações, o significado ou significados seguintes:

10 “Ligado” refere-se a junção, adesão, conexão, ane-
xação, ou similares, de dois elementos. Dois elementos serão
considerados ligados juntos quando eles forem ligados direta-
mente um com o outro ou indiretamente um com o outro, tal como
quando cada qual é diretamente ligado a elementos intermediá-
rios.

15 “Filme” refere-se a um filme termoplástico feito
usando um processo extrusão e/ou formação de filme, tal como um
processo de extrusão de filme em matriz plana ou por sopro.
O termo inclui filmes perfurados, filmes fendilhados e outros
20 filmes porosos que constituem filmes de transferência de lí-
quido, bem como filmes que não transferem líquido.

 “Camada” quando usado no singular deve ter o sig-
nificado duplo de um elemento único ou uma pluralidade de ele-
mentos.

25 “Extrusão com sopro de ar quente” refere-se a fi-
bras formadas extrudando um material termoplástico fundido
através de uma pluralidade de capilares da matriz, normal-
mente circulares, como fios ou filamentos em correntes de gás

aquecido de alta velocidade convergente (por exemplo, ar) que atenuam os filamentos de material termoplástico fundido para reduzir seu diâmetro, que pode ser para diâmetro de microfibras.

Em seguida, as fibras produzidas por extrusão com sopro de ar quente são carregadas pela corrente de gás de alta velocidade e são depositadas em uma superfície de coleta para formar uma membrana de fibras por extrusão com sopro de ar quente dispersas aleatoriamente. Um processo como esse é revelado, por exemplo, na patente U.S. 3.849.241 por Butin et al. (19 de novembro, 1974). fibras produzidas por extrusão com sopro de ar quente são microfibras que podem ser contínuas ou descontínuas, são de um modo geral menor que cerca de 0,6 denier, e são de um modo geral ligadas entre si quando depositadas em uma superfície de coleta. fibras produzidas por extrusão com sopro de ar quente usadas na presente revelação são preferivelmente de forma substancialmente contínuas no comprimento.

"Não tecido" refere-se a materiais e membranas de material que são formados sem a ajuda de um processo de tecelagem ou tricotagem o têxtil.

"Polimérico" inclui, mas sem limitações, homopolímeros, copolímeros, tais como, por exemplo, copolímeros, terpolímeros, etc. bloco, enxerto, aleatório e alternado e misturas e modificações destes. Além do mais, a menos que de outra forma especificamente limitada, o termo "polimérico" incluirá todas as configurações geométricas possíveis do material. Estas configurações incluem, mas sem limitações, simetrias isotáticas, sindiotáticas e atáticas.

"Termoplástico" descreve um material que amolece quando exposto ao calor e que retorna substancialmente para uma condição não amolecida quando resfriada à temperatura ambiente.

5 DESCRIÇÃO DETALHADA DA MODALIDADE PREFERIDA

A presente revelação diz respeito a veículos de distribuição microencapsulados, tais como veículos de distribuição de calor microencapsulados, adequados para o uso em produtos de cuidado pessoal tais como lenços úmidos e
10 lenços secos. A presente revelação também diz respeito a lenços auto-aquecidos que incluem um veículo de distribuição de calor microencapsulado e, opcionalmente, um material de mudança de fase. Os veículos de distribuição de calor microencapsulados, mediante ativação, são capazes de desenvolver
15 calor e causar uma sensação de aquecimento na pele de um usuário do lenço úmido. Os veículos de distribuição de calor microencapsulados da maneira aqui descrita podem incluir uma ou mais camadas encapsuladas, camadas protetoras de umidade e camadas não permanentes para transmitir várias caracterís-
20 ticas aos veículos encapsulados e aos produtos nos quais eles são usados. Surpreendentemente, foi revelado que um ativador de encapsulamento pode ser incluído diretamente em uma composição do núcleo, e a combinação introduzida em uma solução contendo um composto reticulável e a espessura da camada de encapsulação reticulada resultante rigorosamente
25 controladas. Além disso, em algumas modalidades aqui reveladas, o ativador de encapsulamento pode também agir como o agente de aquecimento. Ingredientes ativos adicionais podem

também ser incluídos, com ou sem o agente de aquecimento, nos veículos de distribuição microencapsulados.

Embora discutido basicamente aqui com relação aos veículos de distribuição de calor microencapsulados, versados na tecnologia perceberão, com base na revelação aqui apresentada, que outros agentes ativos ou ingredientes ativos, em adição ou substituição ao agente de aquecimento, podem ser incorporados nos veículos de distribuição microencapsulados aqui descritos. Por exemplo, os veículos de distribuição microencapsulados podem incluir um agente de aquecimento e um agente biocida, ou podem simplesmente incluir um agente biocida. Inúmeros agentes ativos adequados para incorporação nos veículos de distribuição microencapsulados aqui descritos são apresentados a seguir.

Conforme notado anteriormente, os veículos de distribuição de calor microencapsulados da maneira aqui descrita podem incluir inúmeros componentes e camadas. Voltando agora para a figura 1, é mostrada uma vista seccional transversal de um veículo de distribuição de calor microencapsulado 2 da presente revelação. O veículo de distribuição de calor microencapsulado 2 inclui uma camada não permanente 4 envolvendo uma camada de proteção de umidade 6 que envolve uma camada de encapsulação 8. Adicionalmente, veículo de distribuição de calor microencapsulado 2 inclui uma composição do núcleo 10 que inclui um material de matriz 100 e um agente de aquecimento 12 envolto por um material de cera hidrofóbico 14, e um ativador de encapsulamento 16. Cada uma dessas camadas e componentes, alguns dos quais são opcionais, é mais perfeitamente

discutida a seguir.

Os veículos de distribuição de calor microencapsulados da maneira aqui descrita são desejavelmente de um tamanho tal que, quando incorporados em um produto de cuidado pessoal, tal como um lenço úmido, eles não podem ser facilmente sentidos na pele pelo usuário. De um modo geral, os veículos de distribuição de calor microencapsulados têm um diâmetro de cerca de 5 micrometros a cerca de 10.000 micrometros, desejavelmente de cerca de 5 micrometros a cerca de 5.000 micrometros, desejavelmente de cerca de 50 micrometros a cerca de 1.000 micrometros, e ainda mais desejavelmente de cerca de 300 micrometros a cerca de 700 micrometros.

A composição do núcleo inclui todos os componentes ou materiais que são encapsulados da maneira aqui descrita; por exemplo, por um sistema polimérico reticulado, para formar os veículos de distribuição microencapsulados. A composição do núcleo pode incluir, por exemplo, o material de matriz (isto é, óleo mineral), o agente de aquecimento (isto é, cloreto de magnésio) (ou outro agente ativo da maneira aqui descrita), um agente tensoativo, um ativador de encapsulamento, e um material de cera hidrofóbico que envolve o agente aquecimento (ou outro agente ativo).

De um modo geral, a composição do núcleo está presente no veículo de distribuição de calor microencapsulado em uma quantidade de cerca de 0,1 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 99,99 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado), desejavelmente de cerca de 1 % (em peso de veículo de

distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 95 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado), mais desejavelmente de cerca de 5 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 90 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado),
5 mais desejavelmente de cerca de 10 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 80 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado), mais desejavelmente de cerca de 15 % (em peso de veículo de
10 distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 70 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado), e ainda mais desejavelmente de cerca de 20 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 40 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado).
15

O material de matriz incluído na composição do núcleo é usado como um agente carreador ou massificante para outros componentes do veículo de distribuição de calor microencapsulado, incluindo, por exemplo, o agente de aquecimento, o agente tensoativo e o ativador de encapsulamento.
20 Embora de um modo geral preferido seja um material líquido, o material de matriz pode também ser um material de baixo ponto de fusão que é um sólido à temperatura ambiente. O material de matriz é desejavelmente um material que é emulsificável em água. Materiais de matrizes líquidos preferidos
25 incluem óleos comumente usados em aplicações cosméticas comerciais que podem transmitir algum benefício na pele do usuário, tais como uma hidratação ou lubrificação benéfica.

De um modo geral, estes óleos são óleos hidrofóbicos.

Exemplos específicos de materiais matrizes líquidos adequados incluem, por exemplo, óleo mineral, miristato de isopropila, silicones, copolímeros tal como copolímeros
5 bloco, ceras, manteigas, óleos exóticos, dimeticona, géis termoiônicos, óleos de planta, óleos animais e combinações destes. Um material preferido para o uso como o material de matriz é óleo mineral. O material de matriz está de um modo geral presente na composição do núcleo do veículo de distri-
10 buição de calor microencapsulado em uma quantidade de cerca de 1 % (composição do núcleo em peso) a cerca de 99 % (composição do núcleo em peso), desejavelmente de cerca de 10 % (composição do núcleo em peso) a cerca de 95 % (composição do núcleo em peso), mais desejavelmente de cerca de 15 %
15 (composição do núcleo em peso) a cerca de 75 % (composição do núcleo em peso), mais desejavelmente de cerca de 20 % (composição do núcleo em peso) a cerca de 50 % (composição do núcleo em peso), mais desejavelmente de cerca de 25 % (composição do núcleo em peso) a cerca de 45 % (composição do núcleo em peso), e ainda mais desejavelmente de cerca de
20 30 % (composição do núcleo em peso) a cerca de 40 % (composição do núcleo em peso).

O veículo de distribuição de calor microencapsulado da maneira aqui revelada também inclui um agente de aque-
25 cimento que é contido na composição do núcleo. O agente de aquecimento libera calor quando colocado em contato com água e pode resultar em um sensível aquecimento na pele se usado em combinação com um produto de cuidado pessoal tal como um

lenço úmido. Agentes de aquecimento adequados para o uso nos veículos de distribuição de calor microencapsulados incluem compostos com um calor exotérmico de hidratação e compostos com um calor exotérmico de solução. Compostos adequados para o uso como agentes de aquecimento na composição do núcleo incluem, por exemplo, cloreto de cálcio, cloreto de magnésio, zeólitos, cloreto de alumínio, sulfato de cálcio, sulfato de magnésio, carbonato de sódio, sulfato de sódio, acetato de sódio, metais, cal apagado, cal vivo, glicóis, e combinações destes. Os agentes de aquecimento podem ser tanto em formas hidratadas quanto anidras, embora formas anidras sejam de um modo geral preferidas. Compostos particularmente preferidos incluem cloreto de magnésio e cloreto de cálcio.

O agente de aquecimento é de um modo geral incluído na composição do núcleo do veículo de distribuição de calor microencapsulado em uma quantidade de cerca de 0,1 % (composição do núcleo em peso) a cerca de 98 % (composição do núcleo em peso), desejavelmente de cerca de 1 % (composição do núcleo em peso) a cerca de 80 % (composição do núcleo em peso), mais desejavelmente de cerca de 20 % (composição do núcleo em peso) a cerca de 70 % (composição do núcleo em peso), mais desejavelmente de cerca de 30 % (composição do núcleo em peso) a cerca de 60 % (composição do núcleo em peso), mais desejavelmente de cerca de 35 % (composição do núcleo em peso) a cerca de 55 % (composição do núcleo em peso), e ainda mais desejavelmente cerca de 55 % (composição do núcleo em peso).

O agente de aquecimento utilizado no veículo de distribuição de calor microencapsulado de um modo geral tem

um tamanho de partícula de cerca de 0,05 micrometros a cerca de 4.000 micrometros, desejavelmente de cerca de 10 micrometros a cerca de 1.000 micrometros, desejavelmente de cerca de 10 micrometros a cerca de 500 micrometros, e mais desejavelmente de cerca de 10 micrometros a cerca de 100 micrometros para facilitar liberação de calor substancial e contínua. Em uma modalidade específica, um tamanho de partícula de cerca de 149 micrometros a cerca de 355 micrometros é preferido. Embora muitos agentes de aquecimento da maneira aqui descrita sejam comercialmente disponíveis em inúmeros tamanhos de partícula, versados na tecnologia perceberão que qualquer número de técnicas pode ser usado para triturar e produzir os tamanhos de partícula desejados.

Junto com o agente de aquecimento, um agente tensoativo pode opcionalmente ser incluído na composição do núcleo. Da maneira aqui usada, "agente tensoativo" deve incluir agentes tensoativos, dispersantes, agentes gelificantes, estabilizadores poliméricos, estruturantes, líquidos estruturados, cristais líquidos, modificadores reológicos, auxiliar de trituração, desespumantes, copolímeros bloco e combinações destes. Se for utilizado um agente tensoativo, ele deve ser substancialmente não reativo com o agente de aquecimento. Um agente tensoativo pode ser adicionado junto com um agente de aquecimento e material de matriz na composição do núcleo como um auxiliar de trituração e mistura para o agente de aquecimento e para reduzir a tensão superficial da composição do núcleo e permitir melhor mistura com água e um aumento na capacidade do aquecimento mediante o uso. Em uma modalidade, o uso de um

agente tensoativo na composição do núcleo de um modo geral permite maior carregamento do material de aquecimento (ou outro agente ativo da maneira aqui descrita) na composição do núcleo sem ocorrência de floculação indesejável do material de aquecimento, que pode prejudicar a liberação de calor pelo agente de aquecimento.

Qualquer um dos inúmeros tipos de agentes tensoativos, incluindo aniônico, catiônico, não iônico, zwitteriônico, e combinações destes, pode ser utilizado na composição do núcleo. Versados na tecnologia perceberão, com base na revelação aqui, que diferentes agentes de aquecimento em combinação com diferentes materiais de matriz podem beneficiar-se de um tipo de agente tensoativo mais que um outro; ou seja, o agente tensoativo preferido para uma substância química pode ser diferente do agente tensoativo preferido para uma outra. Agentes tensoativos particularmente desejáveis permitirão que a composição do núcleo incluindo a mistura do material de matriz, agente de aquecimento, e agente tensoativo tenha uma viscosidade adequada por toda a mistura; ou seja, o agente tensoativo não fará com que a mistura tenha uma viscosidade indesejavelmente alta. De um modo geral, agentes tensoativos HLB baixos são desejáveis; ou seja, agentes tensoativos com um HLB de menos que cerca de 7. Exemplos de agentes tensoativos comercialmente disponíveis adequados para o uso no material de matriz incluem, por exemplo, Antiterra 207 (BYK Chemie, Wallingford, Conn.) e BYK-P104 (BYK Chemie).

Quando incluído na composição do núcleo dos veículos de distribuição de calor microencapsulados da presente

revelação, o agente tensoativo está de um modo geral presente em uma quantidade de cerca de 0,01 % (composição do núcleo em peso) a cerca de 50 % (composição do núcleo em peso), desejavelmente de cerca de 0,1 % (composição do núcleo em peso) a 5 cerca de 25 % (composição do núcleo em peso), mais desejavelmente de cerca de 0,1 % (composição do núcleo em peso) a cerca de 10 % (composição do núcleo em peso), mais desejavelmente de cerca de 1 % (composição do núcleo em peso) a cerca de 5 % (composição do núcleo em peso), e mais ainda desejavelmente 10 cerca de 1 % (composição do núcleo em peso).

Conforme será descrito com mais detalhes a seguir, durante o processo de fabricação do veículo de distribuição de calor microencapsulado, a composição do núcleo incluindo o material de matriz e o agente de aquecimento é introduzida 15 em um ambiente aquoso. Durante o contato com este ambiente aquoso, pode ser possível que o agente de aquecimento presente na composição do núcleo entre em contato com água.

Este contato pode resultar em uma perda de potência e desativação do agente de aquecimento e tornar o veículo de 20 distribuição de calor microencapsulado resultante inefetivo para seu propósito pretendido. Como tal, em uma modalidade da presente revelação, o agente de aquecimento incluído na composição do núcleo é substancialmente envolto por completo por um material de cera hidrofóbico antes de ser introduzido 25 na composição do núcleo e finalmente no ambiente aquoso. Da maneira aqui usada, o termo "material de cera hidrofóbico" significa um material adequado para revestir e proteger o agente de aquecimento (ou outro agente ativo) da água. Este materi-

al de cera hidrofóbico pode prover o agente de aquecimento com proteção temporária de água durante o período de tempo de exposição ao ambiente aquoso; ou seja, o material de cera hidrofóbico pode impedir que a água entre em contato o agente de aquecimento. Embora o material de cera hidrofóbico forneça proteção do agente de aquecimento durante o tratamento da composição do núcleo em um ambiente aquoso, em uma modalidade ele gradualmente se dissolverá e sairá do agente de aquecimento na composição do núcleo com o tempo; ou seja, o material de cera hidrofóbico dissolve na massa da composição do núcleo com o tempo e si do o agente de aquecimento, de maneira tal que o agente de aquecimento pode entrar diretamente em contato com água mediante a ativação em um lenço ou outro produto.

Em uma modalidade alternativa, o material de cera hidrofóbico não dissolve substancialmente na composição do núcleo e sai do agente de aquecimento, mas é removido do agente de aquecimento no tempo de uso por meio de cisalhamento ou ruptura do material de cera hidrofóbico; ou seja, o material de cera hidrofóbico é mecanicamente quebrado do agente de aquecimento para permitir que o agente de aquecimento acesse a água.

De um modo geral, é desejável ter cobertura substancialmente completa do agente de aquecimento com o material de cera hidrofóbico para assegurar que o agente de aquecimento não seja suscetível ao contato com água durante a introdução da composição do núcleo no líquido aquoso da maneira aqui descrita. Quando colocados em contato com uma camada

de material de cera hidrofóbico substancialmente contínua, a composição do núcleo incluindo o material de matriz e o agente de aquecimento pode ser encapsulada no ambiente líquido sem que o agente de aquecimento perca potência. De um modo
5 geral, o material de cera hidrofóbico pode ser aplicado no agente de aquecimento em cerca de 1 a cerca de 30 camadas, desejavelmente em cerca de 1 a cerca de 10 camadas.

De um modo geral, o material de cera hidrofóbico está presente no agente de aquecimento em uma quantidade de
10 cerca de 1 % (agente de aquecimento em peso) a cerca de 50 % (agente de aquecimento em peso), desejavelmente de cerca de 1 % (agente de aquecimento em peso) a cerca de 40 % (agente de aquecimento em peso), mais desejavelmente de cerca de 1 % (agente de aquecimento em peso) a cerca de 30 % (agente de
15 aquecimento em peso), e ainda mais desejavelmente de cerca de 1 % (agente de aquecimento em peso) a cerca de 20 % (agente de aquecimento em peso). Nestes níveis, existe material de cera hidrofóbico suficiente presente no agente de aquecimento para fornecer o nível desejado de proteção, ainda
20 não muito o bastante para impedir que ele dissolva com o tempo na composição do núcleo para permitir que água acesse o agente de aquecimento no tempo desejado.

Materiais de cera hidrofóbicos adequados para revestir o agente de aquecimento são materiais de cera de fusão
25 são de temperatura relativamente baixa. Embora outros materiais hidrofóbicos de fusão a baixa temperatura possam ser usados para revestir o agente de aquecimento de acordo com a presente revelação, materiais de cera hidrofóbicos de fusão

a baixa temperatura são de um modo geral preferidos. Em uma modalidade, o material de cera hidrofóbico tem uma temperatura de fusão de menos que cerca de 140 °C, desejavelmente menos que cerca de 90 °C para facilitar o revestimento do agente de aquecimento da maneira descrita a seguir.

Materiais de cera hidrofóbicos adequados para o uso em revestimento do agente de aquecimento (ou outro agente ativo) incluem, por exemplo, éster orgânico e compostos cerosos derivados de fontes animais, vegetais e minerais, incluindo modificações de tais compostos além dos materiais produzidos sinteticamente com propriedades similares. Exemplos específicos que podem ser usados sozinhos ou em combinação incluem triestearato de glicerila, diestearato de glicerila, cera de canola, óleo de algodão hidrogenado, óleo de soja hidrogenado, cera de rícino, cera de semente de colza, cera de abelha, cera de carnaúba, cera candelila, microcera, polietileno, polipropileno, epóxis, álcoois de cadeia longa, ésteres de cadeia longa, ácidos graxos de cadeia longa tais como ácido esteárico e ácido beênico, óleos de planta e animais hidrogenados tais como óleo de peixe, cera de vela, e óleo de soja, ceras microcristalinas, estearatos metálicos e ácidos graxos metálicos. Materiais de cera hidrofóbicos comercialmente disponíveis específicos incluem, por exemplo, DynasanTM 110, 114, 116, e 118 (comercialmente disponíveis pela DynaScan Technology Inc., Irvine, Ca.), SterotexTM (comercialmente disponíveis pela ABITEC Corp., Janesville, Wis.); Dritex C (comercialmente disponíveis pela Dritex International, LTD., Essex, U.K.); Special FatTM 42, 44, and

168T.

Conforme aqui notado, os veículos de distribuição de calor microencapsulados incluem uma camada de encapsulação que envolve substancialmente de forma completa a composição do núcleo que inclui o material de matriz, agente de aquecimento e opcionalmente o material de cera hidrofóbico e o agente tensoativo (e opcionalmente um ativador de encapsulamento da maneira discutida a seguir). A camada de encapsulação permite que a composição do núcleo incluindo o agente de aquecimento ou outro agente ativo passe por processo e uso adicional sem uma perda de integridade estrutural; ou seja, a camada de encapsulação fornece integridade estrutural para a composição do núcleo e seus conteúdos para permitir processamento adicional.

Embora descrito com mais detalhes a seguir, e de um modo geral com relação a um material polimérico reticulado, a camada de encapsulação pode ser compreendida de um material polimérico, um material polimérico reticulado, um metal, uma cerâmica ou uma combinação destes, que faz com que um material da casca possa ser formado durante a fabricação. Especificamente, a camada de encapsulação pode ser compreendida de alginato de sódio reticulado, aniônico emulsões dispersas de látex, ácido poliacrílico reticulado, álcool polivinílico reticulado, reticulado acetato de polivinila, silicatos, carbonatos, sulfatos, fosfatos, boratos, polivinil pirrolidona, PLA/PGA, géis termoiônicos, uréia formaldeído, melamina formaldeído, polimelamina, amido reticulado, náilon, uréias, hidrocolóides, e combinações destes. Um sistema polimé-

rico reticulado particularmente preferido é alginato de sódio reticulado.

A camada de encapsulada presente no veículo de distribuição de calor microencapsulado de um modo geral tem uma espessura de cerca de 0,1 micrometros a cerca de 500 micrometros, desejavelmente de cerca de 1 micrometro a cerca de 100 micrometros, mais desejavelmente de cerca de 1 micrometro a cerca de 50 micrometros, mais desejavelmente de cerca de 1 micrometro a cerca de 20 micrometros, e ainda mais desejavelmente de cerca de 10 micrometros a cerca de 20 micrometros. Nestas espessuras, a camada polimérica reticulada tem uma espessura suficiente para fornecer sua função pretendida. A camada de encapsulação pode ser uma camada discreta, ou pode ser compreendida de múltiplas camadas adicionadas em uma ou mais etapas. Métodos adequados para medir a espessura da camada de encapsulação (uma vez fraturada), e a outra camada opcional da maneira aqui descrita, incluem Microscopia Eletrônica de Varredura (SEM) e Microscopia Ótica.

De um modo geral, a camada de encapsulação estará presente em cerca de 1 camada a cerca de 30 camadas, desejavelmente em cerca de 1 camada a cerca de 20 camadas, e mais desejavelmente em cerca de 1 camada a cerca de 10 camadas para fornecer proteção adicional.

A camada de encapsulação está de um modo geral presente no veículo de distribuição de calor microencapsulado em uma quantidade de cerca de 0,001 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 99,8 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado), dese-

javelmente de cerca de 0,1 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 90 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado), mais desejavelmente de cerca de 1 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 75 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado), mais desejavelmente de cerca de 1 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 50 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado), mais desejavelmente de cerca de 1 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 20 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado), e mais ainda desejavelmente cerca de 1 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado).

O veículo de distribuição de calor microencapsulado da maneira aqui descrita pode opcionalmente compreender uma camada de proteção de umidade para produzir um veículo de distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeável a fluido. Da maneira aqui usada, "fluido" deve incluir tanto água (e outros fluidos) quanto oxigênio (e outros gases) de maneira tal que "impermeável a fluido" inclua tanto impermeável a água quanto impermeável a oxigênio. Embora todo referido aqui como uma "camada de proteção de umidade", versados na tecnologia com base na revelação aqui, perceberão que esta camada pode ser tanto "protetora de umidade" quanto "protetora de oxigênio", ou seja, a camada protegerá e isolará a composição do núcleo e seus conteúdos tanto da água quanto de oxigênio.

Quando presente, a camada de proteção de umidade envolve substancialmente de forma completa a camada de encapsulação polimérica reticulada descrita anteriormente. A camada de proteção de umidade pode ser utilizada quando for desejável

5 transmitir características adicionais repelentes de água (e/ou oxigênio) no veículo de distribuição de calor microencapsulado. Por exemplo, se o veículo de distribuição de calor microencapsulado tiver que ser usado em um lenço úmido, pode ser desejável utilizar uma camada de proteção de umidade por

10 cima da camada de encapsulação, de maneira tal que o agente de aquecimento ativo fique protegido da água contida na solução de lenço úmido até o que usuário final rompa o veículo de distribuição de calor microencapsulado no momento desejado de uso para permitir que a água entre em contato com o agente

15 de aquecimento. Na ausência de uma camada de proteção de umidade, quando o veículo de distribuição de calor microencapsulado é usado em um lenço úmido, pode ser possível que com o tempo a água presente na solução de lenço úmido possa difundir e ganhar acesso por meio da casca encapsulada reticulada descrita anteriormente e ganhar acesso ao agente de

20 aquecimento induzindo-a a liberar seu calor prematuramente.

A camada de proteção de umidade pode estar presente no veículo de distribuição calor microencapsulado em uma camada ou em múltiplas camadas. Desejavelmente, a camada de

25 proteção de umidade estará presente em cerca de 1 camada até desejavelmente em cerca de 1 camada, a cerca de 30 camadas, desejavelmente em cerca de 1 camada a cerca de 20 camadas e mais desejavelmente em cerca de 1 camada a cerca de 10 cama-

das para fornecer proteção adicional. Conforme notado anteriormente, a camada protetora de umidade envolve substancialmente de forma completa a camada de encapsulação para impedir que a água atinja o material de matriz interno e finalmente o agente de aquecimento. Para assegurar que a camada de proteção de umidade cobre substancialmente de forma completa a camada de encapsulação, múltiplas camadas podem ser utilizadas conforme notado anteriormente. Cada uma das camadas protetoras de umidade de um modo geral tem um espessura de cerca de 1 micrometro a cerca de 200 micrometros, desejavelmente de cerca de 1 micrometro a cerca de 100 micrometros, e ainda mais desejavelmente de cerca de 1 micrometro a cerca de 50 micrometros.

A camada de proteção de umidade pode compreender qualquer número de materiais incluindo, por exemplo, polióis em combinação com isocinato, acrilato de estireno, acrilato de vinil tolueno, estireno-butadieno, acrilato de vinila, polivinil butiral, acetato de polivinila, tereftalato de polietileno, polipropileno, poliestireno, metacrilato de polimetila, ácido poli lático, cloreto de polivinilideno, dicloreto de polivinila, polietileno, alquil poliéster, cera de carnaúba, óleos de planta hidrogenados, óleos de animais hidrogenados, sílica pirogênica, ceras de silício, dióxido de titânio, dióxido de silício, metais, carbonatos metálicos, sulfatos metálicos, cerâmicas, fosfatos metálicos, ceras microcristalinas, e combinações destes.

De um modo geral, a camada de proteção de umidade está presente no veículo de distribuição de calor microen-

capsulado em uma quantidade de cerca de 0,001 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 99,8 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado), desejavelmente de cerca de 0,1 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 90 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado), mais desejavelmente em uma quantidade de cerca de 1 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 75 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado), mais desejavelmente em uma quantidade de cerca de 1 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 50 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado), e ainda mais desejavelmente em uma quantidade de cerca de 5 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 35 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado).

Além da camada de proteção de umidade, o veículo de distribuição de calor microencapsulado pode também incluir opcionalmente uma camada não permanente que envolve a camada de proteção de umidade, se presente, ou a camada de encapsulação se a camada de proteção de umidade não está presente. A camada não permanente pode agir para estabilizar e proteger o veículo de distribuição de calor microencapsulado de romper prematuramente por causa do carregamento mecânico, ou pode fornecer outros benefícios. Quando presente no veículo de distribuição de calor microencapsulado, a camada não permanente pode transmitir resistência e suportar uma dada

carga mecânica até o momento quando a camada não permanente é rompida pelo usuário final ou é decomposta ou degradada de uma maneira previsível em uma solução de lenço úmido, normalmente durante o transporte e/ou armazenamento do produto antes
5 do uso. Conseqüentemente, a camada não permanente permite o veículo de distribuição de calor microencapsulado sobreviver em condições de carregamento mecânico relativamente alto comumente observadas no transporte e/ou fabricação.

Em uma modalidade, a camada não permanente envolve
10 substancialmente de forma completa a camada de proteção de umidade (ou a camada de encapsulação) de maneira tal que não haja substancialmente nenhum ponto de acesso à camada subjacente. Alternativamente, a camada não permanente pode ser uma camada não contínua, porosa ou não porosa envolvendo a camada de
15 proteção de umidade (ou a camada de encapsulação).

A camada não permanente, similar a camada de proteção de umidade, pode estar presente em múltiplas camadas. Especificamente, a camada não permanente pode estar presente em qualquer lugar de cerca de 1 a cerca de 30 camadas, desejavelmente de cerca de 1 a cerca de 20 camadas, e mais desejavelmente de cerca de 1 a cerca de 10 camadas. De um modo geral, cada camada não permanente pode ter uma espessura de cerca de 1 micrometro a cerca de 200 micrometros, desejavelmente de cerca de 1 micrometro a cerca de 100 micrometros, e mais desejavel-
20 mente de cerca de 1 micrometro a cerca de 50 micrometros.

A camada não permanente está de um modo geral presente no veículo de distribuição de calor microencapsulado em uma quantidade de cerca de 0,001 % (em peso de veículo de

distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 99,8 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado), desejavelmente em uma quantidade de cerca de 0,1 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 5 90 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado), mais desejavelmente em uma quantidade de cerca de 1 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 80 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado), mais desejavelmente em uma quanti- 10 dade de cerca de 1 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 75 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado), e ainda mais desejavelmente em uma quantidade de cerca de 1 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 50 % (em peso de veículo de distribuição de calor microencapsulado). 15

A camada não permanente pode ser compreendida de qualquer um dos inúmeros materiais adequados incluindo, por exemplo, ácido polilático, polímeros de dextrose, hidrocolóides, alginato, zeína, e combinações destes. Um material particular- 20 mente preferido para o uso como a camada não permanente é amido.

Os veículos de distribuição de calor microencapsulados da maneira aqui descrita podem ser fabricados em muitas das diversas maneiras discutidas a seguir. A primeira etapa no processo de fabricação é de um modo geral revestir o veículo de 25 distribuição de calor desejado (isto é, cloreto de magnésio) com um material de cera hidrofóbico da maneira descrita anteriormente antes de incorporar o agente de aquecimento revestido com material de cera hidrofóbico na composição do nú-

cleo. Conforme percebido pelos versados na tecnologia com base na revelação aqui, esta etapa de revestimento do material de cera hidrofóbico do agente de aquecimento é opcional e pode ser eliminada se um revestimento como esse não é desejado e o agente de aquecimento deve ser incorporado na composição do núcleo sem qualquer revestimento protetor.

Em uma modalidade, o material de cera hidrofóbico é revestido no agente de aquecimento misturando o agente de aquecimento e o material de cera hidrofóbico a uma temperatura elevada suficiente para fundir o material de cera hidrofóbico na presença do agente de aquecimento, e o material de cera e agente de aquecimento fundidos agitados suficientemente para revestir o agente de aquecimento. Após o revestimento do agente de aquecimento ser completo, a mistura é resfriada naturalmente até à temperatura ambiente para permitir que a cera se solidifique nas partículas do agente de aquecimento. Depois que as partículas do agente de aquecimento revestidas são resfriadas, elas podem ser trituradas até o tamanho desejado antes da incorporação no material de matriz.

Após a trituração do agente de aquecimento revestido com material de cera hidrofóbico, pode ser desejável submeter o material triturado a um processamento adicional para assegurar que o revestimento do material de cera hidrofóbico seja substancialmente completo ao redor dos agentes de aquecimento. Processos adicionais adequados incluem, por exemplo, esferoidização (fluidização de alto calor ligeiramente abaixo da temperatura de fusão do material de cera hidrofóbico) e trituração com esfera. Estes processos adicio-

nais podem ser usados para assegurar cobertura substancialmente completa do agente de aquecimento com o material de cera hidrofóbico.

Na preparação do veículo de distribuição de calor
5 microencapsulado, uma composição do núcleo incluindo o agente de aquecimento revestido com material de cera hidrofóbico (ou não revestido), um ativador de encapsulamento opcional, e agente tensoativo (se utilizado) são primeiramente misturados juntamente com o material de matriz. Esta composição
10 do núcleo é o "material do núcleo" resultante dentro da camada(s) de encapsulação, embora versados na tecnologia percebam, com base na revelação aqui apresentada, que o ativador de encapsulamento, se inicialmente presente na composição do núcleo, pode ser substancialmente ou completamente
15 usado na reação de reticulação aqui descrita. Conforme versados na tecnologia perceberão adicionalmente, alguns métodos de formar uma camada externa na composição do núcleo (isto é, acúmulo) podem não exigir que um ativador de encapsulamento químico esteja presente na composição do núcleo,
20 mas pode utilizar uma mudança em pH, uma mudança na temperatura, e/ou uma mudança em concentração iônica da solução líquida para iniciar a formação da camada de encapsulação ao redor da composição do núcleo. Adicionalmente, versados na tecnologia perceberão adicionalmente com base na revelação
25 aqui que o ativador de encapsulamento, quando presente, pode ser localizado fora da composição do núcleo; ou seja, o ativador de encapsulamento pode ser localizado na solução líquida, por exemplo, embora seja de um modo geral desejável que ele fique

localizado na composição do núcleo.

O ativador de encapsulamento, quando presente na composição do núcleo, age como um agente de reticulação para reticular a camada de encapsulação aqui discutida. Uma vez
5 que a composição do núcleo é introduzida em uma solução líquida contendo um composto reticulável da maneira descrita a seguir, o ativador de encapsulamento interage com o composto reticulável e faz com que ele reticule na superfície externa da composição para formar uma casca reticulada. Em virtude de o ativa-
10 dor de encapsulamento reagir quimicamente com o composto reticulável contido na solução líquida, o veículo de distribuição de calor microencapsulado resultante pode não conter nenhum ativador de encapsulamento em sua forma final, ou ele pode conter uma pequena quantidade de ativador de encapsulamento não
15 consumida na reação de reticulação, que, em alguns casos, pode em seguida agir como um agente de aquecimento adicional.

O ativador de encapsulamento pode ser qualquer ativador capaz de inibir uma reação de reticulação na presença de um composto reticulável. Ativadores de encapsulação adequados
20 incluem, por exemplo, íons de cálcio polivalentes, íons de cobre polivalentes, íons de bário polivalentes, silanos, alumínio, titanatos, quelantes, ácidos, e combinações destes. Especificamente, o ativador de encapsulamento pode ser cloreto de cálcio, sulfato de cálcio, oleato de cálcio, palmitato
25 de cálcio, estearato de cálcio, hipofosfito de cálcio, gluconato de cálcio, cálcio formate, citrato de cálcio, fenilsulfonato de cálcio, e combinações destes. Um ativador preferido de encapsulamento é cloreto de cálcio.

O ativador de encapsulamento está de um modo geral presente na composição do núcleo em uma quantidade de cerca de 0,1 % (composição do núcleo em peso) a cerca de 25 % (composição do núcleo em peso), desejavelmente de cerca de 0,1 % (composição do núcleo em peso) a cerca de 15 % (composição do núcleo em peso), e mais ainda desejavelmente de cerca de 0,1 % (composição do núcleo em peso) a cerca de 10 % (em peso composição).

Versados na tecnologia perceberão, com base na revelação aqui apresentada, que o ativador de encapsulamento pode ser o mesmo composto químico do agente de aquecimento, ou seja, o mesmo composto químico pode agir tanto como o ativador de encapsulamento quanto como o agente de aquecimento. Por exemplo, em uma modalidade, cloreto de cálcio pode ser adicionado à composição tanto como agente de aquecimento quanto como ativador de encapsulamento. Quando um composto único tiver que funcionar tanto como o agente de aquecimento quanto como ativador de encapsulamento, uma quantidade maior é utilizada na composição para assegurar que haja composto suficiente remanescente após a reação de reticulação para funcionar como o agente de aquecimento. É claro, se um composto único, tal como cloreto de cálcio, tiver que funcionar tanto como agente de aquecimento quanto como ativador de encapsulamento, uma porção de cloreto de cálcio pode ser envolta da maneira aqui descrita por um material de cera hidrofóbico antes da incorporação na composição. Esta porção protegida de composto de função dupla não está disponível nesta modalidade para agir como um ativador de encapsulamento.

Para produzir a composição do núcleo incluindo o material de matriz, agente de aquecimento (que pode ou não ser envolto por um material de cera hidrofóbico), ativador de encapsulamento e agente tensoativo (se houver), as quantidades desejadas destes componentes pode opcionalmente passar em um dispositivo de trituração que serve para misturar todos os componentes para processamento adicional. Operações de trituração molhada adequadas incluem, por exemplo, trituração com contas e trituração com esferas molhadas. Adicionalmente, processos conhecidos pelos versados na tecnologia tais como trituração com martelo e trituração com jato podem ser usados para preparar primeiramente o agente de aquecimento, e em seguida dispersar o agente de aquecimento tratado no material de matriz contendo o agente tensoativo e ativador de encapsulamento seguido por toda a mistura.

Uma vez que a composição do núcleo é preparada, ela é introduzida em uma solução líquida, de um modo geral mantida na temperatura ambiente, para ativar uma reação de reticulação para formar uma casca de encapsulação externa que protege a composição do núcleo e seus componentes (material do núcleo) e permite uso imediato ou processamento adicional. Embora aqui descrito basicamente com referência a uma "reação de reticulação", versados na tecnologia perceberão, com base na revelação aqui apresentada, que a camada de encapsulação pode ser formada ao redor da composição do núcleo não apenas por uma reação de reticulação, mas também por acúmulo, coagulação, floculação, adsorção, acúmulo do complexo e automontagem, todos os quais estão no escopo da

presente revelação. Como tal, o termo "reação de reticulação" deve incluir esses outros métodos de formar a camada de encapsulação ao redor a composição do núcleo.

Uma vantagem particular de uma modalidade aqui descrita é que a presença do ativador de encapsulamento na composição do núcleo permite reticulação quase instantânea quando a composição do núcleo é introduzida na solução contendo o composto reticulável; isto reduz o potencial para agente de aquecimento desativação indesejável. Em uma modalidade, a composição do núcleo é adicionada gota a gota no líquido contendo o composto reticulável e o contas que formam quando as gotas entram em contato com o líquido são mantidas separadas durante a reação de reticulação usando uma quantidade suficiente de agitação e mistura. É preferido o uso de agitação e mistura suficiente para manter as contas separadas durante a reação de reticulação, para assegurar que eles permaneçam separados, contas individuais e do não formem grandes massas aglomeradas, que são suscetíveis a inúmeros defeitos. De um modo geral, as gotas adicionadas à solução líquida podem ter um diâmetro de cerca de 0,05 milímetro a cerca de 10 milímetros, desejavelmente de cerca de 1 milímetro a cerca de 3 milímetros, e mais ainda desejavelmente de cerca de 0,5 milímetros a cerca de 1 milímetro. Alternativamente, a composição do núcleo pode ser introduzida ou vertida na solução líquida incluindo o composto reticulável e em seguida submetida a cisalhamento suficiente para quebrar a pasta em pequenas contas para reticulação nela.

Em uma modalidade, a solução líquida inclui um

composto reticulável que pode ser reticulado na presença do ativador de encapsulamento para formar a casca encapsulada externa. Opcionalmente, um agente tensoativo da maneira aqui descrita pode também ser introduzido na solução líquida para
5 facilitar a reticulação. Quando a composição do núcleo incluindo o ativador de encapsulamento é introduzida no líquido contendo o composto reticulável, o ativador de encapsulamento migra para a interface entre a composição do núcleo e a solução líquida e inicia a reação de reticulação na superfície da composição do núcleo para permitir a camada de encapsulação cresça para fora em direção a solução líquida. A espessura da camada de encapsulação resultante envolvendo a composição do núcleo pode ser controlada por (1) controle da quantidade de ativador de encapsulamento incluído na composição do núcleo; (2) controle da quantidade de tempo que a
15 composição do núcleo incluindo o ativador de encapsulamento é exposta à solução líquida incluindo o composto reticulável; e/ou (3) controle da quantidade de composto reticulável na solução líquida. De um modo geral, uma camada de encapsulação de espessura suficiente e desejada pode ser formada ao redor da composição do núcleo permitindo que a composição do núcleo fique na solução líquida incluindo o composto reticulável por cerca de 10 segundos a cerca de 40 minutos, desejavelmente de cerca de 5 minutos a cerca de 30 minutos, e
20 mais ainda desejavelmente de cerca de 10 minutos a cerca de 20 minutos.

Deseja-se de um modo geral que a solução líquida contendo o composto reticulável tenha uma viscosidade ade-

quada para permitir uma mistura suficiente das contas formadas nela, ou seja, a viscosidade da solução líquida não deve ser tão alta a ponto de que a agitação e mistura seja substancialmente prejudicada e a capacidade de manter as contas
5 formadas separadas reduzida. Com esta finalidade, a solução líquida contendo o composto reticulável de um modo geral contém de cerca de 0,1 % (solução líquida em peso) a cerca de 50 % (solução líquida em peso), desejavelmente de cerca de 0,1 % (solução líquida em peso) a cerca de 25 % (solução
10 líquida em peso) e mais desejavelmente de cerca de 0,1 % (solução líquida em peso) a cerca de 1 % (solução líquida em peso) composto reticulável.

Qualquer número de compostos reticuláveis pode ser incorporado na solução líquida para formar as camadas encapsuladas ao redor da composição do núcleo mediante contato
15 com o ativador de encapsulamento. Alguns compostos reticuláveis adequados incluem, por exemplo, alginato de sódio, emulsões aniônicas dispersas de látex, ácido poliacrílico, álcool polivinílico, acetato de polivinila, silicatos, carbonatos, sulfatos, fosfatos, boratos, e combinações destes.
20 Um composto reticulável particularmente desejável é alginato de sódio.

Uma vez que uma quantidade suficiente de tempo tenha passado para a camada de encapsulação para formar na
25 composição do núcleo, as contas formadas podem ser removidas do líquido incluindo o composto reticulável. Os veículos de distribuição de calor microencapsulados resultantes podem opcionalmente ser lavados diversas vezes para remover qualquer

composto reticulável neles e secos e são em seguida preparados para o uso ou para o processamento adicional. Um líquido de lavagem adequado é água deionizada.

Em uma modalidade, os veículos de distribuição de calor microencapsulados formados da maneira descrita anteriormente são submetidos a um processo para transmitir uma camada de proteção de umidade neles, que envolve a camada encapsulada que compreende o composto reticulado. Esta camada de proteção de umidade provê o veículo de distribuição de calor microencapsulado com maior proteção de água, ou seja, ela torna o veículo de distribuição de calor microencapsulado fluido substancialmente impermeável e permite que o veículo de distribuição de calor microencapsulado sobreviva a longo prazo em um ambiente aquoso e não degrade até que a camada de proteção de umidade seja rompida pela ação mecânica. Uma camada de proteção de umidade pode ser uma camada única aplicada no veículo de distribuição de calor microencapsulado, ou pode compreender diversas camadas uma em cima da outra.

A camada de proteção de umidade pode ser aplicada ao veículo de distribuição de calor microencapsulado utilizando qualquer número de processos adequados incluindo, por exemplo, atomizando ou gotejando um material de proteção de umidade no veículo de distribuição de calor microencapsulado. Adicionalmente, um processo de revestimento Wurster pode ser utilizado. Quando uma solução é usada para fornecer o revestimento de proteção de umidade, os conteúdos sólidos da solução são de um modo geral de cerca de 0,1 % (solução em peso) a cerca de 70 % (solução em peso), desejavelmente de cerca de 0,1 % (solu-

ção em peso) a cerca de 60 % (solução em peso), e mais ainda desejavelmente de cerca de 5 % (solução em peso) a cerca de 40 % (solução em peso). De um modo geral, a viscosidade da solução (a 25 °C) incluindo o material de proteção de umidade é de
5 cerca de 0,6 centipoise a cerca de 10.000 centipoise, desejavelmente de cerca de 20 centipoise a cerca de 400 centipoise, e mais ainda desejavelmente de cerca de 20 centipoise a cerca de 100 centipoise.

Em uma modalidade específica, um processo de leito
10 fluidizado é utilizado para transmitir a camada de proteção de umidade no veículo de distribuição de calor microencapsulado. O leito fluidizado é um leito ou camada de veículos de distribuição de calor microencapsulados por meio do qual uma corrente de gás carreador aquecido ou não aquecido passa em
15 uma taxa suficiente para colocar os veículos de distribuição de calor microencapsulados em movimento e fazer com que eles ajam como um fluido. Como os veículos são fluidizados, uma aspersão de uma solução compreendendo um solvente carreador e o material de proteção de umidade é injetada no leito e
20 faz contato com os veículos para transmitir o material de proteção de umidade nela. Os veículos tratados são coletados quando a espessura da camada de proteção de umidade desejada é obtida. Os veículos de distribuição de calor microencapsulados podem ser submetidos a um ou mais processos de leito
25 fluidizado para transmitir o nível desejado de camada de proteção de umidade. Um aparelho de revestimento de leito fluidizado adequado é ilustrado na figura 2 em que o reator do leito fluidizado 18 inclui suprimento de gás carreador

aquecido 20, suprimento de solvente e material de proteção de umidade 22, e veículos de distribuição de calor microencapsulados 24 contidos na câmara 26. O aquecido gás e o solvente saem da câmara 26 no topo 28 da câmara 26.

5 Em uma outra modalidade, o veículo de distribuição de calor microencapsulado, que pode ou não incluir uma camada de proteção de umidade da maneira descrita anteriormente, é submetido a um processo para transmitir uma camada não permanente nele envolvendo a camada mais externa. Por exemplo, se o veículo de distribuição de calor microencapsulado
10 incluir uma camada de proteção de umidade, a camada não permanente será aplicada no veículo de distribuição de calor microencapsulado de maneira tal que ele cubra substancialmente de forma completa a camada de proteção de umidade. Uma
15 camada não permanente pode ser aplicada em uma camada única, ou pode ser aplicada em múltiplas camadas.

 A camada não permanente pode ser aplicada ao veículo distribuidor de calor microencapsulado utilizando qualquer número de processos adequados incluindo, por exemplo,
20 atomizando ou gotejando um material não permanente no veículo de distribuição de calor microencapsulado. Quando uma solução é usada para fornecer o revestimento não permanente, os conteúdos sólidos da solução são de um modo geral de cerca de 1 % (solução em peso) a cerca de 70 % (solução em peso), desejavelmente de cerca de 10 % (solução em peso) a
25 cerca de 60 % (solução em peso). O pH da solução é de um modo geral de cerca de 2,5 a cerca de 11. De um modo geral, a viscosidade da solução (a 25 °C) incluindo o material não

permanente é de cerca de 0,6 centipoise a cerca de 10.000 centipoise, desejavelmente de cerca de 20 centipoise a cerca de 400 centipoise, e mais ainda desejavelmente de cerca de 20 centipoise a cerca de 100 centipoise. Similar a camada de proteção de umidade, um método preferido de aplicar a camada não permanente utilizou um reator de leito fluidizado. Também, um processo de revestimento Wurster pode também ser usado.

Em uma modalidade alternativa da presente revelação, o agente de aquecimento na composição do núcleo pode ser combinado com um ou mais outros ingredientes ativos para transmitir benefícios adicionais ao usuário final; ou seja, a composição do núcleo pode compreender dois ou mais agentes ativos. Os dois ou mais agentes ativos podem incluir um agente de aquecimento, ou podem não incluir um agente de aquecimento. Também, a composição do núcleo pode incluir um agente ativo único que não é um agente de aquecimento. Adicionalmente, o agente ativo ou combinação de agentes ativos pode ser localizado em uma ou mais das camadas envolvendo a composição do núcleo incluindo, por exemplo, na camada de encapsulação, na camada de proteção de umidade, e/ou na camada não permanente. Também, o agente ativo ou combinação de agentes ativos pode ser localizado entre duas das camadas no veículo de distribuição microencapsulado. Por exemplo, em uma modalidade o veículo de distribuição microencapsulado pode incluir um agente de aquecimento na composição do núcleo envolto por uma camada de encapsulação reticulada envolto por uma camada de proteção de umidade que inclui nele

um óleo de fragrância.

Inúmeras alternativas ou agentes ativos adicionais são adequados para inclusão na composição do núcleo. Agentes ativos tal como agentes neurosensoriais (agentes que induzem
5 uma percepção de mudança de temperatura sem envolver uma mudança em temperatura real tal como, por exemplo, óleo de hortelã, eucalptol, óleo de eucalipto, salicilato de metila, cânfora, óleo de casca de árvore, cetais, carboxamidas, derivados de cicloexanol, derivados de cicloexila, e combina-
10 ções destes), agentes de limpeza (por exemplo, agentes de cuidados dos dentes, enzimas), agentes modificação de aparência (por exemplo, agentes branqueamento dos dentes, agentes de esfoliação, agentes de firmeza da pele, agentes anti-calosos, agentes antiacne, agentes antienvelhecimento, agen-
15 tes anti-ruga, agentes anticaspa, agentes antitranspirante, agentes cuidado de ferida, agentes de enzima, agentes de reparo de cicatriz, agentes colorantes, agentes umectantes, agentes de cuidado do cabelo tal como condicionadores, agentes de estilo, e agentes desembaraçantes), pós, coloração da
20 pele agentes tal como agentes de bronzeamento, agentes de clareamento, e agentes de brilho, agentes de controle de brilho e medicamentos), nutrientes (por exemplo, antioxidantes, agentes de distribuição de medicamento transdérmico, extratos botânicos, vitaminas, imãs, metais magnéticos, ali-
25 mentos, e medicamentos), pesticidas (por exemplo, ingredientes de cuidados dos dentes, antibacterianos, antivirais, antifúngicos, conservantes, repelentes de inseto, agentes antiacne, agentes anticaspa, agentes antiparasita, agentes de

cuidado de ferida, e medicamentos), agentes de condicionamento superficial (por exemplo, agentes de ajuste do pH, umectantes, condicionadores de pele, agentes esfoliantes, lubrificantes de barba, agentes de firmeza da pele, agentes anticallous, agentes antiacne, agentes antienvhecimento, agentes anti-rugas, agentes anticaspa, agentes de cuidado de ferida, lipídios da pele, enzimas, agentes de cuidado de cicatriz, umectantes, pós, extratos botânicos, e medicamentos), agentes de cuidado do cabelo (por exemplo, lubrificantes de barba, inibidores de crescimento do cabelo, promotores de crescimento do cabelo, removedores de cabelo, agentes anticaspa, agentes colorantes, umectantes, agentes de cuidado do cabelo tal como condicionadores, agentes de estilo, agentes desembaraçantes, e medicamentos), agentes antiinflamatórios (por exemplo, ingredientes de cuidados dos dentes, condicionadores de pele, agentes analgésicos externos, agentes anti-irritantes, agentes antialergia, agentes antiinflamatórios, agentes de cuidado de ferida, distribuição de medicamento transdérmico, e medicamentos), agentes de benefício emocional (por exemplo, agentes de geração de gás, fragrâncias, materiais neutralizantes de odor, agentes esfoliantes, agentes de firmeza da pele, agentes anticallous, agentes antiacne, agentes antienvhecimento, agentes tranquilizantes, agentes calmantes, agentes analgésicos externos, agentes antirugas, agentes anticaspa, antitranspirantes, desodorantes, agentes de cuidado de ferida, agentes de cuidado de cicatriz, agentes colorantes, pós, extratos botânicos e medicamentos), indicadores (por exemplo, indicadores de solo), e organismos.

Agentes ativos adequados adicionais incluem materiais abrasivos, lamas abrasivas, ácidos, adesivos, álcoois, aldeídos, aditivos de comida animal, antioxidantes, inibidores de apetite, bases, biocidas, agentes de sopro, extratos botânicos, doce, carboidratos, negro-de-fumo, materiais de cópia sem carbono, catalisadores, lamas cerâmicas, calcogenetos, colorantes, agentes de resfriamento, inibidores de corrosão, agentes de cura, detergentes, dispersantes, EDTA, enzimas, esfoliação, gorduras, fertilizantes, fibras, materiais retardantes de chama, flavorizantes, espumas, aditivos de alimento, fragrâncias, combustíveis, fumigantes, compostos de formação de gás, gelatina, grafite, reguladores do crescimento, gomas, herbicidas, ervas, condimentos, compostos com base hormonal, umectantes, hidretos, hidrogéis, materiais de imageamento, ingredientes que são facilmente oxidados ou UV não estável, tintas de tipografia, óxidos inorgânicos, sais inorgânicos, inseticidas, resinas de troca iônica, látexes, agentes abandonadores, cristais líquidos, loções, lubrificantes, maltodextrinas, remédios, metais, suplementos minerais, monômeros, nanopartículas, nematocidas, compostos com base em nicotina, agentes de recuperação de óleo, solventes orgânicos, tinta, peptídeos, pesticidas, aditivos de alimento de animais de estimação, materiais de mudança de fase, óleos de mudança de fase, feromônios, fosfatos, pigmentos, corantes, plastificadores, polímeros, propelentes, proteínas, materiais de registro, silicatos, óleos de silicone, estabilizadores, amidos, esteróides, açúcares, agentes tensoativos, suspensões, dispersões, emulsões, vitaminas, mate-

riais de aquecimento, materiais de tratamento de resíduo, adsorventes, sais insolúveis em água, sais solúveis em água, materiais de tratamento de água, ceras, e leveduras.

Conforme aqui notado, um ou mais desses ingredientes ativos adicionais podem ser usados no lugar do agente de aquecimento no veículo de distribuição microencapsulado; ou seja, o ingrediente ativo pode ser um ingrediente ativo sem ser um agente de aquecimento.

Um agente ativo particular que pode ser usado no lugar de um agente de aquecimento como o material ativo no veículo de distribuição microencapsulado é um agente de resfriamento. Em muitas situações pode ser benéfico fornecer um produto que seja capaz de fornecer uma sensação de resfriamento na pele para acalmar e aliviar a irritação na pele, ou para relaxar os músculos. Algumas situações que podem exigir uma sensação de resfriamento na pele incluem, por exemplo, músculos doloridos, pele queimada de sol, superaquecimento da pele decorrente de exercício, hemorróidas, arranhões, queimaduras leves e similares. Produtos específicos que podem incluir um agente de resfriamento incluem, por exemplo, luvas e meias de descanso, cremes e cobertura para os pés, papel higiênico úmido refrescante, analgésicos tópicos, loções refrescantes, panos acne refrescantes, géis e cremes de alívio para queimadura de sol, loções de bronzeamento refrescantes, aspersões e/ou loções para alívio de picada de inseto refrescantes, cremes erupções causadas por fralda refrescantes, cremes anti-irritação/antiinflamatório refrescantes, e adesivos para olhos refrescantes.

Agentes de resfriamento adequados são compostos químicos que têm um calor negativo de solução, ou seja, agentes de resfriamento adequados são compostos químicos que, quando dissolvidos em água, se parecem frios por causa uma
5 reação química endotérmica. Alguns agentes de resfriamento adequados para inclusão no veículo de distribuição de calor microencapsulado incluem, por exemplo, nitrato de amônio, cloreto de sódio, cloreto de potássio, xilitol, hidróxido de bário ($\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$), óxido de bário ($\text{BaO} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$), sulfato de
10 magnésio e potássio ($\text{MgSO}_4 - \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), sulfato de potássio e alumínio ($\text{I}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$), borato de sódio (tetra) ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), fosfato de sódio ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$), e combinações destes. Similar aos agentes de aquecimento aqui descritos, em algumas modalidades, o agente de resfriamento pode ser envolto por um material
15 al de cera hidrofóbico antes de ser incorporado no material de matriz.

Conforme notado anteriormente, os veículos de distribuição de calor microencapsulado (ou outro agente ativo, tal como um agente de resfriamento, por exemplo, sozinho ou
20 em combinação com um agente de aquecimento) da maneira aqui descrita são adequados para o uso em inúmeros produtos, incluindo produtos de esfregar, mantas, tal como mantas e bandagens médicas, fitas de cabeça, fitas de pulso, almofadas de capacete, produtos de cuidado pessoal, purificadores, loções, emul-
25 sões, óleos, ungüentos, salvas, bálsamos e similares. Embora descritos basicamente aqui com relação a lenços, versados na tecnologia perceberão que os veículos de distribuição microencapsulados aqui descritos podem ser incorporados em qualquer

um ou mais dos outros produtos listados anteriormente.

De um modo geral, os lenços da presente revelação incluindo os veículos de distribuição de calor microencapsulados podem ser lenços úmidos ou lenços secos. Da maneira
5 aqui usada, o termo "lenço úmido" significa um lenço que inclui mais que cerca de 70 % (substrato em peso) de teor de umidade. Da maneira aqui usada, o termo "lenço seco" significa um lenço que inclui menos que cerca de 10 % (substrato em peso) de teor de umidade. Especificamente, lenços adequa-
10 dos para o uso na presente revelação podem incluir lenços úmidos, lenços de mão, lenços de face, lenços cosméticos, lenços de uso doméstico, lenços industriais e similares. Lenços particularmente preferidos são lenços úmidos, e outros tipos de lenço que incluem uma solução.

15 Materiais adequados para o substrato dos lenços são bem conhecidos pelos versados na tecnologia, e são tipicamente feitos de um material de folha fibroso que pode ser tanto tecido ou não tecido. Por exemplo, materiais adequados para o uso nos lenços podem incluir materiais de folha fi-
20 brosos não tecido que incluem materiais produzidos por extrusão com sopro de ar quente, coforme, formado por suspensão em sopro de ar quente, materiais de membrana cardada ligada, materiais produzidos por hidroentrelaçamento e combinações destes. Tais materiais podem ser compreendidos de fi-
25 bras sintéticas ou naturais, ou uma combinação destas. Tipicamente, os lenços da presente revelação definem um peso base de cerca de 25 gramas por metro quadrado a cerca de 120 gramas por metro quadrado e desejavelmente de cerca de 40

gramas por metro quadrado a cerca de 90 gramas por metro quadrado.

Em uma modalidade particular, os lenços da presente revelação compreendem uma folha base coforme de fibras de polímero e fibras absorventes tendo um peso base de cerca de 5 60 a cerca de 80 gramas por metro quadrado e desejavelmente cerca de 75 gramas por metro quadrado. Tais folhas de base coformes são fabricadas de um modo geral da maneira descrita nas patentes U.S. 4.100.324, concedida a Anderson, et al. 10 (11 de julho, 1978), 5.284.703, concedida a Everhart, et al. (8 de fevereiro, 1994) e 5.350.624, concedida a Georger, et al. (27 de setembro, 1994), que estão incorporadas pela referência até o ponto em que elas sejam consistentes aqui. Tipicamente, tais folhas de base coformes compreendem uma matriz formada de gás de fibras produzidas por extrusão com 15 sopro de ar quente poliméricas termoplásticas e fibras celulósicas. Vários materiais adequados podem ser usados para fornecer as fibras produzidas por extrusão com sopro de ar quente poliméricas, tal como, por exemplo, microfibras de polipropileno. Alternativamente, as fibras produzidas por 20 extrusão com sopro de ar quente poliméricas podem ser fibras de polímero elastoméricas, tal como aquelas fornecidas por uma resina de polímero. Por exemplo, Vistamaxx[®] resina de copolímero de olefina elástica designada PLTD-1810, disponível 25 pela ExxonMobil Corporation (Houston, Texas) ou KRATON G-2755, disponível pela Kraton Polímeros (Houston, Texas) pode ser usado para fornecer fibras produzidas por extrusão com sopro de ar quente poliméricas estiráveis para as folhas

de base coformes. Outros materiais poliméricos adequados ou combinações destes podem alternativamente ser utilizados da maneira conhecida na tecnologia.

Conforme notado anteriormente, a folha de base co-
5 forme pode compreender adicionalmente várias fibras celulósicas absorventes, tal como, por exemplo, fibras de polpa de madeira. Fibras celulósicas comercialmente disponíveis adequadas para o uso nas folhas de base coforme podem incluir, por exemplo, NF 405, que é uma polpa Kraft de madeira macia
10 do sul branqueada, tratada quimicamente, disponível pela Weyerhaeuser Co. Of Federal Way (Washington); NB 416, que é uma polpa Kraft de madeira macia do sul branqueada, disponível pela Weyerhaeuser Co.; CR--0056, que é uma bomba de madeira macia totalmente desligada, disponível pela Bowater,
15 Inc. (Greenville, South Carolina); polpa de madeira macia desligada Golden Isles 4822, disponível pela Koch Cellulose (Brunswick, Georgia); e SULPHATATE HJ, que é uma polpa quimicamente modificada de madeira dura, disponível pela Rayonier, Inc. (Jesup, Georgia).

20 As porcentagens relativas das fibras produzidas por extrusão com sopro de ar quente poliméricas e fibras celulósicas na folha de base coformes pode variar em uma ampla faixa dependendo das características desejadas dos lenços. Por exemplo, a folha de base coforme pode compreender cerca
25 de 10 por cento em peso a cerca de 90 por cento em peso, desejavelmente de cerca de 20 por cento em peso a cerca de 60 por cento em peso, e mais desejavelmente de cerca de 25 por cento em peso a cerca de 35 por cento em peso das fibras pro-

duzidas por extrusão com sopro de ar quente poliméricas com base no peso seco da folha de base coforme sendo usada para fornecer os lenços.

Em uma modalidade alternativa, os lenços da presente revelação podem compreender um composto que inclui múltiplas camadas de materiais. Por exemplo, os lenços podem incluir um composto de três camadas que inclui um filme elastomérico ou camada produzida por extrusão com sopro de ar quente entre duas camadas coformes da maneira descrita anteriormente. Em uma configuração como essa, as camadas coformes podem definir um peso base de cerca de 15 gramas por metro quadrado a cerca de 30 gramas por metro quadrado e a camada elastomérica pode incluir um material do filme tal como um filme polietileno metaloceno. Tais compostos são fabricados de um modo geral da maneira descrita na patente U.S. 6.946.413, concedida a Lange, et al. (20 de setembro, 2005), que está por meio desta incorporada pela referência até o ponto no qual ele seja consistente aqui.

De acordo com a presente revelação, os conteúdos (isto é, agente de aquecimento) do veículo de distribuição de calor microencapsulado da maneira aqui descrita são capazes de gerar calor para produzir uma sensação de aquecimento no lenço sendo ativado (isto é, rompido) e molhado. Em uma modalidade, o lenço é um lenço úmido compreendendo uma solução umectante além do material de folha fibroso e o veículo de distribuição de calor microencapsulado. Quando o veículo de distribuição de calor microencapsulado é rompido, seus conteúdos entram em contato com a solução umectante do lenço úmi-

do, e ocorre uma reação exotérmica, aquecendo assim o lenço. A solução umectante pode ser qualquer solução umectante conhecida pelos versados na tecnologia de lenço úmido. De um modo geral, a solução umectante pode incluir água, emolientes, agentes tensoativos, conservantes, agentes quelantes, agentes de ajuste do pH, condicionadores de pele, fragrâncias, e combinações destes. Por exemplo, uma solução umectante adequada para o uso no lenço úmido da presente revelação compreende cerca de 98 % (em peso) de água, cerca de 0,6 % (em peso) de agente tensoativo, cerca de 0,3 % (em peso) de umectante, cerca de 0,3 % (em peso) de emulsificante, cerca de 0,2 % (em peso) agente quelante, cerca de 0,35 % (em peso) conservante, cerca de 0,002 % (em peso) agente de condicionamento de pele, cerca de 0,03 % (em peso) fragrância, e cerca de 0,07 % (em peso) agente de ajuste de pH. Uma solução umectante adequada específica para o uso no lenço úmido da presente revelação é descrita na patente U.S. 6.673.358, concedida a Cole et al. (6 de janeiro, 2004), que está incorporada aqui pela referência até o ponto no qual ela seja consistente aqui.

Em uma outra modalidade, o lenço é um lenço seco. Nesta modalidade, o lenço pode ser molhado com uma solução aquosa mesmo antes, ou no ponto do uso do lenço. A solução aquosa pode ser qualquer solução aquosa conhecida na tecnologia para ser adequada para o uso em produtos de lenço. De um modo geral, a solução aquosa inclui basicamente água, e pode adicionalmente incluir componentes adicionais, tal como purificadores, loções, conservantes, fragrâncias, agentes tensoativos, emulsificantes, e combinações destes. Uma vez que o lenço é

molhado com a solução aquosa e os conteúdos do veículo de distribuição de calor microencapsulado fazem contato com a solução aquosa, uma reação exotérmica similar a modalidade anterior do lenço úmido é produzida, aquecendo assim o lenço.

5 Foi determinado que a temperatura ideal para um lenço ser utilizado é uma temperatura de cerca de 30 °C a cerca de 40 °C (86 °F-104 °F). Um lenço convencional será tipicamente armazenado à temperatura ambiente (cerca de 23 °C (73,4 °F)). Como tal, quando o veículo de distribuição de
10 calor microencapsulado rompe e libera seus conteúdos, e os conteúdos entram em contato com uma solução aquosa, uma sensação de aquecimento é produzida, aumentando a temperatura da solução e lenço por pelo menos cerca de 5 °C. Mais convenientemente, a temperatura da solução e lenço é aumentada em
15 pelo menos cerca de 10 °C, ainda mais convenientemente, aumentada em pelo menos cerca de 15 °C, e ainda mais convenientemente aumentada em pelo menos cerca de 20 °C ou mais.

De um modo geral, o tempo decorrido entre a distribuição de um produto do lenço e uso do produto é cerca de
20 2 segundos ou menos, e tipicamente é cerca de 6 segundos ou menos. Como tal, uma vez que o veículo de distribuição de calor microencapsulado da presente revelação é rompido e seus conteúdos colocados em contato por água, os conteúdos do veículo de distribuição de calor microencapsulado começam
25 a gerar calor e uma sensação de aquecimento é convenientemente percebida em menos que cerca de 20 segundos. Mais convenientemente, a sensação de aquecimento é percebida em menos que cerca de 10 segundos, ainda mais convenientemente,

em menos que cerca de 5 segundos, e ainda mais convenientemente, em menos que cerca de 2 segundos.

Adicionalmente, uma vez que a sensação de aquecimento começa, a sensação de aquecimento do produto do lenço é convenientemente mantida por pelo menos cerca de 5 segundos. Mais convenientemente, a sensação de aquecimento é mantida por pelo menos cerca de 8 segundos, ainda mais convenientemente por pelo menos cerca de 15 segundos, ainda mais convenientemente por pelo menos cerca de 20 segundos, ainda mais convenientemente por pelo menos cerca de 40 segundos, e ainda mais convenientemente por pelo menos cerca de 1 minuto.

Para gerar o aumento de temperatura descrito anteriormente, os lenços da presente revelação compreendem convenientemente cerca de 0,33 grama por metro quadrado a cerca de 500 gramas por metro quadrado de veículo de distribuição de calor microencapsulado. Mais convenientemente, os lenços compreendem cerca de 6,0 gramas por metro quadrado a cerca de 175 gramas por metro quadrado veículo de distribuição de calor microencapsulado, ainda mais convenientemente de cerca de 16 gramas por metro quadrado a cerca de 90 gramas por metro quadrado, e ainda mais convenientemente, de cerca de 30 gramas por metro quadrado a cerca de 75 gramas por metro quadrado veículo de distribuição de calor microencapsulado.

O veículo de distribuição de calor microencapsulado pode ser aplicado ao lenço usando qualquer meio conhecido pelos versados na tecnologia. Preferivelmente, o veículo de distribuição de calor microencapsulado é embutido no núcleo

do material de folha fibroso do lenço. Embutindo o veículo de distribuição de calor microencapsulado no núcleo do material de folha fibroso, o lenço terá uma menor sensação de arenosidade em virtude de um efeito amortecedor, e as cascas rompidas do veículo de distribuição de calor microencapsulado não entrarão em contato direto com a pele do usuário. Adicionalmente, quando o veículo de distribuição de calor microencapsulado é localizado no núcleo do material de folha fibroso, o veículo de distribuição de calor microencapsulado é mais bem protegido da liberação de calor prematura causada pelas condições de fabricação, armazenamento e transporte do lenço.

Em uma modalidade, o veículo de distribuição de calor microencapsulado é embutido no material de folha fibroso. Por exemplo, em uma modalidade específica, o material de folha fibroso é uma ou mais camadas formadas por extrusão com sopro de ar quente feitas fornecendo uma corrente de fibras poliméricas fundidas extrudadas. Para incorporar os veículos de distribuição de calor microencapsulados, uma corrente de veículos de distribuição de calor microencapsulados pode ser unida com a corrente de fibras poliméricas fundidas extrudadas e coletada em uma superfície de formação tal como um correia de formação ou tambor de formação para formar o lenço compreendendo o veículo de distribuição de calor microencapsulado. Opcionalmente, uma camada de formação pode ser colocada na superfície de formação e usada para coletar os veículos de distribuição de calor microencapsulados no lenço. Usando este método, o veículo de distribuição de ca-

lor microencapsulado é capturado mecanicamente na camada de formação.

A corrente de fibras produzidas por extrusão com sopro de ar quente poliméricas pode ser fornecida por extrusão de microfibras com sopro de ar quente de uma resina de copolímero ou outro polímero. Por exemplo, em uma modalidade, a temperatura de fusão para uma resina de copolímero tal como Vistamaxx® PLTD 1810 pode ser de cerca de 450 °F (232 °C) a cerca de 540 °F (282 °C). Conforme notado anteriormente, técnicas adequadas para produzir membranas fibrosas não tecidas, que incluem fibras produzidas por extrusão com sopro de ar quente, são descritas nas Patentes U.S. Nos. 4.100.324 e 5.350.624 previamente incorporadas. As técnicas extrusão com sopro de ar quente podem ser facilmente ajustadas de acordo com o conhecimento dos versados na tecnologia para fornecer fluxos turbulentos que podem operativamente entrelaçar as fibras e os veículos de distribuição de calor microencapsulados. Por exemplo, a pressão do ar primária pode ser ajustada a 5 libras por polegada quadrada (psi) (0,24 kPa) e os bicos de extrusão com sopro de ar quente podem ser bicos com furos tipo fiandeira de 0,020 polegada (0,51 milímetro).

Adicionalmente, logo depois da formação da estrutura de extrusão com sopro de ar quente, as fibras poliméricas formadas por extrusão com sopro de ar quente podem ficar pegajosas, que podem ser ajustadas para fornecer adesão adicional entre as fibras e os veículos de distribuição de calor microencapsulados.

Em uma outra modalidade, o material de folha fibroso é uma folha de base coforme compreendendo uma matriz de fibras poliméricas termoplásticas formadas por extrusão com sopro de ar quente e fibras celulósicas absorventes. Similar à modalidade formada por extrusão com sopro de ar quente anterior, quando o material de folha fibroso é uma matriz de fibras poliméricas termoplásticas formadas por extrusão com sopro de ar quente e fibras celulósicas absorventes, uma corrente de veículos de distribuição de calor microencapsulados pode ser fundida com uma corrente de fibras celulósicas e uma corrente de fibras poliméricas em uma corrente única e coletada em uma superfície de formação tal como uma correia de formação ou tambor de formação para formar um lenço compreendendo um material de folha fibroso com os veículos de distribuição de calor microencapsulados em seu núcleo.

A corrente de fibras celulósicas absorventes pode ser fornecida alimentando uma folha de polpa em um turbo separador, moinho de martelo, ou dispositivo similar como é conhecido na tecnologia. Turboseparadores adequados são disponíveis pela Hollingsworth (Greenville, South Carolina) e são descritos na patente U.S. 4.375.448, concedida a Appel, et al. (1 de março, 1983), que está incorporada pela referência até o ponto no qual ela seja consistente aqui. A corrente de fibras poliméricas pode ser fornecida da maneira descrita anteriormente.

A espessura do material de folha fibroso dependerá tipicamente do tamanho do diâmetro do veículo de distribui-

ção de calor microencapsulado, do peso base do material de folha fibroso e da carga do veículo de distribuição de calor microencapsulado. Por exemplo, à medida que o tamanho do veículo de distribuição de calor microencapsulado aumenta, o material de folha fibroso tem que ser mais espesso para impedir que o lenço tenha uma sensação de arenosidade.

Em uma outra modalidade, o material de folha fibroso é feito de mais que uma camada. Por exemplo, quando o material de folha fibroso é um material formado por extrusão com sopro de ar quente, o material de folha fibroso pode convenientemente ser feito de duas camadas formadas por extrusão com sopro de ar quente presas uma na outra, mais convenientemente três camadas formadas por extrusão com sopro de ar quente, ainda mais convenientemente quatro camadas formadas por extrusão com sopro de ar quente, e ainda mais convenientemente cinco ou mais camadas formadas por extrusão com sopro de ar quente. Quando o material de folha fibroso é uma folha de base coforme, o material de folha fibroso pode convenientemente ser feito de duas camadas de folha de base das coforme presas umas nas outras, mais convenientemente três camadas de folha de base coforme, ainda mais convenientemente quatro camadas de folha de base coforme, ainda mais convenientemente cinco ou mais camadas de folha de base coforme. Além disso, quando o material de folha fibroso inclui um filme, o material de folha fibroso pode convenientemente ser feito de duas camadas de filme, mais convenientemente três camadas de filme, ainda mais convenientemente quatro camadas de filme, e ainda mais convenientemente cinco ou mais camadas de filme. Em uma modalidade, a

camadas são camadas separadas. Em uma outra modalidade, as camadas são ligadas umas nas outras.

O uso das camadas adicionais permitirá uma melhor captura do veículo de distribuição de calor microencapsulado. Isto ajuda assegurar que o calor microencapsulado veículo
5 permanecerá no lenço durante o transporte e armazenamento. Adicionalmente, à medida que o veículo de calor microencapsulado é cada vez mais capturado no material de folha fibroso, a arenosidade do lenço é reduzida.

10 Para incorporar o veículo de distribuição de calor microencapsulado entre as camadas de material de folha fibroso, o veículo de distribuição de calor microencapsulado é prensado entre uma primeira camada e uma segunda camada do material de folha fibroso, e as camadas são em seguida laminadas
15 umas nas outras usando qualquer meio conhecido na tecnologia. Por exemplo, as camadas podem ser presas umas nas outras termicamente ou por uma composição adesiva de laminação adequada.

Ligação térmica inclui ligação contínua ou descontínua usando um rolo aquecido. Ligação de ponto é um exemplo
20 adequado de uma técnica como essa. Ligações térmicas devem também incluir vários métodos ultra-sônicos, de microondas, e outra ligação em que o calor é gerado no não tecido ou no filme.

Em uma modalidade preferida, a primeira camada e a
25 segunda camada são laminadas juntas usando uma composição adesiva insolúvel em água. Composições adesivas insolúveis em água adequadas podem incluir adesivos fundidos quentes e adesivos de látex da maneira descrita nas Patentes U.S.

6.550.633, concedida a Huang, et al. (22 sw abril de 2003);
6.838.154, concedida a Anderson, et al. (25 de outubro de
2005); e 6.958.103. concedida a Varona et al. (4 de janeiro
de 2005), que são por meio desta incorporadas pela referên-
5 cia até o ponto em que elas são consistentes aqui. Adesivos
fundidos quentes adequados podem incluir, por exemplo, RT
2730 APAO e RT 2715 APAO, que são adesivos de polialfaolifi-
na amorfo (comercialmente disponíveis pela Huntsman Políme-
ros Corporation, Odessa, Texas) e H2800, H2727A e H2525A,
10 que são todos copolímeros bloco estirênico (comercialmente
disponíveis pela Bostik Findley, Inc., Wauwatosa, Wiscon-
sin). Adesivos de látex de adequados incluem, por exemplo,
DUR--O-SET E-200 (comercialmente disponíveis pela National
Amido and Chemical Co., Ltd., Bridgewater, New Jersey) e Hy-
15 car 26684 (comercialmente disponíveis pela B. F. Goodrich,
Laval, Quebec).

A composição adesiva insolúvel em água pode adi-
cionalmente ser usada em combinação com o veículo de distri-
buição de calor microencapsulado entre as primeiras e segun-
20 das camadas do material de folha fibroso. A composição ade-
siva insolúvel em água fornecerá melhor ligação do veículo
de distribuição de calor microencapsulado com as primeiras e
segundas camadas do material de folha fibroso. Tipicamente,
a composição adesiva pode ser aplicada a área desejada por
25 aspersão, espátula, rolo ou qualquer outro meio adequado na
tecnologia para aplicar as composições adesivas.

Convenientemente, a composição adesiva pode ser
aplicada à área desejada do lenço em uma quantidade de cerca

de 0,01 grama por metro quadrado a cerca de 20 gramas por metro quadrado. Mais convenientemente, a composição adesiva pode ser aplicada em uma quantidade de cerca de 0,05 grama por metro quadrado a cerca de 0,5 grama por metro quadrado.

5 Ainda em uma outra modalidade, o veículo de distribuição de calor microencapsulado pode ser distribuído em uma bolsa do material de folha fibroso. Similar ao método distribuição padrão aqui descrito a seguir, o bolsas dos veículos de distribuição de calor microencapsulados fornecem
10 uma sensação de aquecimento visada no lenço.

 Como uma alternativa a embutir os veículos de distribuição de calor microencapsulados no núcleo do material de folha fibroso, os veículos de distribuição de calor microencapsulados podem ser depositados na superfície externa
15 do material de folha fibroso. Em uma modalidade, os veículos de distribuição de calor microencapsulados são depositados em uma superfície externa do material de folha fibroso. Em uma outra modalidade, os veículos de distribuição de calor microencapsulados são depositados em ambas superfícies ex-
20 ternas do material de folha fibroso.

 Para fornecer melhor anexação dos veículos de distribuição de calor microencapsulados à superfície externa do material de folha fibroso, uma composição adesiva insolúvel em água pode ser aplicada com os veículos de distribuição de
25 calor microencapsulados na superfície externa do material de folha fibroso. Composições adesivas insolúveis em água adequadas são aqui descrito anteriormente. Convenientemente, a composição adesiva pode ser aplicada à superfície externa do

material de folha fibroso em uma quantidade de cerca de 0,01 grama por metro quadrado a cerca de 20 gramas por metro quadrado. Mais convenientemente, a composição adesiva pode ser aplicada em uma quantidade de cerca de 0,05 grama por metro quadrado a cerca de 0,5 grama por metro quadrado.

Os veículos de distribuição de calor microencapsulados podem ser embutidos ou distribuídos no material de folha fibroso em uma camada contínua ou uma camada padronizada. Usando uma camada padronizada, uma sensação de aquecimento visada pode ser obtida. Estes métodos de distribuição podem adicionalmente reduzir custos de fabricação, uma vez que menores quantidades de veículos de distribuição de calor microencapsulados são exigidas. Convenientemente, os veículos de distribuição de calor microencapsulados podem ser distribuídos em padrões incluindo, por exemplo, caracteres, um arranjo de linhas separadas, círculos, números, ou pontos de veículos de distribuição de calor microencapsulados. Padrões contínuos, tais como listras ou linhas separadas paralelas à direção da máquina da membrana, são particularmente preferidos, uma vez que esses padrões podem ser mais adequados ao processo.

Adicionalmente, os veículos de distribuição de calor microencapsulados podem ser coloridos usando um agente colorante antes de aplicar os veículos de distribuição de calor microencapsulados ao material de folha fibroso. O colorimento dos veículos de distribuição de calor microencapsulados pode melhorar a estética do lenço. Adicionalmente, em modalidades onde o aquecimento visado é desejado, o colo-

rimento dos veículos de distribuição de calor microencapsulados pode direcionar o consumidor do produto do lenço para a localização dos veículos de distribuição de calor microencapsulados no lenço.

5 Agentes colorantes adequados incluem, por exemplo, corantes, aditivos de cor e pigmentos ou tinta vermelha. Corantes adequados incluem, por exemplo, Azul 1, Azul 4, Marrom 1, Violeta Externa 2, Violeta Externa 7, Verde 3, Verde 5, Verde 8, Laranja 4, Laranja 5, Laranja 10, Laranja 11, 10 Vermelho 4, Vermelho 6, Vermelho 7, Vermelho 17, Vermelho 21, Vermelho 22, Vermelho 27, Vermelho 28, Vermelho 30, Vermelho 31, Vermelho 33, Vermelho 34, Vermelho 36, Vermelho 40, Violeta 2, Amarelo 5, Amarelo 6, Amarelo 7, Amarelo 8, Amarelo 10, Amarelo 11, Vermelho Ácido 195, Antocianinas, 15 Vermelho beterraba, Verde Bromocresol, Bromotimol Azul, Capsantina/Capsorubina, Curcumina, e Lactoflavina. Também, muitos corantes encontrados adequados para o uso na União Européia e no Japão podem ser adequados para o uso como agentes colorantes na presente revelação.

20 Aditivos de cor adequados incluem, por exemplo, pó de alumínio, anato, citrato de bismuto, oxicleto de bismuto, pó de bronze, caramelo, carmim, beta caroteno, complexo de cobre clorafilina, hidróxido de cromo verde, óxido de cromo verde, pó de cobre, dissódio de cobre EDTA, ferrocianeto amônio férrico, ferrocianeto férrico, guauazuleno, gua- 25 nina, hena, óxidos de ferro, acetato de chumbo, violeta manganês, mica, pirofilito, prata, dióxido de titânio, ultramarinas, óxido de zinco e combinações destes.

Pigmentos ou tinta vermelha adequados incluem, por exemplo, Azul 1 Tinta vermelha, Amarelo Externo 7 Tinta vermelha, Verde 3 Tinta vermelha, Laranja 4 Tinta vermelha, Laranja 5 Tinta vermelha, Laranja 10 Tinta vermelha, Vermelho 4 Tinta vermelha, Vermelho 6 Tinta vermelha, Vermelho 7 Tinta vermelha, Vermelho 21 Tinta vermelha, Vermelho 22 Tinta vermelha, Vermelho 27 Tinta vermelha, Vermelho 28 Tinta vermelha, Vermelho 30 Tinta vermelha, Vermelho 31 Tinta vermelha, Vermelho 33 Tinta vermelha, Vermelho 36 Tinta vermelha, Vermelho 40 Tinta vermelha, Amarelo 5 Tinta vermelha, Amarelo 6 Tinta vermelha, Amarelo 7 Tinta vermelha, Amarelo 10 Tinta vermelha e combinações destes.

Qualquer meio conhecido dos versados na tecnologia capaz de produzir força suficiente para quebrar as cápsulas pode ser usado na presente revelação. Em uma modalidade, os veículos de distribuição de calor microencapsulados podem ser quebrados pelo usuário no ponto de distribuição do lenço de um pacote. Por exemplo, um dispositivo mecânico localizado dentro do pacote contendo os lenços pode produzir uma força da ruptura suficiente para romper as cápsulas mediante distribuição do lenço, expondo com isso os conteúdos dos veículos de distribuição de calor microencapsulados.

Em uma outra modalidade, as cápsulas podem ser quebradas pelo usuário mesmo antes ou no ponto de uso do lenço. A título de exemplo, em uma modalidade, a força produzida pelas mãos do usuário do lenço pode quebrar as cápsulas, expondo os conteúdos dos veículos de distribuição de calor microencapsulados.

Em certas condições, tal como em condições de temperatura ambiente alta, os lenços auto-aquecidos da presente revelação podem ser percebidos pelo usuário como desconfortavelmente quentes. Ao contrário, os lenços auto-aquecidos
5 podem começar resfriar antes do uso final do lenço. Uma vez que os lenços auto-aquecidos são fabricados para fornecer uma elevação da temperatura designada, um ou mais materiais de mudança de fase podem opcionalmente ser incluídos no lenço para fornecer estabilidade térmica ao lenço quando o lenço
10 é submetido a calor extremo.

Os materiais de mudança de fase usam seu calor de fusão para regular automaticamente a temperatura do lenço auto-aquecido. Da maneira bem conhecida na tecnologia, "calor de fusão" é o calor em joules exigido para converter 1,0 grama
15 de um material de sua forma sólida para sua forma líquida em sua temperatura de fusão. Dessa maneira, se os conteúdos do veículo de distribuição de calor microencapsulado são ativados e a temperatura do lenço atinge ou excede o ponto de fusão do material de mudança de fase, o material de mudança de fase
20 liquefará, absorvendo assim o calor do lenço. Uma vez o lenço começa a resfriar, o material de mudança de fase solidificará novamente liberando o calor absorvido. Em uma modalidade, para fornecer estabilidade térmica ao lenço, o material de mudança de fase pode convenientemente liquefazer e ré-solidificar por um ciclo. Em uma outra modalidade, tal como
25 durante o transporte onde a temperatura do lenço pode flutuar, o material de mudança de fase passa por múltiplos ciclos de liquefação e ré-solidificação.

Convenientemente, os lenços da presente revelação podem compreender um ou mais materiais de mudança de fase para regular a temperatura do lenço. Em uma modalidade específica, o lenço compreende um primeiro material de mudança de fase. Em uma outra modalidade, o lenço compreende um primeiro material de mudança de fase e um segundo material de mudança de fase.

Conforme notado anteriormente, a temperatura ideal para os lenços da presente revelação é uma temperatura de cerca de 30 °C a cerca de 40 °C (86 °F-104 °F). Como tal, materiais de mudança de fase adequados para o uso como o primeiro material de mudança de fase têm um ponto de fusão de cerca de 22 °C a cerca de 50 °C. Mais convenientemente, o primeiro material de mudança de fase tem um ponto de fusão de cerca de 30 °C a cerca de 40 °C, e ainda mais convenientemente cerca de 35 °C.

Adicionalmente, os primeiros materiais de mudança de fase têm um calor de fusão adequado para regular a temperatura dos lenços auto-aquecidos da presente revelação. Convenientemente, os primeiros materiais de mudança de fase têm um calor de fusão de cerca de 8,0 joules/grama a cerca de 380 joules/grama. Mais convenientemente, os primeiros materiais de mudança de fase têm um calor de fusão de cerca de 100 joules/grama a cerca de 380 joules/grama.

Materiais adequados para o uso como os primeiros materiais de mudança de fase incluem, por exemplo, n-Tetracosano, n-Tricosano, n-Docosano, n-Heneicosano, n-Eicosano, n-Nonadecano, n-Octadecano, n-Heptadecano, e com-

binações destes.

Em uma modalidade, um segundo material de mudança de fase pode ser incluído para fornecer proteção adicional para o lenço não ficar muito quente. O segundo material de mudança de fase é diferente do primeiro material de mudança de fase. Por exemplo, o segundo material de mudança de fase tipicamente tem um ponto de fusão mais alto comparado ao primeiro material de mudança de fase. Por ter um ponto de fusão mais alto, os segundos materiais de mudança de fases são capazes de absorver calor a um nível de temperatura mais alta e, como tal, podem fornecer melhor proteção contra desconforto térmico da pele. Especificamente, os segundos materiais de mudança de fase convenientemente têm um ponto de fusão de cerca de 50 °C a cerca de 65 °C, mais convenientemente de cerca de 50 °C a cerca de 60 °C.

Materiais adequados para os segundos materiais de mudança de fase incluem, por exemplo, n-Octacosano, n-Heptacosano, n-Hexacosano, n-Pentacosano, e combinações destes.

Qualquer dos materiais de mudança de fases descritos anteriormente pode ser introduzido no lenço em forma sólida ou líquida. Por exemplo, em uma modalidade, os materiais de mudança de fase são em forma de pó sólido ou partículas. Convenientemente, as partículas do material de mudança de fase têm um tamanho de partícula de cerca de 1,0 micrometro a cerca de 700 micrometros. Mais convenientemente, as partículas do material de mudança de fase têm um tamanho de partícula de cerca de 300 micrometros a cerca de 500 micro-

metros.

Em uma modalidade, as partículas do material de mudança de fase podem ser microencapsuladas. De um modo geral, as partículas do material de mudança de fase podem ser microencapsuladas usando qualquer método conhecido na tecnologia. Em uma modalidade preferida, as partículas do material de mudança de fase são microencapsuladas usando o método de encapsulação de alginato descrito anteriormente para os veículos de distribuição de calor microencapsulados. Em uma outra modalidade, as partículas do material de mudança de fase são microencapsuladas usando o revestimento de leito de fluido descrito anteriormente para os veículos de distribuição de calor microencapsulados. Outros meios adequados de encapsular as partículas do material de mudança de fase podem incluir, por exemplo, revestimento em recipiente, encapsulação de jato anular, coacervação complexa, revestimento com disco rotativo, e combinações destes.

A espessura da casca de microencapsulação pode variar dependendo do material de mudança de fase utilizado, e é de um modo geral fabricada para permitir que a partícula de material de mudança de fase encapsulada seja coberta por uma camada fina de material de encapsulação, que pode ser uma monocamada ou camada laminada mais espessa, ou pode ser uma camada composta. A microcamada de encapsulação deve ser espessa o suficiente para resistir a trincamento ou quebra da casca durante o manuseio ou transporte do produto. A microcamada de encapsulação deve também ser construída de maneira tal que condições atmosféricas durante fabricação, armazenamento

e/ou transporte não causarão uma ruptura da microcamada de encapsulação e resultará em uma liberação do material de mudança de fase.

Em uma outra modalidade, o material de mudança de fase é em forma líquida, especificamente, em uma composição de revestimento líquida. Para produzir a composição de revestimento líquida, o material de mudança de fase, preferivelmente em uma forma de pó puro, é combinado com uma solução aquosa. A solução é em seguida aquecida até uma temperatura acima do ponto de fusão do material de mudança de fase e agitada para cisalhar o material de mudança de fase para formar a composição de revestimento líquida compreendendo o material líquido de mudança de fase. Em uma modalidade específica, a solução aquosa pode ser a solução umectante de um lenço úmido aqui descrito anteriormente.

Em uma modalidade, uma vez que a composição de revestimento líquida é aplicada ao material de folha fibroso do lenço, a composição seca e os materiais de mudança de fase solidificam em pequenas partículas que são distribuídas por todo o material de folha fibroso do lenço.

A composição de revestimento líquida pode opcionalmente compreender componentes adicionais para melhorar as propriedades, tais como espalhabilidade e aderência, da composição. Por exemplo, em uma modalidade, a composição de revestimento líquida pode compreender um agente de pegajosidade. O uso um agente de pegajosidade melhorará a ligação da composição de revestimento líquida, e em particular o material de mudança de fase, no material de folha fibroso.

Tipicamente, o material de mudança de fase pode ser embutido no material de folha fibroso ou depositado na superfície externa do material de folha fibroso. Em uma modalidade, o material de mudança de fase é embutido no material de folha fibroso. O material de mudança de fase pode ser embutido no núcleo do material de folha fibroso usando qualquer método descrito anteriormente para embutir os veículos de distribuição de calor microencapsulados no núcleo.

Em uma outra modalidade, o material de mudança de fase pode ser depositado em uma superfície externa do material de folha fibroso. Tipicamente, o material de mudança de fase pode ser depositado em uma superfície externa do material de folha fibroso usando qualquer método descrito anteriormente para depositar os veículos de distribuição de calor microencapsulados em uma superfície externa do material de folha fibroso. Similarmente aos veículos de distribuição de calor microencapsulados, durante a deposição do material de mudança de fase, o material de mudança de fase pode ser depositado em uma superfície externa do material de folha fibroso, ou o material de mudança de fase pode ser aplicado a ambas superfícies externas do material de folha fibroso.

Além dos métodos de aplicação descritos anteriormente, os materiais de mudança de fase aqui descritos podem ser aplicados na área desejada do material de folha fibroso usando os métodos de revestimento por aspersão, revestimento por extrusão e impressão, ou uma combinação destes. Em revestimento por extrusão, o material é colocado diretamente sobre na área desejada, ou introduzido nela, do material de folha fibro-

so em "fendas" padrões de fileiras discretas, ou outros padrões. Similar a aplicação do veículo de distribuição de calor microencapsulado em padrões descrito anteriormente, revestimento por extrusão pode ser vantajoso em certas aplicações onde
5 não é desejável revestir todo o material de folha fibroso com um material de mudança de fase.

O material de mudança de fase deve ser convenientemente aplicado ao material de folha fibroso similar ao veículo de distribuição de calor microencapsulado. Especifica-
10 mente, quando o veículo de distribuição de calor microencapsulado é aplicado em uma camada contínua, o material de mudança de fase deve ser aplicado em uma camada contínua. Similarmente, quando o veículo de distribuição de calor microencapsulado é aplicado em uma camada padronizada, o material de mudança de
15 fase deve ser aplicado em uma camada padronizada. Padrões adequados para aplicar os materiais de mudança de fase são aqueles padrões descritos anteriormente para os veículos de distribuição de calor microencapsulados. Especificamente, os materiais de mudança de fase podem ser aplicados nos padrões incluindo, por
20 exemplo, listras, caracteres, círculos, números, pontos e combinações destes. A aplicação do material de mudança de fase de uma maneira similar ao veículo de distribuição de calor microencapsulado permitirá que o material de mudança de fase absorva de forma mais fácil e eficiente o calor gerado pelo
25 veículo de distribuição de calor microencapsulado, fornecendo assim melhor proteção contra o desconforto térmico para o usuário do lenço.

A quantidade de material de mudança de fase a ser

aplicada ao material de folha fibroso dependerá do aumento da temperatura desejado do lenço, do tipo de veículo de distribuição de calor microencapsulado usado, da quantidade de veículo de distribuição de calor microencapsulado usado, e do tipo de material de mudança de fase usado. Em uma modalidade, quando todo o calor gerado pelo agente de aquecimento é absorvido pelo lenço, a fórmula para calcular a quantidade de material de mudança de fase exigida para o uso no lenço é como a seguir:

$$m_{(PCM)} = [\Delta H_{(HA)} \times m_{(HA)}] / \Delta H_{(PCM)}$$

em que $m_{(PCM)}$ é a massa exigida do material de mudança de fase; $\Delta H_{(HA)}$ é o calor da solução ou o calor gerado pelo veículo de distribuição de calor microencapsulado, por massa unitária; $m_{(HA)}$ é a massa do veículo de distribuição de calor microencapsulado usado; e $\Delta H_{(PCM)}$ é o calor de fusão do material de mudança de fase, por massa unitária.

Conforme notado anteriormente, em uma modalidade específica, os veículos de distribuição de calor microencapsulados da maneira aqui descrita são adequados para combinação com um agente biocida para o uso em composições de limpeza, que podem ser usados sozinhos, ou em combinação com um produto de limpeza tal como um lenço. De um modo geral, a composição de limpeza inclui o veículo de distribuição de calor microencapsulado da maneira descrita anteriormente e um agente biocida, e é adequado para limpeza tanto para avivar quanto para desavivar superfícies.

O uso dos veículos de distribuição de calor microencapsulados na composição de limpeza em combinação com os agentes biocidas resulta em um maior efeito biocida quando

os veículos de distribuição de calor microencapsulados são ativados. Especificamente, observou-se que o aumento na temperatura ativa ou melhora a função dos agentes biocidas presentes na composição de limpeza.

5 De um modo geral, os três fatores principais que afetam a eficácia de agentes biocidas incluem: (1) transferência de massa de agentes biocidas na composição de limpeza para a interface micróbio-água; (2) quimioabsorção de agentes biocidas para a parede celular ou membrana celular dos
10 micróbios; e (3) difusão do agente biocida quimioabsorvido ativado na célula do micróbio. Observou-se que a temperatura é um regulador primário de todos os três fatores. Por exemplo, a estrutura da membrana celular da bicamada de lipídio de muitos micróbios "funde-se" a temperaturas ambientes mais
15 altas, permitindo que buracos se formem na estrutura da membrana. Estes buracos podem permitir que o agente biocida se difunda mais facilmente através da parede celular do micróbio ou membrana e penetre na célula.

De um modo geral, as composições de limpeza da
20 presente revelação são capazes de matar ou inibir substancialmente o crescimento de micróbios. Especificamente, o agente biocida das composições de limpeza faz interface tanto com os caminhos reprodutivos quanto metabólicos dos micróbios para matar ou inibir o crescimento dos mesmos.

25 Micróbios convenientemente afetados pelos agentes biocidas da composição de limpeza incluem vírus, bactéria, fungo e protozoários. Vírus que podem ser afetados pelos agentes biocidas incluem, por exemplo, Influenza, Parainfluenza, Ri-

novírus, Vírus de imunodeficiência humana, Hepatites A, Hepatites B, Hepatites C, Rotavírus, Norovírus, Herpes, Coronavírus, e Hanta vírus. Tanto bactéria gram positiva quanto gram negativa são afetadas pelos agentes biocidas da composição de limpeza.

5 Especificamente, bactérias afetadas pelos agentes biocidas usados nas composições de limpeza incluem, por exemplo, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus pyogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterococcus fa-*
 10 *ecalis*, *Bacillus subtilis*, *Salmonella typhi*, *Mycobacterium tuberculosis*, e *Acinetobacter baumannii*. Fungos afetados pelos agentes biocidas incluem, por exemplo, *Candida albicans*, *Aspergillus niger*, e *Aspergillus fumigatus*. Protozoários afetados pelos agentes biocidas incluem, por exemplo, *Cyclospora*
 15 *cayetanensis*, *Cryptosporidium parvum* e espécies de microsporídeo.

Agentes biocidas adequados para o uso nas composições de limpeza incluem, por exemplo, isotiazolonas, cloreto de alquil dimetil amônio, triazinas, 2-tiocianometiltio benzotiazol,
 20 zol, bis tiocianato de metileno, acroleína, cloridrato de dodecilguanidina, clorofenóis, sais de amônio quarternários, gluteraldeído, ditiocarbamatos, 2-mercaptobenzotiazol, paracloro-meta-xilenol, prata, cloroexidina, poliexametileno biguanida, n-halaminas, triclosano, fosfolipídios, ácidos alfa
 25 hidroxila, 2,2-dibromo-3-nitrilopropionamida, 2-bromo-2-nitro-1,3-propanediol, farnesol, iodo, bromo, peróxido de hidrogênio, dióxido de cloro, álcoois, ozona, óleos botânicos (por exemplo, óleo de casca de árvore e óleo de margarida), ex-

tratos botânicos, cloreto de benzalcônio, cloro, hipocloreto de sódio e combinações destes.

As composições de limpeza da presente revelação podem também conter opcionalmente uma variedade de outros componentes que podem ajudar a fornecer as propriedades de limpeza desejadas. Por exemplo, componentes adicionais podem incluir emolientes não antagonísticos, agentes tensoativos, conservantes, agentes quelantes, agentes de ajuste do pH, fragrâncias, agentes de hidratação, agentes de benefício da pele (por exemplo, aloé e vitamina E), antimicrobhos ativos, ácidos, álcoois, ou combinações ou misturas destes. Uma composição pode também conter loções, e/ou medicamentos para distribuir qualquer número de ingredientes cosméticos e/ou medicamento para melhorar o desempenho.

As composições de limpeza da presente revelação são tipicamente em forma de solução e incluem água em uma quantidade de cerca de 98 % (em peso). A solução pode convenientemente ser aplicada sozinha como uma aspersão, loção, espuma ou creme.

Quando usados como uma solução, os agentes biocidas estão tipicamente presentes na composição de limpeza em uma quantidade de cerca de $3,0 \times 10^{-6}$ % (em peso) a cerca de 95 % (em peso). Convenientemente, os agentes biocidas estão presentes na composição de limpeza em uma quantidade de cerca de 0,001 % (em peso) a cerca de 70,0 % (em peso), ainda mais convenientemente de cerca de 0,001 % (em peso) a cerca de 10 % (em peso), e ainda mais convenientemente em uma quantidade de cerca de 0,001 % (em peso) a cerca de 2,0 % (em peso).

Quando usado em combinação com o agente biocida na solução de composição de limpeza, os veículos de distribuição de calor microencapsulados da maneira descrita anteriormente estão convenientemente presentes nas composições de
5 limpeza em uma quantidade de cerca de 0,05 % (composição de limpeza em peso) a cerca de 25 % (composição de limpeza em peso). Mais convenientemente, os veículos de distribuição de calor microencapsulados estão presentes nas composições de
10 limpeza em peso} a cerca de 25 % (composição de limpeza em peso).

Em uma outra modalidade, a composição de limpeza é incorporada em um substrato que pode ser uma membrana do tecido, membrana de não tecido, pano formado por extrusão de
15 filamentos contínuos, pano formado por extrusão com sopro de ar quente, pano tecido, pano formado por deposição úmida, membrana costurada, material ou membrana celulósica e combinações destes, por exemplo, para criar produtos tal como toalhas de mão, toalha de banho, lenços secos, lenços úmidos e
20 similares. Em uma modalidade preferida, a composição de limpeza é incorporada no lenço úmido supradescrito.

Tipicamente, para fabricar o lenço úmido com a composição de limpeza, o veículo de distribuição de calor microencapsulado e agente biocida podem ser embutidos no material de folha fibroso ou depositados na superfície externa
25 do material de folha fibroso. Em uma modalidade, o veículo de distribuição de calor microencapsulado e agente biocida são ambos embutidos no material de folha fibroso. O veículo

de distribuição de calor microencapsulado pode ser embutido no material de folha fibroso da maneira descrita anteriormente. Adicionalmente, o agente biocida pode ser embutido no material de folha fibroso usando qualquer método descrito
5 anteriormente para embutir o veículo de distribuição de calor microencapsulado no núcleo.

Em uma outra modalidade, tanto o veículo de distribuição de calor microencapsulado quanto o agente biocida são depositados em uma superfície externa do material de folha fibroso. O veículo de distribuição de calor microencapsulado pode ser depositado em uma ou ambas as superfícies externas do material de folha fibroso da maneira descrita anteriormente. Tipicamente, o agente biocida pode ser depositado em uma superfície externa do material de folha fibroso
10 usando qualquer método descrito anteriormente para depositar o veículo de distribuição de calor microencapsulado em uma superfície externa do material de folha fibroso. Similar ao veículo de distribuição de calor microencapsulado, durante o depósito do agente biocida, o agente biocida pode ser depo-
15 sitado em uma superfície externa do material de folha fibroso, ou o agente biocida pode ser aplicada em ambas superfícies externas do material de folha fibroso.

Ainda em uma outra modalidade, o veículo de distribuição de calor microencapsulado pode ser embutido no núcleo do material de folha fibroso usando qualquer método
25 descrito anteriormente e o agente biocida pode ser depositado em uma ou ambas superfícies externas do material de folha fibroso usando qualquer método descrito anteriormente.

Além dos métodos de aplicação descritos anteriormente, os agentes biocidas aqui descritos podem ser aplicados na área desejada do material de folha fibroso usando os métodos de revestimento por aspersão, revestimento por extrusão e impressão e combinações destes.

Em uma modalidade, os agentes biocidas podem ser microencapsulados em um material da casca antes de ser colocado no material de folha fibroso ou introduzido nele. De um modo geral, o agente biocida pode ser microencapsulado usando qualquer método conhecido na tecnologia. Materiais de casca de microencapsulação adequados incluem materiais poliméricos com base em celulose (por exemplo, etil celulose), materiais com base em carboidrato (por exemplo, amidos e açúcares catiônicos) e materiais derivados deles (por exemplo, dextrinas e ciclodextrinas) bem como outros materiais compatíveis com tecidos humanos.

A espessura da casca de microencapsulação pode variar dependendo do agente biocida utilizado, e é de um modo geral fabricada para permitir que a formulação dos encapsulados ou componentes seja coberta por uma camada fina de material de encapsulação, que pode ser uma monocamada ou camada mais espessa laminada, ou pode ser uma camada composta. A microcamada de encapsulação deve ser espessa o suficiente para resistir a trincadura ou quebra da casca durante manuseio ou transporte do produto. A microcamada de encapsulação deve também ser construída de maneira tal que as condições atmosféricas durante fabricação, armazenamento e/ou transporte não causem uma ruptura da microcamada de encapsulação e resultem em uma liberação do

agente biocida.

Agentes biocidas microencapsulados aplicados à superfície externa dos lenços da maneira discutida anteriormente deve ser de um tamanho de maneira tal que o usuário não sinta a casca dos encapsulados na pele durante o uso. Tipicamente, as cápsulas 5 têm um diâmetro de não mais que cerca de 25 micrometros, e desejavelmente não mais que cerca de 10 micrometros. Nestes tamanhos, não existe sensação de "arenosidade" ou "aspereza" na pele quando o lenço é utilizado.

10 Quando usados em um produto tal como um lenço, os veículos de distribuição de calor microencapsulados estão presentes no material de folha fibroso em uma quantidade convenientemente de cerca de 0,33 grama por metro quadrado a cerca de 500 gramas por metro quadrado veículo de distribuição de calor microencapsulado. Mais convenientemente, os lenços compreendem cerca de 6 gramas por metro quadrado a cerca de 175 gramas 15 por metro quadrado veículo de distribuição de calor microencapsulado, e ainda mais convenientemente, de cerca de 16 gramas por metro quadrado a cerca de 75 gramas por metro quadrado de veículo de distribuição de calor microencapsulado. 20

Convenientemente, o agente biocida está presente no material de folha fibroso do lenço úmido em uma quantidade de convenientemente 0,01 grama por metro quadrado a cerca de 50 gramas por metro quadrado. Mais convenientemente, o agente biocida está presente no material de folha fibroso em uma 25 quantidade de cerca de 0,01 grama por metro quadrado a cerca de 25 gramas por metro quadrado, e ainda mais convenientemente, em uma quantidade de cerca de 0,01 grama por metro quadrado a

cerca de 0,1 gramas por metro quadrado.

A presente revelação é ilustrada pelos exemplos seguintes que têm o propósito meramente ilustrativo e não devem ser considerados limitantes do escopo da revelação ou maneira pela qual ela pode ser praticada.

EXEMPLO 1

Neste exemplo, amostras que incorporam várias faixas de tamanho de cloreto de cálcio anidro suspenso em óleo mineral a 35 % em peso foram avaliados por sua capacidade de gerar calor mediante introdução na água.

As cinco faixas de tamanho de cloreto de cálcio anidro avaliadas foram: (1) menos que 149 microns; (2) 149-355 microns; (3) 710-1.190 microns; (4) 1.190-2000 microns; e (5) 2.000-4.000 microns. As amostras de cloreto de cálcio anidro (Dow Chemical, Midland, Michigan) foram dispersas em óleo mineral (disponível pela Drakeol 7 LT N7 from Penreco, Dickinson, Texas). O cloreto de cálcio anidro tal como recebido foi peneirado seco usando uma peneira sônica de Gilson (Gilson Company, Inc. Columbus, Ohio) para criar dois tamanhos, um tamanho de 1.190 --2.000 micron e um tamanho de 2.000-4.000 micron. Estes pós foram em seguida suspensos a 35 % em peso em óleo mineral para formar uma lama usando um dispersor Cowles. Para obter as distribuições de tamanho menores, o pó de cloreto de cálcio anidro exigiu processamento adicional.

Especificamente, a amostra de cloreto de cálcio anidro com um tamanho na faixa de 710-1.190 microns foi produzida triturando o cloreto de cálcio anidro tal como recebido com um tamanho na faixa de 2.000-4.000 microns em um moinho de mar-

telo, triturando o pó até o tamanho desejado, e em seguida suspendendo as partículas de cloreto de cálcio a 35 % em peso em óleo mineral usando um dispersor Cowles. A amostra de cloreto de cálcio anidro com um tamanho na faixa de 149-355 microns foi produzida triturando o cloreto de cálcio anidro tal como recebido com um tamanho na faixa de 2.000-4.000 microns em um moinho de martelo, suspendendo as partículas de cloreto de cálcio a 35 % em peso em óleo mineral usando um dispersor Cowles e em seguida processando adicionalmente esta lama em um moinho de meio Buhler K8 (Buhler, Inc. Suíça). Este processo de moagem de meio usou meio de trituração alumina de 0,5 milímetro, e rotacionado a uma velocidade de 1.800 revoluções por minuto (rpm), por 1,5 hora enquanto a lama foi bombeada por meio da câmara de moagem. Enquanto era moído, 0,5 % em peso de agente tensoativo, disponível como Antiterra 207 (BYK-Chemie, Wesel, Alemanha) foi misturado com o cloreto de cálcio anidro para controlar a viscosidade. A amostra de cloreto de cálcio anidro com um tamanho na faixa de menos que 149 microns foi produzida triturando o cloreto de cálcio anidro tal como recebido com um tamanho na faixa de 2.000-4.000 microns em um moinho de martelo, suspendendo as partículas de cloreto de cálcio a 35 % em peso em óleo mineral usando um dispersor Cowles e em seguida processando adicionalmente esta lama em um moinho de meio Buhler K8 (Buhler, Inc. Suíça). Este processo de moagem de meio usado meio de trituração alumina de 0,5 milímetro, e rotacionado a uma velocidade de 1.800 revoluções por minuto (rpm), por 2,5 horas enquanto lama foi bombeada por meio da câmara de moagem. Enquanto era moído, 0,5 % em peso de agente tensoati-

vo, disponível como Antitertra 207 (BYK-Chemie, Wesel, Alemanha) foi misturado com o cloreto de cálcio anidro para controlar a viscosidade.

5 Todas as cinco amostras foram em seguida individualmente adicionadas a 7,0 gramas de água deionizada e o aumento da temperatura resultante foi medido usando um Termopar de varredura de Barnant (disponível pela Therm-X of California, Hayward, Califórnia). Os resultados são mostrados na figura 3.

10 Conforme mostrado na figura 3, embora todas as amostras proporcionassem um aumento na taxa de liberação de calor, a amostra usando cloreto de cálcio anidro com um tamanho de partícula na faixa de 149-355 micrometros gerou calor na taxa mais alta.

EXEMPLO 2

15 Neste exemplo, amostras que incorporam várias faixas de tamanho de cloreto de magnésio anidro suspenso em óleo mineral a 35 % em peso foram avaliadas por sua capacidade de gerar calor mediante introdução na água.

20 As quatro faixas de tamanho de cloreto de magnésio anidro avaliadas foram: (1) 1.000-1.500 microns; (2) 600-1.000 microns; (3) 250-600 microns; e (4) menos que 250 microns. Para produzir as amostras de cloreto de magnésio anidro em óleo mineral, as várias faixas de tamanho de pó de cloreto de magnésio anidro (Magnesium Interface Inc. (Vancouver, B.C., Canadá)
25 foram suspensas a 35 % em peso em óleo mineral (disponível pela Drakeol 7 LT NF de Penreco, Dickinson, Texas). Para produzir as amostras tendo cloreto de magnésio anidro com faixas de tamanho de 1.000-1.500 microns; 600-1.000 microns, e 250-600 mi-

crons, o pó de cloreto de magnésio anidro tal como recebido foi classificado a mão nas faixas de tamanho desejado e os pós coletados. Estes pós foram suspensos a 35 % em peso em óleo mineral usando um dispersor Cowles. A amostra de cloreto de magnésio anidro com um tamanho na faixa de menos que 250 microns foi produzida por moagem de café (Mr. Coffee Grinder No. 10555, Hamilton Beach) o cloreto de magnésio anidro com um tamanho na faixa de 1.000-1.500 microns por 30 segundos para reduzir o tamanho. Esta amostra foi em seguida processada usando uma peneira sônica de Gilson (Gilson Company, Inc., Columbus, Ohio) para coletar as partículas com um tamanho de partícula de menos que 250 microns. Este pó foi suspenso a 35 % em peso em óleo mineral usando um dispersor Cowles.

Todas as quatro amostras foram em seguida adicionadas a 7,0 gramas de água deionizada e o aumento da temperatura resultante foi medido usando um Termopar tipo J (disponível pela Omega Engineering, Inc., Stamford, Connecticut). Os resultados são mostrados na figura 4.

Conforme mostrado na figura 4, embora todas as amostras proporcionassem um aumento na taxa de liberação de calor, a amostra usando cloreto de magnésio anidro com um tamanho de partícula de menos que 250 micrometros gerou calor na taxa mais alta.

EXEMPLO 3

Neste exemplo, seis composições incluindo um agente de aquecimento, material de matriz, e vários agentes tensoativos foram produzidas. As viscosidades (a 23 °C) das composições foram medidas usando um Viscosímetro Brookfield

para determinar quais agentes tensoativos eram preferidos para o uso nas composições da presente revelação.

Para produzir as composições, 34,7 % de cloreto de magnésio anidro (composição em peso) (disponível pela Magnesium Interface Inc., Vancouver, B.C., Canadá), 64,3 % de óleo mineral (composição em peso) (disponível pela Drakeol 7 LT NF de Penreco, Dickinson, Texas), e 1,0 % de agente tensoativo (composição em peso) foram moídos juntos usando um moinho de atrito vertical usando um meio de cerâmica esférico de um quarto de polegadas (6,35 milímetros) por um total de 90 minutos. Os agentes tensoativos utilizados nas seis composições e suas propriedades são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1

Gente tensoativo	Fonte comercial	Atividade iônica
Antiterra 207	BYK Chemie (Wesel Alemanha)	Aniônico
Disperbyk 166	BYK Chemie (Wesel, Alemanha)	Proprietário
Disperbyk 162	BYK Chemie (Wesel, Alemanha)	Catiônico
BYK-P104	BYK Chemie (Wesel, Alemanha)	Aniônico
Tergitol TMN-6	Union Carbide (Houston, Texas)	Não iônico HLB = 11,7
Span 85	Uniqema/ICI Surfactantes (Malaysia)	Não iônico HLB = 1,8

As viscosidades das composições (a 23 °C) foram

medidas usando um viscosímetro Brookfield tendo um eixo rotativo a 100 revoluções por minuto (rpm). Os resultados são mostrados na Tabela 2.

Tabela 2

Agente tensoativo	Viscosidade a 23 °C (cP)	Número da árvore do Viscosímetro
Antiterra 207	208	RU3
Disperbyk 166	208	RU3
Disperbyk 162	1366	RU6
BYK-P104	306	RU3
Tergitol TMN-6	7120	RU6
Span. B5	352	RU3

5 Amostras com as viscosidades mais baixas são mais bem adequadas para o uso em composições utilizadas para fazer os veículos de distribuição de calor microencapsulados da presente revelação, já que essas composições são mais fáceis de trabalhar e permitem uma maior carregamento de agentes de aquecimento. Como tal, conforme mostrado na Tabela 2,
10 as composições feitas com Antiterra 207 e BYK-P104 têm o viscosidades mais baixas, e como tal, podem ser agentes tensoativos preferidos para o uso algumas das composições da presente revelação. Além disso, a composição feita com Tergitol TMN-6
15 tem a viscosidade mais alta e pode assim ser um agente tensoativo menos preferido para o uso nas composições da presente revelação.

EXEMPLO 4

Neste exemplo, um veículo de distribuição de calor microencapsulado foi fabricado utilizando cloreto de cálcio tanto como o ativador de encapsulamento quanto o agente de aquecimento.

Cloreto de cálcio (cerca de 20 micrometros de diâmetro) foi introduzido em óleo mineral (disponível pela Drakeol 7 LT NF de Penreco, Dickinson, Texas) para formar uma composição de cloreto de cálcio em óleo mineral 25 % (em peso) que foram misturados juntos completamente e tem uma viscosidade resultante (25 °C) de cerca de 300 centipoise. Esta composição foi introduzida gota a gota de um funil separados em dois litros de uma solução de alginato de sódio aquosa Manugel DMB (1 % em peso de água deionizada, 300 centipoise a 25 °C, disponível pela ISP Technologies, Inc., Scotland) e deixado na solução por cerca de 30 minutos com agitação suficiente para manter separadas as gotas formadas mediante adição na solução de alginato de sódio. É também significativo evitar superagitação, já que esta pode causar liberação de cálcio em alto excesso e gelificação de caldo de alginato. Foram adicionadas mais gotas da composição entre cerca de 3 milímetros de diâmetro e cerca de 5 milímetros de diâmetro. Após 30 minutos de tempo de permanência as contas microencapsuladas formadas foram removidas da solução de alginato de sódio e rinsadas três vezes com água deionizada e espalhadas para secar ao ar por toda a noite à temperatura ambiente. Veículos de distribuição de calor microencapsulados estáveis foram formados.

EXEMPLO 5

Neste exemplo, um veículo de distribuição de calor microencapsulado incluindo óxido de magnésio foi fabricado utilizando cloreto de cálcio como o ativador de encapsulamento.

Cloreto de cálcio (cerca de 20 micrometros de diâmetro) foi introduzido em 133 gramas de propileno glicol e 70 gramas de óxido de magnésio para formar uma composição de 3 % de cloreto de cálcio (em peso) que foram misturados completamente e tiveram uma viscosidade resultante (25 °C) de cerca de 500 centipoise. Esta composição foi introduzida gota a gota por um funil separador em dois litros de uma solução de alginato de sódio aquosa (1 % em peso em água deionizada, 250 centipoise a 25 °C) e deixada na solução por cerca de 30 minutos com agitação suficiente para manter separadas as gotas formadas mediante adição na solução de alginato de sódio. É também significativo evitar superagitação, já que esta pode causar liberação de cálcio em grande excesso e gelificação de caldo de alginato. Foram adicionadas gotas da composição entre cerca de 3 milímetros de diâmetro e cerca de 5 milímetros de diâmetro. Após 30 minutos de tempo de permanência as contas microencapsuladas formadas foram removidas da solução de alginato de sódio e rinsadas três vezes com água deionizada e espalhadas para secar ao ar por toda a noite à temperatura ambiente. Veículos de distribuição de calor microencapsulados estáveis foram formados.

25 EXEMPLO 6

Neste exemplo, um veículo de distribuição de calor microencapsulado incluindo cloreto de cálcio como o ativador de encapsulamento foi produzido.

Cloreto de cálcio (cerca de 20 micrometros de diâmetro) foi introduzido em óleo mineral (disponível pela Drakeol 7 LT NF de Penreco, Dickinson, Texas) para formar uma composição de cloreto de cálcio 25 % (em peso) que foram misturados
5 completamente e tiveram uma viscosidade resultante (25 °C) de cerca de 300 centipoise. Esta composição foi introduzida gota a gota por um funil separador em meio litro de uma emulsão de látex butadieno/acrilonitrila dispersa em água aniônica (100 gramas de Eliochem Chemigum Latex 550 (comercialmente
10 disponíveis pela Eliochem, France) dissolvida em 500 gramas de água deionizada) e deixada na solução por cerca de 10 minutos com agitação suficiente para manter separadas as gotas formadas mediante adição na solução de emulsão de látex. Foram adicionadas mais gotas da composição entre cerca de 3 milímetros
15 de diâmetro e cerca de 5 milímetros de diâmetro. Durante um tempo de permanência de 30 minutos, as contas microencapsuladas foram formadas em uma casca de látex. Estas contas foram removidas da emulsão de látex e rinsadas três vezes com água deionizada e espalhadas para secar ao ar por toda a noite à temperatura ambiente. Veículos microencapsulados estáveis foram forma-
20 dos.

EXEMPLO 7

Neste exemplo, um veículo de distribuição de calor microencapsulado incluindo um óleo de fragrância foi fabricado
25 utilizando cloreto de cálcio como o ativador de encapsulamento.

Uma mistura (1 grama) de cloreto de cálcio 25 % (em peso) e 750 (em peso) óleo mineral (disponível pela Drakeol 7 LT NF de Penreco, Dickinson, Texas) foi adicionada a 9 gramas de

Red Apple Fragrance Oil (comercialmente disponível pela Intercontinental Fragrance, Houston, Texas) e a composição resultante completamente misturada. A composição resultante foi adicionada gota a gota de um funil separador a alginato de sódio 10 % (em peso) em solução de água deionizada e deixada na solução por cerca de 20 minutos com agitação suficiente para manter separadas as gotas formadas mediante adição da solução de alginato de sódio. É também significativo evitar superagitação, já que esta pode causar liberação de cálcio em grande excesso e gelificação de caldo de alginato. Após o tempo de permanência de 20 minutos, as contas microencapsuladas formadas foram removidas da solução de alginato de sódio e rinsadas três vezes com água deionizada e espalhadas para secar ao ar por toda a noite à temperatura ambiente. Veículos microencapsulados estáveis foram formados.

EXEMPLO 8

Neste exemplo, um veículo de distribuição de calor microencapsulado incluindo um agente de aquecimento envolto por um material de cera hidrofóbico foi produzido usando um método da presente revelação. Este veículo de distribuição de calor microencapsulado foi em seguida analisado para determinar sua capacidade de gerar calor após ser colocado em contato com água comparado a uma amostra de controle, que foi um veículo de distribuição de calor microencapsulado incluindo um agente de aquecimento não envolto por um material de cera hidrofóbico.

Para produzir o agente de aquecimento envolto por um material de cera hidrofóbico para inclusão no veículo de

distribuição de calor microencapsulado, 100 gramas de um material de cera hidrofóbico, disponíveis como Produtos de cera Poliwax 500 de Fischer-Tropsch (Sugar Land, Texas) foram fundidos em um béquer de aço a uma temperatura de cerca de 110 °C e completamente misturados com 200 gramas de grãos de sal de cloreto de magnésio anidro (disponível pela Magnesium Interface Inc., Vancouver, B.C., Canadá) com um tamanho de partícula de cerca de 100 micrometros. A massa aglomerada foi resfriada naturalmente até à temperatura ambiente. Um moedor de café (comercialmente disponíveis como Mr. Coffee® Grinder from Hamilton Beach) foi em seguida usado para quebrar a massa nas partículas com um tamanho de partícula de aproximadamente 3 micrometros a 5 micrometros de diâmetro. Uma porção destas partículas foi introduzida em água e observou-se que não é solúvel. Isto indicou a presença de um revestimento de cera contínuo envolvendo o cloreto de magnésio.

Trinta gramas de cloreto de magnésio com cera foram adicionados a uma suspensão de 30 gramas de cloreto de cálcio (em peso) 10 %/cloreto de magnésio (em peso) 25 %/óleo mineral (em peso) 65 % para fazer uma pasta. A pasta foi adicionada lentamente a 2 litros de uma solução de alginato de sódio aquosa 0,5 % (em peso). Usando um agitador suspenso girando a 700 revoluções por minuto (rpm), a pasta foi quebrada em contas formadoras de emulsão com um diâmetro de cerca de 2 milímetros. As contas ficaram por aproximadamente 10 minutos no ambiente aquoso de alto cisalhamento para formar uma casca de alginato reticulada. Após 10 minutos, as contas foram removidas e rinsadas com água deionizada.

Três gramas dos veículos de distribuição de calor microencapsulados foram esmagados na presença de 7,0 gramas de água para determinar a capacidade dos veículos de distribuição de calor microencapsulados gerar calor. A temperatura da água aumentou por aproximadamente 10 °C.

Uma amostra de controle foi em seguida produzida e comparada com os veículos de distribuição de calor microencapsulados produzida anteriormente. Para produzir a amostra de controle, uma pasta cloreto de cálcio (em peso) 5 %/cloreto de magnésio (em peso) 25 %/óleo mineral (em peso) 70 % foi produzida da maneira descrita anteriormente, com a exceção de que não há nenhum cloreto de magnésio revestido com cera. As contas resultantes foram em seguida esmagadas na presença de 7,0 gramas de água. Com a amostra de controle, uma temperatura maior de aproximadamente 5 °C foi detectada.

Os resultados mostram que o calor de hidratação e calor de solução do cloreto de magnésio anidro do veículo de distribuição de calor microencapsulado incluindo um agente de aquecimento envolto por um material de cera hidrofóbico foi mantido, ao passo que o cloreto de magnésio da amostra de controle foi desativada tanto durante o processo de emulsão/encapsulação de alto cisalhamento quanto na rinsagem e secagem das contas.

EXEMPLO 9

Neste exemplo, um veículo de distribuição de calor microencapsulado incluindo um agente de aquecimento envolto por um material de cera hidrofóbico foi produzido. Este veículo de distribuição de calor microencapsulado foi analisado para

determinar sua capacidade de gerar calor mediante contato com água.

Para produzir o agente de aquecimento envolto por um material de cera hidrofóbico, uma mistura de cloreto de magnésio anidro 95 % (em peso) (disponível pela Magnesium Interface Inc., Vancouver, B.C., Canada) e 5 % de Poliwax 500 (disponível pela Fischer-Tropsch Wax Products, Sugar Land, Texas) (em peso) foi preparada aquecendo 500 gramas da mistura até uma temperatura de 110 °C em um recipiente fechado. A mistura foi periodicamente agitada por um período de 2 horas. Enquanto ainda quente, 4 milímetros de meio de moagem de cerâmica de (Dynamic Ceramic, United Kingdom) foram adicionados ao recipiente e rolados em um moinho de bolas pequeno até que a mistura fosse resfriada à temperatura ambiente.

Cinquenta gramas da mistura de cloreto de magnésio anidro 95 % (em peso)/ cera 5 % (em peso) foram adicionados a 50 gramas de uma composição compreendendo cloreto de cálcio (em peso) 10 % e óleo mineral (em peso) 90 %. A pasta resultante foi adicionada lentamente em 2 litros de uma solução de alginato de sódio aquosa 0,5 % (em peso). Usando um agitador suspenso girando a 650 rpm, a pasta foi quebrada em contas formadoras de emulsão com um diâmetro de entre cerca de 2 a 4 milímetros. As contas ficaram por aproximadamente 10 minutos no ambiente aquoso de alto cisalhamento para formar uma casca de alginato reticulada. Após 10 minutos as contas foram removidas e rinsadas com água.

Três gramas do veículo de distribuição de calor microencapsulado foram esmagados na presença de 7,0 gramas de

água para determinar a capacidade do veículo de distribuição de calor microencapsulado de gerar calor. A temperatura da água aumentou por aproximadamente 18 °C indicando que o revestimento de cera protegeu o agente de aquecimento durante o processo de reticulação aquoso.

EXEMPLO 10

Neste exemplo, materiais do núcleo esféricos contendo um material solúvel em água foram encapsulados com uma camada de proteção de umidade. Estas amostras foram em seguida adicionadas a água de baixa condutividade e a condutividade desta solução foi monitorada com o tempo para comparar o comportamento de partículas de umidade protegidas e não protegidas.

Para produzir o material do núcleo esférico incluindo uma camada de proteção de umidade, 7,0 gramas de aproximadamente 2 milímetros de contas dimensionadas contendo cera 80 % em peso (disponível como Dritex C de Dritex International Limited, Essex, United Kingdom) e sulfato de sódio 20 % em peso (um material solúvel em água) foram formados da maneira seguinte. Cera e sulfato de sódio Dritex C foram fundidos a 100 °C em um cadinho de pressão. Um processo de moagem padrão foi usado para formar as contas na qual a composição fundida foi aspergida por um fluido de bico único e os 2 milímetros de contas foram coletados. Para formar a camada de proteção de umidade, 7 gramas destas contas foram introduzidos em um béquer de vidro. Usando um gotejador, 0,295 grama de Pluracol GP-430, que é um poliol, disponível pela BASF Corporation (Wyandotte, Michigan), foi adicionado ao béquer de vidro. A mistura foi agitada a mão usando uma espátula por cerca de 5 minutos até

revestir totalmente o material do núcleo. Após agitação da mistura, 0,314 grama de Lupranato M20--S, que é um poliéter poli-ol disponível pela BASF Corporation (Wyandotte, Michigan), foi adicionado à mistura usando um gotejador. A mistura, in-
5 cluindo o Lupranato, foi agitada a mão usando uma espátula por cerca de 15 minutos. A mistura foi em seguida curada naturalmente no forno a 60 °C por 15 minutos para formar a camada de proteção de umidade no material do núcleo esférico.

2,0 gramas de partículas do material do núcleo foram
10 adicionados a 120 gramas de água deionizada em um béquer de 150 mililitros. A condutividade da água deionizada foi em seguida medida como uma função de tempo usando um Medidor de Temperatura modelo Orion 135 Waterproof de Condutividade/TDS/Salinidade/ (Fischer Scientific). A condutividade da
15 amostra de controle (material do núcleo esférico sem qualquer revestimento de proteção de umidade foi também analisada. Os resultados são mostrados na figura 5.

Conforme mostrado na figura 5, as partículas do material do núcleo com uma camada de proteção têm uma menor
20 taxa de aumento de condutividade com materiais não protegidos. É vantajoso ter uma baixa liberação de materiais sensíveis a água para assegurar proteção de umidade do material do núcleo.

EXEMPLO 11

25 Neste exemplo, partículas de cloreto de cálcio anidro foram tratadas para transmitir uma camada de proteção de umidade nelas. A capacidade das partículas de cloreto de cálcio incluindo a camada de proteção de umidade de gerar

calor após contato com água foi analisada e comparada a uma amostra de controle, que incluiu partículas de cloreto de cálcio sem uma camada de proteção de umidade.

Para transmitir a camada de proteção de umidade nas partículas de cloreto de cálcio, 250 gramas de cloreto de cálcio anidro com um tamanho de partícula de cerca de 2 milímetros (disponível pela The Dow Chemical Company, Midland, Michigan) foram adicionados a um misturador V, girando a uma velocidade de 62 revoluções por minuto (rpm) e mantida a uma temperatura de 60 °C. rotação do misturador V foi interrompida e um gotejador foi usado para adicionar 2,50 gramas de Pluracol GP 430, um poliol disponível pela BASF Corporation (Wyandotte, Michigan) para formar uma mistura de cloreto de cálcio anidro e Pluracol GP 430. A mistura foi misturada no misturador V por aproximadamente um minuto. O misturador V foi novamente interrompido e 2,50 gramas de Lupranato M20-S, um poliéter poliol disponível pela BASF Corporation (Wyandotte, Michigan), foram adicionados. A mistura foi misturada por cerca de 10 minutos. Após realizar a mistura, cerca de 2,50 gramas de cera de carnaúba #1 amarela refinada, disponível pela Sigma-Aldrich Co. (St. Louis, Missouri) foram adicionados e o misturador novamente iniciado. A temperatura da mistura no misturador aumentou até 95 °C. A mistura continuou por cerca de 15 minutos a 95 °C. A mistura foi interrompida e a mistura foi resfriada naturalmente até à temperatura ambiente.

Uma segunda adição de Pluracol GP 430, Lupranato M20-S e cera de carnaúba #1 amarela foi feita à mistura da mesma

maneira descrita anteriormente. Adicionalmente, uma terceira adição de Pluracol GP 430 e Lupranato foi feita e misturada da maneira descrita anteriormente. Após realizar a mistura, a mistura foi curada naturalmente no forno a 60 °C por 15 minutos. A
5 mistura foi resfriada naturalmente e selada em um jarro. Após 24 horas, a cera de carnaúba #1 amarela foi adicionada à mistura resfriada da maneira descrita anteriormente e a mistura foi novamente resfriada naturalmente para formar o veículo de distribuição de calor microencapsulado incluindo uma camada
10 de proteção de umidade.

Quatro amostras das partículas de cloreto de cálcio incluindo uma camada de proteção de umidade foram em seguida analisadas pela sua capacidade de gerar calor após exposição a água. Uma amostra de controle (cloreto de cálcio) foi também
15 testada pela capacidade de calor gerar e comparada com as quatro amostras de cloreto de cálcio com uma camada de proteção de umidade.

Para analisar as amostras para geração de calor, 0,80 grama de cada amostra de cloreto de cálcio incluindo uma camada de proteção de umidade foi adicionado a quatro frascos separados cada qual contendo 7,0 gramas de água deionizada e
20 0,73 grama da amostra de controle foi adicionado a um quinto frasco contendo 7,0 gramas de água deionizada. Usando um termopar tipo J (comercialmente disponíveis pela Omega Engineering, Inc., Stamford, Connecticut) e um dispositivo de registro
25 de dados, a temperatura das amostras foi medida por um período de 180 segundos. Os quatro frascos contendo as amostras do veículo de distribuição de calor microencapsulado incluindo uma

camada de proteção de umidade permaneceram naturalmente na água deionizada por 0,5 hora, 1,0 hora, 1,5 hora e 2,0 horas, respectivamente, em cujo tempo as amostras foram ativadas esmagando as amostras pelas mãos usando um vara de metal. A temperatura da água nos quatro frascos foi medida por um período de 180 segundos após esmagar as amostras. Os resultados são mostrados na figura 6.

Conforme mostrado na figura 6, as amostras de veículos de distribuição de calor microencapsulados incluindo uma camada de proteção de umidade continuaram a produzir calor após enxágue em água deionizada após duas horas. A amostra de controle sem nenhuma camada de proteção, entretanto, produziu calor imediatamente ao ser introduzida na água, mas apenas por um curto período de tempo.

15 EXEMPLO 12

Neste exemplo, veículos de distribuição de calor microencapsulados incluindo uma camada de proteção de umidade compreendendo várias quantidades de um mistura de Saran F-310 e polimetilmetacrilato foram produzidas. As amostras foram em seguida avaliadas para propriedades de barreira da água enxaguando as amostras em uma solução umectante a uma temperatura de aproximadamente 50 °C, e em seguida submetendo as amostras a um teste de calor.

Três níveis de camada de proteção de umidade nos veículos de distribuição de calor microencapsulados foram avaliados: (1) 17 % (de veículo de distribuição de calor microencapsulado em peso); (2) 23 % (de veículo de distribuição de calor microencapsulado em peso; e (3) 33 % (de veícu-

lo de distribuição de calor microencapsulado em peso). Para produzir a solução Saran F-310/polimetilmetacrilato para aplicação aos veículos de distribuição de calor microencapsulados para formar a camada de proteção de umidade, 80 gramas de Saran F-310, disponível pela Dow Chemical Company (Midland, Michigan) foram dissolvidos em uma solução de 320 gramas de metil etil cetona 70 % (em peso) (MEK) e tolueno 30 % (em peso), e 20 gramas polimetilmetacrilato foram dissolvidos em 180 gramas de acetona. As soluções de Saran F-310 e polimetilmetacrilato foram em seguida misturadas juntas para produzir uma solução compreendendo sólidos 20 % (em peso) em que 90 % (sólidos em peso) foi Saran F-310 e 10 % (sólidos em peso) foi polimetilmetacrilato (solução de tratamento).

Uma vez que a solução de tratamento foi produzida, os veículos de distribuição de calor microencapsulados incluindo as quantidades desejadas de camada de proteção de umidade foram produzidos. Primeiro, a fim de fornecer uma camada contínua de material da casca na "base" ou fundo dos veículos de distribuição de calor microencapsulados, uma seringa de vidro foi usada para aplicar 1,5 grama da solução de tratamento a uma folha de filme Saran, que foi esticada em uma superfície plana (folha de metal 17" X 22"). A solução de tratamento foi seca naturalmente até que ela atingisse o estágio pegajoso. A superfície de filme Saran foi marcada com círculos de aproximadamente três polegadas de diâmetro (76,2 milímetros) a fim de ser usado com um guia e para facilitar ainda o revestimento do material da casca. Para

o revestimento de 17 % (em peso), três gramas de veículos de distribuição de calor microencapsulados como produzido no Exemplo 8 foram em seguida colocados em uma panela pesada de alumínio e misturados com 1,5 grama da solução de tratamento até que as contas ficassem bem revestidas. Usando uma espátula, as contas foram agitadas na solução até revestir bem. As contas revestidas foram em seguida vertidas com a solução de tratamento remanescente na camada de revestimento da base no filme Saran e secas naturalmente por completo.

10 As amostras incluindo camada de proteção de umidade (em peso) 23 % foram produzidas usando o método descrito anteriormente com a exceção do uso de 2,25 gramas da solução de tratamento em vez de 1,5 grama da solução de tratamento.

15 Para produzir as amostras incluindo material da casca (em peso) 33 %, dois revestimentos de base foram produzidos usando o método descrito anteriormente, cada qual compreendendo 1,9 grama de solução de tratamento. O primeiro revestimento de base foi seco naturalmente antes de aplicar o segundo revestimento de base. Três gramas de contas de alginato foram misturados com 1,9 grama de solução de tratamento na panela pesada de alumínio. Os veículos de distribuição de calor microencapsulados revestidos foram em seguida vertidos nas camadas de revestimento de base e secos naturalmente até o estágio pegajoso. Mais 1,9 grama de solução de tratamento foi aplicada nas contas de alginato revestidas e secas naturalmente por completo.

Dezesseis amostras de cada quantidade de revestimento foram em seguida analisadas pela sua capacidade de ge-

rar calor após ser imersas na solução umectante e mantidas a uma temperatura de 50 °C por vários períodos de tempo variando de 0 a 14 dias. Para analisar as amostras, 3,0 gramas de cada amostra são adicionadas a um balão vazio. Uma solução umectante (7 gramas) compreendendo: água 98 % (em peso), laureth fosfato de potássio 0,6 % (em peso), glicerina 0,3 % (em peso), polissorbato 20 0,3 % (em peso), EDTA tetrassódico 0,2 % (em peso), hidrantoína DMDM 0,2 % (em peso), metilparabeno 0,15 % (em peso), ácido málico 0,07 % (em peso), aloë barbadensis 0,001 % (em peso), e acetato de tocoferila 0,001 % (em peso). Um termopar é em seguida introduzido no balão para monitorar a temperatura. As contas da amostra foram em seguida ativadas para esmagar pelas mãos as contas e o aumento de temperatura é medido. Foi calculada a média dos resultados para cada quantidade de revestimento e mostradas na figura 7.

EXEMPLO 13

Neste exemplo, amostras de veículos de distribuição de calor microencapsulados incluindo camadas protetoras de umidade não polimérica foram produzidas usando metalização de prata sem eletrodos nos veículos de distribuição de calor microencapsulados. As amostras foram em seguida analisadas pela sua capacidade de gerar calor.

Para produzir as soluções de revestimento de prata sem eletrodos, uma solução sensibilizadora, solução redutora e revestimento de solução de prata foram produzidos. A solução sensibilizadora foi produzida adicionando 4,8 gramas de HCl 22 °Baume (Fischer Scientific Technical Grade) a

946 mililitros de água deionizada. 10 gramas de cloreto de estanho (em peso) 98 %, disponível pela Sigma-Aldrich Co. (St. Louis, Missouri) foram em seguida adicionados à solução. Para produzir a solução redutora, 170 gramas de dextrose foram dissolvidos em 946 mililitros de água deionizada. Para produzir a solução de revestimento de prata, 10 gramas de hidróxido de potássio foram dissolvidos em 3 litros de água deionizada. Uma vez dissolvidos, 50 mililitros de hidróxido de amônio foram adicionados à solução e em seguida finalmente, 25 gramas de nitrato de prata foram adicionados durante agitação vigorosa usando um misturador com 2 agitadores de 3 pás, misturando a cerca de 2.000 revoluções por minuto (rpm). A agitação continuou até que o precipitado marrom fosse ré-dissolvido. Água deionizada foi adicionada à mistura em uma quantidade para produzir um galão de solução de revestimento de prata.

Antes de revestir os veículos de distribuição de calor microencapsulados da maneira descrita a seguir, os veículos foram analisados para determinar sua capacidade de gerar calor conforme medido no Exemplo 12 anterior.

Quinze gramas de veículos de distribuição de calor microencapsulados da maneira feita no Exemplo 8 foram colocados em um quarto de jarro, que foi em seguida completado com mais três quartos com solução sensibilizadora. O jarro foi em seguida agitado tornando o jarro ponta a ponta por cerca de 10 minutos. As contas foram em seguida agitadas agitando a mão por cerca de 10 minutos e rinsadas completamente com água. As contas foram em seguida transferidas para um quarto de jarro com-

pletado com mais três quartos com solução de revestimento de prata. Ao quarto de jarro, 24 mililitros de solução redutora foram adicionados e o jarro foi tampado e girado extensivamente por aproximadamente 5 minutos. A solução foi em seguida
5 vertida através de uma peneira para filtrar as contas, e as contas foram lavadas 3 a vezes completamente com água deionizada. Este processo de metalização de prata sem eletrodos foi repetido mais três vezes para produzir um quatro de camada de revestimento de prata nas contas de alginato.

10 Três gramas de veículos de distribuição de calor microencapsulados revestidos foram analisados pela sua capacidade de gerar calor após serem imersos na solução umectante do Exemplo 12 e mantidos a 50 °C. As contas foram testadas em intervalos de 4 horas, 8 horas, 24 horas e 48 horas.
15 Os resultados estão mostrados na figura 8.

Conforme mostrado na figura 8, embora o processo de metalização de prata sem eletrodos não produza um veículo de distribuição de calor microencapsulado incluindo uma camada de proteção de umidade, o processo de metalização diminui bastante a capacidade de gerar calor das contas de alginato.
20 nato.

EXEMPLO 14

Neste exemplo, amostras de veículos de distribuição de calor microencapsulados de alginato revestidas em
25 tambor perfurado tendo três diferentes espessuras de revestimento foram produzidas e analisadas pela resistência da partícula. Especificamente, as amostras foram analisadas para determinar o ponto de ruptura ou o ponto no qual a força

da ruptura é grande o suficiente para romper as partículas.

Quatro amostras de veículo de distribuição de calor microencapsulado de alginato revestidas em tambor perfurado P7-A foram produzidas usando o método de Exemplo 12.

5 Duas amostras do veículo de distribuição de calor microencapsulado de alginato revestidas em tambor perfurado P7-B foram produzidas usando o mesmo método usado para produzir as amostras P7-A, com a exceção que 1,5 vezes a quantidade de revestimento foi usada para revestir o veículo de distri-
10 buição de calor microencapsulado. Três amostras do veículo de distribuição de calor microencapsulado de alginato revestidas em tambor perfurado P7-C foram produzidas usando o mesmo método usado para produzir as amostras P7-A, com a exceção de que 2,5 vezes a quantidade de revestimento foi usa-
15 da para revestir o veículo de distribuição de calor microencapsulado.

Para teste de resistência da partícula, um analisador de texturas TA (Versão de Software 1,22) (disponível pela Texture Technologies Corporation, Scarsdale, New York)
20 foi usado. Especificamente, uma partícula única de cada amostra foi independentemente colocada em uma placa de polí-carbonato e medições de força foram feitas usando uma sonda plana de diâmetro de um quarto de polegadas (6,35 milímetros) a uma polegada (25,4 milímetros), movendo a uma taxa
25 de cerca de 0,25 milímetro/segundo a cerca de 5,0 milímetros/segundo. A medida que a carga de força foi aplicada pela sonda, as partículas deformaram até trincar ou colapsar. De um modo geral, a deformação da partícula continua até que

a força aplicada aumente exponencialmente, indicando que a casca da partícula se rompeu. Da maneira aqui usada, o "ponto de ruptura" é definido como a altura do primeiro pico nos gráficos nas figuras 9-11, indicando uma diminuição na resistência causada pela quebra da casca externa. Os resultados das medições são mostrados na Tabela 3 e Figuras 9-11.

Tabela 3

Amostra do veículo de distribuição de calor microencapsulado de alginato de revestimento em tambor perfurado	Amostra No.	Força exigida para romper a partícula da amostra (gramas)
P7-A	1	284
	2	283
	3	71
	4	264
P7-B	1	228
	2	151
P7-C	1	525
	2	297
	3	323

Conforme mostrado na Tabela 3 e Figuras 9-11, foi exigida mais força para triturar amostras de P7-C do que amostras de P7-A ou P7-B. Adicionalmente, conforme mostrado nas figuras 9-11, amostras de P7-C pareceram não deformar tanto quanto amostras de P7-A ou P7-B, da maneira indicada pela inclinação forte da curva de força.

EXEMPLO 15

Neste exemplo, amostras do veículo de distribuição de calor microencapsulado revestidas com alginato foram produzidas e analisadas pela resistência da partícula. Especificamente, as amostras foram analisadas para determinar o
5 ponto de ruptura ou o ponto no qual a força da ruptura é grande o suficiente para romper as partículas.

Seis amostras do veículo de distribuição de calor microencapsulado revestido com alginato P7-F foram produzidas usando o método de Exemplo 12. Sete amostras
10 do veículo de distribuição de calor microencapsulado revestido com alginato P7-G foram produzidas usando o mesmo método que para fazer as amostras de P7-F com a exceção de que as amostras de P7-G foram encharcadas na solução umectante do Exemplo 12 por 48 horas a uma temperatura de 50 °C. Qua-
15 tro amostras do veículo de distribuição de calor microencapsulado revestido com alginato P7--J foram produzidas usando o método do Exemplo 8. As amostras P7-J foram em seguida revestidas com Saran F310 usando o método do Exemplo 12 anterior.

20 Para teste de resistência da partícula, um Analisador de texturas TA (disponível pela Texture Technologies, Scarsdale, New York) foi usado da maneira descrita anteriormente. Os resultados das medições são mostrados na Tabela 4 e figuras 12-14.

Tabela 4

Amostra do Veículo de Distribuição de calor Microencapsulado de Alginato Revestido em tambor perfurado	Amostra No.	Força exigida para ruptura da partícula da amostra (gramas)
P7-F	1	212
	2	64
	3	19 0
	4	113
	5	44
	6	145
P7--G	1	163
	2	49
	3	76
	4	260
	5	44
	6	32
P7-J	1	88
	2	233
	3	84
	4	49

Conforme mostrado na Tabela 4 e figuras 12- 14, foi exigido mais força para triturar amostras de P7-F do que amostras de P7-G ou P7-J. Adicionalmente, conforme mostrado na

5 figura 13, após a casca externa das amostras P7-G ser rompi-

da, a força de compressão cai até quase zero, que sugere que o partículas P7-G são ocas e não oferecem resistência após a casca externa ser rompida. Estes resultados são comparados com as amostras P7-F, que não foram encharcadas em solução
5 umectante. Uma vez que a casca externa rompe, a força de compressão cai nas amostras P7-F, mas estabiliza acima de zero. Esta resistência após a casca externa das amostras P7-F romper é atribuída à resistência da mistura do óleo de cloreto de magnésio anidro sendo forçada fora da casca.

10 EXEMPLO 16

Neste exemplo, amostras do veículo de distribuição de calor microencapsulado revestidas com alginato compreendendo tanto sílica quanto quitosano foram produzidas e analisadas pela resistência da partícula. Especificamente, as
15 amostras foram analisadas para determinar o ponto de ruptura ou o ponto no qual a força da ruptura é grande o suficiente para romper as partículas.

Três amostras do veículo de distribuição de calor microencapsulado revestido com alginato P6-C foram produzi-
20 das usando o método do Exemplo 12. Cinco amostras do veículo de distribuição de calor microencapsulado revestido com alginato P6-D foram produzidas usando o mesmo método que para fazer as amostras de P6-C com a exceção de que as amostras de P6-D foram adicionalmente revestidas com uma solução a-
25 quosa de quitosano 0,5 % (em peso) antes de secar as contas para fornecer maior resistência da partícula. As amostras de P6-D foram em seguida rinsadas e secas naturalmente no ar. Três amostras do veículo de distribuição de calor microen-

capsulado revestido com alginato P6-E foram produzidas usando o mesmo método que para fazer as amostras de P6-C com a exceção de que as amostras de P6-E foram adicionalmente revestidas com sílica pirogênica após secar as contas para
 5 fornecer maior resistência da partícula. As amostras de P6-E foram revestidas com sílica Cabot M5 (em peso) 5 % e secas naturalmente no ar e em seguida o jarro foi rolado por aproximadamente 2 horas.

Para o teste de resistência da partícula, um analisador de texturas TA (disponível pela Texture Technologies, Scarsdale, New York) foi usado da maneira descrita anteriormente. Os resultados das medições são mostrados na Tabela 5 e figuras 15-17.

Tabela 5

Amostra do Veículo de Distribuição de calor Microencapsulado de Alginato Revestido em tambor perfurado		Força exigida para ruptura da partícula da amostra (gramas)
	Amostra No.	
P6-C	1	38
	2	31
	3	56
P6-D	1	164
	2	84
	3	123
	4	74

	5	59
P6-E	1	71
	2	54
	3	72

Conforme mostrado na Tabela 5 e Figuras 15-- 17, foi exigido mais força para triturar as amostras de P6-D e P6-E do que as amostras de P6-C. Como tal, parece que adicionando as camadas protetoras de quitosano ou sílica adicionais, a resistência da partículas das amostras é aumentada.

EXEMPLO 17

Neste exemplo, um veículo de distribuição de calor microencapsulado incluindo uma camada não permanente foi produzido.

Para produzir o veículo de distribuição de calor microencapsulado, cloreto de cálcio (cerca de 20 micrometros em tamanho de partícula) foi introduzido em óleo mineral para formar uma composição de cloreto de cálcio 25 % (em peso)/óleo mineral 75 % (em peso) que foi misturada completamente e tem uma viscosidade resultante (2,5 °C) de cerca de 300 centipoise. Esta composição foi introduzida gota a gota a partir de um funil separador em dois litros de uma solução de alginato de sódio (1 % em peso em água deionizada, 300 centipoise a 25 °C) e deixada na solução por cerca de 30 minutos com agitação suficiente para manter separadas as gotas formadas mediante adição na solução de alginato de sódio. A maioria das gotas da composição adicionada teve entre cerca de 4 milímetros de diâmetro e cerca de 6 milímetros de diâ-

metro. Após 30 minutos de tempo de permanência as contas microencapsuladas formadas foram removidas da solução de alginato de sódio e rinsadas três vezes com água deionizada e espalhadas para secar ao ar à temperatura ambiente por toda a noite. Veículos de distribuição calor microencapsulado estáveis foram formados com um diâmetro de cerca de 4 a cerca de 6 milímetros.

Uma vez os veículos de distribuição de calor microencapsulados foram formados, os veículos de distribuição de calor microencapsulados foram envoltos por uma camada de proteção de umidade. Para produzir a camada de proteção de umidade envolvendo os veículos de distribuição de calor microencapsulados, os veículos de distribuição de calor microencapsulados foram colocados em um cilindro perfurado revestido de Teflon e individualmente revestido com um Saran F-310 em solução de metil etil cetona (MEK) 30 % (em peso) usando uma pipeta. O MEK evaporou naturalmente deixando o filme Saran como uma camada de proteção de umidade envolvendo os veículos de distribuição de calor microencapsulados para formar veículos de distribuição de calor microencapsulados substancialmente impermeáveis a fluido.

Uma solução de álcool polivinílico foi em seguida usada para produzir uma camada não permanente para cercar os veículos de distribuição de calor microencapsulados substancialmente impermeáveis a fluido. Para produzir a camada não permanente, uma solução de álcool polivinílico 20 % (em peso) foi preparada agitando manualmente 20 gramas de álcool polivinílico hidrolisado 87-

89 % (disponível pela Sigma-Aldrich Co., St. Louis, Missouri) em 80 gramas de água deionizada tendo uma temperatura de 70 °C. A solução de álcool polivinílico foi em seguida aplicada usando uma pipeta nos veículos de distribuição de calor microencapsulados substancialmente impermeáveis a fluido. Dois revestimentos da solução de polivinil foram aplicados aos veículos de distribuição de calor microencapsulados substancialmente impermeáveis a fluido. Os veículos de distribuição de calor microencapsulados substancialmente impermeáveis a fluido revestido com a solução de álcool polivinílico foram em seguida secos em um forno a uma temperatura de 50 °C por 1 hora para produzir os veículos de distribuição de calor microencapsulados incluindo a camada não permanente.

15 EXEMPLO 18

Neste exemplo, um veículo de distribuição de calor microencapsulado incluindo uma camada não permanente foi produzido.

Veículos de distribuição de calor microencapsulados substancialmente impermeáveis a fluido foram produzidos como no Exemplo 17 anterior. Uma solução de Ticacel® HV foi em seguida usada para produzir uma camada não permanente para cercar os veículos de distribuição de calor microencapsulados substancialmente impermeáveis a fluido. Para produzir a camada não permanente, uma solução de Ticacel® HV 1 % (em peso) foi preparada agitando a mão 1 grama de pó de Ticacel® HV (comercialmente disponíveis pela TIC Gum, Belcamp, Maryland) em 99 gramas de água deionizada à temperatura ambien-

te. A solução de Ticacel® HV foi em seguida aplicada usando uma pipeta nos veículos de distribuição de calor microencapsulados substancialmente impermeáveis a fluido. Dois revestimentos da solução de Ticacel® HV foram aplicados aos veículos de distribuição de calor microencapsulados substancialmente impermeáveis a fluido. Os veículos de distribuição de calor microencapsulados substancialmente impermeáveis a fluido revestidos com a solução de Ticacel® HV foram em seguida secos em um forno a uma temperatura de 50 °C por 1 hora para produzir os veículos de distribuição de calor microencapsulados incluindo a camada não permanente

EXEMPLO 19

Neste exemplo, um veículo de distribuição de calor microencapsulado incluindo uma camada não permanente foi produzido.

Veículos de distribuição de calor microencapsulados substancialmente impermeáveis a fluido foram produzidos como no Exemplo 17 anterior. Uma solução de goma foi em seguida usada para produzir uma camada não permanente para cercar os veículos de distribuição de calor microencapsulados substancialmente impermeáveis a fluido. Para produzir a camada não permanente, uma solução de Goma Arábica FT 10 % (em peso) foi preparada agitando a mão 10 gramas de Goma Arábica FT (comercialmente disponíveis pela TIC Gum, Belcamp, Maryland) em 90 gramas de água deionizada à temperatura ambiente. A solução de Goma Arábica FT foi em seguida aplicada usando uma pipeta nos veículos de distribuição de calor microencapsulados substancialmente impermeáveis a fluido. À metade dos veículos de distribuição de

calor microencapsulados substancialmente impermeáveis a fluido, dois revestimentos da solução de Goma Arábica FT foram aplicados. A outra metade dos veículos de distribuição de calor microencapsulados substancialmente impermeáveis a fluido, quatro
5 revestimentos da solução de Goma Arábica FT foram aplicados. Os veículos de distribuição de calor microencapsulados substancialmente impermeáveis a fluido revestido com a solução de Goma Arábica FT foram em seguida secos em um forno a uma temperatura de 50 °C por 1 hora para produzir os veículos de distri-
10 buição de calor microencapsulados incluindo a camada não permanente.

EXEMPLO 20

Neste exemplo, um veículo de distribuição de calor microencapsulado incluindo uma camada não permanente foi produ-
15 zido.

Veículos de distribuição de calor microencapsulados substancialmente impermeáveis a fluido foram produzidos como no Exemplo 17 anterior.

Uma solução de amido foi em seguida usada para produ-
20 zir uma camada não permanente para cercar os veículos de distribuição de calor microencapsulados substancialmente impermeáveis a fluido. Para produzir a camada não permanente, uma solução de amido PURE-COTE® B-792 30 % (em peso) foi preparada agitando a mão 30 gramas de amido PURE-COTE® B--792 (comer-
25 cialmente disponíveis pella Grain Processing Corporation, Muscatine, Iowa,)), em 70 gramas de água deionizada tendo uma temperatura de 70 °C. A solução de amido B-792 foi em seguida aplicada usando uma pipeta nos veículos de distribui-

ção de calor microencapsulados substancialmente impermeáveis a fluido. Dois revestimentos da solução de amido B--792 foram aplicados aos veículos de distribuição de calor microencapsulados substancialmente impermeáveis a fluido. Os veículos de distribuição de calor microencapsulados substancialmente impermeáveis a fluido revestidos com a solução de amido B-792 foram em seguida secos em um forno a uma temperatura de 50 °C por 1 hora para produzir os veículos de distribuição de calor microencapsulados incluindo a camada não permanente.

10 EXEMPLO 21

Neste exemplo, a casca não permanente de Goma Arábica FT feita no Exemplo 19 é removida do veículo de distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeável a fluido.

15 Para remover a casca não permanente, os veículos de distribuição de calor microencapsulados substancialmente impermeáveis a fluido incluindo a casca não permanente foram imersos em água deionizada à temperatura ambiente por 30 minutos. A casca não permanente pareceu dissolver na água e o veículo de distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeável a fluido ficou visivelmente mais macio.

20 EXEMPLO 22

Neste exemplo, o método de microencapsulação de alginato da presente revelação foi usado para encapsular um óleo de fragrância de morango.

25 Para produzir os óleos de fragrância de morango encapsulados, óleo de fragrância de morango (comercialmente disponíveis pela Intercontinental Fragrance, Houston, Texas) foi

utilizado para produzir uma mistura de cloreto de cálcio moído 10 % (em peso) (24 horas com um meio de trituração de zircônio com quarto de polegadas)/óleo mineral 89 % (em peso) (disponível pela Penreco, Dickinson, Texas)/óleo de fragrância de morango 1 % (em peso) em um jarro de 250 gramas para formar uma dispersão. u Essencialmente toda a dispersão foi em seguida adicionada gota a gota a 200 gramas de uma solução de alginato de sódio aquosa 0,5 % (em peso) incluindo lauril sulfato de sódio 0,05 % (em peso) em um béquer de meio litro.

10 Especificamente, as gotas foram adicionadas ao suporte de um vórtex de uma polegada de diâmetro (25,4 milímetros) e deixadas por cerca de 20 minutos antes de ser removidas. As contas encapsuladas resultantes foram espalhadas em uma peneira e rinsadas duas vezes com água deionizada para lavar qualquer

15 solução de alginato não reagido. As contas encapsuladas foram secas a 60 °C por 24 horas. As contas encapsuladas secas ficaram estáveis e tiveram um diâmetro de menos que 10.000 micrometros.

EXEMPLO 23

20 Neste exemplo, o método de microencapsulação de alginato da presente revelação foi usado para encapsular um álcool.

Etanol foi utilizado para produzir uma mistura de cloreto de cálcio 10 % (em peso) moído (24 horas com um meio de trituração de zircônio de quarto de polegada (6,35 mm))/óleo mineral 89 % (em peso) (disponível pela Penreco, Dickinson, Te-

25 xas)/etanol 1 % (em peso) em um jarro de 250 gramas para formar uma dispersão.

Essencialmente toda a dispersão foi em seguida adi-

cionada gota a gota a 200 gramas de uma solução de alginato de sódio aquosa 0,5 % (em peso) incluindo lauril sulfato de sódio 0,05 % (em peso) em um béquero de meio litro. Especificamente, as gotas foram adicionadas ao suporte de um vórtex de uma polegada de diâmetro (25,4 milímetros) e deixadas por cerca de 20 minutos antes de ser removidas. As contas encapsuladas resultantes foram espalhadas em uma peneira e rinsadas duas vezes com água deionizada para lavar qualquer solução de alginato não reagido. As contas encapsuladas foram secas a 60 °C por 24 horas. As contas encapsuladas secas ficaram estáveis e tiveram um diâmetro de menos que 10.000 micrometros.

EXEMPLO 24

Neste exemplo, o método de microencapsulação de alginato da presente revelação foi usado para encapsular um óleo vegetal.

Para produzir o óleo vegetal encapsulado, óleo vegetal de soja puro (comercialmente disponíveis como óleo vegetal de Roundy pela Roundy's, Milwaukee, Wisconsin) foi utilizado para produzir um cloreto de cálcio 10 % (em peso) moído (1,5 hora com um meio de trituração de zircônio com um quarto de polegadas (6,35 mm))/mistura do óleo vegetal 90 % (em peso) em um moinho de atrito para formar uma dispersão. A dispersão (100 gramas) foi em seguida adicionada gota a gota a 2.000 gramas de uma solução de alginato de sódio aquosa 0,5 % (em peso) incluindo lauril sulfato de sódio 0,05 % (em peso) em um béquero de meio litro. Especificamente, as gotas foram adicionadas ao suporte de um vórtex de uma polegada de diâmetro (25,4 milímetros) e deixadas por cerca de 20 minutos antes de ser re-

movidas. As contas encapsuladas resultantes foram espalhadas em uma peneira e rinsadas duas vezes com água deionizada para lavar qualquer solução de alginato não reagido. As contas encapsuladas foram secas a 60 °C por 24 horas. As contas encapsuladas secas ficaram estáveis e tiveram um tamanho de diâmetro de menos que 10.000 micrometros.

EXEMPLO 25

Neste exemplo, o método de microencapsulação de alginato da presente revelação foi usado para encapsular levedura.

Para produzir a levedura encapsulada, 9 gramas de levedura (comercialmente disponíveis como levedura seca ativa Vermelho Star®, Milwaukee, Wisconsin) foram adicionados a uma mistura de 1 grama de cloreto de cálcio moído 10 % (em peso) (24 horas com um meio de trituração de zircônio com um quarto de polegadas (6,35 mm))/óleo mineral 90 % (em peso) (disponível pela Penreco, Dickinson, Texas) em um moinho de atrito para formar uma dispersão. Essencialmente toda a dispersão foi em seguida adicionada gota a gota a 2.000 gramas de uma solução de alginato de sódio aquosa 0,5 % (em peso) incluindo lauril sulfato de sódio 0,05 % (em peso) em um béquer de meio litro. Especificamente, as gotas foram adicionadas ao suporte de um vórtex de uma polegada de diâmetro (25,4 milímetros) e deixadas por cerca de 20 minutos antes de ser removidas. As contas encapsuladas resultantes foram espalhadas em uma peneira e rinsadas duas vezes com água deionizada para lavar qualquer solução de alginato não reagido. As contas encapsuladas foram secas a 60 °C por 24 horas. As contas encapsuladas secas

ficaram estáveis e tiveram um diâmetro de menos que 10.000 micrometros.

EXEMPLO 26

Neste exemplo, o método de microencapsulação de alginato da presente revelação foi usado para encapsular três diferentes antioxidantes.

Os três tipos de antioxidantes que foram encapsulados incluído: Etanox 330 (disponível pela Albemarle Corporation, Baton Rouge, Louisiana), ácido gálico, e galato de metila.

10 Para encapsular Etanox 330, Etanox 330 foi utilizado para produzir uma mistura cloreto de cálcio 10 % (em peso) moído (24 horas com um meio de trituração de zircônio com um quarto de polegadas (6,35 mm))/óleo mineral 89 % (em peso) (disponível pela Penreco, Dickinson, Texas)/Etanox 330 1 % (em peso) em um jarro

15 de 250 gramas para formar uma dispersão. Essencialmente toda a dispersão foi em seguida adicionada gota a gota a 200 gramas de uma solução de alginato de sódio 0,5 % (em peso) incluindo lauril sulfato de sódio 0,05 % (em peso) em um béquer de meio litro. Especificamente, as gotas foram adicionadas ao suporte

20 de um vórtex de uma polegada de diâmetro (25,4 milímetros) e deixadas por cerca de 20 minutos antes de ser removidas. As contas encapsuladas resultantes são espalhadas em uma peneira para ser rinsadas duas vezes com água deionizada para lavar qualquer solução de alginato não reagido. As contas encapsula-

25 das são secas a 60 °C por 24 horas. As contas encapsuladas secas ficaram estáveis e tiveram um diâmetro de menos que 10.000 micrometros.

Para encapsular ácido gálico e galato de metila, o

método descrito anteriormente para encapsular Etanox 330 foi repetido por cada antioxidante com o exceção de substituindo Etanox 330 tanto com ácido gálico quanto galato de metila. Similar ao Etanox 33 encapsulado anteriormente, as contas encapsuladas contendo tanto ácido gálico quanto galato de metila ficaram estáveis e tiveram um diâmetro de menos que 10.000 micrometros.

EXEMPLO 27

Neste exemplo, o método de microencapsulação de alginato da presente revelação foi usado para encapsular uma vitamina.

Vitamina C (comercialmente disponíveis pela Sigma-Aldrich Co., St. Louis, Missouri) foi utilizada para produzir uma mistura de cloreto de cálcio 10 % (em peso) moído (24 horas com um meio de trituração de zircônio com um quarto de polegadas (6,35 mm))/óleo mineral 89 % (em peso) (disponível pela Penreco, Dickinson, Texas)/vitamina C 1 % (em peso) em um jarro de 250 gramas para formar uma dispersão. Essencialmente toda a dispersão foi em seguida adicionada gota a gota a 200 gramas de uma solução de alginato de sódio 0,5 % (em peso) incluindo lauril sulfato de sódio 0,05 % (em peso) em um béquer de meio litro. Especificamente, as gotas foram adicionadas ao suporte de um vórtex de uma polegada de diâmetro (25,4 milímetros) e deixadas por cerca de 20 minutos antes de ser removidas. As contas encapsuladas resultantes são espalhadas em uma peneira para ser rinsadas duas vezes com água deionizada para lavar qualquer solução de alginato não reagido. As contas encapsuladas são secas a 60 °C por 24 horas. As contas encapsuladas secas

tiveram um diâmetro de menos que 10.000 micrometros.

EXEMPLO 28

Neste exemplo, o método de microencapsulação de alginato da presente revelação foi usado para encapsular um agente
5 colorante.

O agente colorante encapsulado foi óleo solúvel LCW D&C amarelo 11 (disponível pela Hilton Davis Chemical Company, Cincinnati, Ohio). Para encapsular LCW D&C amarelo 11, LCW D&C amarelo 11 foi utilizado para produzir uma mistura de
10 cloreto de cálcio 10 % (em peso) moído (24 horas com um meio de trituração de zircônio com um quarto de polegadas (6,35 mm))/óleo mineral 89 % (em peso) (disponível pela Penreco, Dickinson, Texas)/LCW D&C amarelo 11 1 % (em peso) em um jarro de 250 gramas para formar uma dispersão. Essencialmente toda a dispersão foi em seguida adicionada gota a gota a 200 gramas de
15 uma solução de alginato de sódio 0,5 % (em peso) incluindo lauril sulfato de sódio 0,05 % (em peso) em um béquer de meio litro. Especificamente, as gotas foram adicionadas ao suporte de um vórtex de uma polegada de diâmetro (25,4 milímetros) e
20 deixadas por cerca de 20 minutos antes de ser removidas. As contas encapsuladas resultantes são espalhadas em uma peneira para ser rinsadas duas vezes com água deionizada para lavar qualquer solução de alginato não reagido. As contas encapsuladas são secas a 60 °C por 24 horas. As contas encapsuladas secas ficaram estáveis e tiveram um diâmetro de me-
25 nos que 10.000 micrometros.

EXEMPLO 29

Neste exemplo, o método de microencapsulação de

alginate da presente revelação foi usado para encapsular vários polímeros.

Dois tipos de polímeros, ácido poliacrílico (comercialmente disponíveis pela Sigma-Aldrich Co., St. Louis, Missouri) e polivinil butiral (disponível como Butvar® B-74 pela Solutia, Inc., St. Louis, Missouri) foram encapsulados. Para encapsular ácido poliacrílico, ácido poliacrílico foi utilizado para produzir uma mistura de cloreto de cálcio 10 % (em peso) moído (24 horas com um meio de trituração de zircônio com um quarto de polegadas (6,35 mm))/óleo mineral 89 % (em peso) (disponível pela Penreco, Dickinson, Texas)/ácido poliacrílico 1 % (em peso) em um jarro de 250 gramas para formar uma dispersão. Essencialmente toda a dispersão foi em seguida adicionada gota a gota a 200 gramas de uma solução de alginato de sódio 0,5 % (em peso) incluindo lauril sulfato de sódio 0,05 % (em peso) em um béquer de meio litro. Especificamente, as gotas foram adicionadas ao suporte de um vórtex de uma polegada de diâmetro (25,4 milímetros) e deixadas por cerca de 20 minutos antes de ser removidas. As contas encapsuladas resultantes são espalhadas em uma peneira para ser rinsadas duas vezes com água deionizada para lavar qualquer solução de alginato não reagido. As contas encapsuladas são secas a 60 °C por 24 horas. As contas encapsuladas secas ficaram estáveis e tiveram um diâmetro de menos que 10.000 micrometros.

Para encapsular polivinil butiral, o método da maneira descrita anteriormente para encapsular ácido poliacrílico foi repetido com a exceção de ácido poliacrílico subs-

tituindo com polivinil butiral. Similar ao ácido poliacrílico encapsulado anteriormente, as contas encapsuladas contendo polivinil butiral ficaram estáveis e tiveram um diâmetro de menos que 10.000 micrometros.

5 EXEMPLO 30

Neste exemplo, o método de microencapsulação de alginato da presente revelação foi usado para encapsular três diferentes sais solúveis em água.

O três tipos de sais solúveis em água encapsulados
10 foram: nitrato de zinco, nitrato de cobre e acetato de zinco
(todos comercialmente disponíveis pela Sigma-Aldrich Co.,
St. Louis, Missouri). Para encapsular nitrato de zinco, nitrato de zinco foi utilizado para produzir uma mistura de cloreto de cálcio 10 % (em peso) moído (24 horas com um meio
15 de trituração de zircônio com um quarto de polegadas (6,35 mm))/óleo mineral 89 % (em peso) (disponível pela Penreco, Dickinson, Texas)/nitrato de zinco 1 % (em peso) em um jarro de 250 gramas para formar uma dispersão. Essencialmente toda a dispersão foi em seguida adicionada gota a gota a 200 gramas
20 de uma solução de alginato de sódio 0,5 % (em peso) incluindo lauril sulfato de sódio 0,05 % (em peso) em um béquer de meio litro. Especificamente, as gotas foram adicionadas ao suporte de um vórtex de uma polegada de diâmetro (25,4 milímetros) e deixadas por cerca de 20 minutos antes
25 de ser removidas. As contas encapsuladas resultantes são espalhadas em uma peneira para ser rinsadas duas vezes com água deionizada para lavar qualquer solução de alginato não reagido. As contas encapsuladas são secas a 60 °C por 24 ho-

ras. As contas encapsuladas secas ficaram estáveis e tiveram um diâmetro de menos que 10.000 micrometros.

Para encapsular nitrato de cobre e acetato de zinco, o método da maneira descrita anteriormente para encapsular nitrato de zinco foi repetido para cada sal solúvel em água com a exceção de substituir nitrato de zinco tanto com nitrato de cobre quanto com acetato de zinco. Similar ao nitrato de zinco encapsulado anteriormente, as contas encapsuladas contendo tanto o nitrato de cobre quanto o acetato de zinco ficaram estáveis e tiveram um diâmetro de menos que 10.000 micrometros.

EXEMPLO 31

Neste exemplo, o método de microencapsulação de alginato da presente revelação foi usado para encapsular cálcio carbonato.

Para encapsular carbonato de cálcio, carbonato de cálcio (comercialmente disponíveis pela Sigma-Aldrich Co., St. Louis, Missouri) foi utilizado para produzir uma mistura de cloreto de cálcio 10 % (em peso) moído (24 horas com um meio de trituração de zircônio com um quarto de polegadas (6,35 mm))/óleo mineral 89 % (em peso) (disponível pela Penreco, Dickinson, Texas)/carbonato de cálcio 1 % (em peso) em um jarro de 250 gramas para formar uma dispersão. Essencialmente toda a dispersão foi em seguida adicionada gota a gota a 200 gramas de uma solução de alginato de sódio 0,5 % (em peso) incluindo lauril sulfato de sódio 0,05 % (em peso) em um béquer de meio litro. Especificamente, as gotas foram adicionadas ao suporte de um vórtex de uma polegada de diâmetro (25,4 milíme-

tros) e deixadas por cerca de 20 minutos antes de ser removidas. As contas encapsuladas resultantes são espalhadas em uma peneira para ser rinsadas duas vezes com água deionizada para lavar qualquer solução de alginato não reagido. As contas encapsuladas são secas a 60 °C por 24 horas. As contas encapsuladas secas ficaram estáveis e tiveram um diâmetro de menos que 10.000 micrometros.

EXEMPLO 32

Neste exemplo, o método de microencapsulação de alginato da presente revelação foi usado para encapsular dois diferentes metais.

Os metais que foram encapsulados foram ferro e prata (cada qual comercialmente disponíveis pela Sigma-Aldrich Co., St. Louis, Missouri). Para encapsular ferro, ferro foi utilizado para produzir uma mistura de cloreto de cálcio 10 % (em peso) moído (24 horas com um meio de trituração de zircônio com um quarto de polegadas (6,35 mm))/óleo mineral 89 % (em peso) (disponível pela Penreco, Dickinson, Texas)/ferro 3 % (em peso) em um jarro de 250 gramas para formar uma dispersão. Essencialmente toda a dispersão foi em seguida adicionada gota a gota a 200 gramas de uma solução de alginato de sódio 0,5 % (em peso) incluindo lauril sulfato de sódio 0,05 % (em peso) em um béquer de meio litro. Especificamente, as gotas foram adicionadas ao suporte de um vórtex de uma polegada de diâmetro (25,4 milímetros) e deixadas por cerca de 20 minutos antes de ser removidas. As contas encapsuladas resultantes são espalhadas em uma peneira para ser rinsadas duas vezes com água deionizada para lavar qualquer solução de alginato não reagido.

As contas encapsuladas são secas a 60 °C por 24 horas. As contas encapsuladas ficaram estáveis e tiveram um diâmetro de menos que 10.000 micrometros.

Para encapsular prata, o método da maneira descrita anteriormente para encapsular ferro foi substituído com a exceção de substituir ferro com prata. Similar ao ferro encapsulado anteriormente, as contas encapsuladas contendo prata ficaram estáveis e tiveram um diâmetro de menos que 10.000 micrometros.

10 EXEMPLO 33

Neste exemplo, o método de microencapsulação de alginato da presente revelação foi usado para encapsular Marathon® 150, que é um plastificador comercialmente disponível.

para encapsular Marathon® 150, Marathon® 150 (disponível pela Marathon Ashland Petroleum LLC, Garyville, Louisiana) foi utilizado para produzir uma mistura de cloreto de cálcio 10 % (em peso) moído (24 horas com um meio de trituração de zircônio com um quarto de polegadas (6,35 mm))/óleo mineral 89 % (em peso) (disponível pela Penreco, Dickinson, Texas)/Marathon® 150 1 % (em peso) em um jarro de 250 gramas para formar uma dispersão. Essencialmente toda a dispersão foi em seguida adicionada gota a gota a 200 gramas de uma solução de alginato de sódio 0,5 % (em peso) incluindo lauril sulfato de sódio 0,05 % (em peso) em um béquer de meio
25 litro. Especificamente, as gotas foram adicionadas ao suporte de um vórtex de uma polegada de diâmetro (25,4 milímetros) e deixadas por cerca de 20 minutos antes de ser removidas. As contas encapsuladas resultantes são espalhadas em

uma peneira para ser rinsadas duas vezes com água deionizada para lavar qualquer solução de alginato não reagido. As contas encapsuladas são secas a 60 °C por 24 horas. As contas encapsuladas secas ficaram estáveis e tiveram um diâmetro de
5 menos que 10.000 micrometros.

EXEMPLO 34

Neste exemplo, o método de microencapsulação de alginato da presente revelação foi usado para encapsular vários ácidos.

10 Os ácidos que foram encapsulados incluíram: ácido bórico, ácido cítrico, ácido succínico, ácido salicílico, e ácido benzóico (todos comercialmente disponíveis pela Sigma-Aldrich Co., St. Louis, Missouri). Para encapsular ácido bó-
rico, ácido bórico foi utilizado para produzir uma mistura
15 de cloreto de cálcio 10 % (em peso) moído (24 horas com um meio de trituração de zircônio com um quarto de polegadas (6,35 mm))/óleo mineral 89 % (em peso) (disponível pela Penreco, Dickinson, Texas)/ácido bórico 1 % (em peso) em um
20 jarro de 250 gramas para formar uma dispersão. Essencialmen-
te toda a dispersão foi em seguida adicionada gota a gota a
200 gramas de uma solução de alginato de sódio 0,5 % (em pe-
so) incluindo lauril sulfato de sódio 0,05 % (em peso) em um
béquer de meio litro. Especificamente, as gotas foram adi-
25 cionadas ao suporte de um vórtex de uma polegada de diâmetro
(25,4 milímetros) e deixadas por cerca de 20 minutos antes
de ser removidas. As contas encapsuladas resultantes são es-
palhadas em uma peneira para ser rinsadas duas vezes com água
deionizada para lavar qualquer solução de alginato não reagido.

As contas encapsuladas são secas a 60 °C por 24 horas. As contas encapsuladas secas ficaram estáveis e tiveram um diâmetro de menos que 10.000 micrometros.

Para encapsular os outros quatro ácidos, o método da
5 maneira descrita anteriormente para encapsular ácido bórico foi repetido para cada um dos outros quatro ácidos com a exceção de substituir ácido bórico com um dos outros quatro ácidos. Similar ao ácido bórico encapsulado anteriormente, as contas encapsuladas contendo os outros ácidos ficaram está-
10 veis e tiveram um diâmetro de menos que 10.000 micrometros.

EXEMPLO 35

Neste exemplo, o método de microencapsulação de alginato da presente revelação foi usado para encapsular hidróxido de amônio.

15 Para encapsular hidróxido de amônio, hidróxido de amônio (comercialmente disponíveis pela Sigma-Aldrich Co., St. Louis, Missouri) foi utilizado para produzir uma mistura de cloreto de cálcio moídos 10 % (em peso) (24 horas com um meio de trituração de zircônio com um quarto de polegadas
20 (6,35 mm))/óleo mineral 89 % (em peso) (disponível pela Penreco, Dickinson, Texas)/hidróxido de amônio 1 % (em peso) em um jarro de 250 gramas para formar uma dispersão. Essencialmente toda a dispersão foi em seguida adicionada gota a gota a 200 gramas de uma solução de alginato de sódio 0,5 % (em
25 peso) incluindo lauril sulfato de sódio 0,05 % (em peso) em um béquer de meio litro. Especificamente, as gotas foram adicionadas ao suporte de um vórtex de uma polegada de diâmetro (25,4 milímetros) e deixadas por cerca de 20 minutos antes de

ser removidas. As contas encapsuladas resultantes são espalhadas em uma peneira para ser rinsadas duas vezes com água deionizada para lavar qualquer solução de alginato não reagido. As contas encapsuladas são secas a 60 °C por 24 horas. As con-
5 tas encapsuladas secas ficaram estáveis e tiveram um diâmetro de menos que 10.000 micrometros.

EXEMPLO 36

Neste exemplo, o método de microencapsulação de alginato da presente revelação foi usado para encapsular vá-
10 rios pigmentos.

Três tipos de pigmentos, dióxido de titânio (comercialmente disponíveis pela DuPont Co., Edge Moor, Delaware), óxido de zinco (comercialmente disponíveis pela Sigma-Aldrich Co., St. Louis, Missouri), e óxido de magnésio (co-
15 mercialmente disponíveis pela Sigma-Aldrich Co., St. Louis, Missouri), foram encapsulados. Para encapsular dióxido de titânio, dióxido de titânio foi utilizado para produzir uma mistura de cloreto de cálcio 10 % (em peso) moído (24 horas com um meio de trituração de zircônio com um quarto de pole-
20 gadas (6,35 mm))/óleo mineral 89 % (em peso) (disponível pela Penreco, Dickinson, Texas)/1 % (em peso) dióxido de titânio em um jarro de 250 gramas para formar uma dispersão. Essencialmente toda a dispersão foi em seguida adicionada gota a gota a 200 gramas de uma solução de alginato de sódio 0,5
25 % (em peso) incluindo lauril sulfato de sódio 0,05 % (em peso) em um béquer de meio litro. Especificamente, as gotas foram adicionadas ao suporte de um vórtex de uma polegada de diâmetro (25,4 milímetros) e deixadas por cerca de 20 minu-

tos antes de ser removidas. As contas encapsuladas resultantes são espalhadas em uma peneira para ser rinsadas duas vezes com água deionizada para lavar qualquer solução de alginato não reagido. As contas encapsuladas são secas a 60 °C por 24 horas. As contas encapsuladas secas ficaram estáveis e tiveram um diâmetro de menos que 10.000 micrometros.

Para encapsular óxido de zinco ou óxido de magnésio, o método da maneira descrita anteriormente para encapsular dióxido de titânio foi repetido com a exceção de substituir dióxido de titânio tanto com óxido de zinco quanto com óxido de magnésio. Similar ao dióxido de titânio encapsulado anterior, as contas encapsuladas contendo tanto óxido de zinco quanto óxido de magnésio ficaram estáveis e tiveram um diâmetro de menos que 10.000 micrometros.

15 EXEMPLO 37

Neste exemplo, o método de microencapsulação de alginato da presente revelação foi usado para encapsular vários combustíveis.

Três tipos de combustíveis, tolueno (comercialmente disponíveis pela Hawkins Chemical, Minneapolis, Minnesota, heptano (comercialmente disponíveis pela Hawkins Chemical, Minneapolis, Minnesota), e nafta (comercialmente disponíveis pela Phipps Products Corporation, Boston, Massachusetts), foram encapsulados. Para encapsular tolueno, tolueno foi utilizado para produzir uma mistura de cloreto de cálcio 10 % (em peso) moído (24 horas com um meio de trituração de zircônio com um quarto de polegadas (6,35 mm))/óleo mineral 89 % (em peso) (disponível pela Penreco, Dickinson, Texas)/ tolueno 1 %

(em peso) em um jarro de 250 gramas para formar uma dispersão. Essencialmente toda a dispersão foi em seguida adicionada gota a gota a 200 gramas de uma solução de alginato de sódio 0,5 % (em peso) incluindo lauril sulfato de sódio 0,05 % (em peso) em
5 um béquero de meio litro. Especificamente, as gotas foram adicionadas ao suporte de um vórtex de uma polegada de diâmetro (25,4 milímetros) e deixadas por cerca de 20 minutos antes de ser removidas. As contas encapsuladas resultantes são espalhadas em uma peneira para ser rinsadas duas vezes com água
10 deionizada para lavar qualquer solução de alginato não reagido. As contas encapsuladas são secas a 60 °C por 24 horas. As contas encapsuladas secas ficaram estáveis e tiveram um diâmetro de menos que 10.000 micrometros.

Para encapsular o heptano ou nafta, o método da maneira descrita anteriormente para encapsular tolueno foi repetido com a exceção de substituir tolueno tanto com heptano quanto com nafta. Similar ao tolueno encapsulado anteriormente, as contas encapsuladas contendo tanto heptano quanto nafta ficaram estáveis e tiveram um diâmetro de menos que
20 10.000 micrometros.

EXEMPLO 38

Neste exemplo, um lenço úmido auto-aquecido incluindo veículos de distribuição de calor microencapsulados foi produzido de acordo com a presente revelação. O aumento de
25 temperatura no lenço úmido mediante ativação dos conteúdos dos veículos de distribuição de calor microencapsulados foi em seguida analisado.

Para produzir o lenço úmido auto-aquecido, duas

camadas de uma folha de base coforme, cada qual feita de fibras de polipropileno 30 % (em peso) e fibras de polpa de madeira 70 % (em peso) e tendo um peso base de 30 gramas por metro quadrado, foram aquecidas seladas juntas no três lados para formar uma bolsa (2" X 2"). Veículos de distribuição de calor microencapsulados foram feitos primeiro produzindo os veículos de distribuição de calor microencapsulados de acordo com um método descrito anteriormente e em seguida 2,24 gramas dos veículos de distribuição de calor microencapsulados foram colocados dentro da bolsa e o quarto lado da bolsa foi selado a quente para formar um lenço.

Para produzir os veículos de distribuição de calor microencapsulados, cloreto de magnésio anidro (cerca de 20 micrometros de diâmetro) foi introduzido em óleo mineral para formar uma composição de cloreto de magnésio 25 % (em peso)/óleo mineral 75 % (em peso) que foi misturada completamente junta e teve uma viscosidade resultante (25 °C) de cerca de 300 centipoise. Esta composição foi introduzida gota a gota a partir de um funil separado em dois litros de uma solução de alginato de sódio (1 % em peso em água deionizada, 300 centipoise a 25 °C) e deixada na solução por cerca de 30 minutos com agitação suficiente para manter separadas as gotas formadas mediante adição na solução de alginato de sódio. Mais gotas da composição adicionada, foram cerca de 3 milímetros de diâmetro. Após 30 minutos de tempo de permanência as contas microencapsuladas formadas foram removidas a solução de alginato de sódio e rinsadas três vezes com água deionizada e espalhadas para secar ao ar à tem-

peratura ambiente por toda a noite. Veículos de distribuição de calor microencapsulados estáveis foram formados com um diâmetro de cerca de 3 milímetros.

O lenço contendo os veículos de distribuição de calor microencapsulados foi em seguida molhado com 0,7 grama de solução umectante usando uma garrafa de aspersão. A solução umectante compreendeu os seguintes componentes: cerca de 98,18 % (em peso) de água; cerca de 0,6 % (em peso) de potássio laureth fosfato; cerca de 0,30 % (em peso) de glicerina; cerca de 0,30 % (em peso) de polissorbato 20; cerca de 0,20 % (em peso) de EDTA tetrassódico; cerca de 0,20 % (em peso) de DMDM hidrantoína; cerca de 0,15 % (em peso) de metilparabeno; cerca de 0,07 % (em peso) de ácido málico; cerca de 0,001 % (em peso) de aloe barbadensis; e cerca de 0,001 % (em peso) de acetato de tocoferila.

Uma vez que o lenço úmido foi produzido, a temperatura do lenço úmido foi medida dobrando o lenço na metade e inserindo um termopar Tipo K (disponível pela VWR International, West Chester, Pennsylvania) no centro do lenço dobrado. O lenço foi em seguida introduzido em uma sacola de polietileno padrão, que foi em seguida colocada em seis camadas de papel toalha (comercialmente disponíveis pela Scott Brand, Kimberly-Clark Worldwide, Inc., Neenah, Wisconsin). A temperatura do lenço medida foi 29,9°C.

Os veículos de distribuição de calor microencapsulados foram em seguida quebrados usando um pilão Coorstek 60314 (disponível pela CoorsTek, Golden, Colorado). As cascas dos veículos de distribuição de calor microencapsulados

quebradas permaneceram dentro do lenço. A medida que os veículos de distribuição de calor microencapsulados foram esmagados e seus conteúdos expostos à solução umectante, o lenço úmido começou a aquecer. O aquecimento do lenço úmido foi analisado usando um termômetro digital (disponível pela VWR International, West Chester, Pennsylvania), que registrou em um intervalo de 3 segundos. A temperatura foi registrada por 90 segundos, começando do tempo em que os veículos de distribuição de calor microencapsulados foram esmagados. A temperatura do lenço úmido aumentou até uma temperatura de 41,2 °C.

EXEMPLO 39

Neste exemplo, amostras de veículos de distribuição de calor microencapsulados de alginato revestidas em tambor perfurado tendo camada de casca não permanente da maneira feita dos vários materiais foram produzidas e analisadas em função da resistência da partícula. Amostras de controle de veículos de distribuição de calor microencapsulados de alginato revestidas em tambor perfurado sem camada de casca não permanentes foram também produzidas e analisadas em função da resistência da partícula.

Nove amostras de controle de veículo de distribuição de calor microencapsulado de alginato revestidas em tambor perfurado sem camada de casca não permanentes 49-1 foram produzidas usando o método do Exemplo 12. Nove amostras do veículo de distribuição de calor microencapsulado de alginato revestidas em tambor perfurado tendo uma camada de casca não permanente 49-2 feitas a partir de Ticacel® HV (comerci-

almente disponíveis pela TIC Gum, Belcamp, Maryland) foram produzidas usando o método do Exemplo 18. Seis amostras do veículo de distribuição de calor microencapsulado de alginato revestidas em tambor perfurado 49-4 tendo uma camada de casca não permanente feitas de amido PURE-COTE® B--792 (comercialmente disponíveis pela Grain Processing Corporation, Muscatine, Iowa) foram produzidas usando o método do Exemplo 20. Nove amostras do veículo de distribuição de calor microencapsulado de alginato revestidas em tambor perfurado 49-5 tendo uma camada de casca não permanente feitas de álcool polivinílico (comercialmente disponíveis pela Sigma-Aldrich Co., St. Louis, Missouri) foram produzidas usando o método do Exemplo 17. Sete amostras do veículo de distribuição de calor microencapsulado de alginato revestidas em tambor perfurado 49-3 tendo uma camada de casca não permanente feitas de Goma Arábica FT (comercialmente disponíveis pela TIC Gum, Belcamp, Maryland) foram produzidas usando o método do Exemplo 19. Oito amostras do veículo de distribuição de calor microencapsulado de alginato revestidas em tambor perfurado 49-6 tendo uma camada de casca não permanente feitas de Goma Arábica FT foram produzidas usando o mesmo método usado para produzir as amostras 49-3 exceto que quatro revestimentos de Goma Arábica FT foram aplicados. Cinco amostras de veículo de distribuição de calor microencapsulado de alginato revestidas em tambor perfurado 49-7 tendo uma camada de casca não permanente feitas de Goma Arábica FT foram produzidas usando o mesmo método usado para produzir as amostras 49-3 e em seguida a Goma Arábica FT foi removida usando o método da ma-

neira apresentada no Exemplo 21.

Para teste resistência da partícula, foi usado um Analizador de texturas TA (Versão Software 1,22) (disponível pela Texture Technologies Corporation, Scarsdale, New York).

5 Especificamente, uma partícula única de cada amostra foi independentemente colocada em uma placa de policarbonato e medições de força foram feitas usando uma sonda plana de um quarto de polegada (6,35 milímetros) a uma polegada (25,4 milímetros) de diâmetro, movendo a uma taxa de cerca de 0,25 milímetro/segundo a cerca de 5,0 milímetros/segundo. A medi-
10 da que a carga de força foi aplicada pela sonda, a partícula se deformou até trincar ou colapsar. De um modo geral, a deformação da partícula continua até que a força aplicada aumente exponencialmente, indicando que a casca da partícula
15 foi rompida. Foi calculada a média dos resultados das medições para cada tipo de amostra, e os resultados estão mostrados na Tabela 6 e figuras 18-24.

Tabela 6

Amostra de Veículo de Distribuição de Calor microencapsulado de Alginato revestidas em tambor perfurado	Força média exigida para romper a partícula da amostra (gramas)
49-1	1123
49-2	1274
49-3	707
49-4	1197
49-5	1131
49-6	849
49-7	Não detectável

Conforme mostrado na Tabela 6 e Figuras 18-24, em média, foi exigido mais força para triturar amostras de 49-2, 49-4, e 49-5 do que amostras de 49-1. Especificamente, as amostras de 49-2, que têm uma camada de casca não permanente
5 feitas de Pó de Ticacel® HV, exigiu a força maior para romper, indicando que Pó de Ticacel® HV fornece a maior proteção entre os materiais no Exemplo contra ruptura. As amostras de 49-4 e 49-5, que têm camada de casca não permanente feitas de amido e álcool polivinílico, respectivamente, tam-
10 bém fornecem melhor proteção contra ruptura. As amostras que têm camada de casca não permanente feitas de Goma Arábica FT foram mais facilmente rompidas.

Adicionalmente, conforme mostrado nas figuras 18-24, amostras de 49-2, 49-4, e 49-5 pareceram não deformar
15 tanto quanto as amostras de 49-1, 49-3, e 49-6, da maneira indicada pela inclinação forte das curvas de força.

EXEMPLO 40

Neste exemplo, o biocida, poliexametileno biguanida, foi avaliado em temperaturas elevadas para determinar
20 sua eficácia.

Este Exemplo utilizou tubos de 1,5 mililitro contendo uma mistura de 1 mililitro de solução salina tamponada de fosfato (pH 7,2) solo de albumina sérica bovina 5 % (w/v). Os tubos foram colocados em blocos de aquecimento elétrico ajustados por 22 °C, 30 °C, 40 °C e 50 °C, respectivamente. Os tubos permaneceram nos blocos de aquecimento elétrico por aproximadamente 10 minutos.

Após 10 minutos, poliexametileno biguanida ativo

(PHMB) 0,005 % (em peso) (comercialmente disponíveis como Cosmocil® CQ pela Arch Biocidas, Inc., United Kingdom) foi adicionado a dois tubos em cada nível de temperatura. Tubos em duplicata sem PHMB a cada temperatura foram também feitos.

Os tubos foram em seguida vortexados e *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (aproximadamente 1×10^5 unidades de formação de colônia (CFU)) foi em seguida adicionada a cada tubo. Todos os tubos foram em seguida colocados de volta nos blocos de aquecimento em suas respectivas temperaturas.

Após um tempo de contato de 10 minutos, 0,1 mililitro de cada amostra foi transferido para 0,9 mililitro de caldo Lethen para neutralizar a atividade de PHMB. As amostras Lethen foram em seguida colocadas em duplicata nas placas ágar Tryptic Soy usando um plaqueador espiral WASP2 (comercialmente disponíveis pela Don Whitley Scientific, Ltd., Yorkshire, United Kingdom). As placas foram invertidas e incubadas a 37 ± 2 °C por 48 horas.

Após 48 horas, as placas foram avaliadas usando um contador de placa total para determinar a eficácia biocida de cada amostra. Os resultados são mostrados na Tabela 7.

Tabela 7

Blocos de aquecimento @ várias temperaturas (n=2)	Total de CFU Recuperado	
	MRSA	Redução LOG ₁₀
22 °C	5,6	2,1

22 °C;	3,5	
30 °C	5,7	2,8
30 °C; 0,005 % PHMB	2,9	
40 °C	5,6	3,5
40 °C; 0,005 % PHMB	2,1	
50 °C	5,5	>3,5
50 °C; 0,005 % PHMB	<2	

Conforme mostrado na Tabela 7, maior eficácia do PHMB ativo 0,005 % (em peso) foi observada como a temperatura aumentada. Especificamente, uma diferença acima de 1,4 LOG₁₀ na eficácia foi observada entre experimentos conduzidos a 22 °C comparado aos conduzidos a 50 °C.

EXEMPLO 41

Neste exemplo, cloreto de magnésio foi avaliado por sua capacidade de aumentar a eficácia biocida quando usado em combinação com o biocida, poliexametileno biguanida.

Um tubo de 1,5 mililitro foi preparado usando cloreto de magnésio em água.

Duas amostras de controle foram também preparadas. Uma amostra de controle foi cheia com 0,850 mililitro de cloreto de magnésio. Uma segunda amostra de controle foi preparada introduzindo 0,850 mililitro de água estéril.

Um agente biocida, poliexametileno biguanida (PHMB), que tem uma concentração final de 0,00025 % foi em seguida introduzido em um tubo compreendendo cloreto de magnésio e água e o tubo de controle contendo somente água. Os tubos foram em seguida vortexados até que um aumento na temperatura

fosse observado.

0,05 mililitro de cultura de 1×10^7 CFU/mililitros de *Staphylococcus aureus* foi adicionado a cada tubo. Após um tempo de contato de 15 minutos, 0,1 mililitros de cada tubo foi transferido em 0,9 mililitro de caldo Letheen. Ao caldo, 10 miligramas/mililitros de tiosulfato de sódio foram também adicionados. Os tubos foram novamente vortexados. Após vortexar, 0,1 mililitro de cada tubo foi plaqueado em placas ágar Tryptic soy. As placas foram invertidas e incubadas a 37°C por 24 horas. Uma placa de controle inócula foi também plaqueada para determinar a concentração do inóculo.

Após 24 horas, as placas foram avaliadas usando um contador total de placa para determinar a eficácia biocida de cada amostra. Os resultados são mostrados na Tabela 8.

Tabela 8

Concentração de PHMB (%)	Concentração de Cloreto de magnésio (%)	de LOG_{10} recuperado
0,00025	0	4,8
0	50	1,9
0,00025	50	1,0

Conforme mostrado na Tabela 8, o tubo compreendendo cloreto de magnésio em combinação com PHMB inibiu *Staphylococcus aureus* melhor do que os outros tubos.

Durante a introdução de elementos da presente revelação ou a modalidade preferida(s) destes, os artigos "um", "uma", "o" e "dito" deve significar que existe um ou

mais dos elementos. Os termos "compreendendo", "incluindo" e "tendo" devem ser inclusivos e significar que pode haver elementos adicionais sem ser os elementos listados.

5 Como várias mudanças poderiam ser feitas nas construções apresentadas sem fugir do escopo da revelação, pretende-se que toda a matéria contida na descrição apresentada ou mostrada nos desenhos anexos seja interpretada como ilustrativa e não no sentido limitante.

REIVINDICAÇÕES

1. Veículo de distribuição a quente microencapsulado, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende uma composição central circundada por uma camada de encapsulação, a
5 composição central compreendendo um material de matriz e um agente de aquecimento, o agente de aquecimento sendo circundado por um material de cera hidrofóbica, e em que o veículo de distribuição a quente microencapsulado tem um diâmetro de cerca de 5 micrômetros até cerca de 5.000 micrômetros.

10 2. Veículo de distribuição a quente microencapsulado, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o material de cera hidrofóbica está presente na composição central em uma quantidade de cerca de 1 % (em peso do agente de aquecimento) até cerca de 50 % (em peso do
15 agente de aquecimento).

3. Veículo de distribuição a quente microencapsulado, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o material de cera hidrofóbica é selecionado do grupo que consiste em gliceril triestearato, gliceril diestearato, cera de canola, óleo de canola, flocos de óleo de
20 semente de algodão hidrogenado, flocos de óleo de soja hidrogenado, cera de mamona, óleo de semente de colza, cera virgem, cera de carnaúba, cera de candelila, microcera, polietileno, polipropileno, epóxis, álcoois de cadeia longa, ésteres de cadeia longa, ácidos graxos de cadeia longa, óleos vegetal e animal hidrogenados, ceras microcristalinas,
25 estearatos metálicos, ácidos graxos metálicos e combinações destes.

4. Veículo de distribuição a quente microencapsulado, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a camada de encapsulação tem uma espessura de cerca de 1 micrômetro até cerca de 20 micrômetros.

5 5. Veículo de distribuição a quente microencapsulado, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a composição central está presente no veículo de distribuição a quente microencapsulado em uma quantidade de cerca de 20 % (em peso do veículo de distribuição a quente
10 microencapsulado) até cerca de 40 % (em peso do veículo de distribuição a quente microencapsulado).

6. Veículo de distribuição a quente microencapsulado, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o material de matriz é selecionado do grupo que
15 consiste em óleo mineral, miristato de isopropila, silicones, copolímeros tais como copolímeros bloco, ceras, manteigas, óleos exóticos, dimeticona, géis termoiônicos, óleos vegetais, óleos animais e combinações destes.

7. Veículo de distribuição a quente microencapsulado, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo
20 fato de que o material de matriz está presente na composição central em uma quantidade de cerca de 30 % (em peso da composição central) até cerca de 40 % (em peso da composição central).

25 8. Veículo de distribuição a quente microencapsulado, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o agente de aquecimento é selecionado do grupo que consiste em cloreto de cálcio, cloreto de magnésio, zeó-

litas, cloreto de alumínio, sulfato de cálcio, sulfato de magnésio, carbonato de sódio, sulfato de sódio, acetato de sódio, metais, cal extinta, cal viva, glicóis e combinações destes.

5 9. Veículo de distribuição a quente microencapsulado, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o agente de aquecimento está presente na composição central em uma quantidade de cerca de 35 % (em peso da composição central) até cerca de 55 % (em peso da composição
10 central).

 10. Veículo de distribuição a quente microencapsulado, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a camada de encapsulação compreende um material selecionado do grupo que consiste em um material polimérico,
15 um material polimérico reticulado, um metal, uma cerâmica e combinações destes.

 11. Veículo de distribuição a quente microencapsulado, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a camada de encapsulação compreende um material
20 selecionado do grupo que consiste em alginato de sódio reticulado, emulsões aniônicas de látex disperso, ácido poliacrílico reticulado, álcool polivinílico reticulado, acetato polivinílico reticulado, silicatos, carbonatos, sulfatos, fosfatos, boratos, polivinil pirolidona, PLA/PGA, géis ter-
25 moiônicos, formaldeído de uréia, formaldeído de melamina, polimelamina, amido reticulado, náilon, uréias, hidrocolóides e combinações destes.

 12. Veículo de distribuição a quente microencapsu-

lado, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a camada de encapsulação está presente no veículo de distribuição a quente microencapsulado em uma quantidade de cerca de 0,001 % (em peso do veículo de distribuição a quente microencapsulado) até cerca de 99,8 % (em peso do veículo de distribuição a quente microencapsulado).

13. Veículo de distribuição a quente microencapsulado substancialmente impermeável a fluido, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende uma composição central, uma camada de encapsulação circundando a composição central, e uma camada protetora de umidade circundando a camada de encapsulação, em que a composição central compreende um material de matriz e um agente de aquecimento, o agente de aquecimento sendo circundado por um material de cera hidrofóbica, e em que o veículo de distribuição a quente microencapsulado tem um diâmetro de cerca de 5 micrômetros até cerca de 5.000 micrômetros.

14. Veículo de distribuição a quente microencapsulado substancialmente impermeável a fluido, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o material de cera hidrofóbica está presente na composição central em uma quantidade de cerca de 1 % (em peso do agente de aquecimento) até cerca de 50 % (em peso do agente de aquecimento).

15. Veículo de distribuição a quente microencapsulado substancialmente impermeável a fluido, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a camada protetora de umidade tem uma espessura de cerca de 1 micrômetro até cerca de 100 micrômetros.

16. Veículo de distribuição a quente microencapsulado substancialmente impermeável a fluido, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a camada protetora de umidade é composta por um material selecionado do grupo que consiste em um poliol em combinação com isocianato, estireno-acrilato, vinil tolueno acrilato, estireno-butadieno, vinil-acrilato, poli(vinil butiral), poli(vinil acetato), poli(tereftalato de etileno), polipropileno, poli-estireno, poli(metacrilato de metila), poli(ácido lático), poli(cloreto de vinilideno), poli(dicloreto de vinila), polietileno, poliéster alquídicico, cera de carnaúba, óleos vegetais hidrogenados, óleos animais hidrogenados, sílica fumada, ceras de silicone, dióxido de titânio, dióxido de silicone, metais, carbonatos metálicos, sulfatos metálicos, cerâmicas, fosfatos metálicos, ceras microcristalinas e combinações destes.

17. Veículo de distribuição a quente microencapsulado substancialmente impermeável a fluido, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a camada protetora de umidade está presente no veículo de distribuição a quente microencapsulado em uma quantidade de cerca de 1 % (em peso do veículo de distribuição a quente microencapsulado) até cerca de 50 % (em peso do veículo de distribuição a quente microencapsulado).

18. Veículo de distribuição a quente microencapsulado substancialmente impermeável a fluido estabilizado, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende uma composição central, uma camada de encapsulação circundando a composição

central, uma camada protetora de umidade circundando a camada de encapsulação, e uma camada fugitiva circundando a camada protetora de umidade, em que a composição central compreende um material de matriz e um agente de aquecimento, o agente de aquecimento sendo circundado por um material de cera hidrofóbica, e em que o veículo de distribuição a quente microencapsulado tem um diâmetro de cerca de 5 micrômetros até cerca de 5.000 micrômetros.

19. Veículo de distribuição a quente microencapsulado substancialmente impermeável a fluido estabilizado, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o material de cera hidrofóbica está presente na composição central em uma quantidade de cerca de 1 % (em peso do agente de aquecimento) até cerca de 50 % (em peso do agente de aquecimento).

20. Veículo de distribuição a quente microencapsulado substancialmente impermeável a fluido estabilizado, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a camada fugitiva tem uma espessura de cerca de 1 micrômetro até cerca de 50 micrômetros.

21. Veículo de distribuição a quente microencapsulado substancialmente impermeável a fluido estabilizado, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a camada fugitiva é composta por um material selecionado do grupo que consiste em poli(ácido láctico), polímeros de dextrose, hidrocolóides, alginato, zeína e combinações destes.

22. Veículo de distribuição a quente microencapsu-

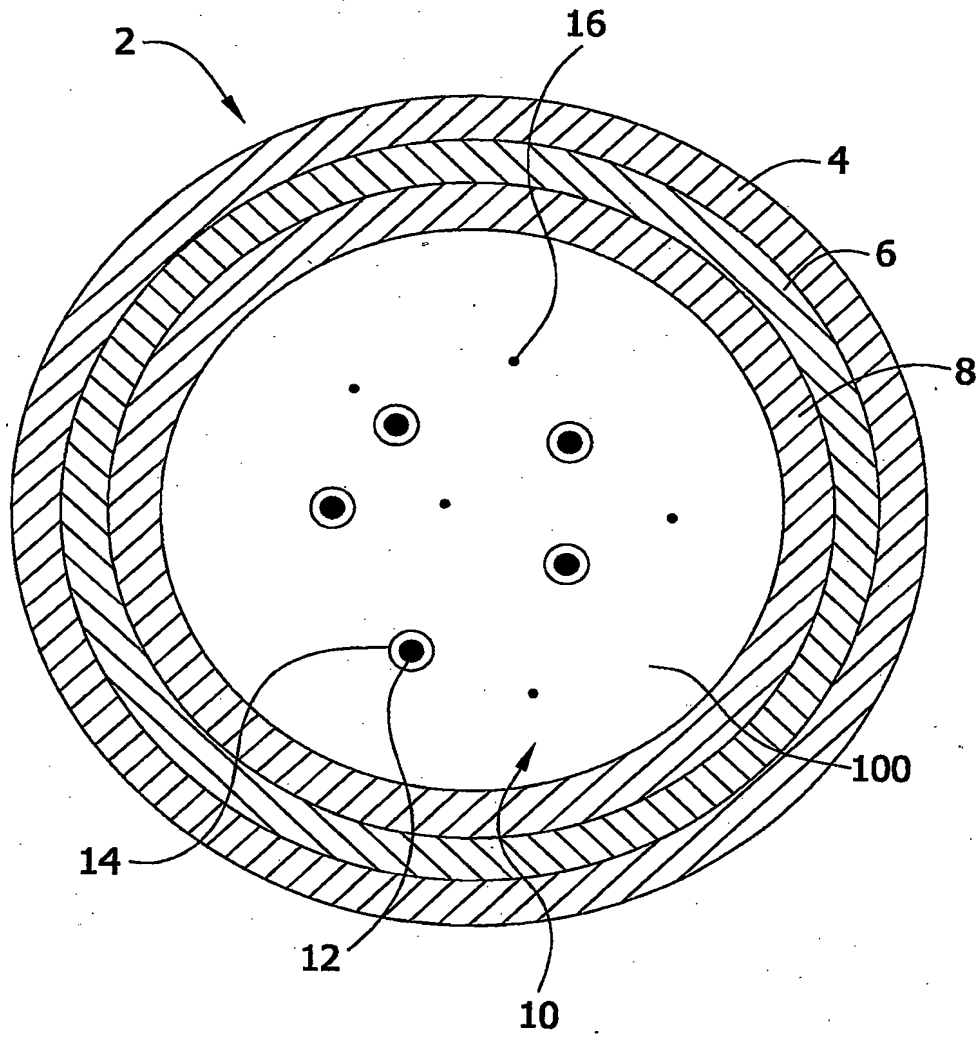
lado substancialmente impermeável a fluido estabilizado, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a camada fugitiva está presente no veículo de distribuição a quente microencapsulado em uma quantidade de cerca de 5 0,001 % (em peso do veículo de distribuição a quente microencapsulado) até cerca de 99,8 % (em peso do veículo de distribuição a quente microencapsulado).

23. Veículo de distribuição a quente microencapsulado substancialmente impermeável a fluido estabilizado, 10 **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende uma composição central, uma camada de encapsulação circundando a composição central, uma camada protetora de umidade circundando a camada de encapsulação, e uma camada fugitiva circundando a camada protetora de umidade, em que a composição central compreende 15 óleo mineral, cloreto de magnésio e um agente tensoativo, o cloreto de magnésio sendo circundado por um material de cera hidrofóbica, em que a camada de encapsulação compreende alginato de sódio reticulado, em que a camada protetora de umidade compreende vinil tolueno acrilato, em que a 20 camada fugitiva compreende amido, em que a camada de encapsulação tem uma espessura de cerca de 1 micrômetro até cerca de 20 micrômetros, e em que o veículo de distribuição a quente microencapsulado tem um diâmetro de cerca de 5 micrômetros até cerca de 5.000 micrômetros.

25 24. Veículo de distribuição a quente microencapsulado substancialmente impermeável a fluido estabilizado, de acordo com a reivindicação 23, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente um ativador de encapsulação.

25. Veículo de distribuição a quente microencapsulado substancialmente impermeável a fluido estabilizado, de acordo com a reivindicação 23, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a composição central está presente no veículo de distribuição a quente microencapsulado em uma quantidade de cerca de 20 % (em peso do veículo de distribuição a quente microencapsulado) até cerca de 40 % (em peso do veículo de distribuição a quente microencapsulado), o óleo mineral está presente na composição central em uma quantidade de cerca de 30 % (em peso da composição central) até cerca de 40 % (em peso da composição central), o cloreto de magnésio está presente na composição central em uma quantidade de cerca de 35 % (em peso da composição central) até cerca de 55 % (em peso da composição central), o material de cera hidrofóbica está presente na composição central em uma quantidade de cerca de 1 % (em peso do agente de aquecimento) até cerca de 20 % (em peso do agente de aquecimento), o agente tensoativo está presente na composição central em uma quantidade de cerca de 0,1 % (em peso da composição central) até cerca de 10 % (em peso da composição central), a camada de encapsulação está presente no veículo de distribuição a quente microencapsulado em uma quantidade de cerca de 1 % (em peso do veículo de distribuição a quente microencapsulado) até 50 % (em peso do veículo de distribuição a quente microencapsulado), a camada protetora de umidade está presente no veículo de distribuição a quente microencapsulado em uma quantidade de cerca de 1 % (em peso do veículo de distribuição a quente microencapsulado) até cerca de 50 % (em peso do veículo de distribui-

ção a quente microencapsulado), e a camada fugitiva está presente no veículo de distribuição a quente microencapsulado em uma quantidade de cerca de 1 % (em peso do veículo de distribuição a quente microencapsulado) até cerca de 50 %
5 (em peso do veículo de distribuição a quente microencapsulado).

FIG. 1

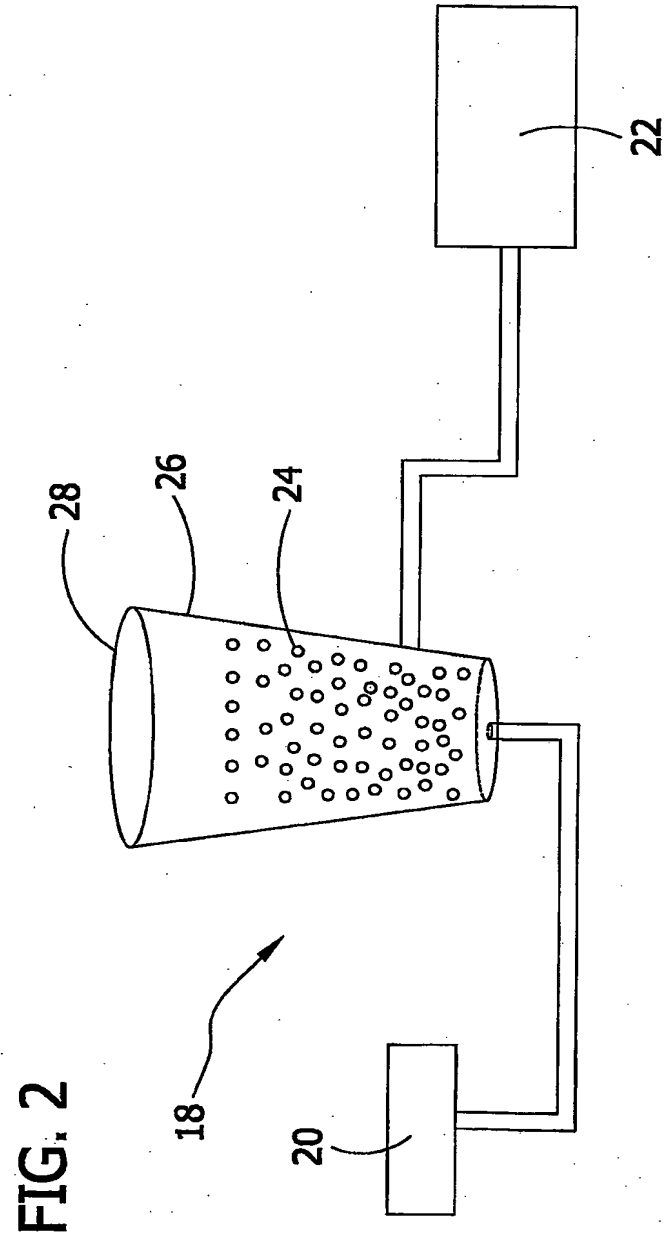
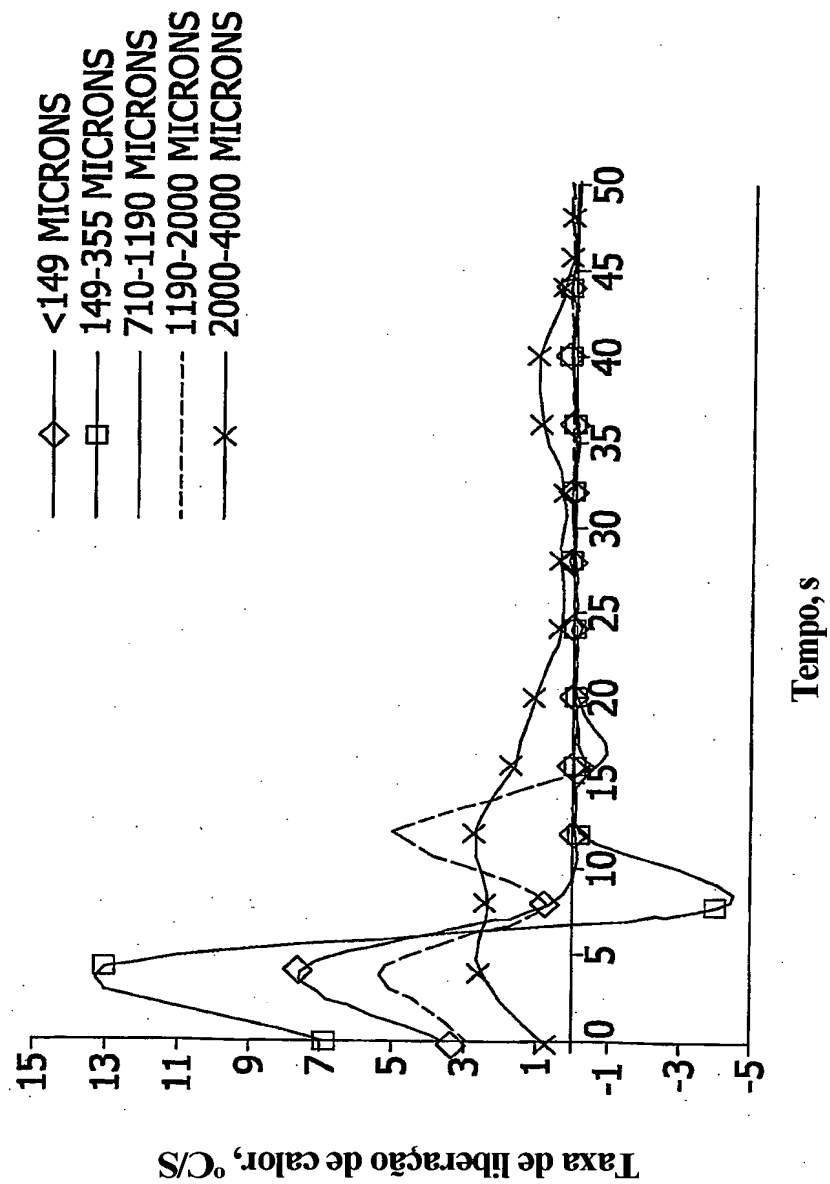


FIG. 3



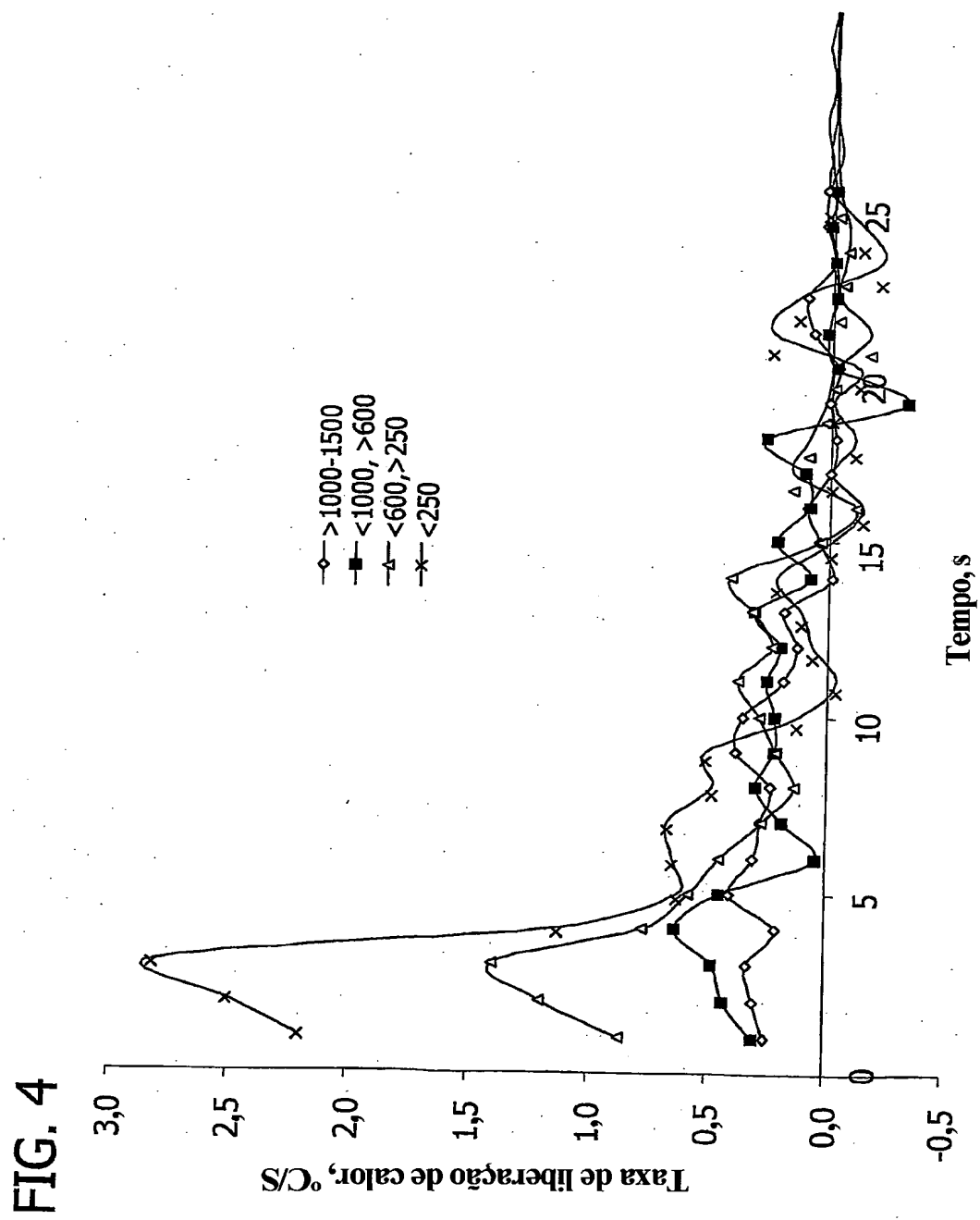


FIG. 5

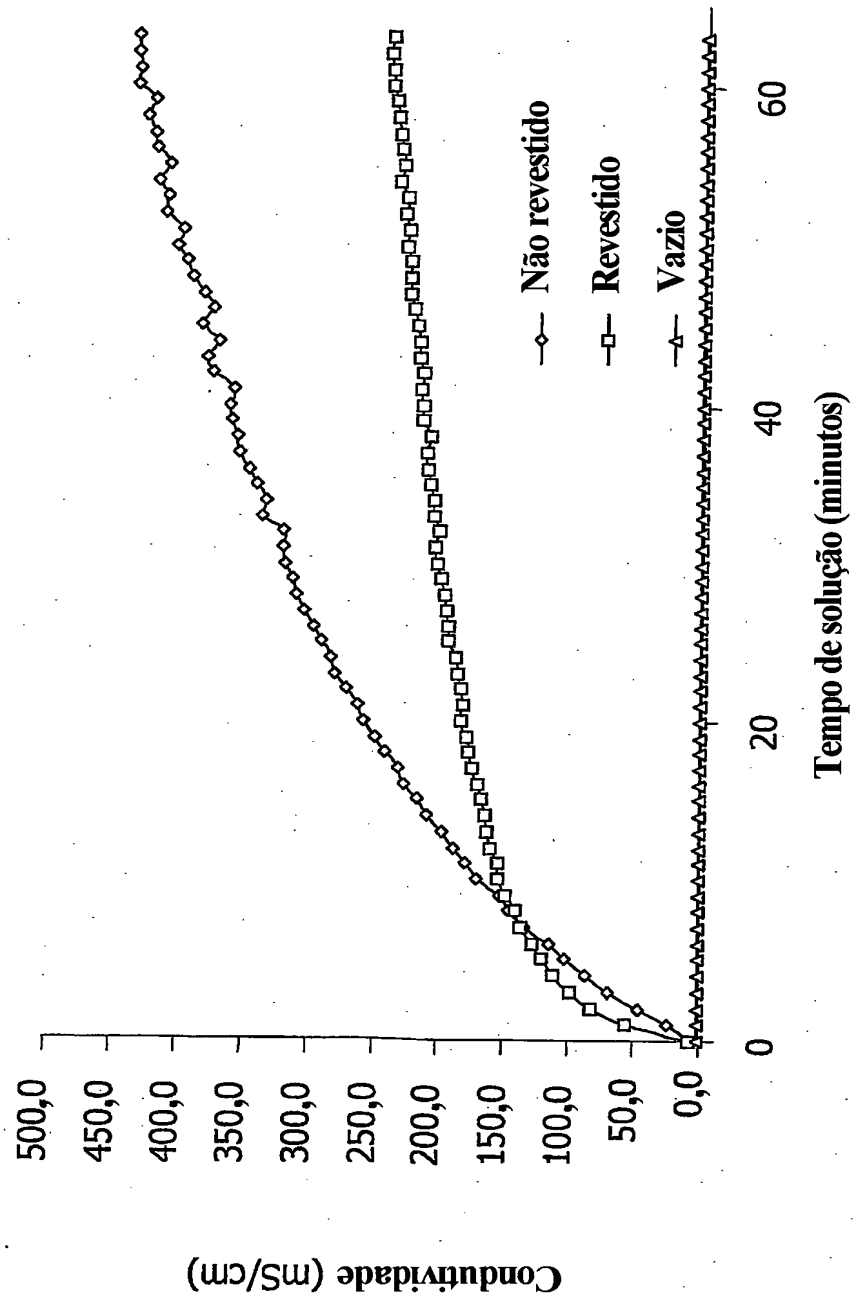


FIG. 6

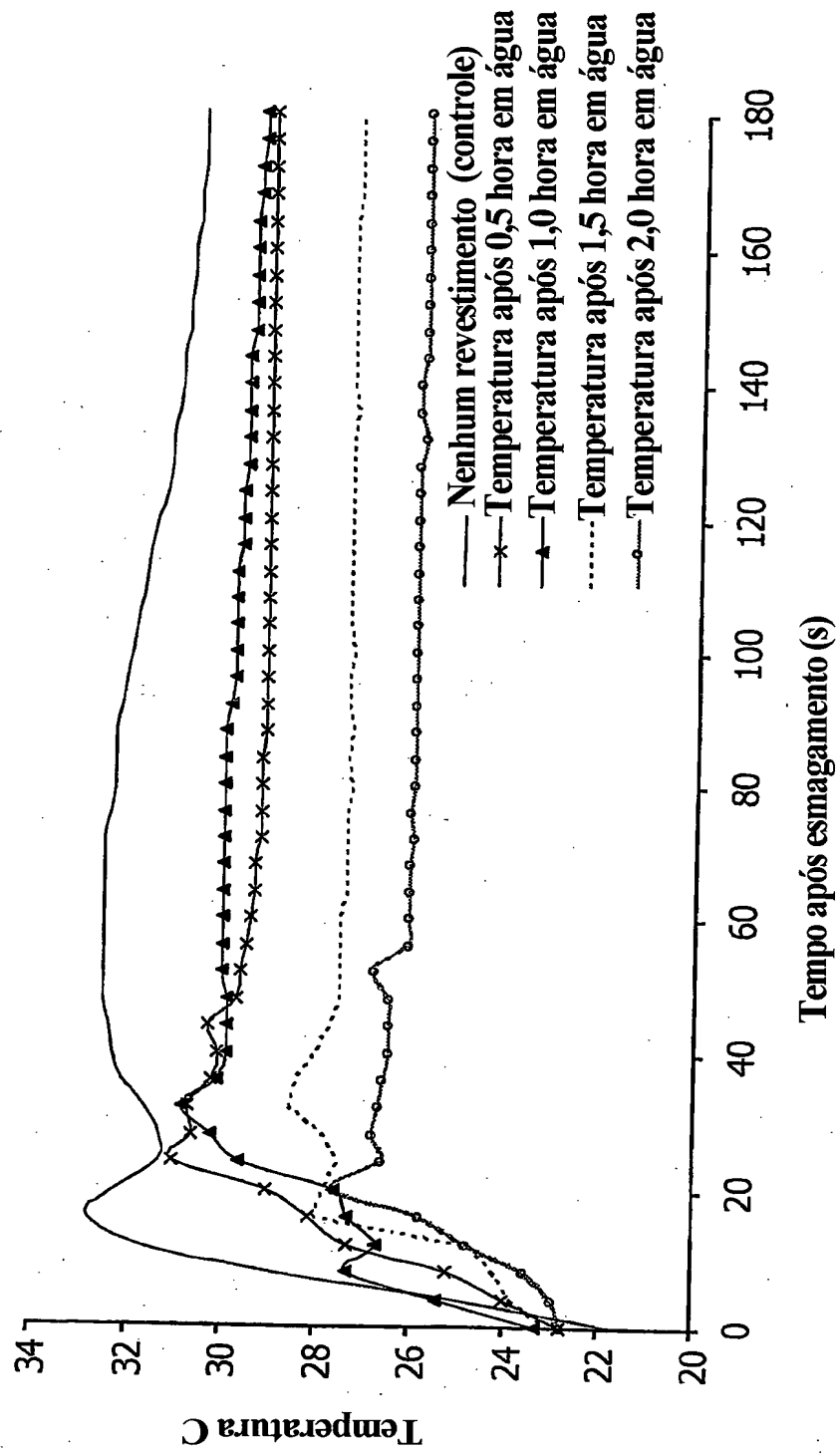


FIG. 7

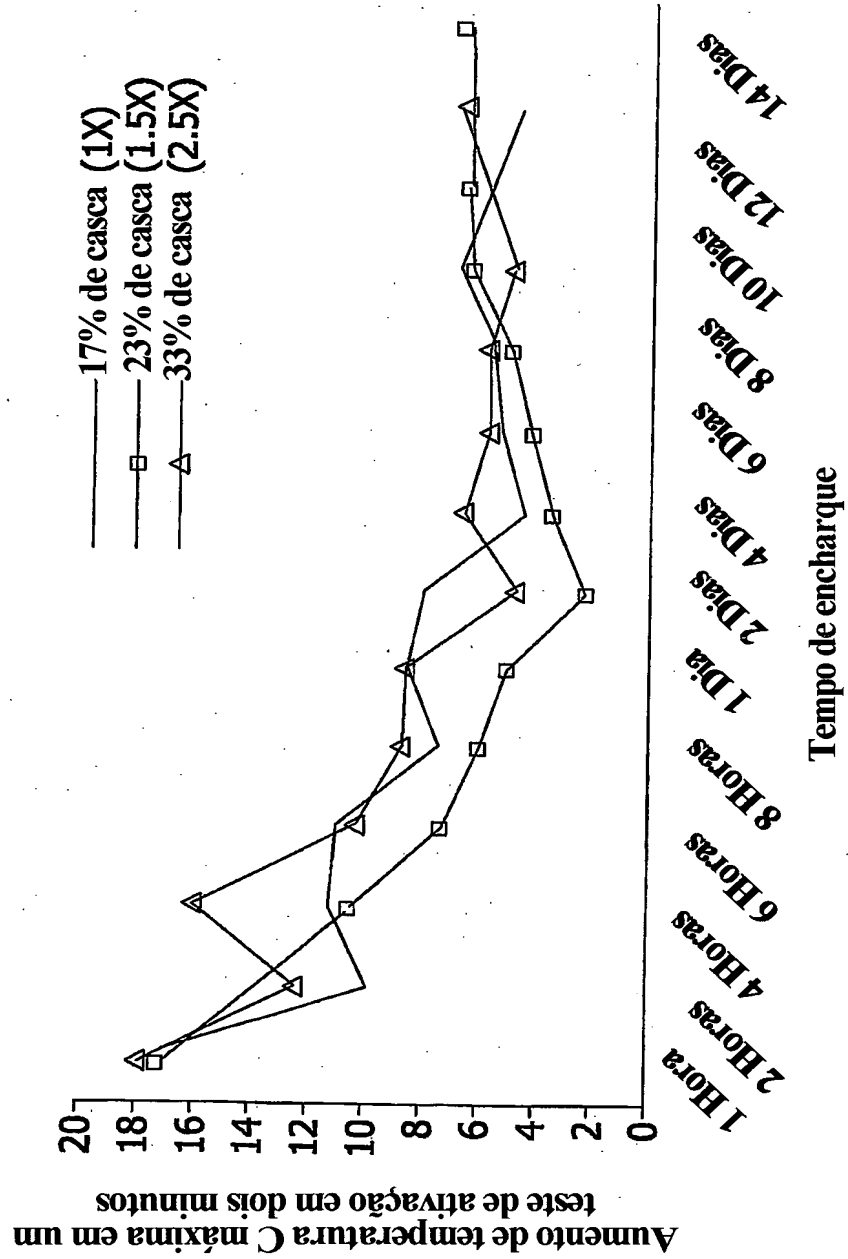
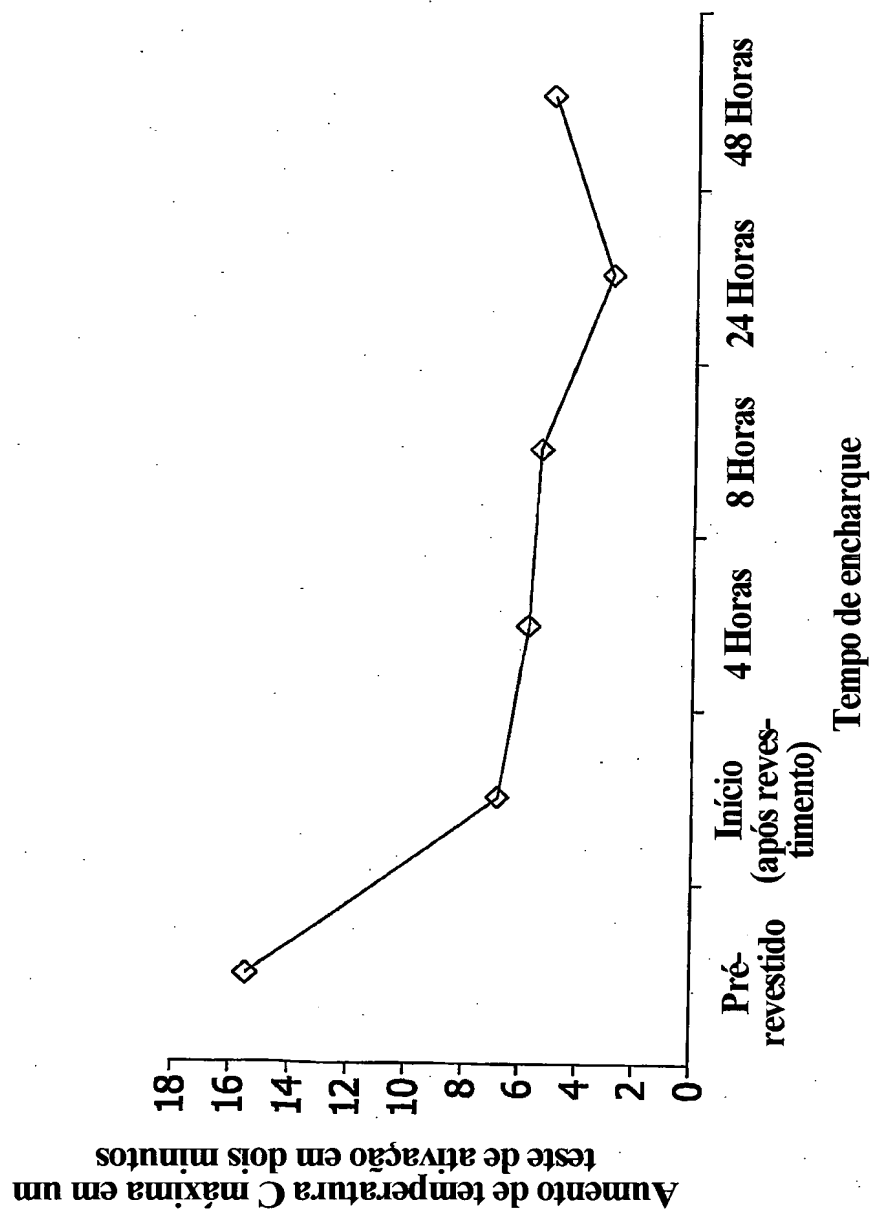


FIG. 8



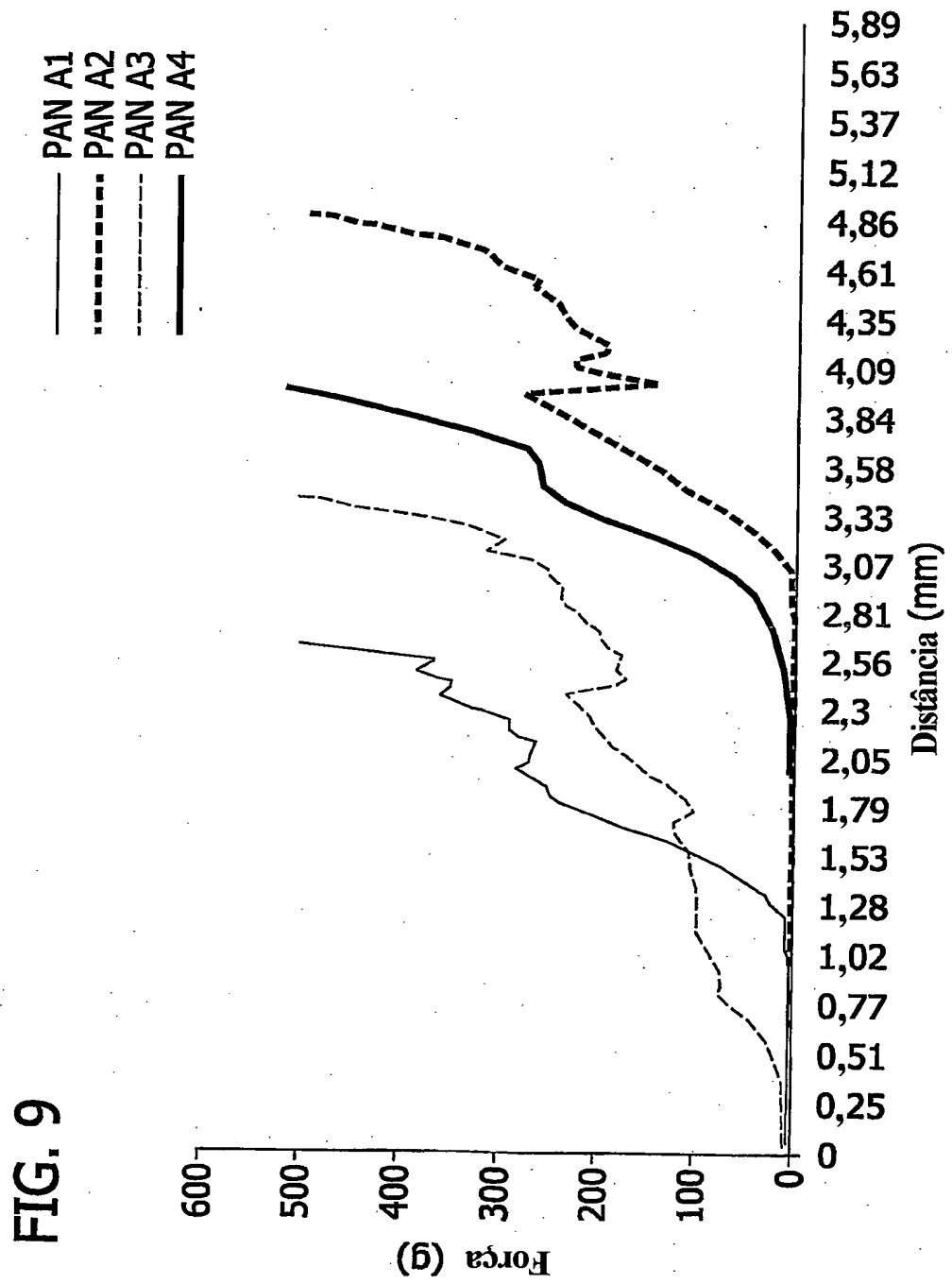
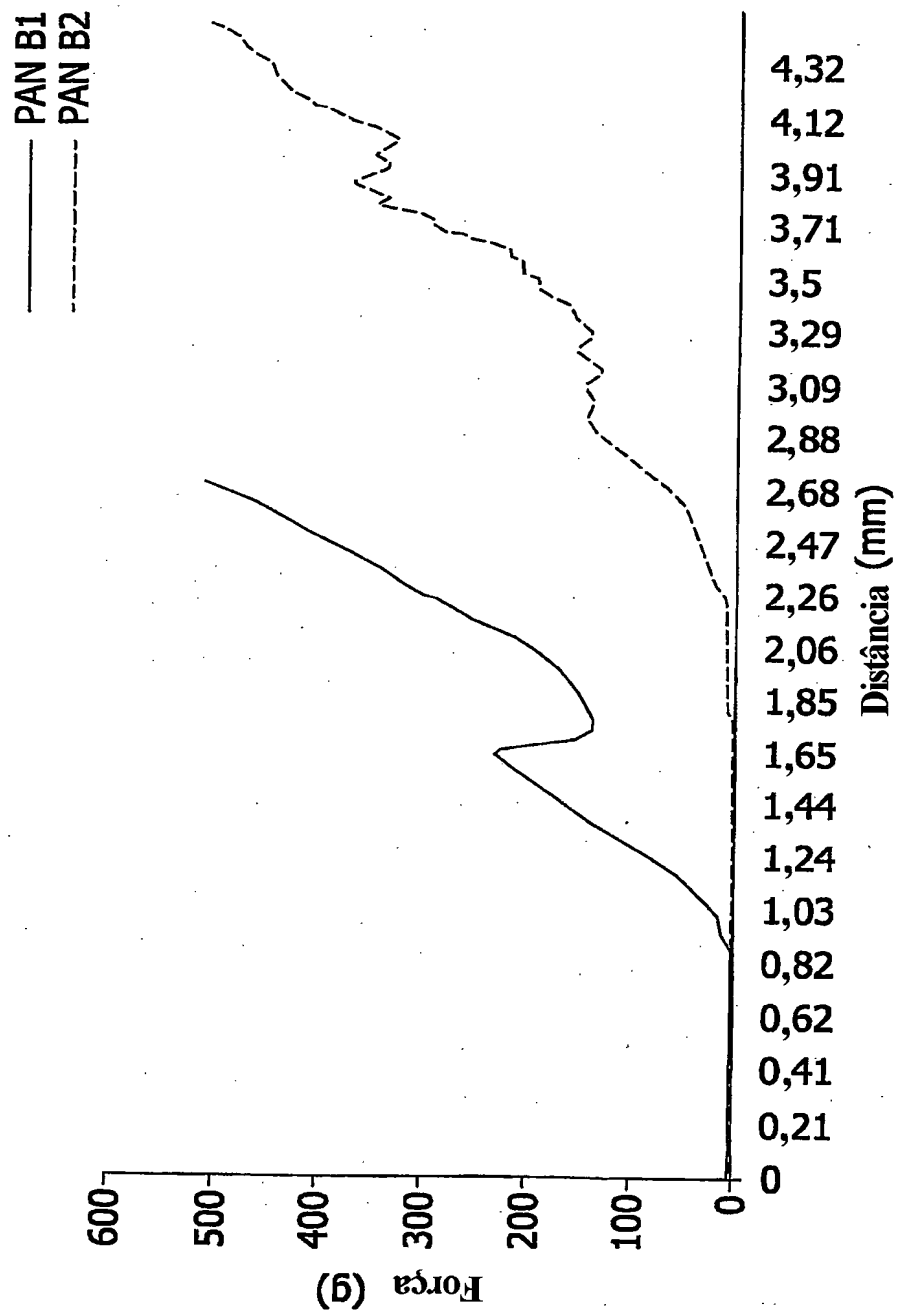
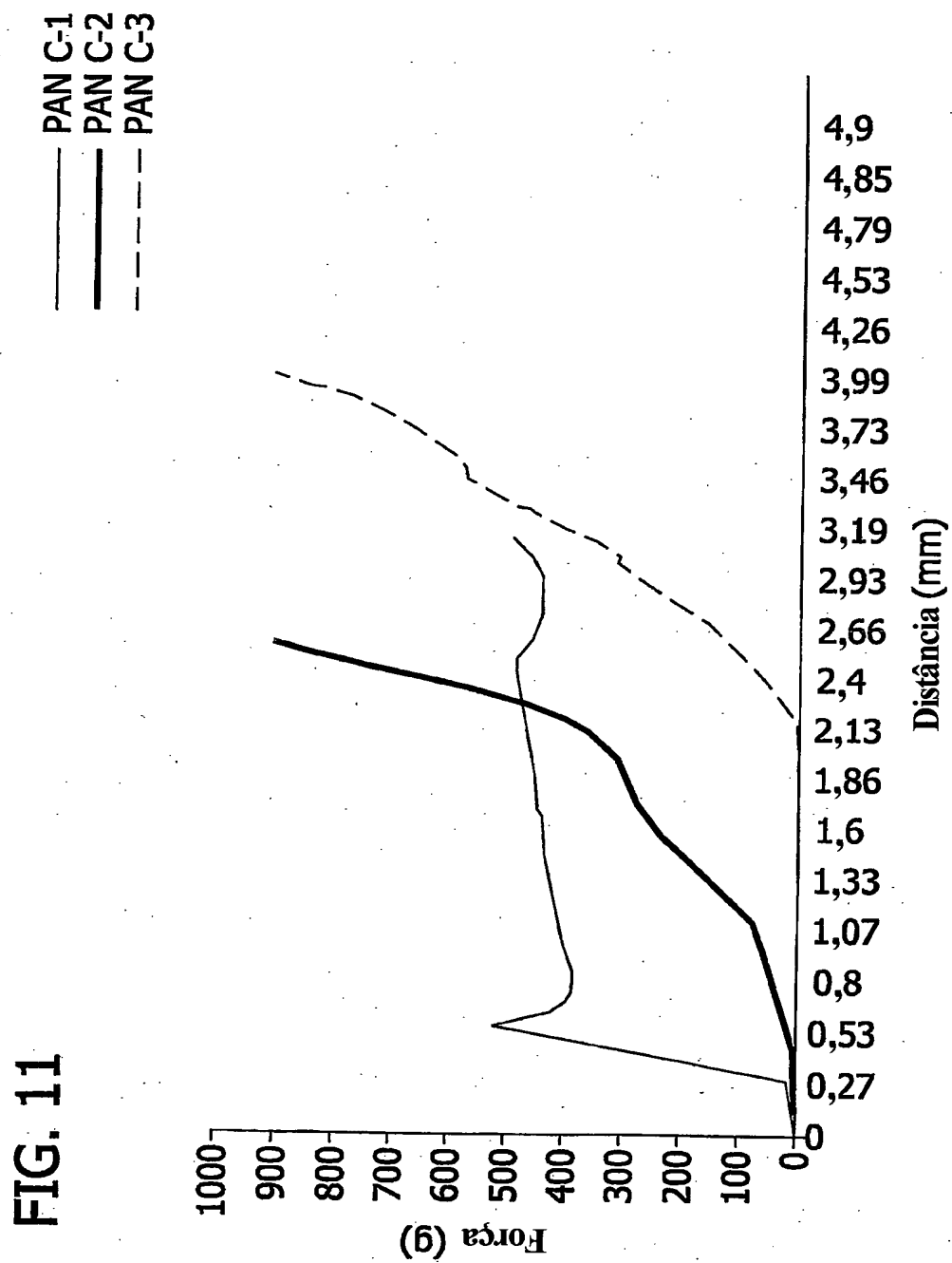


FIG. 10





F1

F2

F3

F4

F5

F6

FIG. 12

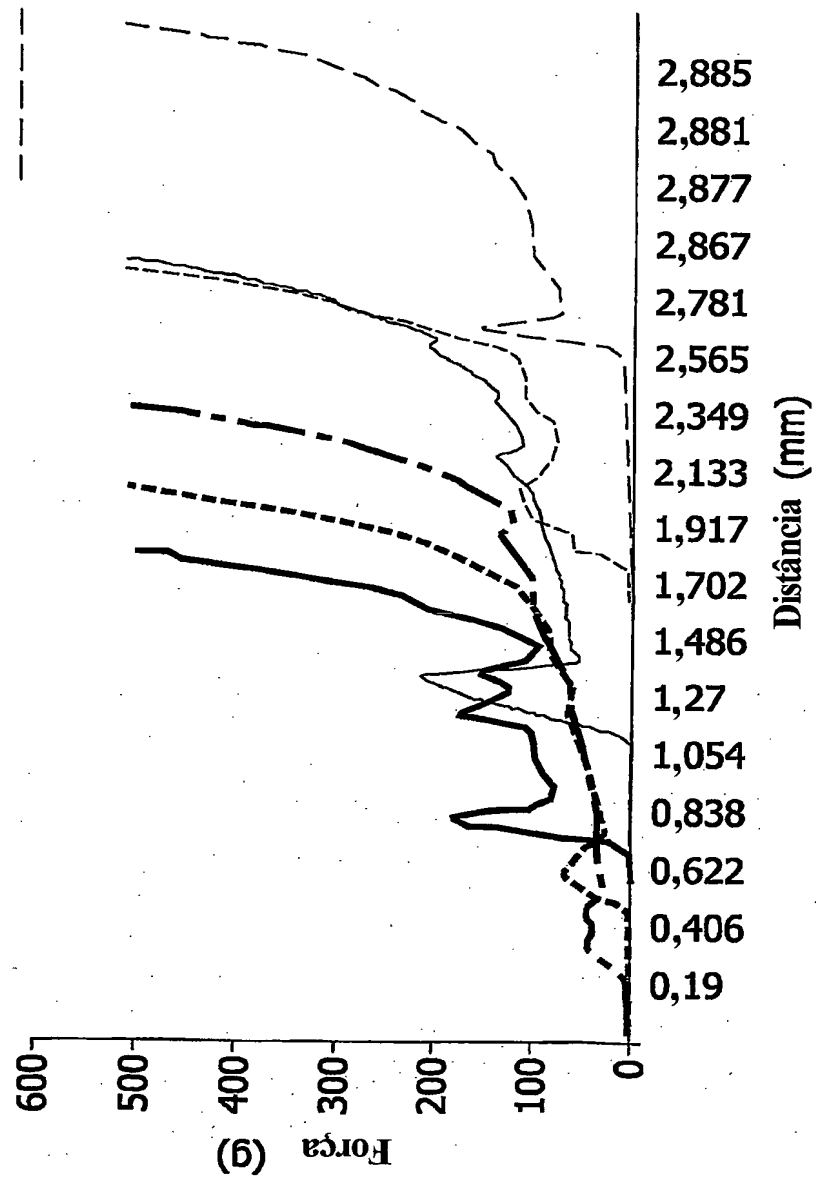


FIG. 13

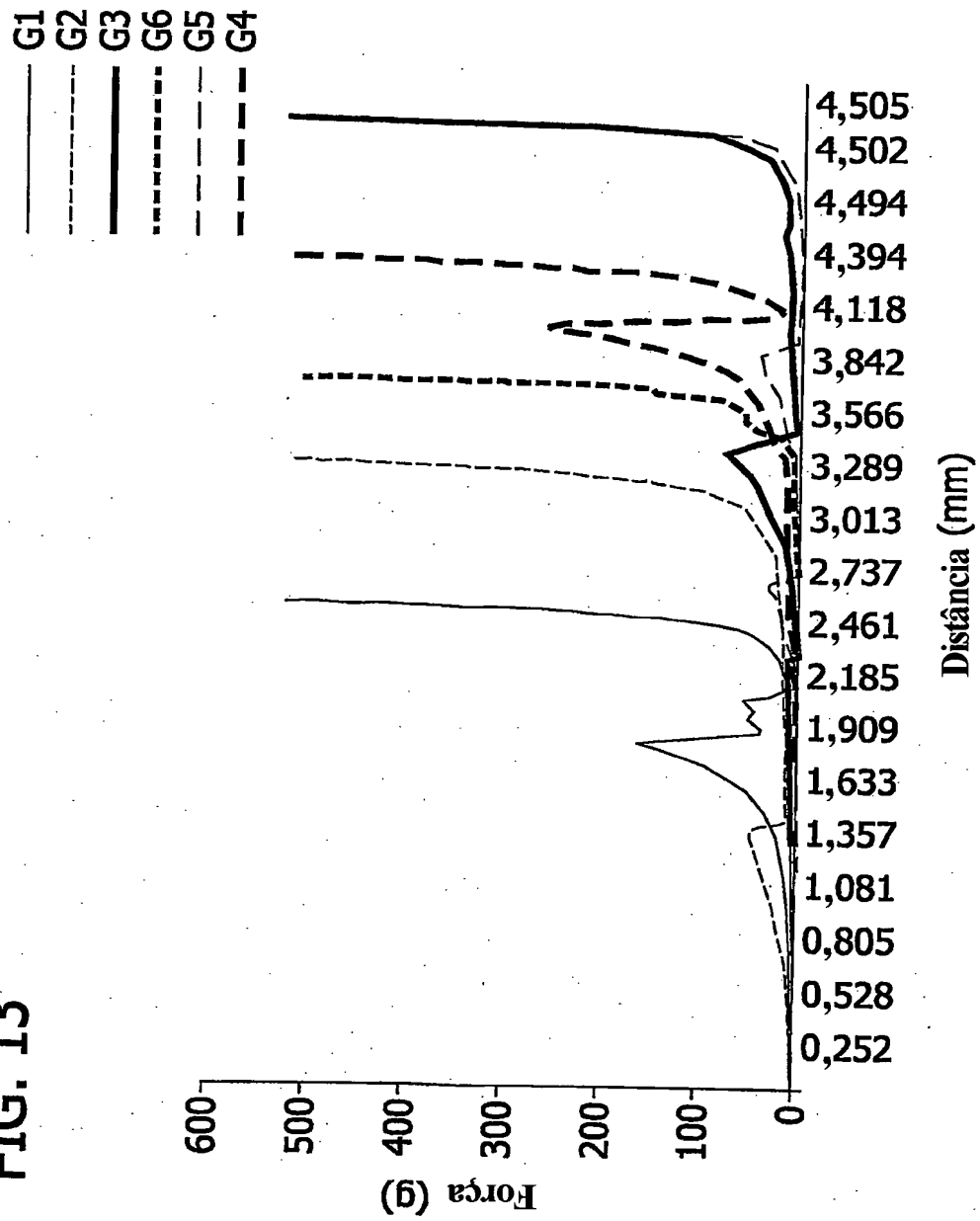


FIG. 14

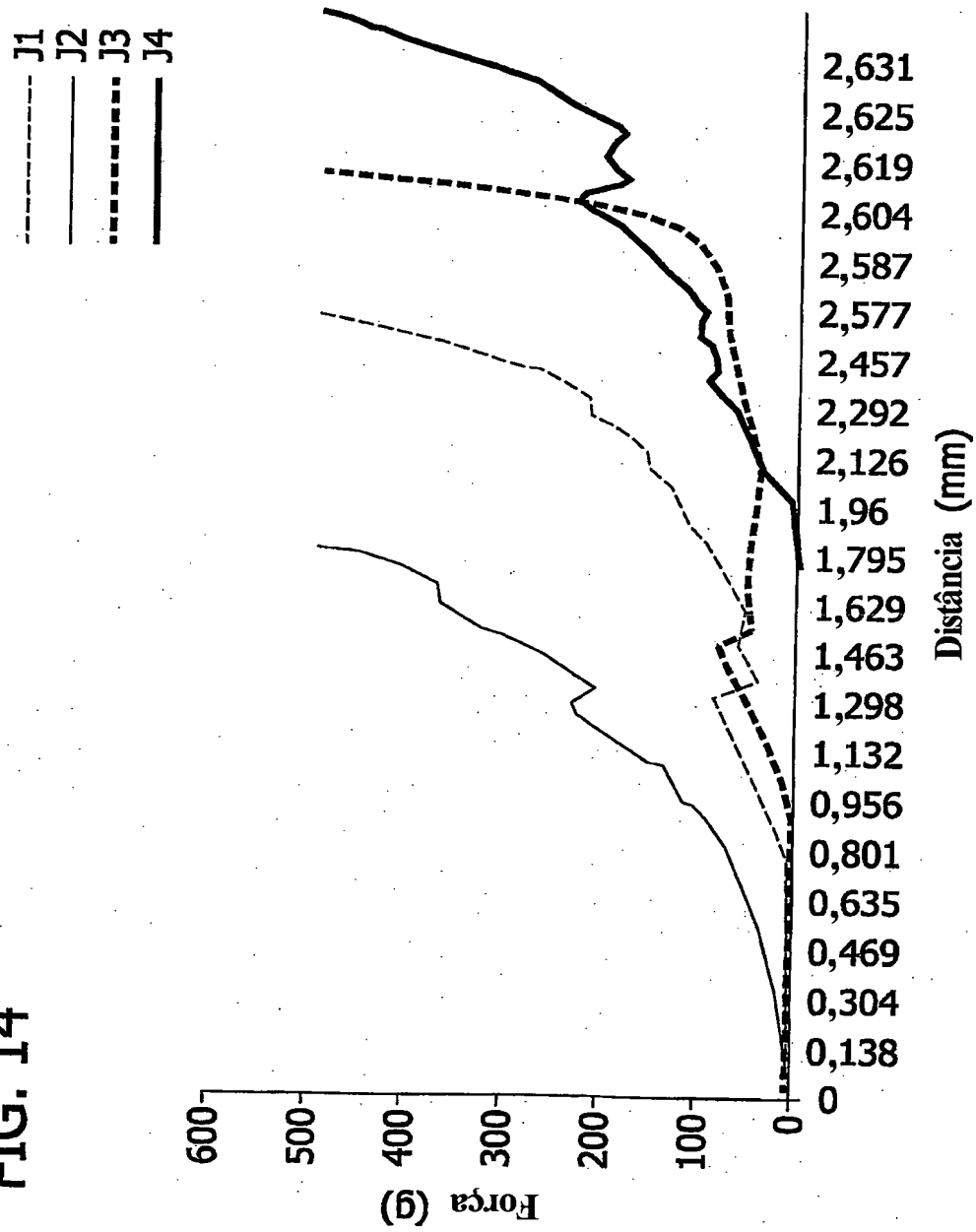


FIG. 15

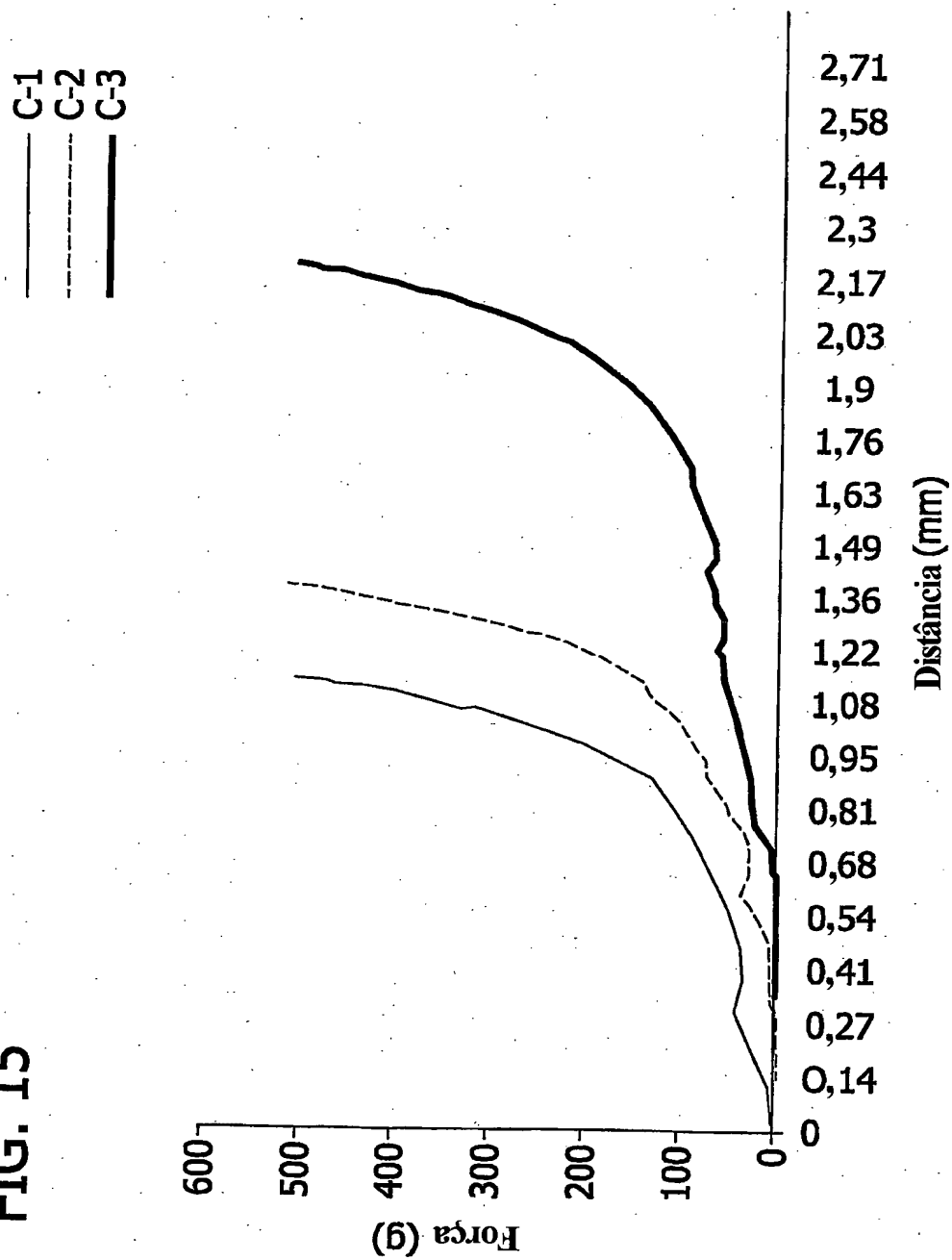


FIG. 16

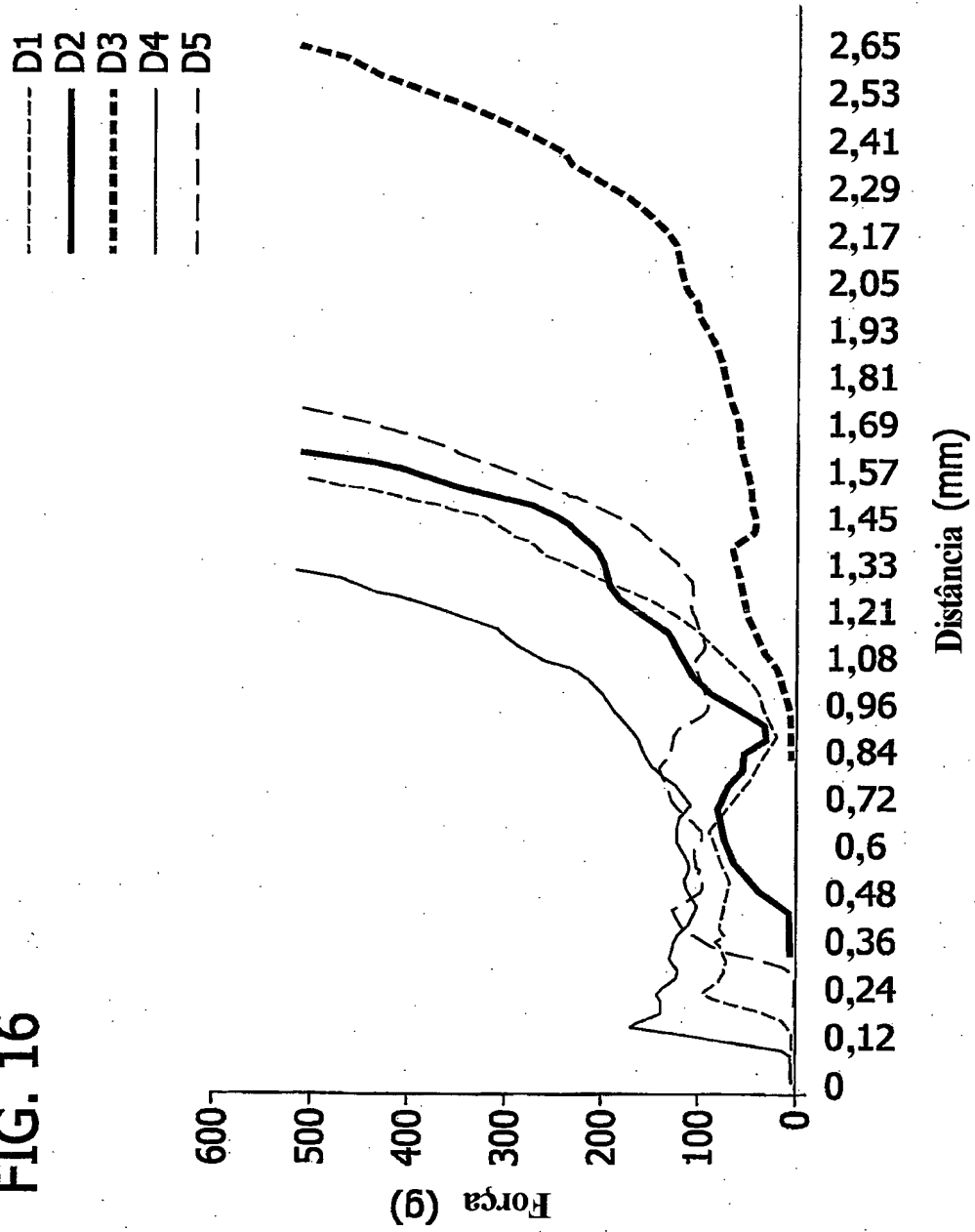


FIG. 17

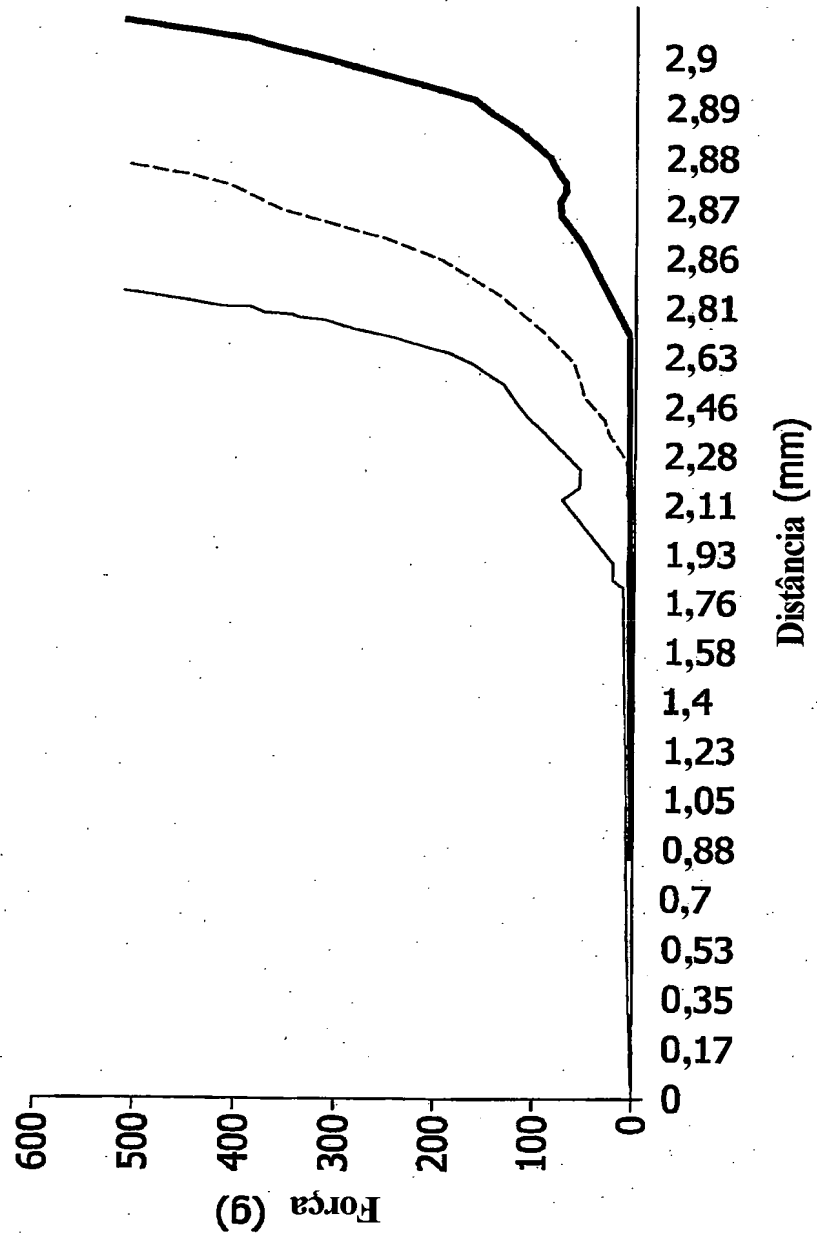


FIG. 19

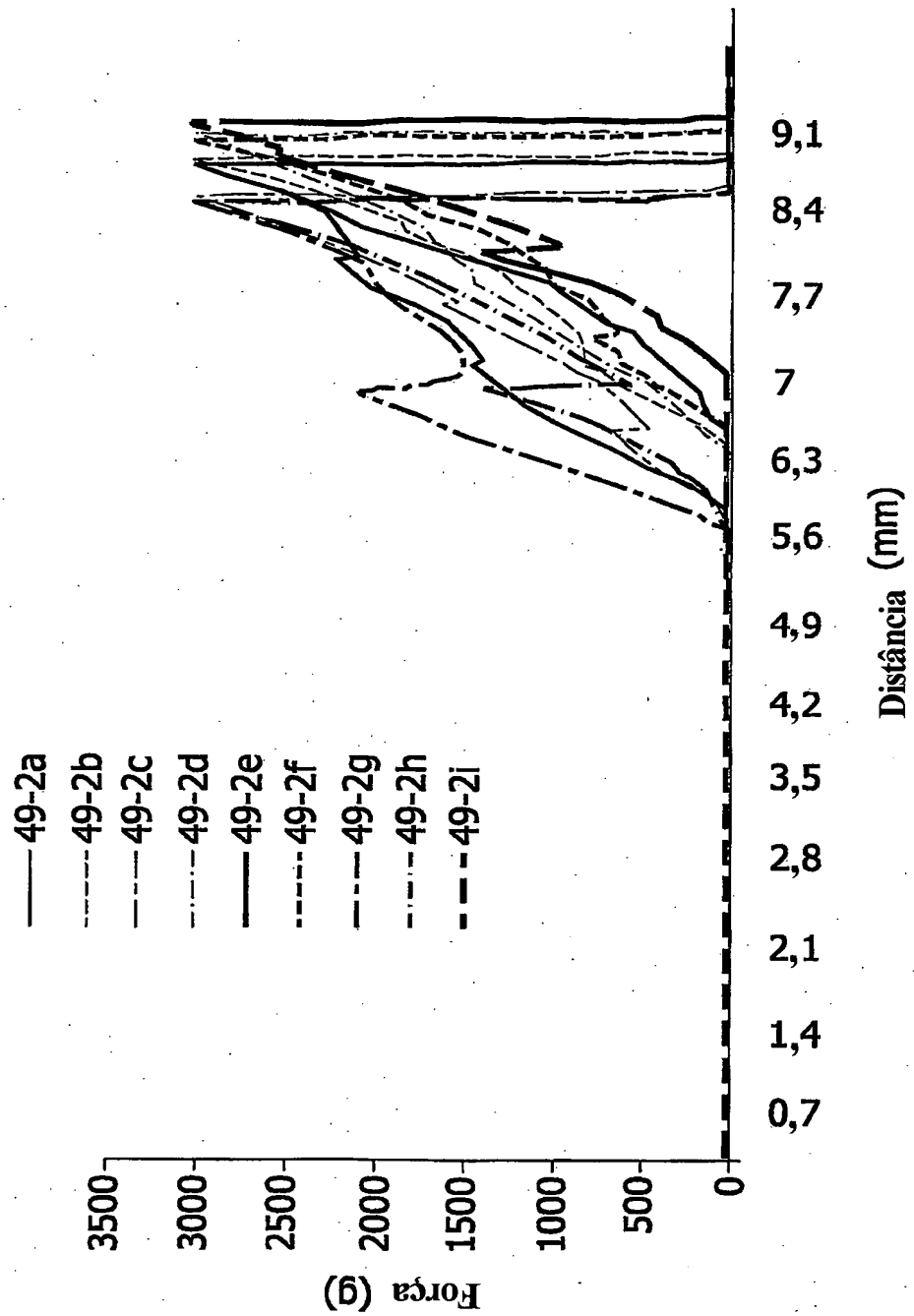


FIG. 20

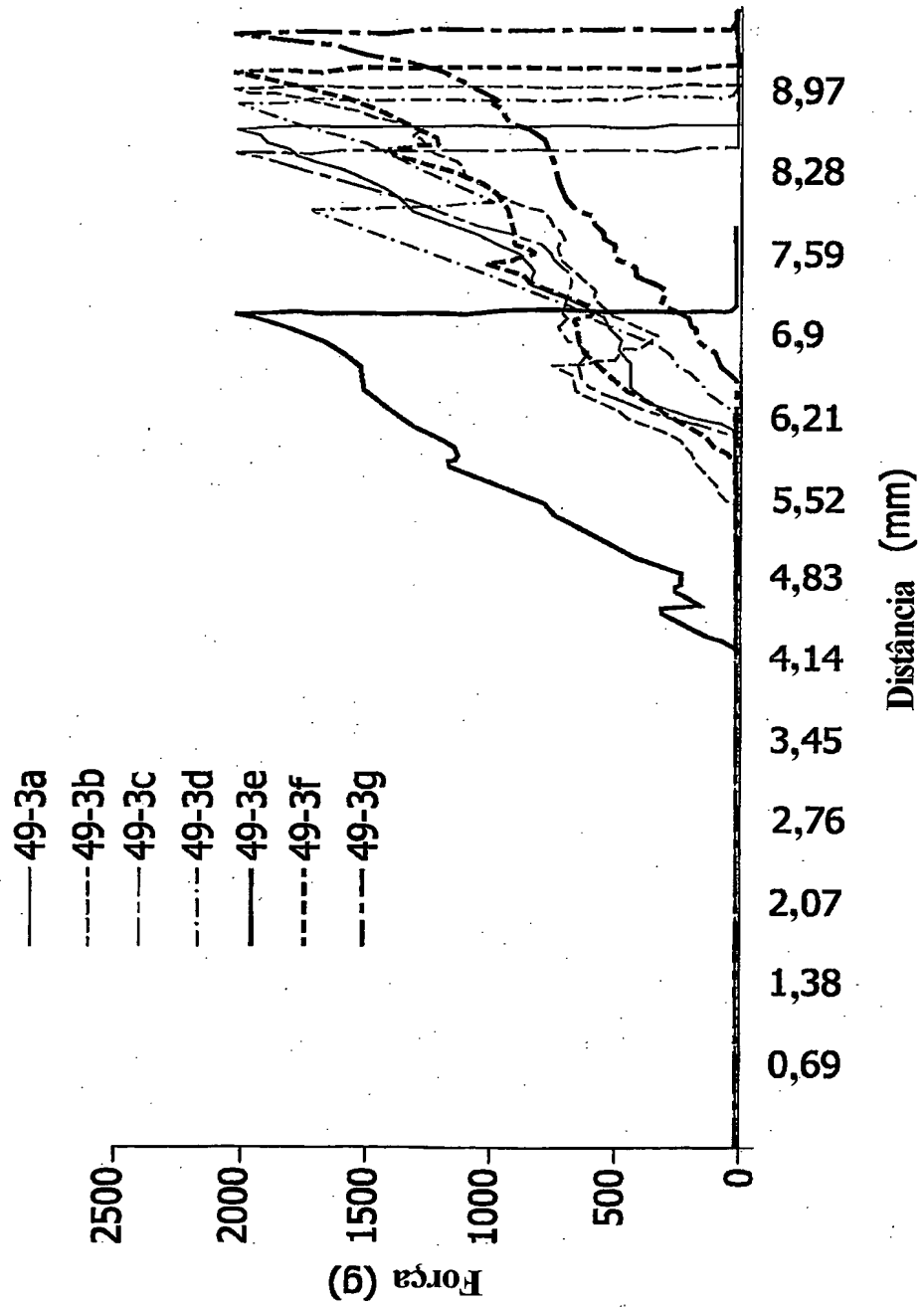


FIG. 21

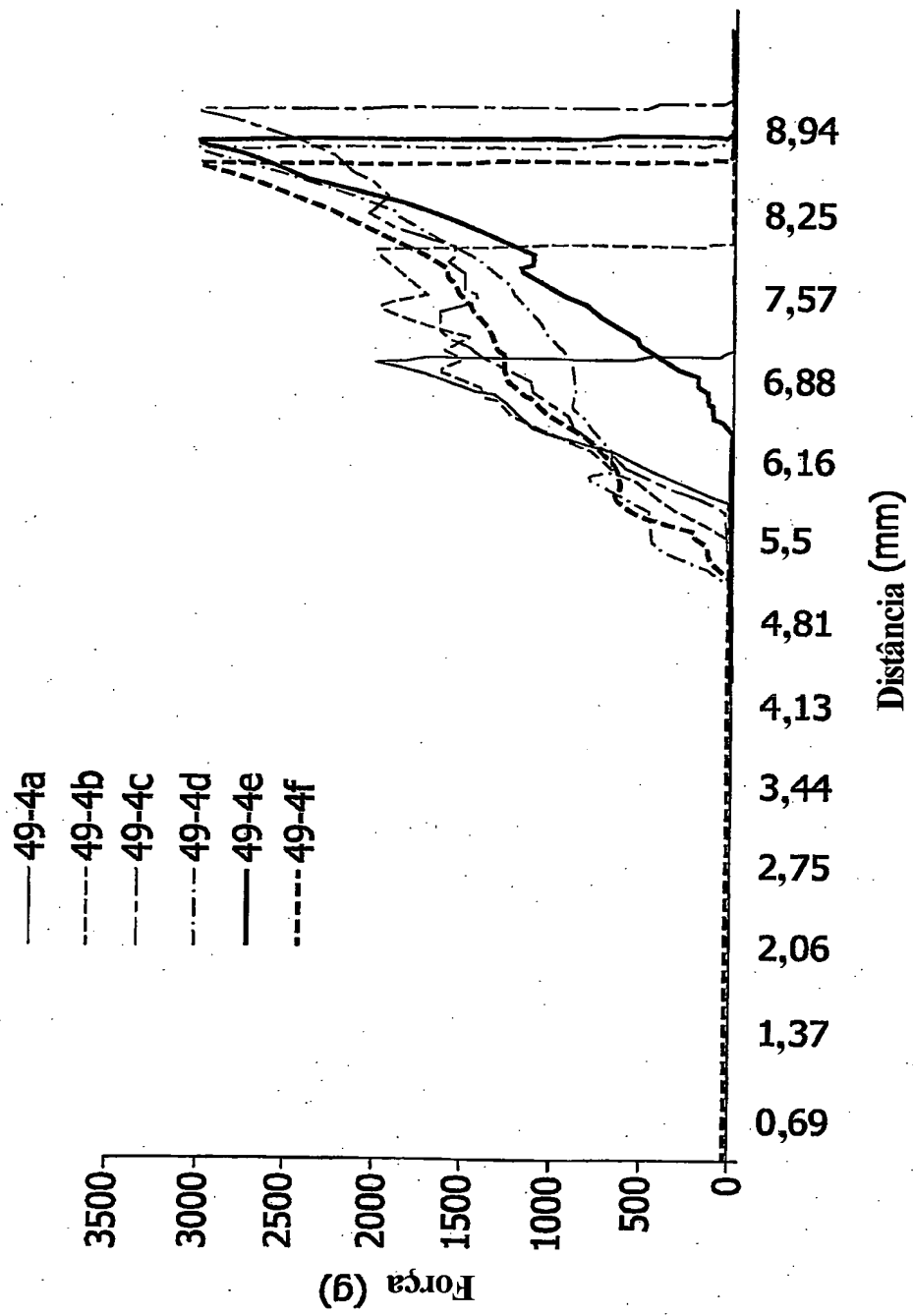


FIG. 23

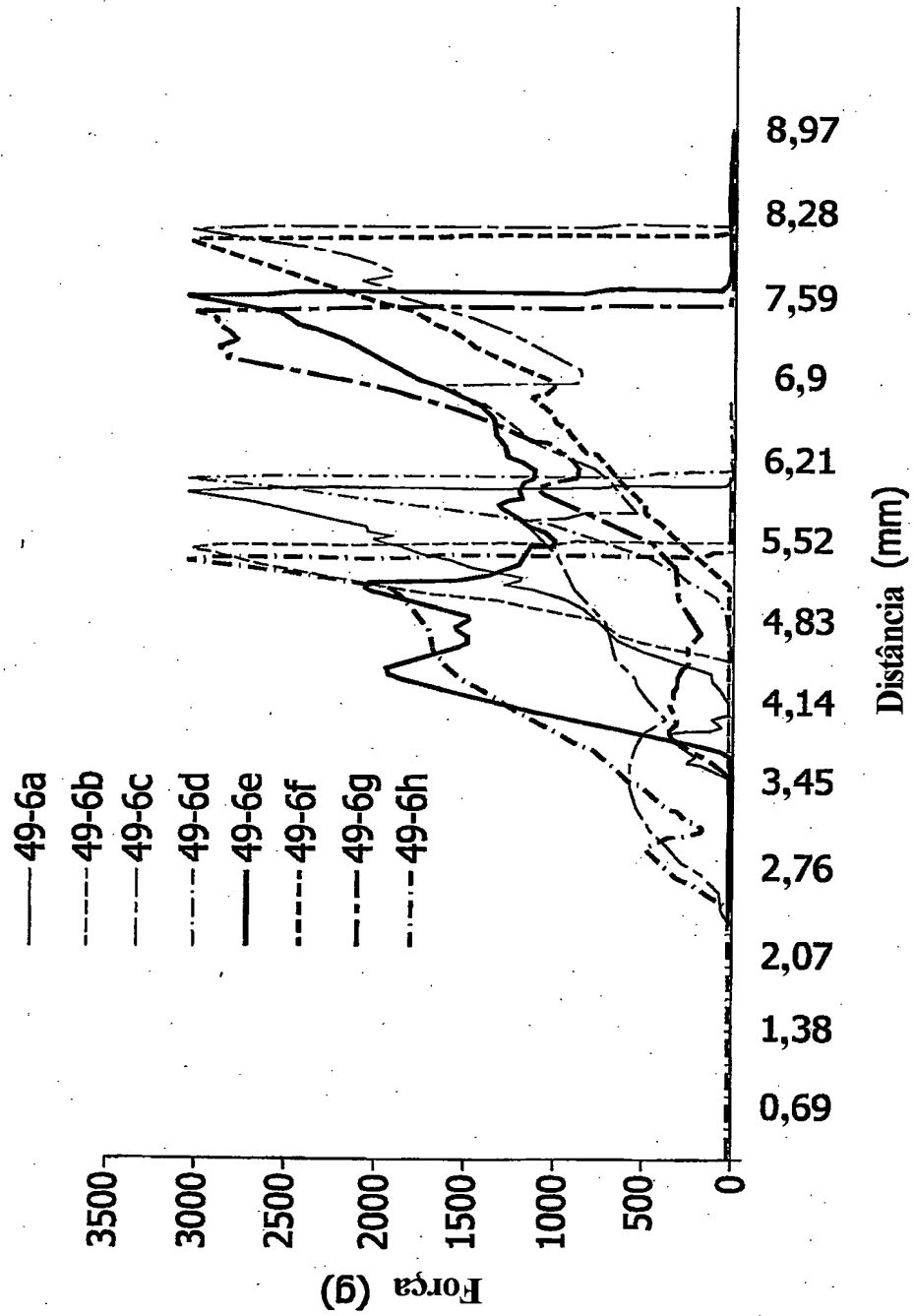
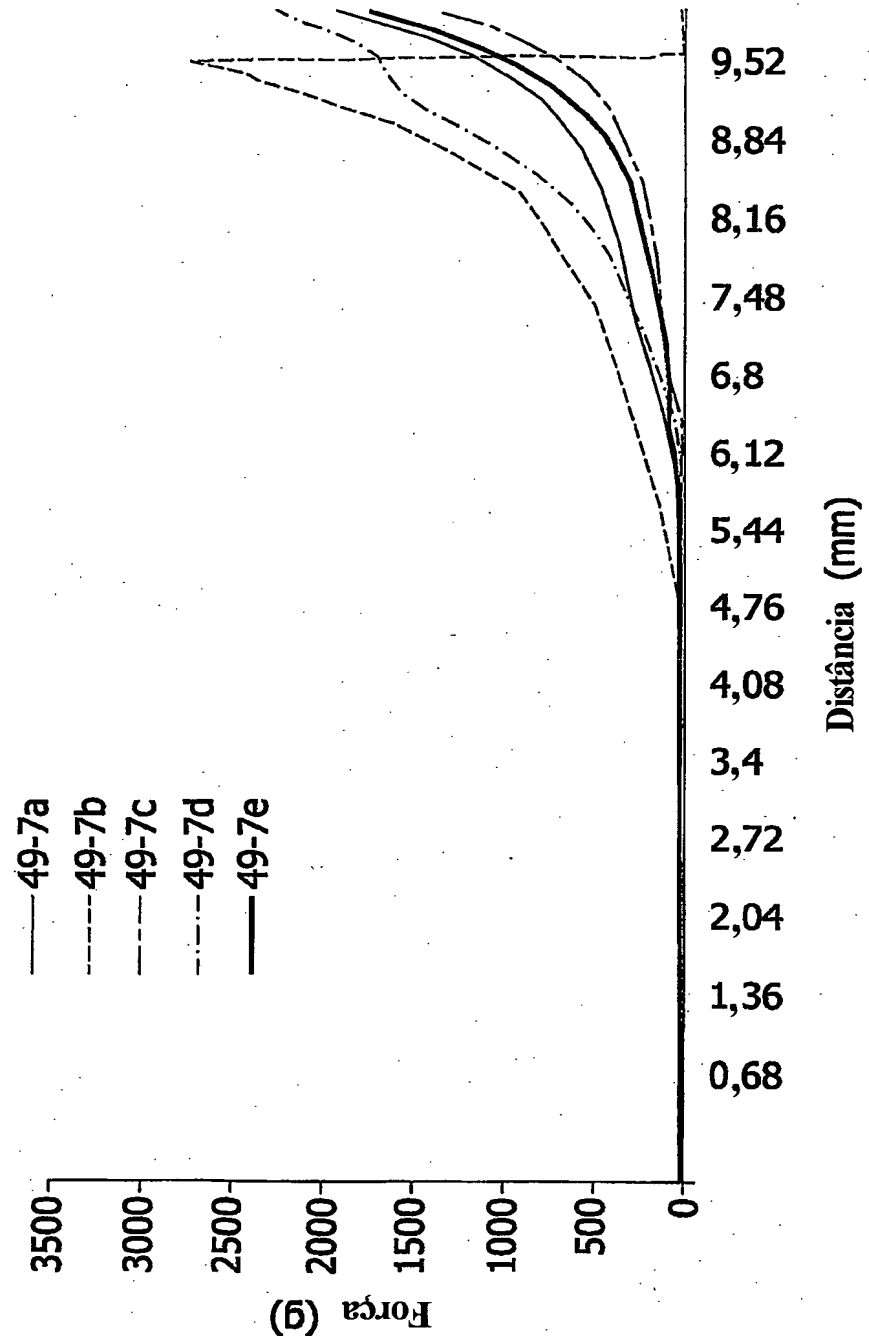


FIG. 24



RESUMO"VEÍCULOS DE DISTRIBUIÇÃO MICROENCAPSULADOS"

São divulgados veículos de distribuição microencapsulados que compreendem um agente ativo. Em uma modalidade, os veículos de distribuição microencapsulados são veículos de distribuição a quente que podem gerar calor mediante ativação. Os veículos de distribuição a quente microencapsulados podem ser introduzidos em lenços úmidos de maneira tal que, mediante ativação, a solução do lenço úmido seja aquecida, resultando em uma sensação de aquecimento na pele de um usuário. Qualquer número de outros ingredientes ativos, tais como agentes de resfriamento e biocidas, pode ser incorporado no interior de um veículo de distribuição microencapsulado.