

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

(21) **PI0621275-1 A2**



(22) Data de Depósito: 26/10/2006
(43) Data da Publicação: 06/12/2011
(RPI 2135)

(51) *Int.Cl.:*

A61K 8/02
A61K 8/11
A61K 8/20
A61K 8/22
A61K 8/73
A61Q 19/10
A61F 7/03
C09K 5/18
F24J 1/00

(54) **Título:** LENÇOS INCLUINDO VEÍCULOS PARA DISTRIBUIÇÃO DE CALOR MICROENCAPSULADO E MATERIAIS DE MUDANÇA DE FASE

(30) **Prioridade Unionista:** 28/12/2005 US 11/319.881

(73) **Titular(es):** Kimberly-Clark Worldwide, INC.

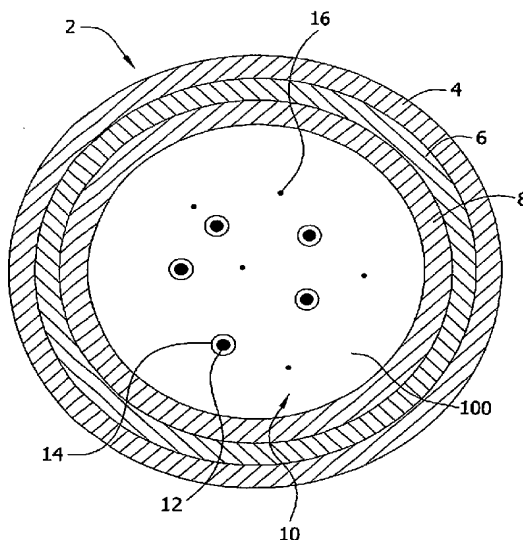
(72) **Inventor(es):** Alan Edward Wright, Brian Patrick Argo, David Charles Musil, David J. Drath, Duane G. Krzysik, Frank Paul Abuto, Hal Arthur Lafleur III, Jeffrey David Shelley, John David Amundson, Larry E. Brown, Michael A. Daley, Wael Rafat Joseph, William A. Hendrickson

(74) **Procurador(es):** Orlando de Souza / OAB: 0474

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2006042050 de 26/10/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/078393de 12/07/2007

(57) **Resumo:** LENÇOS INCLUINDO VEÍCULOS PARA DISTRIBUIÇÃO DE CALOR MICROENCAPSULADO E MATERIAIS DE MUDANÇA DE FASE. São revelados veículos para liberação microencapsulada compreendendo um agente ativo. Em uma modalidade, os veículos para distribuição microencapsulada são veículos para distribuição de calor, capazes de gerar calor mediante ativação. Os veículos para distribuição de calor microencapsulado podem ser introduzidos nos lenços umedecidos, tal que, mediante ativação, a solução do lenço umedecido é aquecida resultando em uma sensação de aquecimento na pele do usuário. Qualquer número de outros ingredientes ativos, tais como, agentes de resfriamento e biocidas pode também ser incorporado a um veículo de distribuição microencapsulada.



LENÇOS INCLUINDO VEÍCULOS PARA DISTRIBUIÇÃO DE CALOR
MICROENCAPSULADO E MATERIAIS DE MUDANÇA DE FASE
HISTÓRICO DA INVENÇÃO

A presente revelação se refere, de modo geral, aos
5 veículos para distribuição microencapsulada incluindo um
agente ativo e processos para produção dos mesmos, bem como
aos produtos incorporando os veículos para distribuição
microencapsulada e aos processos para fabricação dos
produtos. Mais especificamente, a presente revelação se
10 refere aos veículos para distribuição de calor
microencapsulado, que podem ser utilizados eficazmente em
um lenço ou produto semelhante tal que, mediante uso e
ativação, o conteúdo dos veículos para distribuição de
calor microencapsulado são liberados e contatam a umidade,
15 o que causa uma sensação de aquecimento na pele quando do
uso do produto. Os veículos para distribuição de calor
microencapsulado podem incluir uma ou mais camadas
protetoras da umidade e fugitivas, de modo a aperfeiçoar o
desempenho total da cápsula. Adicionalmente, os veículos
20 para distribuição microencapsulada podem incluir outros
ingredientes ativos.

Lenços umedecidos e lenços secos, além de produtos
correlatos vêm sendo usados por algum tempo pelos
consumidores para várias tarefas de limpeza. Por exemplo,
25 muitos pais vêm utilizando os lenços umedecidos para limpar
a pele de bebês e crianças que engatinham antes e após a
urina e/ou defecação. Muitos tipos de lenços umedecidos se
encontram comercialmente disponíveis para essa finalidade.

Atualmente, muitos consumidores procuram produtos de
30 cuidado pessoal, tais como, lenços umedecidos, que possuam

a capacidade de não apenas prover sua função de limpeza pretendida, porém também de liberar um benefício de conforto ao usuário. Em estudos recentes, foi mostrado que os lenços de limpeza para bebês correntemente no mercado
5 algumas vezes são desconfortavelmente frios quando da aplicação à pele, especificamente para os recém nascidos. De modo a solucionar esse problema, muitas tentativas vêm sendo feitas para fabricar produtos de aquecimento, que aqueçam os lenços para conforto e proteção dos usuários dos
10 lenços umedecidos do "resfriamento" inerente fornecido pelo contato dos lenços umedecidos com a pele.

Esses produtos de aquecimento são operados, de modo geral, eletricamente e são encontrados em dois estilos distintos. Um é um estilo de "manta elétrica" que é
15 dimensionado para envolver as superfícies externas de um recipiente de plástico contendo lenços umedecidos. O outro é um estilo de "utensílio" de plástico de contenção própria, que aquece os lenços umedecidos com seu elemento de aquecimento posicionado internamente. Embora tais
20 produtos para aquecimento dos lenços umedecidos correntemente conhecidos e disponíveis tipicamente forneçam seu objetivo primário de aquecer o lenço umedecido antes do uso, eles possuem determinadas deficiências, que podem fugir de sua utilidade e desejo de uso.

25 Talvez a deficiência maior dos produtos para aquecimento dos lenços umedecidos atualmente seja sua incapacidade de manter o teor de umidade dos lenços umedecidos. Mais especificamente, a secagem dos lenços umedecidos ocorre devido ao aquecimento de sua umidade o
30 que acelera a desidratação. Como resultado, os lenços

umedecidos podem secar em excesso e não serem utilizáveis.

Outras queixas dos usuários dos lenços umedecidos aquecidos incluem a descoloração dos lenços umedecidos após o aquecimento, o que parece ser inevitável em razão de uma
5 reação das várias substâncias químicas contidas no lenço, quando da aplicação de calor. Os usuários dos lenços umedecidos aquecidos adicionalmente se queixam da inconveniência do aquecedor e perigos em potencial do uso de fios elétricos que podem resultar do uso de produtos
10 elétricos para aquecimento.

Com base no precedente, existe a necessidade na técnica de lenços umedecidos que possam produzir uma sensação de aquecimento imediatamente antes ou no momento do uso, sem emprego de produtos externos para aquecimento.
15 Seria desejável se os lenços umedecidos pudessem produzir uma sensação de aquecimento dentro de menos de cerca de 10 segundos após ativação e elevassem a temperatura da solução do lenço umedecido e do substrato base do lenço umedecido a pelo menos 20°C ou mais por pelo menos 20 segundos.

20 SUMÁRIO DA REVELAÇÃO

A presente revelação se refere aos veículos para distribuição microencapsulada, tais como veículos para distribuição de calor microencapsulado ou veículos para distribuição microencapsulada incluindo um agente
25 refrigerante, apropriado para uso nos produtos de cuidado pessoal, tais como lenços umedecidos, lenços secos, loções, cremes, panos e semelhantes. Outros agentes ativos também podem ser empregados nos veículos para distribuição microencapsulada.

30 Em uma modalidade, os veículos para distribuição de

calor microencapsulado, mediante ativação em um lenço umedecido, por exemplo, podem produzir uma sensação de aquecimento na pele quando o lenço umedecido é usado. Os veículos para distribuição de calor microencapsulado incluem uma composição de núcleo compreendendo um material de matriz, tal como óleo mineral e um agente de aquecimento, tal como cloreto de magnésio. Opcionalmente, a composição de núcleo também pode incluir um agente tensoativo e um material ceroso hidrófobo circundando o agente de aquecimento de modo a aperfeiçoar o desempenho total. Em alguns casos, a composição de núcleo do veículo de distribuição de calor microencapsulado pode conter uma pequena quantidade de ativador de encapsulamento não usado, conforme descrito aqui. A composição de núcleo e os componentes na mesma são encapsulados em uma cápsula fina que pode apresentar uma ou mais camadas de proteção da umidade e/ou camadas fugitivas, de modo a fornecer características vantajosas adicionais. Mediante o emprego de um lenço umedecido, as cápsulas contendo a composição de núcleo incluindo o material de matriz e agente de aquecimento (e quaisquer outros componentes opcionais) são rompidas, tal que o agente de aquecimento contata a água presente na solução do lenço umedecido e libera calor de modo a causar uma sensação de aquecimento na pele.

A presente revelação também se refere aos processos para fabricação de um veículo para distribuição microencapsulada apropriado para uso nos produtos de cuidado pessoal, tais como lenços umedecidos. Em uma modalidade, uma composição incluindo uma composição de núcleo compreendendo um material de matriz, tal como óleo

mineral e um agente de aquecimento que pode ou não ser circundado por um material ceroso hidrófobo, um ativador de encapsulamento e opcionalmente, um agente tensoativo, é introduzida dentro da solução líquida contendo um composto reticulável. Uma vez que na solução líquida, o ativador de encapsulamento reage com o composto reticulável para formar uma camada de encapsulamento que circunda a composição de núcleo. Após um tempo suficiente decorrido, a composição de núcleo encapsulada contendo o agente de aquecimento é removida da solução líquida. Opcionalmente, a composição de núcleo encapsulada pode então ser submetida a uma ou mais etapas de processamento adicionais de encapsulamento no revestimento formado. Essas camadas podem incluir, por exemplo, uma camada de proteção contra umidade para reduzir o potencial de liberação prematura de aquecimento através da desativação do agente de aquecimento através do contato com a água e a camada fugitiva para fornecer resistência mecânica à cápsula.

A presente revelação se refere, adicionalmente, aos lenços de aquecimento próprio e métodos de fabricação dos lenços de aquecimento próprio. Em uma modalidade, os lenços são lenços umedecidos de aquecimento próprio. De modo geral, os lenços umedecidos compreendem um material fibroso em folha, uma solução umectante e um veículo de distribuição de calor microencapsulado que inclui uma camada de encapsulamento que circunda uma composição de núcleo incluindo um agente de aquecimento. Quando o veículo de distribuição de calor microencapsulado é rompido, o conteúdo do veículo de distribuição de calor microencapsulado contata a solução umectante e gera calor

para criar uma sensação de aquecimento na superfície do lenço umedecido.

A presente revelação se refere, adicionalmente, aos lenços umedecidos de aquecimento próprio compreendendo um material fibroso em folha, uma solução umectante, um veículo de distribuição de calor e um primeiro material de troca de fase. O primeiro material de troca de fase presente no lenço umedecido é capaz de prover estabilidade térmica ao lenço, evitando que o lenço umedecido se torne muito quente quando do uso.

A presente revelação se refere, adicionalmente, às composições para limpeza para emprego na limpeza de ambas as superfícies animadas e inanimadas. As composições para limpeza de modo geral incluem o veículo de distribuição de calor microencapsulado em combinação com um agente biocida. As composições para limpeza podem ser incorporadas adicionalmente aos produtos de limpeza. Por exemplo, em uma modalidade, a composição para limpeza é usada em combinação com um lenço umedecido. Quando o veículo de distribuição de calor microencapsulado contido na solução do lenço umedecido é rompido, o conteúdo do veículo de distribuição de calor microencapsulado contata a solução umectante e gera calor, o que ativa ou melhora a função biocida do agente biocida.

Como tal, a presente revelação se refere a um veículo de distribuição de calor microencapsulado compreendendo uma composição de núcleo circundada por uma camada de encapsulamento. O material da composição de núcleo compreende um material de matriz e um agente de aquecimento. O veículo de distribuição de calor

microencapsulado possui um diâmetro de cerca de 5 μm a cerca de 5.000 μm .

A presente revelação se refere, adicionalmente, a um veículo de distribuição de calor microencapsulado
5 substancialmente impermeável a fluido compreendendo uma composição de núcleo, uma camada de encapsulamento circundando a composição de núcleo e uma camada de proteção contra umidade circundando a camada de encapsulamento. A composição de núcleo compreende um material de matriz e um
10 agente de aquecimento e o veículo de distribuição de calor microencapsulado possui um diâmetro de cerca de 5 μm a cerca de 5.000 μm .

A presente revelação se refere, adicionalmente, a um veículo de distribuição de calor microencapsulado
15 substancialmente impermeável a fluido, estabilizado, compreendendo uma composição de núcleo, uma camada de encapsulamento circundando a composição de núcleo, uma camada de proteção contra umidade circundando a camada de encapsulamento e uma camada fugitiva circundando a camada
20 de proteção contra umidade. A composição de núcleo compreende um material de matriz e um agente de aquecimento e o veículo de distribuição de calor microencapsulado possui um diâmetro de cerca de 5 μm a cerca de 5.000 μm .

A presente revelação se refere, adicionalmente, a um
25 veículo de distribuição de calor microencapsulado compreendendo uma composição de núcleo circundada por uma camada de encapsulamento. A composição de núcleo compreende um material de matriz e um agente de aquecimento e o agente de aquecimento é circundado por um material ceroso
30 hidrófobo. O veículo de distribuição de calor

microencapsulado possui um diâmetro de cerca de 5 μm a cerca de 5.000 μm .

A presente revelação se refere, adicionalmente, a um veículo de distribuição de calor microencapsulado
5 substancialmente impermeável a fluido compreendendo uma composição de núcleo, uma camada de encapsulamento circundando a composição de núcleo e uma camada de proteção contra umidade circundando a camada de encapsulamento. A composição de núcleo compreende um material de matriz e um
10 agente de aquecimento e do agente de aquecimento é circundado por um material ceroso hidrófobo. O veículo de distribuição de calor microencapsulado possui um diâmetro de cerca de 5 μm a cerca de 5.000 μm .

A presente revelação se refere, adicionalmente, a um
15 veículo de distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeável a fluido, estabilizado, compreendendo uma composição de núcleo, uma camada de encapsulamento circundando a composição de núcleo, uma camada de proteção contra umidade circundando a camada de
20 encapsulamento e a camada fugitiva circundando a camada de proteção contra umidade. A composição de núcleo compreende um material de matriz e um agente de aquecimento. O agente de aquecimento é circundado por um material ceroso hidrófobo. O veículo de distribuição de calor
25 microencapsulado possui um diâmetro de cerca de 5 μm a cerca de 5.000 μm .

A presente revelação se refere, adicionalmente, a um veículo de distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeável a fluido, estabilizado,
30 compreendendo composição de núcleo, uma camada de

encapsulamento circundando a composição de núcleo, uma camada de proteção contra umidade circundando a camada de encapsulamento e a camada fugitiva circundando a camada de proteção contra umidade. A composição de núcleo compreende

5 óleo mineral, cloreto de magnésio e um agente tensoativo, onde o cloreto de magnésio é circundado por um material ceroso hidrófobo. A camada de encapsulamento compreende alginato de sódio reticulado e a camada de proteção contra umidade compreende acrilato de tolueno vinila. A camada

10 fugitiva compreende amido. A camada de encapsulamento possui uma espessura de cerca de 1 μm a cerca de 20 μm e o veículo de distribuição de calor microencapsulado possui um diâmetro de cerca de 5 μm a cerca de 5.000 μm .

A presente revelação se refere, adicionalmente, a um

15 método para fabricação de um veículo de distribuição de calor microencapsulado. O método compreende primeiro a mistura de um material de matriz, um agente de aquecimento e um ativador de encapsulamento para formar uma composição de núcleo. A composição de núcleo é então introduzida

20 dentro da solução líquida 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 se refere, adicionalmente, a um

25 método para fabricação de um veículo de distribuição de calor microencapsulado. O método compreende primeiro a mistura de um material de matriz e um agente de aquecimento para formar uma composição de núcleo. A composição de núcleo é então introduzida dentro da solução líquida

30 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 se refere, adicionalmente, a um
5 método para fabricação de um veículo de distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeável a fluido. O método compreende primeiro a mistura de um material de matriz, um agente de aquecimento e um ativador de encapsulamento para formar uma composição de núcleo. A
10 composição de núcleo é então introduzida dentro da solução líquida compreendendo um composto reticulável para formar um veículo de distribuição de calor microencapsulado. O veículo de distribuição de calor microencapsulado é então removido da solução líquida e uma camada de proteção contra
15 umidade é aplicada ao veículo de distribuição de calor microencapsulado, tal que a camada de proteção contra umidade circunda o veículo de distribuição de calor microencapsulado.

A presente revelação se refere, adicionalmente, a um
20 método para fabricação de um veículo de distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeável a fluido, estabilizado. O método compreende primeiro a mistura de um agente de aquecimento, um material de matriz e um ativador de encapsulamento para formar uma composição
25 de núcleo. A composição de núcleo é então introduzida dentro da solução líquida compreendendo um composto reticulável para formar a veículo de distribuição de calor microencapsulado. O veículo de distribuição de calor microencapsulado é então removido da solução líquida e uma
30 camada de proteção contra umidade é aplicada ao veículo de

distribuição de calor microencapsulado, tal que a camada de proteção contra umidade circunda o veículo de distribuição de calor microencapsulado. Finalmente, a camada fugitiva é aplicada ao veículo de distribuição de calor microencapsulado, tal que a camada fugitiva circunda a
5 camada de proteção contra umidade.

A presente revelação se refere, adicionalmente, a um lenço umedecido compreendendo um material fibroso em folha, uma solução umectante e um veículo de distribuição de calor microencapsulado. O veículo de distribuição de calor
10 microencapsulado inclui uma camada de encapsulamento que circunda uma composição de núcleo incluindo um material de matriz e um agente de aquecimento.

A presente revelação se refere, adicionalmente, a um lenço seco compreendendo um material fibroso em folha e um veículo de distribuição de calor microencapsulado. O veículo de distribuição de calor microencapsulado inclui uma camada de encapsulamento que circunda uma composição de núcleo compreendendo um material de matriz e um agente de
15 aquecimento.

A presente revelação se refere, adicionalmente, a um método para fabricação a lenço umedecido de aquecimento próprio. O método compreende embebimento de um veículo de distribuição de calor microencapsulado dentro de um
20 material fibroso em folha.

A presente revelação se refere, adicionalmente, a um método para fabricação de um lenço umedecido de aquecimento próprio. O método compreende deposição de um veículo de distribuição de calor microencapsulado sobre uma superfície
25 externa de um material fibroso em folha.

A presente revelação se refere, adicionalmente, a um lenço umedecido compreendendo um material fibroso em folha, uma solução umectante, a veículo de distribuição de calor microencapsulado e um primeiro material de troca de fase, onde o primeiro material de troca de fase é capaz de prover estabilidade térmica ao lenço.

A presente revelação se refere, adicionalmente, a um lenço seco compreendendo um material fibroso em folha, um veículo de distribuição de calor microencapsulado e um primeiro material de troca de fase, onde o primeiro material de troca de fase é capaz de prover estabilidade térmica ao lenço.

A presente revelação se refere, adicionalmente, a um método para fabricação a lenço umedecido de aquecimento próprio. O método compreende primeiro o embebimento de um veículo de distribuição de calor microencapsulado dentro de um material fibroso em folha e então embebendo um primeiro material de troca de fase dentro do material fibroso em folha. Finalmente, o material fibroso em folha contendo o veículo de distribuição de calor microencapsulado e o primeiro material de troca de fase é contatado com uma solução umectante.

A presente revelação se refere, adicionalmente, a um método para fabricação de um lenço umedecido de aquecimento próprio. O método compreende primeiro a deposição de um veículo de distribuição de calor microencapsulado sobre uma superfície externa de um material fibroso em folha e deposição de um primeiro material de troca de fase na superfície externa do material fibroso em folha. Finalmente, o material fibroso em folha contendo o veículo

de distribuição de calor microencapsulado e primeiro material de troca de fase são contatados com uma solução umectante.

A presente revelação se refere, adicionalmente, a uma
5 composição para limpeza compreendendo um agente biocida e um veículo de distribuição de calor microencapsulado. O veículo de distribuição de calor microencapsulado compreende uma camada de encapsulamento circundando uma composição de núcleo compreendendo um material de matriz e
10 um agente de aquecimento.

A presente revelação se refere, adicionalmente, a um lenço umedecido compreendendo um material fibroso em folha, uma solução umectante, um agente biocida e um veículo de distribuição de calor microencapsulado. O veículo de
15 distribuição de calor microencapsulado compreende uma camada de encapsulamento circundando uma composição de núcleo compreendendo um material de matriz e um agente de aquecimento.

A presente revelação se refere, adicionalmente, a um
20 método para fabricação de um lenço umedecido com biocida. O método compreende embebimento de um veículo de distribuição de calor microencapsulado dentro do material fibroso em folha, embebimento de um agente biocida dentro do material fibroso em folha e contatando o material fibroso em folha
25 contendo o veículo de distribuição de calor microencapsulado e agente biocida com uma solução umectante.

A presente revelação se refere, adicionalmente, a um método para fabricação um lenço umedecido biocida. O método
30 compreende deposição de um veículo de distribuição de calor

microencapsulado sobre uma superfície externa de um material fibroso em folha, deposição de um agente biocida sobre uma superfície externa do material fibroso em folha e contatando o material fibroso em folha contendo o veículo de distribuição de calor microencapsulado e agente biocida com uma solução umectante.

A presente revelação se refere, adicionalmente a um veículo para distribuição microencapsulada compreendendo uma composição de núcleo circundada por uma camada de encapsulamento. A composição de núcleo compreende um material de matriz e um agente refrigerante e o veículo para distribuição microencapsulada possui um diâmetro de cerca de 5 μm a cerca de 5.000 μm .

A presente revelação se refere, adicionalmente, a um veículo de distribuição microencapsulada substancialmente impermeável a fluido compreendendo uma composição de núcleo, uma camada de encapsulamento circundando uma composição de núcleo e uma camada de proteção contra umidade circundando a camada de encapsulamento. A composição de núcleo compreende um material de matriz e um agente refrigerante e o veículo de distribuição de calor microencapsulado possui um diâmetro de cerca de 5 μm a cerca de 5.000 μm .

A presente revelação se refere, adicionalmente, a um veículo para distribuição microencapsulada substancialmente impermeável a fluido, estabilizado, compreendendo uma composição de núcleo, uma camada de encapsulamento circundando a composição de núcleo, uma camada de proteção contra umidade circundando a camada de encapsulamento e a camada fugitiva circundando a camada de proteção contra

umidade. A composição de núcleo compreende um material de matriz e um agente refrigerante e o veículo para distribuição microencapsulada possui um diâmetro de cerca de 5 μm a cerca de 5.000 μm .

5 A presente revelação se refere, adicionalmente, a um veículo para distribuição microencapsulada compreendendo uma composição de núcleo circundada por uma camada de encapsulamento. A composição de núcleo compreende um material de matriz e um agente refrigerante. O agente
10 refrigerante é circundado por um material ceroso hidrófobo. O veículo de distribuição de calor microencapsulado possui um diâmetro de cerca de 5 μm a cerca de 5.000 μm .

Outros aspectos da presente revelação ficarão em parte aparentes e são em parte ressaltados doravante.

15 BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

A figura 1 ilustra uma vista em seção transversal de um veículo de distribuição de calor microencapsulado da presente revelação.

A figura 2 ilustra um aparelho para revestimento de
20 leite fluidificado para uso fornecendo uma camada de proteção da umidade um veículo de distribuição de calor microencapsulado.

A figura 3 é um gráfico ilustrando a taxa de geração de calor para cinco faixas de tamanho do clóreto de cálcio
25 que foram testadas de acordo com um experimento descrito aqui.

A figura 4 é um gráfico ilustrando a taxa de geração de calor para quatro faixas de tamanho de cloreto de magnésio que foram testados de acordo com um experimento
30 descrito aqui.

A figura 5 é um gráfico ilustrando a condutividade de uma solução incluindo um veículo para distribuição microencapsulada possuindo uma camada de proteção contra umidade fabricada de acordo com um experimento descrito aqui.

A figura 6 é um gráfico ilustrando a capacidade de várias amostras de veículos para distribuição de calor microencapsulado incluindo camadas de proteção da umidade para gerar calor, conforme testado de acordo com um experimento descrito aqui.

A figura 7 é um gráfico ilustrando a capacidade de veículos para distribuição de calor microencapsulado incluindo vários níveis de revestimento de camadas de proteção da umidade para gera calor, conforme testado, de acordo com um experimento descrito aqui.

A figura 8 é um gráfico ilustrando a capacidade dos veículos para distribuição de calor microencapsulado incluindo camadas de proteção da umidade para gerar calor após serem imersos em vários intervalos de tempo em uma solução umectante, conforme testado de acordo com um experimento descrito aqui.

As figuras 9-11 são gráficos ilustrando a força de ruptura necessária para romper vários veículos para distribuição de calor microencapsulado, conforme testado de acordo com um experimento descrito aqui.

As figuras 12-14 são gráficos ilustrando a força de ruptura necessária para romper vários veículos para distribuição de calor microencapsulado, conforme testado de acordo com um experimento descrito aqui.

As figuras 15-17 são gráficos ilustrando a força de

ruptura necessária para romper vários veículos para distribuição de calor microencapsulado, conforme testado de acordo com um experimento descrito aqui.

5 As figuras 18-24 são gráficos ilustrando a força de ruptura necessária para romper vários veículos para distribuição de calor microencapsulado, conforme testado de acordo com um experimento descrito aqui.

DEFINIÇÕES

10 Dentro do contexto desse relatório descritivo, cada termo ou frase a seguir incluirá, porém não estará limitado, aos significados que se seguem:

(a) "Ligado" se refere à união, aderência, conexão, anexação ou semelhantes de dois elementos. Dois elementos serão considerados como estando ligados em conjunto, quando
15 eles forem ligados diretamente um ao outro ou indiretamente a outro, tal como quando cada um é diretamente ligado aos elementos intermediários.

(b) "Película" se refere a uma película termoplástica fabricada usando um processo de extrusão e/ou formação de
20 película, tal como uma película fundida ou processo de extrusão de película soprada. O termo inclui películas com abertura, películas fendidas e outras películas porosas que constituem películas de transferência de líquido, bem como películas que não transferem líquido.

25 (c) "Camada" quando usada no singular pode ter o significado duplo de um elemento simples ou de vários elementos.

(d) "Fundidas por sopro" se refere às fibras formadas por extrusão de um material termoplástico fundido, através
30 de vários capilares de matriz finos, geralmente circulares,

como fios ou filamentos fundidos em correntes convergentes de gás aquecido de alta velocidade (por exemplo, ar) que atenuam os filamentos do material termoplástico fundido, de modo a reduzir seu diâmetro, que pode ser ao diâmetro da microfibra. Após isso, as fibras fundidas por sopro podem ser transportadas pela corrente de gás de alta velocidade e serem depositadas sobre uma superfície de coleta para formar uma trama de fibras fundidas por sopro dispersas aleatoriamente. Tal processo é revelado, por exemplo, na Patente US número 3.849.241 de Butin e outros (19 de novembro de 1974). As fibras fundidas por sopro são microfibras que podem ser contínuas ou descontínuas, sendo de modo geral menores que cerca de 0,6 denier e são de modo geral de ligação própria quando depositadas sobre uma superfície de coleta. As fibras fundidas por sopro usadas na presente revelação são preferivelmente de comprimento substancialmente contínuo.

(e) "Não tramado" se refere aos materiais e tramas de material que são formados sem o auxílio de um processo de tecedura.

(f) "Polimérico" inclui, porém não está limitado aos homopolímeros, copolímeros, tais como, por exemplo, de bloco, enxerto, aleatório e copolímeros alternados, terpolímeros, etc. e combinações e modificações dos mesmos. Adicionalmente, a menos que de outra forma especificamente limitado, o termo "polimérico" incluirá todas as configurações geométricas possíveis do material. Essas configurações incluem, porém não estão limitadas às simetrias isotática, sindiotática e atática.

(g) "Termoplástico" descreve um material que amolece

quando exposto ao calor e que retorna substancialmente a sua condição não amolecida quando resfriado para temperatura ambiente.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA MODALIDADE PREFERIDA

5 A presente revelação se refere aos veículos para distribuição microencapsulada, tais como veículos para distribuição de calor microencapsulado, apropriados para uso nos produtos de cuidado pessoal, tais como lenços umedecidos e lenços secos. A presente revelação também se
10 refere aos lenços de aquecimento próprio que incluem um veículo de distribuição de calor microencapsulado e, opcionalmente, um material de troca de fase. Os veículos para distribuição de calor microencapsulado, mediante ativação, são capazes de evolver calor e causar uma
15 sensação de aquecimento na pele de um usuário do lenço umedecido. Os veículos para distribuição de calor microencapsulado conforme descrito aqui podem incluir uma ou mais camadas de encapsulamento, camadas de proteção da umidade e camadas fugitivas para fornecer várias
20 características aos veículos encapsulados e aos produtos onde são usadas. Surpreendentemente, foi descoberto que um ativador de encapsulamento pode ser incluído diretamente dentro de uma composição de núcleo e a combinação introduzida na solução contendo um composto reticulável e a
25 espessura da camada de encapsulamento reticulada controlada mais acuradamente. Adicionalmente, em algumas modalidades reveladas aqui, o ativador de encapsulamento também pode atuar como o agente de aquecimento. Ingredientes ativos adicionais também podem ser incluídos, com ou sem o agente
30 de aquecimento, nos veículos para distribuição

microencapsulada.

Embora discutido primariamente aqui, em relação aos veículos para distribuição de calor microencapsulado, será reconhecido por um versado na técnica, com base na
5 revelação aqui, que outros agentes ativos ou ingredientes ativos, além ou em substituição ao agente de aquecimento, podem ser incorporados aos veículos para distribuição microencapsulada descritos aqui. Por exemplo, os veículos para distribuição microencapsulada podem incluir um agente
10 de aquecimento e um agente biocida, ou podem incluir simplesmente um agente biocida. Vários agentes ativos apropriados para incorporação aos veículos para distribuição microencapsulada descritos aqui são estabelecidos a seguir.

15 Conforme citado acima, os veículos para distribuição de calor microencapsulado conforme descritos aqui podem incluir vários componentes e camadas. Voltando agora à figura 1, é mostrada uma vista em seção transversal de um veículo de distribuição de calor microencapsulado 2 da presente revelação. O veículo de distribuição de calor
20 microencapsulado 2 inclui uma camada fugitiva 4 circundando uma camada de proteção contra umidade 6, que circunda uma camada de encapsulamento 8. Adicionalmente, o veículo de distribuição de calor microencapsulado 2 inclui uma
25 composição de núcleo 10 que inclui um material de matriz 100 e um agente de aquecimento 12 circundado por um material ceroso hidrófobo 14 e um ativador de encapsulamento 16. Cada uma dessas camadas e componentes, alguns senso opcionais, são discutidos em mais detalhes a
30 seguir.

Os veículos para distribuição de calor microencapsulado conforme descritos aqui são desejavelmente de um tamanho tal que, quando incorporados ao produto de cuidado pessoal, tal como um lenço umedecido, eles não possam ser prontamente sentidos sobre a pele do usuário. De modo geral, os veículos para distribuição de calor microencapsulado possuem um diâmetro de cerca de 5 μm a cerca de 10.000 μm , desejavelmente de cerca de 5 μm a cerca de 5.000 μm , desejavelmente de cerca de 50 μm a cerca de 1.000 μm e ainda mais desejavelmente de cerca de 300 μm a cerca de 700 μm .

A composição de núcleo inclui todos os componentes ou materiais que são encapsulados conforme descrito aqui, por exemplo, por um sistema polimérico reticulado para formar os veículos para distribuição microencapsulada. A composição de 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, conforme descrito aqui), um agente tensoativo, um ativador de encapsulamento e um material ceroso hidrófobo que circunda o agente de aquecimento (ou outro ativo).

De modo geral, a composição de núcleo está presente no veículo de distribuição de calor microencapsulado em uma quantidade de cerca de 0,1% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 99,99% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado), desejavelmente de cerca de 1% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 95% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado), mais desejavelmente de cerca de 5% (em

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

O material de matriz incluído na composição de núcleo é usado como um agente de transporte ou volume para outros componentes do veículo de distribuição de calor microencapsulado, incluindo, por exemplo, do agente de aquecimento, o agente tensoativo e o ativador de encapsulamento. Embora de modo geral preferido por ser um material líquido, o material de matriz também pode ser um material de fusão baixa que é um sólido a temperatura ambiente. O material de matriz é desejavelmente um material que é emulsionável em água. Os materiais de matriz líquidos preferidos incluem óleos geralmente usados nas aplicações cosméticas comerciais que podem fornecer algum benefício à pele do usuário, tal como umectação ou lubrificação. De modo geral esses óleos são óleos hidrófobos.

Exemplos específicos de materiais de matriz líquidos apropriados incluem, por exemplo, óleo mineral, miristato de isopropila, silicones, copolímeros tais como, copolímeros de bloco, ceras, manteigas, óleos exóticos,

dimeticona, géis termoiônicos, plantas oleosas, óleos de animais e combinações dos mesmos. Um material preferido para emprego como o material de matriz é óleo mineral. O material de matriz de modo geral está presente na

5 composição de núcleo do veículo de distribuição de calor microencapsulado em uma quantidade de cerca de 1% (em peso da composição de núcleo) a cerca de 99% (em peso da composição de núcleo), desejavelmente de cerca de 10% (em peso da composição de núcleo) a cerca de 95% (em peso da

10 composição de núcleo), mais desejavelmente de cerca de 15% (em peso da composição de núcleo) a cerca de 75% (em peso da composição de núcleo), mais desejavelmente de cerca de 20% (em peso da composição de núcleo) a cerca de 50% (em peso da composição de núcleo), mais desejavelmente de cerca

15 de 25% (em peso da composição de núcleo) a cerca de 45% (em peso da composição de núcleo) e mesmo mais desejavelmente de cerca de 30% (em peso da composição de núcleo) a cerca de 40% (em peso da composição de núcleo).

O veículo de distribuição de calor microencapsulado

20 conforme revelado aqui também inclui um agente de aquecimento que está contido na composição de núcleo. O agente de aquecimento libera calor quando contatada com água e pode resultar em uma sensação de aquecimento na pele se usado em combinação com um produto de cuidado pessoal,

25 tal como um lenço umedecido. Agentes de aquecimento apropriados para emprego nos veículos para distribuição de calor microencapsulado incluem compostos com um calor exotérmico de hidratação e compostos com um calor exotérmico de solução. Os compostos apropriados para

30 emprego como agentes de aquecimento na composição de 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 enfraquecido, cal virgem, glicóis e combinações dos mesmos. Os agentes de aquecimento podem estar na forma anidra ou hidra, embora as formas anidras sejam de modo geral as preferidas. Os compostos especificamente preferidos incluem cloreto de magnésio e cloreto de cálcio.

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

O agente de aquecimento utilizado no veículo de distribuição de calor microencapsulado de modo geral possui um tamanho de partícula de cerca de 0,05 μm a cerca de 4.000 μm , desejavelmente de cerca de 10 μm a cerca de 1.000 μm , desejavelmente de cerca de 10 μm a cerca de 500 μm e mais desejavelmente de cerca de 10 μm a cerca de 100 μm para facilitar distribuição de calor substancial e

contínua. Em uma modalidade específica, um tamanho de partícula de cerca de 149 μm a cerca de 355 μm é preferido. Embora muitos agentes de aquecimento conforme descrito aqui estejam comercialmente disponíveis em vários tamanhos de partícula, será reconhecido por um versado na prática que qualquer número de técnicas pode ser usado para moer e produzir os tamanhos de partícula preferidos.

Juntamente com o agente de aquecimento, um agente tensoativo pode ser opcionalmente incluído na composição de núcleo. Conforme usado aqui, "agente tensoativo" se destina a incluir agentes tensoativos, dispersantes, agentes gelificantes, estabilizadores poliméricos, estruturantes, líquidos estruturados, cristais líquidos, modificadores reológicos, adjuvantes de moagem, desespumantes, copolímeros de bloco e combinações dos mesmos. Se um agente tensoativo for utilizado, o mesmo seria substancialmente não reativo com o agente de aquecimento. Um agente tensoativo pode ser adicionado em conjunto com um agente de aquecimento e material de matriz a uma composição de núcleo como um adjuvante de moagem e mistura para o agente de aquecimento e para reduzir a tensão superficial da composição de núcleo e permitir uma mistura melhor com água e um aumento na capacidade de aquecimento mediante uso. Em uma modalidade, o emprego de um agente tensoativo na composição de núcleo, de modo geral permite carregamento maior do material de aquecimento (ou outro agente ativo conforme descrito aqui) dentro da composição de núcleo, sem ocorrer floculação indesejada do material de aquecimento, o que pode impedir liberação do calor pelo agente de aquecimento.

Qualquer um dos vários tipos de agente tensoativo, incluindo aniônico, catiônico, não iônico, íon dipolar e combinações dos mesmos pode ser utilizado na composição de núcleo. Um versado na técnica reconhecerá, com base na
5 revelação aqui, que diferentes agentes de aquecimento em combinação com diferentes materiais de matriz podem se beneficiar de um tipo de agente tensoativo mais que outro; isto é, o agente tensoativo preferido para uma química pode ser diferente do agente tensoativo preferido para outra.

10 Agentes tensoativos especificamente preferidos permitirão que a composição de núcleo incluindo o material de matriz, agente de aquecimento e mistura de agente tensoativo tenha uma viscosidade apropriada para mistura completa; isto é, o agente tensoativo não resultará na mistura possuindo uma
15 viscosidade indesejavelmente alta. De modo geral, agentes tensoativos de HLB baixo são desejáveis, isto é, agentes tensoativos possuindo um HLB de menos de cerca de 7. Exemplos de agentes tensoativos comercialmente disponíveis apropriados para uso no material de matriz incluem, por
20 exemplo, Antiterra 207 (BYK Chemie, Wallingford, Conn.) e BYK-P104 (BYK Chemie).

Quando incluído na composição de núcleo dos veículos para distribuição de calor microencapsulado da presente revelação, o agente tensoativo de modo geral está presente
25 em uma quantidade de cerca de 0,01% (em peso da composição de núcleo) a cerca de 50% (em peso da composição de núcleo), desejavelmente de cerca de 0,1% (em peso da composição de núcleo) a cerca de 25% (em peso da composição de núcleo), mais desejavelmente de cerca de 0,1% (em peso
30 da composição de núcleo) a cerca de 10% (em peso da

composição de núcleo), mais desejavelmente de cerca de 1% (em peso da composição de núcleo) a cerca de 5% (em peso da composição de núcleo) e ainda mais desejavelmente cerca de 1% (em peso da composição de núcleo).

5 Conforme será descrito em maiores detalhes a seguir, durante o processo de fabricação do veículo de distribuição de calor microencapsulado, a composição de núcleo incluindo o material de matriz e o agente de aquecimento é introduzida em um ambiente aquoso. Durante o contato com
10 esse ambiente aquoso, pode ser possível que o agente de aquecimento presente na composição de núcleo entre em contato com a água. Esse contato pode resultar na perda da potência e desativação do agente de aquecimento e tornando o veículo de distribuição de calor microencapsulado
15 resultante ineficaz para seu fim pretendido. Como tal, em uma modalidade da presente revelação, o agente de aquecimento incluído na composição de núcleo é substancial e completamente circundado por um material ceroso hidrófobo antes de ser introduzido na composição de núcleo e de forma
20 final no ambiente aquoso. Conforme usado aqui, o termo "material ceroso hidrófobo" significa um material apropriado para revestir e proteger o agente de aquecimento (ou outro agente ativo) da água. Esse material ceroso hidrófobo pode prover o agente de aquecimento com proteção
25 temporária contra água durante a estrutura de tempo de exposição ao ambiente aquoso, isto é, o material ceroso hidrófobo pode impedir que a água contate o agente de aquecimento. Embora o material ceroso hidrófobo forneça proteção do agente de aquecimento durante o tratamento da
30 composição de núcleo no ambiente aquoso, em uma modalidade

ele dissolverá gradualmente e para fora do agente de aquecimento dentro da composição de núcleo com o passar do tempo; isto é, o material ceroso hidrófobo se dissolve no volume da composição de núcleo com o passar do tempo e para
5 fora do agente de aquecimento, de modo que o agente de aquecimento pode ser diretamente contatado com água, mediante ativação em um lenço ou outro produto.

Em uma modalidade alternativa, o material ceroso hidrófobo não dissolve, substancialmente, na composição de
10 núcleo e fora do agente de aquecimento, porém é removido do agente de aquecimento na hora do uso através do cisalhamento ou rompimento do material ceroso hidrófobo; isto é, o material ceroso hidrófobo é retirado mecanicamente do agente de aquecimento para permitir que o
15 agente de aquecimento acesse a água.

É geralmente desejável ter-se cobertura substancialmente completa do agente de aquecimento com o material ceroso hidrófobo, para garantir que o agente de aquecimento não seja suscetível ao contato com água durante
20 a introdução da composição de núcleo no líquido aquoso, conforme descrito aqui. Quando contatado com uma camada substancialmente contínua do material ceroso hidrófobo, a composição de núcleo incluindo o material de matriz e o agente de aquecimento pode ser encapsulada no ambiente
25 líquido, sem perder a potência do agente de aquecimento. De modo geral, o material ceroso hidrófobo pode ser aplicado ao agente de aquecimento em cerca de 1 a cerca de 30 camadas, desejavelmente em cerca de 1 a cerca de 10 camadas.

30 De modo geral, o material ceroso hidrófobo está

presente no agente de aquecimento em uma quantidade de cerca de 1% (por peso de agente de aquecimento) a cerca de 50% (por peso de agente de aquecimento), desejavelmente de cerca de 1% (por peso de agente de aquecimento) a cerca de 40% (por peso de agente de aquecimento), mais desejavelmente de cerca de 1% (por peso de agente de aquecimento) a cerca de 30% (por peso de agente de aquecimento) e mesmo mais desejavelmente de cerca de 1% (por peso de agente de aquecimento) a cerca de 20% (por peso de agente de aquecimento). Nesses níveis, existe material ceroso hidrófobo suficiente presente no agente de aquecimento para prover o nível desejado de proteção, ainda não muito para evitar que se dissolva com o tempo dentro da composição de núcleo de modo a permitir que a água acesse o agente de aquecimento no tempo desejado.

Materiais cerosos hidrófobos apropriados para revestimento do agente de aquecimento são materiais cerosos de temperatura relativamente baixa. Embora outros materiais de fusão hidrófobos em temperatura baixa possam ser usados para revestir o agente de aquecimento de acordo com a presente revelação, materiais cerosos hidrófobos de fusão em baixa temperatura são geralmente preferidos. Em uma modalidade, o material ceroso hidrófobo possui uma temperatura de fusão inferior a cerca de 140°C, desejavelmente menos de 90°C, para facilitar o revestimento do agente de aquecimento, conforme descrito abaixo.

Materiais cerosos hidrófobos para uso no revestimento do agente de aquecimento (ou outro agente ativo) incluem, por exemplo, ésteres orgânicos e compostos cerosos derivados de fontes animais, vegetais e minerais incluindo

modificações de tais compostos além dos materiais produzidos sinteticamente possuindo propriedades semelhantes. Exemplos específicos que podem ser usados sozinhos ou em combinação incluem triestearato de glicerila, diestearato de glicerila, cera de canola, óleo de semente de algodão hidrogenado, óleo de soja hidrogenado, cera de óleo de rícino, cera de semente de colza, cera de abelha, cera de carnaúba, cera de candelila, microcera, polietileno, polipropileno, epóxies, álcoois de cadeia longa, ésteres de cadeia longa, ácidos graxos de cadeia longa, tais como, ácido esteárico e ácido behênico, óleos de plantas e animais hidrogenados, tais como, óleo de peixe, óleo de sebo e óleo de soja, ceras microcristalinas, estearatos de metal e ácidos graxos de metal. Materiais de cera hidrófoba específicos comercialmente disponíveis incluem, por exemplo, Dynasan™ 110, 114, 116 e 118 (comercialmente disponível na DynaScan Technology Inc., Irvine, Ca.), Sterotex™ (comercialmente disponível na ABITEC Corp., Janesville, Wis.); Dritex C (comercialmente disponível na Dritex International, LTD., Essex, Reino Unido); Special Fat™ 42, 44 e 168T.

Conforme observado aqui, os veículos para distribuição de calor microencapsulado incluem uma camada de encapsulamento que circunda, substancial e completamente, a composição de núcleo que inclui o material de matriz, agente de aquecimento e opcionalmente o material ceroso hidrófobo e o agente tensoativo (e opcionalmente um ativador de encapsulamento, conforme discutido a seguir). A camada de encapsulamento permite que a composição de núcleo incluindo do agente de aquecimento ou outro agente ativo

sofra processamento adicional e uso sem perda de integridade estrutural; isto é, a camada de encapsulamento provê integridade estrutural à composição de núcleo e seu conteúdo e permite processamento adicional.

5 Embora descrito em maiores detalhes a seguir e, de modo geral, em relação ao material polimérico reticulado, a camada de encapsulamento pode ser compreendida de um material polimérico, um material polimérico reticulado, um metal, uma cerâmica ou combinação desses, que resulta em um
10 material de revestimento que pode ser formado durante a fabricação. Especialmente, a camada de encapsulamento pode ser compreendida de alginato de sódio reticulado, emulsões de látex dispersas, aniônicas, ácido poliacrílico reticulado, álcool polivinílico reticulado, acetato de
15 polivinila reticulado, silicatos, carbonatos, sulfatos, fosfatos, boratos, polivinil pirrolidona, PLA/PGA, géis termoiônicos, aldeído fórmico de uréia, aldeído fórmico melamina, polimelamina, amido reticulado, náilon, uréias, hidrocolóides e combinações dos mesmos. Um sistema
20 polimérico reticulado especificamente preferido é alginato de sódio reticulado.

A camada de encapsulamento presente no veículo de distribuição de calor microencapsulado, possui, de modo geral uma espessura de cerca de 0,1 μm a cerca de 500 μm ,
25 desejavelmente de cerca de 1 μm a cerca de 100 μm , mais desejavelmente de cerca de 1 μm a cerca de 50 μm , mais desejavelmente de cerca de 1 μm a cerca de 20 μm e mesmo mais desejavelmente de cerca de 10 μm a cerca de 20 μm . Nessas espessuras, a camada polimérica reticulada possui
30 uma espessura suficiente para prover sua função pretendida.

A camada de encapsulamento pode ser uma camada separada ou pode ser compreendida de múltiplas camadas adicionadas em uma ou mais etapas. Os métodos apropriados para medição da espessura da camada de encapsulamento (uma vez fraturada), e outras camadas opcionais descritas aqui incluem, Microscopia de Elétron em Varredura (SEM) e Microscopia Óptica.

De modo geral, a camada de encapsulamento 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 prover proteção adicional.

A camada de encapsulamento de modo geral está presente, no veículo de distribuição de calor microencapsulado, em uma quantidade de cerca de 0,001% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 99,8% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado), desejavelmente de cerca de 0,1% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 90% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado), mais desejavelmente de cerca de 1% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 75% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado), mais desejavelmente de cerca de 1% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 50% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado), mais desejavelmente de cerca de 1% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 20% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado)

e ainda mais desejavelmente cerca de 1% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado).

O veículo de distribuição de calor microencapsulado conforme descrito aqui pode compreender, opcionalmente, uma
5 camada de proteção contra umidade para produzir um veículo de distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeável a fluido. Conforme usado aqui, "fluido" significa a inclusão de ambos água (e outros fluidos) e oxigênio (e outros gases), tal que, "impermeável a fluido"
10 aqui inclui ambos impermeável a água e impermeável a oxigênio. Embora referido aqui completamente como "camada protetora da umidade", um versado na técnica com base na revelação aqui reconhecerá que essa camada pode ser ambas "protetora da umidade" e "protetora de oxigênio", isto é, a
15 camada protegerá e isolará a composição de núcleo e seu conteúdo de ambos água e oxigênio.

Quando presente, a camada de proteção contra umidade circunda, substancial e completamente, a camada polimérica reticulada de encapsulamento descrito acima. A camada de
20 proteção contra umidade pode ser utilizada quando for desejável fornecer características de repelência adicionais à água (e/ou oxigênio) ao veículo de distribuição de calor microencapsulado. Por exemplo, se o veículo de distribuição de calor microencapsulado for usado em um lenço umedecido,
25 pode ser desejável utilizar uma camada de proteção contra umidade na parte superior da camada de encapsulamento, tal que, o agente de aquecimento ativo seja blindado contra a água contida na solução do lenço umedecido, até o usuário final romper o veículo de distribuição de calor
30 microencapsulado na hora desejada do uso de modo a permitir

que a água contate o agente de aquecimento. Na ausência de uma camada de proteção contra umidade, quando o veículo de distribuição de calor microencapsulado é usado em um lenço umedecido, pode ser possível que com o tempo, a água
5 presente na solução de lenço umedecido se difunda e entre através do revestimento encapsulado reticulado descrito acima, e entre no agente de aquecimento causando a liberação do aquecimento prematuramente.

A camada de proteção contra umidade pode estar
10 presente no veículo de distribuição de calor microencapsulado em uma camada ou em múltiplas camadas. Desejavelmente, a camada de proteção contra umidade estará presente em cerca de 1 camada a cerca de 30 camadas, desejavelmente em cerca de 1 camada a cerca de 20 camadas e
15 mais desejavelmente em cerca de 1 camada a cerca de 10 camadas para prover proteção adicional. Conforme observado acima, a camada de proteção contra umidade circunda, substancial e completamente, a camada de encapsulamento de modo a impedir que a água alcance o material de matriz
20 interno e de forma final o agente de aquecimento. De modo a garantir que a camada de proteção contra umidade cubra substancial e completamente a camada de encapsulamento, múltiplas camadas podem ser utilizadas conforme observado acima. Cada uma das camadas protetoras de umidade de modo
25 geral possui uma espessura de cerca de 1 μm a cerca de 200 μm , desejavelmente de cerca de 1 μm a cerca de 100 μm e mesmo mais desejavelmente de cerca de 1 μm a cerca de 50 μm .

A camada de proteção contra umidade pode compreender
30 qualquer número de materiais incluindo, por exemplo,

polióis em combinação com isocianato, acrilato de estireno, acrilato de tolueno vinila, butadieno estireno, acrilato de vinila, butiral polivinila, acetato de polivinila, tereftalato de polietileno, polipropileno, poliestireno, 5 metacrilato de polimetila, ácido póli láctico, cloreto de polivinilideno, dicloreto de polivinila, polietileno, poliéster alquila, cera de carnaúba, óleos vegetais hidrogenados, óleos animais hidrogenados, sílica fumigada, ceras de silício, dióxido de titânio, dióxido de silício, 10 metais, carbonatos de metal, sulfatos de metal, cerâmicas, fosfatos de metal, ceras microcristalinas e combinações dos mesmos.

De modo geral, a camada de proteção contra umidade está presente no veículo de distribuição de calor 15 microencapsulado em uma quantidade de cerca de 0,001% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 99,8% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado), desejavelmente de cerca de 0,1% (em peso do veículo de distribuição de calor 20 microencapsulado) a cerca de 90% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado), mais desejavelmente em uma quantidade de cerca de 1% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 75% (em peso do veículo de distribuição de calor 25 microencapsulado), mais desejavelmente em uma quantidade de cerca de 1% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 50% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado) e mesmo mais desejavelmente em uma quantidade de cerca de 5% (em peso do 30 veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca

de 35% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado).

Além da camada de proteção contra umidade, o veículo de distribuição de calor microencapsulado pode incluir
5 também, opcionalmente, a camada fugitiva que circunda a camada de proteção contra umidade, caso presente, ou a camada de encapsulamento se a camada de proteção contra umidade não estiver presente. A camada fugitiva pode atuar de modo a estabilizar e proteger o veículo de distribuição
10 de calor microencapsulado de ruptura prematura devido à carga mecânica, ou pode prover outros benefícios. Quando presente no veículo de distribuição de calor microencapsulado, a camada fugitiva pode fornecer resistência e suportar uma dada carga mecânica, até a hora
15 em que a camada fugitiva ser rompida pelo usuário final ou ser decomposta ou degradada em um modo previsto em uma solução para lenço umedecido, geralmente durante o embarque e/ou armazenamento do produto antes do uso. Consequentemente, a camada fugitiva permite que o veículo
20 de distribuição de calor microencapsulado sobreviva às condições de carga mecânica relativamente alta geralmente experimentadas no embarque e/ou fabricação.

Em uma modalidade, a camada fugitiva circunda, substancial e completamente, a camada de proteção contra
25 umidade (ou a camada de encapsulamento) tal que não existem, substancialmente, pontos de acesso à camada subjacente. Alternativamente, a camada fugitiva pode ser uma camada não contínua, porosa ou não porosa circundando à camada de proteção de umidade (ou a camada de
30 encapsulamento).

A camada fugitiva, semelhante à camada de proteção contra umidade, pode estar presente em múltiplas camadas. Especificamente, a camada fugitiva pode estar presente em qualquer lugar de cerca de 1 a cerca de 30 camadas, 5 desejavelmente de cerca de 1 a cerca de 20 camadas e mais desejavelmente de cerca de 1 a cerca de 10 camadas. De modo geral, cada camada fugitiva pode ter uma espessura de cerca de 1 μm a cerca de 200 μm , desejavelmente de cerca de 1 μm a cerca de 100 μm e mais desejavelmente de cerca de 1 μm a 10 cerca de 50 μm .

A camada fugitiva está de modo geral presente no veículo de distribuição de calor microencapsulado em uma quantidade de cerca de 0,001% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 99,8% 15 (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado), desejavelmente em uma quantidade de cerca de 0,1% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 90% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado), mais 20 desejavelmente em uma quantidade de cerca de 1% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 80% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado), mais desejavelmente em uma quantidade de cerca de 1% (em peso do veículo de distribuição de calor 25 microencapsulado) a cerca de 75% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado) e mesmo mais desejavelmente em uma quantidade de cerca de 1% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado) a cerca de 50% (em peso do veículo de distribuição de calor 30 microencapsulado).

A camada fugitiva pode ser compreendida de qualquer um de vários materiais apropriados incluindo, por exemplo, ácido poliláctico, polímeros de dextrose, hidrocolóides, alginato, zeína e combinações dos mesmos. Um material
5 especificamente preferido para emprego como a camada fugitiva é amido.

Os veículos para distribuição de calor microencapsulado conforme descritos aqui podem ser fabricados de qualquer modo conforme discutido abaixo. A
10 primeira etapa no processo de fabricação é, de modo geral, revestir veículo de distribuição de calor desejado (isto é, cloreto de magnésio) com um material ceroso hidrófobo, conforme descrito acima, antes da incorporação do agente de aquecimento revestimento com material ceroso hidrófobo na
15 composição de núcleo. Como seria reconhecido por um versado na técnica com base na revelação aqui, esse revestimento de material ceroso hidrófobo da etapa de agente de aquecimento é opcional e pode ser eliminada se tal revestimento não for desejado e o agente de aquecimento for incorporado na
20 composição de núcleo, sem qualquer revestimento protetor.

Em uma modalidade, o material ceroso hidrófobo é revestido sobre o agente de aquecimento por combinação do agente de aquecimento e material ceroso hidrófobo, em conjunto, em temperatura elevada, suficiente para fundir o
25 material ceroso hidrófobo na presença do agente de aquecimento e o material de cera fundido e agente de aquecimento agitados suficientemente para revestir o agente de aquecimento. Após o revestimento do agente de aquecimento estar completo, a mistura é deixada resfriar
30 para temperatura ambiente e a cera pode solidificar sobre

as partículas de agente de aquecimento. Após as partículas do agente de aquecimento revestidas terem sido resfriadas, elas podem ser moídas para o tamanho desejado antes da incorporação ao material de matriz.

5 Após a moagem do agente de aquecimento revestido com material ceroso hidrófobo, pode ser desejável submeter o material moído a um processo adicional, de modo a garantir que o revestimento de material ceroso hidrófobo esteja substancialmente completo ao redor dos agentes de
10 aquecimento. Processos adicionais apropriados incluem, por exemplo, esferonização (fluidificação com alto aquecimento ligeiramente abaixo da temperatura de fusão do material ceroso hidrófobo), e moagem com bolas. Esses processos adicionais podem ser usados para garantir cobertura
15 substancialmente completa do agente de aquecimento com o material ceroso hidrófobo.

Na preparação do veículo de distribuição de calor microencapsulado, uma composição de núcleo incluindo o agente de aquecimento revestido (ou não revestido) com
20 material ceroso hidrófobo, um ativador de encapsulamento opcional, um agente tensoativo (caso utilizado) são primeiro misturados em conjunto com o material de matriz. Essa composição de núcleo é o "material de núcleo" resultante dentro da(s) camada(s) de encapsulamento, embora
25 seria reconhecido por um versado na técnica com base na revelação aqui, que o ativador de encapsulamento, se inicialmente presente, na composição de núcleo, pode ser substancial ou completamente usado na reação de reticulação descrita aqui. Conforme será adicionalmente reconhecido por
30 um versado na técnica, alguns métodos de formação de uma

camada externa na composição de núcleo (isto é, coacervação) podem não requerer que um ativador de encapsulamento químico esteja presente na composição de núcleo, porém podendo utilizar uma alteração no pH, uma
5 alteração na temperatura e/ou uma alteração na resistência iônica da solução líquida para iniciar a formação da camada de encapsulamento ao redor da composição de núcleo. Adicionalmente, será adicionalmente reconhecido por um versado na técnica, com base na revelação aqui, que o
10 ativador de encapsulamento, quando presente, pode estar localizado fora da composição de núcleo; isto é, o ativador de encapsulamento pode estar localizado na solução líquida, por exemplo, embora seja desejado, de modo geral, ter o mesmo localizado dentro da composição de núcleo.

15 O ativador de encapsulamento, quando presente em uma composição de núcleo, atua como um agente de reticulação para reticular a camada de encapsulamento revelada aqui. Uma vez que a composição de núcleo é introduzida dentro da solução líquida contendo um composto reticulável conforme
20 descrito abaixo, o ativador de encapsulamento interage com o composto reticulável e faz com que o mesmo reticule na superfície externa de uma composição para formar um revestimento reticulado. Uma vez que o ativador de encapsulamento reage quimicamente com o composto
25 reticulável contido na solução líquida, o veículo de distribuição de calor microencapsulado resultante pode não conter qualquer ativador de encapsulamento em sua forma final; ou, pode conter uma pequena quantidade de ativador de encapsulamento não consumido na reação de reticulação,
30 que, em alguns casos, pode então atuar como um agente de

aquecimento adicional.

O ativador de encapsulamento pode ser qualquer ativador capaz de iniciar a reação de reticulação na presença de um composto reticulável. Ativadores de encapsulamento apropriados incluem, por exemplo, íons polivalentes de cálcio, íons polivalentes de cobre, íons polivalentes de bário, silanos, alumínio, titanatos, quelantes, ácidos e combinações dos mesmos. Especificamente, o ativador de encapsulamento pode ser cloreto de cálcio, sulfato de cálcio, oleato de cálcio, palmitato de cálcio, estearato de cálcio, hipofosfito de cálcio, gliconato de cálcio, formato de cálcio, citrato de cálcio, fenilssulfonato de cálcio e combinações dos mesmos. Um ativador de encapsulamento preferido é o cloreto de cálcio.

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

Um versado na técnica reconhecerá com base na revelação aqui que o ativador de encapsulamento pode ser o mesmo composto químico que o agente de aquecimento; isto é, o mesmo composto químico pode atuar como ambos o ativador de encapsulamento e o agente de aquecimento. Por exemplo, em uma modalidade, cloreto de cálcio pode ser adicionado à composição como ambos o agente de aquecimento e ativador de

encapsulamento. Quando um composto simples deve funcionar como ambos um agente de aquecimento e ativador de encapsulamento, uma quantidade maior é utilizada na composição de modo a assegurar que exista composto
5 suficiente remanescente após a reação de reticulação para funcionar como o agente de aquecimento. Naturalmente, se um composto simples, tal como cloreto de cálcio, deve funcionar como ambos um agente de aquecimento e ativador de encapsulamento, uma porção do cloreto de cálcio pode ser
10 circundada conforme descrito aqui, por um material ceroso hidrófobo antes da incorporação à composição. Essa porção protegida do composto de função dupla não estaria disponível nessa modalidade para atuar como um ativador de encapsulamento.

15 Para produzir a composição de núcleo incluindo o material de matriz, o agente de aquecimento (que pode ou não ser circundado por um material ceroso hidrófobo), ativador de encapsulamento e agente tensoativo (se algum), os compostos desejados desses componentes podem ser
20 opcionalmente passados através de um dispositivo de moagem que serve para misturar completamente os componentes em conjunto, para processamento ulterior. Operações de moagem a úmido apropriadas incluem, por exemplo, moagem com esferas e moagem com bolas. Adicionalmente, os processos
25 conhecidos dos versados na técnica, tais como, moagem com martelos e moagem com jato podem ser usados para preparar primeiro o agente de aquecimento e então dispersar o agente de aquecimento tratado dentro do material de matriz contendo o agente tensoativo e o ativador de encapsulamento
30 seguido por mistura completa.

Uma vez que a composição de núcleo é preparada, ela é introduzida dentro da solução líquida, de modo geral mantida a temperatura ambiente, para ativar a reação de reticulação de modo a formar um revestimento de encapsulamento externo que protege a composição de núcleo e seus componentes (material de núcleo) e permite o uso imediato ou processamento ulterior. Embora descrito aqui primariamente com referência à "reação de reticulação" será reconhecido por um versado na técnica, com base na revelação aqui, que a camada de encapsulamento pode ser formada ao redor da composição de núcleo não apenas por uma reação de reticulação, porém também por coacervação, coagulação, floculação, absorção, coacervação complexa e agrupamento próprio, todas estando dentro do escopo da presente revelação. Como tal, o termo "reação de reticulação" significa a inclusão de outros métodos de formação da camada de encapsulamento ao redor da composição de núcleo.

Uma vantagem específica de uma modalidade descrita aqui é que a presença do ativador de encapsulamento na composição de núcleo permite reticulação quase instantânea quando a composição de núcleo é introduzida na solução contendo o composto reticulável; isso reduz o potencial de desativação de aquecimento indesejada. Em uma modalidade, a composição de núcleo é adicionada gota-a-gota, ao líquido contendo o composto reticulável e as microesferas que se formam, quando as gotas entram em contato com o líquido são mantidas separadas durante a reação de reticulação empregando uma quantidade suficiente de agitação e mistura. É preferido usar agitação e mistura suficientes para manter

as microesferas separadas durante a reação de reticulação, de modo a garantir que elas permaneçam separadas como microesferas individuais e não formem massas aglomeradas maiores que são suscetíveis a vários defeitos. De modo
5 geral, as gotas adicionadas a uma solução líquida podem possuir um diâmetro de cerca de 0,05 mL a cerca de 10 mL, desejavelmente de cerca de 1 mL a cerca de 3 mL e ainda mais desejavelmente de cerca de 0,5 mL a cerca de 1 mL. Alternativamente, a composição de núcleo pode ser
10 introduzida ou derramada na solução líquida incluindo o composto reticulável e então submetida a cisalhamento suficiente para romper a pasta em pequenas microesferas para reticulação.

Em uma modalidade, a solução líquida inclui um
15 composto reticulável que pode ser reticulado na presença do ativador de encapsulamento para formar o revestimento de encapsulamento externo. Opcionalmente, um agente tensoativo conforme descrito aqui também pode ser introduzido dentro da solução líquida para facilitar a reticulação. Quando a
20 composição de 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 de núcleo e a solução líquida e inicia a reação de reticulação na superfície da composição de núcleo
25 permitindo que a camada de encapsulamento cresça para fora na direção da solução líquida. A espessura da camada de encapsulamento resultante circundando a composição de núcleo pode ser gerenciada por (1) controle da quantidade de ativador de encapsulamento incluída na composição de
30 núcleo; (2) controle do período de tempo no qual a

composição de 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 modo geral, uma camada
5 de encapsulamento de espessura suficiente e desejada pode ser formada ao redor da composição de núcleo quando se permite que a composição de núcleo resida na solução líquida incluindo o composto reticulável por cerca de 10 segundos a cerca de 40 minutos, desejavelmente de cerca de
10 5 minutos a cerca de 30 minutos e ainda mais desejavelmente de cerca de 10 minutos a cerca de 20 minutos.

De modo geral é desejável que a solução líquida contendo o composto reticulável tenha uma viscosidade apropriada de modo a permitir mistura suficiente das
15 microesferas lá formadas; isto é, a viscosidade da solução líquida não seria tão alta de modo que a agitação e a mistura fossem substancialmente prejudicadas e a capacidade de manter as microesferas formadas separadas fosse reduzida. Para esse fim, a solução líquida contendo o
20 composto reticulável de modo geral contém cerca de 0,1% (em peso da solução líquida) a cerca de 50% (em peso da solução líquida), desejavelmente de cerca de 0,1% (em peso da solução líquida) a cerca de 25% (em peso da solução líquida) e mais desejavelmente de cerca de 0,1% (em peso da
25 solução líquida) a cerca de 1% (em peso da solução líquida) do composto reticulável.

Qualquer número de compostos reticuláveis pode ser incorporado à solução líquida para formar a camada encapsulada ao redor da composição de núcleo mediante
30 contato com o ativador de encapsulamento. Alguns compostos

reticuláveis apropriados incluem, por exemplo, alginato de sódio, emulsões de látex dispersas aniônicas, ácido poliacrílico, álcool polivinílico, acetato polivinílico, silicatos, carbonatos, sulfatos, fosfatos, boratos e
5 combinações dos mesmos. Um composto especificamente desejável e reticulável é alginato de sódio.

Uma vez que um período de tempo suficiente tenha decorrido, de modo que a camada de encapsulamento seja formada sobre a composição de núcleo, as microesferas
10 formadas podem ser removidas do líquido incluindo o composto reticulável. Os veículos para distribuição de calor microencapsulado resultantes podem ser opcionalmente lavados várias vezes para remover qualquer composto reticulável, serem secos e estarem prontos para emprego ou
15 para processamento adicional. Um líquido de lavagem apropriado é água deionizada.

Em uma modalidade, os veículos para distribuição de calor microencapsulado formados conforme descrito acima são submetidos a um processo que fornece uma camada de proteção
20 contra umidade que circunda a camada encapsulada que compreende o composto reticulado. Essa camada de proteção contra umidade provê o veículo de distribuição de calor microencapsulado com proteção aumentada da água; isto é, torna o veículo de distribuição de calor microencapsulado
25 substancialmente impermeável a fluido e permite que o veículo de distribuição de calor microencapsulado sobreviva por um longo prazo em um ambiente aquoso e não degrade até a camada de proteção contra umidade ser rompida por ação mecânica. A camada de proteção contra umidade pode ser uma
30 camada simples aplicada sobre o veículo de distribuição de

calor microencapsulado ou pode compreender várias camadas na parte superior uma da outra.

A camada de proteção contra umidade pode ser aplicada ao veículo de distribuição de calor microencapsulado utilizando qualquer número de processos apropriados incluindo, por exemplo, atomização ou imersão de um material de proteção contra umidade no veículo de distribuição de calor microencapsulado. Adicionalmente, um processo de revestimento Wurster pode ser utilizado. Quando uma solução é empregada para prover o revestimento protetor contra umidade, o teor de sólidos da solução é, de modo geral, de cerca de 0,1% (em peso da solução) a cerca de 70% (em peso da solução), desejavelmente de cerca de 0,1% (em peso da solução) a cerca de 60% (em peso da solução) e ainda mais desejavelmente de cerca de 5% (em peso da solução) a cerca de 40% (em peso da solução). De modo geral, a viscosidade da solução (a 25°C) incluindo o material protetor contra umidade 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 ainda mais desejavelmente de cerca de 20 centipoise a cerca de 100 centipoise.

Em uma modalidade específica, um processo de leito fluidificado é utilizado para fornecer a camada de proteção contra umidade sobre o veículo de distribuição de calor microencapsulado. O leito fluidificado é um leito ou camada de veículos para distribuição de calor microencapsulado através da qual é passada uma corrente de gás veículo aquecido ou não aquecido a uma taxa suficiente para assentar os veículos para distribuição de calor

microencapsulado em movimento e fazer com que os mesmos atuem como um fluido. Quando os veículos são fluidificados, uma aspersão da solução compreendendo um solvente veículo e o material protetor contra umidade é injetada no leito e
5 contata os veículos fornecendo sobre os mesmos o material protetor contra. Os veículos tratados são coletados quando é obtida espessura desejada da camada de proteção contra umidade. Os veículos para distribuição de calor microencapsulado podem ser submetidos a um ou mais
10 processos de leito fluidificado, de modo a fornecer o nível desejada de camada de proteção contra umidade. Um aparelho de revestimento de leito fluidificado apropriado é ilustrado na figura 2, onde o reator de leito fluidificado
18 inclui fornecimento de gás veículo aquecido 20, fornecimento de material protetor contra umidade e solvente
15 22, e veículos para distribuição de calor microencapsulado 24, contidos na câmara 26. O gás aquecido e o solvente deixam a câmara 26 na parte superior 28 da câmara 26.

Em outra modalidade, o veículo de distribuição de
20 calor microencapsulado, que pode ou não incluir uma camada de proteção contra umidade conforme descrito acima, é submetido a um processo para fornecer uma camada fugitiva sobre o mesmo circundando a camada externa extrema. Por exemplo, se o veículo de distribuição de calor
25 microencapsulado incluir uma camada de proteção contra umidade, a camada fugitiva será aplicada sobre o veículo de distribuição de calor microencapsulado tal que, ela cubra de forma substancial e completa a camada de proteção contra umidade. A camada fugitiva pode ser aplicada em camada
30 simples ou pode ser aplicada em múltiplas camadas.

A camada fugitiva pode ser aplicada ao veículo de distribuição de calor microencapsulado utilizando qualquer número de processos apropriados incluindo, por exemplo, atomização ou gotejamento de um material fugitivo sobre o veículo de distribuição de calor microencapsulado. Quando uma solução é usada para prover o revestimento fugitivo, o teor de sólidos da solução é de modo geral de cerca de 1% (em peso da solução) a cerca de 70% (em peso da solução), desejavelmente de cerca de 10% (em peso da solução) a cerca de 60% (em peso da solução). O pH da solução é de modo geral de cerca de 2,5 a cerca de 11. De modo geral, a viscosidade da solução (a 25°C) incluindo o material fugitivo 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 ainda mais desejavelmente de cerca de 20 centipoise a cerca de 100 centipoise. Semelhante à camada de proteção contra umidade, um método preferido para aplicação de uma camada fugitiva utilizou um reator de leito fluidificado. Também pode ser usado um processo de revestimento Wurster.

Em uma modalidade alternativa da presente revelação, o agente de aquecimento na composição de núcleo pode ser combinado com um ou mais outros ingredientes ativos para fornecer benefícios adicionais ao usuário final; isto é, a composição de 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 de núcleo pode incluir um agente ativo simples, que não é um agente de aquecimento. Adicionalmente, o agente ativo ou combinação de agentes

ativos pode estar localizada em uma ou mais das camadas circundando a composição de núcleo incluindo, por exemplo, na camada de encapsulamento, a camada de proteção contra umidade e/ou a camada fugitiva. Também, o agente ativo ou
5 combinação de agentes ativos pode estar localizado entre duas das camadas sobre o veículo para distribuição microencapsulada. Por exemplo, em uma modalidade o veículo para distribuição microencapsulada podem incluir um agente de aquecimento na composição de núcleo circundada por uma
10 camada de encapsulamento reticulada, circundada por uma camada de proteção contra umidade que inclui um óleo de fragrância.

Vários agentes ativos alternativos ou adicionais são apropriados para inclusão na composição de núcleo. Agentes
15 ativos, tais como, agentes neurosensores (agentes que induzem a percepção de alteração de temperatura, sem envolver uma alteração real na temperatura, tais como, por exemplo, óleo de hortelã, eucalipto, óleo de eucalipto, salicilato de metila, cânfora, óleo da árvore do chá,
20 cetais, carboxamidas, derivados de ciclohexanol, derivados de ciclohexila e combinações dos mesmos), agentes de limpeza (por exemplo, agentes para saúde dos dentes, enzimas), agentes para modificação de aparência (por exemplo, agentes para branquear os dentes, agentes de
; esfoliação, agentes firmadores da pele, agentes anticalosidades, agentes antiacne, agentes antienvelhecimento, agentes anti-rugas, agentes anticaspa, agentes antiperspirantes, agentes para cuidado de feridas, agentes de enzima, agentes para reparo de cicatriz, agentes
30 corantes, agentes umectantes, agentes para cuidado dos

cabelos, tais como, condicionadores, agentes modeladores e agentes para pentear), pós, agentes para coloração da pele, tais como, agentes bronzeadores, agentes iluminadores e agentes de brilho, agentes de controle de brilho e
5 medicamentos), nutrientes (por exemplo, antioxidantes, agentes de distribuição transdérmica de medicamento, extratos botânicos, vitaminas, imãs, metais magnéticos, alimentos e bebidas), pesticidas (por exemplo, ingredientes para saúde dos dentes, antibactericidas, antivirais,
10 antifungos, preservantes, repelentes de inseto, agentes antiacne, agentes anticaspa, agentes antiparasitários, agentes e medicamentos para cuidado de feridas), agentes condicionadores de superfície (por exemplo, agentes de ajuste de pH, umectantes, condicionadores da pele, agentes
15 de esfoliação, lubrificantes para barbear, agentes firmadores da pele, agentes anticalosidades, agentes antiacne, agentes antienvelhecimento, agentes anti-rugas, agentes anticaspa, agentes para cuidado de feridas, lipídeos da pele, enzimas, agentes para cuidado de
20 cicatrizes, umectantes, pós, extratos botânicos e medicamentos), agentes para cuidado dos cabelos (por exemplo, lubrificantes para barbear, inibidores do crescimento de cabelos, promotores do crescimento de cabelos, removedores de cabelo, agentes anticaspa, agentes
25 corantes, umectantes, agentes para cuidado dos cabelos, tais como, condicionadores, agentes para modelagem, agentes para pentear os cabelos e medicamentos), agentes antiinflamatórios (por exemplo, ingredientes para saúde dos dentes, condicionadores da pele, agentes analgésicos
30 externos, agentes antiirritantes, agentes antialérgicos,

agentes antiinflamatórios, agentes para cuidado das
feridas, distribuição transdérmica de medicamentos e
medicamentos), agentes de benefício emocional (por exemplo,
agentes de geração de gás, fragrâncias, materiais de
5 neutralização de odores, agentes esfoliantes, agentes
firmadores da pele, agentes anticalosidades, agentes
antiacne, agentes antienvelhecimento, agentes abrandadores,
agentes calmantes, agentes analgésicos externos, agentes
anti-rugas, agentes anticaspa, antiperspirantes,
10 desodorantes, agentes para cura de ferida, agentes para
cuidado de cicatrizes, agentes corantes, pós, extratos
botânicos e medicamentos), indicadores (por exemplo,
indicadores de solo) e organismos.

Agentes ativos apropriados adicionais incluem
15 materiais abrasivos, pastas abrasivas, ácidos, adesivos,
álcoois, aldeídos, aditivos para alimento animal,
antioxidantes, supressores do apetite, bases, biocidas,
agentes de sopro, extratos botânicos, doces, carboidratos,
negro de fumo, materiais para cópia sem carbono,
20 catalisadores, pastas cerâmicas, calcogenidas, corantes,
agentes de resfriamento, inibidores de corrosão, agentes de
cura, detergentes, dispersantes, EDTA, enzimas, esfoliação,
gorduras, fertilizantes, fibras, materiais retardantes de
chama, saborizantes, espumas, aditivos alimentícios,
25 fragrâncias, combustíveis, fumigantes, compostos de
formação de gás, gelatina, grafite, reguladores do
crescimento, goma, herbicidas, ervas, temperos, compostos à
base de hormônio, umectantes, hidretos, hidrogéis,
materiais de imageamento, ingredientes que são facilmente
30 oxidados ou não estáveis em UV, tintas, óxidos inorgânicos,

sais inorgânicos, inseticidas, resinas trocadoras de íon, látexes, agentes de fermentação, cristais líquidos, loções, lubrificantes, maltodextrinas, medicamentos, metais, suplementos minerais, monômeros, nanopartículas, nematocidas, compostos à base de nicotina, agentes de recuperação de óleo, solventes orgânicos, tinta, pesticidas, aditivos para alimento de animais de estimação, materiais de troca de fase, óleos de troca de fase, feromônios, fosfatos, pigmentos, corantes, plastificantes, polímeros, propelentes, proteínas, materiais de gravação, silicatos, óleos de silicone, estabilizadores, amidos, esteróides, açúcares, agentes tensoativos, suspensões, dispersões, emulsões, vitaminas, materiais de aquecimento, materiais para tratamento de resíduos, absorventes, sais insolúveis em água, sais solúveis em água, materiais para tratamento da água, ceras e leveduras.

Conforme observado aqui, um ou mais desses ingredientes ativos adicionais pode ser usado no lugar do agente de aquecimento no veículo para distribuição microencapsulada; isto é, o ingrediente ativo pode ser um ingrediente ativo diferente de um agente de aquecimento.

Um agente ativo específico que pode ser empregado no lugar de um agente de aquecimento como o material ativo no veículo para distribuição microencapsulada é um agente refrigerante. Em muitas situações pode ser benéfico prover um produto que seja capaz de fornecer uma sensação de resfriamento na pele para acalmar e aliviar a irritação da pele ou para relaxar os músculos. Algumas situações que podem requerer uma sensação refrigerante na pele incluem, por exemplo, dores musculares, pele queimada pelo sol,

superaquecimento da pele em razão de exercícios, hemorróidas, pequenos arranhões e queimaduras e semelhantes. Produtos específicos que podem incluir um agente refrigerante incluem, por exemplo, luvas e meias de
5 spa, cremes e faixas para os pés, resfriamento de papel-tecido para banho umedecido, analgésicos tópicos, loções para resfriamento, discos de resfriamento para acne, géis e cremes para alívio de queimaduras solares, loções de resfriamento para queimaduras por sol, sprays de
10 resfriamento para alívio de picadas de inseto e/ou loções, cremes para resfriamento de assaduras causadas por fralda, cremes para resfriamento de antiirritantes/antiinflamatórios e emplastros para resfriamento dos olhos.

15 Agentes de resfriamento apropriados são compostos químicos que possuem um aquecimento negativo da solução; isto é, agentes de resfriamento apropriados são compostos químicos que, quando dissolvidos em água fornecem sensação fria devido a uma reação química endotérmica. Alguns
20 agentes de resfriamento apropriados para inclusão no veículo de distribuição de calor microencapsulado incluem, por exemplo, nitrato de amônio, cloreto de sódio, cloreto de potássio, xilitol, hidróxido de $(Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O)$, óxido de bário $(BaO \cdot 9H_2O)$, sulfato de potássio magnésio
25 $(MgSO_4 \cdot K_2SO_4 \cdot 6H_2O)$, sulfato alumínio de potássio $(KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O)$, borato de sódio (tetra) $(Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O)$, fosfato de sódio $(Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O)$ e combinações dos mesmos. De modo semelhante ao agentes de aquecimento descritos aqui, em algumas modalidades, o agente refrigerante pode ser
30 circundado por um material ceroso hidrófobo, antes de ser

incorporado ao material de matriz.

Conforme observado acima, os veículos de distribuição calor microencapsulado (ou outro agente ativo, tal como um agente refrigerante, por exemplo, sozinhos ou em combinação com um agente de aquecimento) conforme descrito aqui são apropriados para uso em vários produtos, incluindo, lenços, envoltórios, tais como, ataduras e bandagens médicas, faixas para os pés, faixas para os punhos, toucas, produtos para cuidado pessoal, limpadores, loções, emulsões, óleos, ungüentos, pomadas, bálsamos e semelhantes. Embora descrito primariamente aqui com relação aos lenços, será reconhecido por um versado na técnica que os veículos para distribuição microencapsulada descritos aqui seriam incorporados em qualquer um ou mais dos produtos listados acima.

De modo geral, os lenços da presente revelação incluindo os veículos para distribuição de calor microencapsulado podem ser lenços umedecidos ou lenços secos. Conforme usado aqui, o termo "lenço úmido" significa um lenço que inclui mais de cerca de 70% (em peso do substrato) de teor de umidade. Conforme usado aqui, o termo "lenço seco" significa um lenço que inclui menos de cerca de 10% (em peso do substrato) de teor de umidade. Especificamente, os lenços apropriados para emprego na presente revelação podem incluir lenços umedecidos, lenços de mão, lenços de face, lenços cosméticos, lenços para limpeza doméstica, lenços par uso industrial e semelhantes. Os lenços especificamente preferidos são lenços umedecidos e outros tipos de lenço que incluem uma solução.

Materiais apropriados for o substrato dos lenços são bem conhecidos dos versados na técnica e são fabricados,

tipicamente, de um material fibroso em folha que pode ser tanto tramado quanto não tramado. Por exemplo, os materiais apropriados para emprego nos lenços podem incluir materiais fibrosos em folha não tramados que incluem materiais de lenço fundidos por sopro, coformados, depostos por ar, cardados e ligados, materiais hidroemaranhados e combinações dos mesmos. Tais materiais podem ser compreendidos de fibras sintéticas ou naturais ou uma combinação das mesmas. Tipicamente, os lenços da presente
5
10
revelação definem um peso base de cerca de 25 g/m² a cerca de 120 g/m² e desejavelmente de cerca de 40 g/m² a cerca de 90 g/m².

Em uma modalidade específica, os lenços da presente revelação compreendem uma folha de base de coformação de
15
fibras poliméricas e fibras absorventes possuindo um peso base de cerca de 60 a cerca de 80 g/m² e desejavelmente cerca de 75 g/m². Tais folhas de base de coformação são fabricadas, de modo geral, conforme descrito nas Patentes US números 4.100.324, emitida para Anderson, e outros (11
20
de julho de 1978); 5.284.703, emitida para Everhart, e outros (9 de fevereiro de 1994); e 5.350a.624, emitida para Georger, e outros (27 de setembro de 1994), que são incorporadas aqui como referência, à medida que sejam consistentes com o aqui apresentado. Tipicamente, tais
25
folhas de base de coformação compreendem uma matriz formada em gel de fibras de fusão por sopro poliméricas, termoplásticas e fibras celulósicas. Vários materiais apropriados podem ser usados para prover as fibras poliméricas de fusão por sopro, tais como, por exemplo,
30
fibras de polipropileno. Alternativamente, as fibras

poliméricas de fusão por sopro podem ser fibras poliméricas elastoméricas, tais como aquelas providas por uma resina polimérica. Por exemplo, resina copolimérica de olefina elástica Vistamaxx^(R), denominada PLTD-1810, disponível na
5 ExxonMobil Corporation (Houston, Texas) ou KRATON G-2755, disponível na Kraton Polymers (Houston, Texas) pode ser usada para prover fibras de fusão por sopro poliméricas e estiráveis para as folhas de base de coformação. Outros materiais poliméricos apropriados ou combinações dos mesmos
10 podem ser alternativamente utilizados como conhecido na técnica.

Conforme observado acima, a folha de base de coformação adicionalmente pode compreender varias fibras celulósicas absorventes, tais como, por exemplo, fibras de
15 polpa de madeira. Fibras celulósicas apropriadas comercialmente disponíveis para emprego nas folhas de base de coformação podem incluir, por exemplo, NF 405, eu é uma polpa de papel Kraft de madeira sulina tratada quimicamente, disponível na Weyerhaeuser Co. de Federal Way
20 (Washington); NB 416, que é uma polpa Kraft de madeira sulina alvejada disponível na Weyerhaeuser Co.; CR-0056, que é uma polpa de madeira completamente desligada, disponível na Bowater, Inc. (Verdeville, Carolina do Sul); Golden Isles 4822, polpa de madeira desligada, disponível
25 na Koch Cellulose (Brunswick, Georgia); e SULPHATATE HJ, que é uma polpa de madeira modificada quimicamente, disponível na Rayonier, Inc. (Jesup, Georgia).

As porcentagens relativas das fibras poliméricas de fusão por sopro e das fibras celulósicas na folha de base
30 de coformação podem variar com uma ampla faixa dependendo

das características desejadas dos lenços. Por exemplo, a folha de base de coformação pode compreender cerca de 10% em peso a cerca de 90% em peso, desejavelmente de cerca de 20% em peso a cerca de 60% em peso e mais desejavelmente de cerca de 25% em peso a cerca de 35% em peso das fibras poliméricas de fusão por sopro com base no peso seco da folha de base de coformação sendo empregada para prover os lenços.

Em uma modalidade alternativa, os lenços da presente revelação podem compreender um compósito que inclui múltiplas camadas de material. Por exemplo, os lenços podem incluir um compósito de três camadas que inclui uma película elastomérica ou camada fundida por sopro entre duas camadas de coformação conforme descrito acima. Em tal configuração, as camadas de coformação podem definir um peso base de cerca de 15 g/m² a cerca de 30 g/m² e a camada elastomérica pode incluir um material de película, tal como, uma película de polietileno metaloceno. Tais compósitos são fabricados, de modo geral, conforme descrito na Patente US número 6.946.413, emitida para Lange e outros (20 de setembro de 2005), que é incorporada aqui como referência à medida que esteja consistente com o apresentado aqui.

De acordo com a presente revelação, o conteúdo (isto é, o agente de aquecimento) do veículo de distribuição de calor microencapsulado, conforme descrito aqui, é capaz de gerar calor para produzir uma sensação de aquecimento no lenço, quando o mesmo é ativado (isto é, rompido) e umectado. Em uma modalidade, o lenço é um lenço umedecido compreendendo uma solução umectante além do material

fibroso em folha e o veículo de distribuição de calor microencapsulado. Quando o veículo de distribuição de calor microencapsulado é rompido, seu conteúdo contata a solução umectante do lenço umedecido, ocorrendo uma reação exotérmica, dessa forma aquecendo o lenço. A solução umectante pode ser qualquer solução umectante conhecida de um versado na técnica de lenço umedecido. De modo geral, a solução umectante pode incluir água, emolientes, agentes tensoativos, preservantes, agentes quelantes, agentes de ajuste de pH, condicionadores da pele, fragrâncias e combinações dos mesmos. Por exemplo, uma solução umectante apropriada para emprego no lenço umedecido da presente revelação compreende cerca de 98% (em peso) água, cerca de 0,6% (em peso) de agente tensoativo, cerca de 0,3% (em peso) de umectante, cerca de 0,3% (em peso) emulsionante, cerca de 0,2% (em peso) de agente quelante, cerca de 0,35% (em peso) de preservante, cerca de 0,002% (em peso) de agente de condicionamento da pele, cerca de 0,03% (em peso) de fragrância e cerca de 0,07% (em peso) de agente de ajuste de pH. Uma solução umectante específica apropriada para emprego no lenço umedecido da presente revelação é descrita na Patente US número 6.673.358, emitida para Cole e outros (6 de janeiro de 2004), que é incorporada aqui como referência, à medida que apresente consistência com o apresentado aqui.

Em outra modalidade, o lenço é um lenço seco. Nessa modalidade, o lenço pode ser umedecido com uma solução aquosa imediatamente antes, ou no momento do uso do lenço. A solução aquosa pode ser qualquer solução aquosa conhecida na técnica como sendo apropriada para uso em produtos de

lenço. De modo geral, a solução aquosa inclui principalmente água e pode incluir também componentes adicionais, tais como limpadores, loções, preservantes, fragrâncias, agentes tensoativos, emulsionantes e combinações dos mesmos. Uma vez que o lenço é umedecido com a solução aquosa e o conteúdo do veículo de distribuição de calor microencapsulado contata a solução aquosa, uma reação exotérmica semelhante a modalidade do lenço umedecido acima é produzida, dessa forma aquecendo o lenço.

10 Foi determinado que a temperatura ideal para o lenço seria uma temperatura de cerca de 30°C a cerca de 40°C. Um lenço convencional seria armazenado, tipicamente, a temperatura ambiente (cerca de 23°C). Como tal, quando o veículo de distribuição de calor microencapsulado rompe e libera seu conteúdo e o conteúdo contata uma solução aquosa, uma sensação de aquecimento é produzida, aumentando a temperatura da solução e do lenço em pelo menos cerca de 5°C. Mais apropriadamente, a temperatura da solução e do lenço é aumentada em pelo menos cerca de 10°C, mesmo mais
15
20 apropriadamente aumentada em pelo menos cerca de 15°C e mesmo mais apropriadamente aumentada em pelo menos cerca de 20°C ou mais.

De modo geral, o tempo decorrido entre a dispensa de um produto de lenço e o uso do produto é de cerca de 2 segundos ou menos e, tipicamente, é de cerca de 6 segundos ou menos. Como tal, uma vez que o veículo de distribuição de calor microencapsulado da presente revelação é rompido e seu conteúdo contatado pela água, o conteúdo do veículo de distribuição de calor microencapsulado começa a gerar calor e uma sensação de aquecimento é apropriadamente percebida
30

em menos de cerca de 20 segundos. Mais apropriadamente, a sensação de aquecimento é percebida em menos de cerca de 10 segundos, mesmo mais apropriadamente, em menos de cerca de 5 segundos e mesmo mais apropriadamente, em menos de cerca de 2 segundos.

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

De modo a gerar o aumento de temperatura descrito acima, os lenços da presente revelação compreendem, apropriadamente, cerca de 0,33 g/m² a cerca de 500 g/m² de veículo de distribuição de calor microencapsulado. Mais apropriadamente, os lenços compreendem de cerca de 6,0 g/m² a cerca de 175 g/m² de veículo de distribuição de calor microencapsulado, mesmo mais apropriadamente de cerca de 16 g/m² a cerca de 90 g/m² e mesmo mais apropriadamente, de cerca de 30 g/m² a cerca de 75 g/m² de veículo de distribuição de calor microencapsulado.

O veículo de distribuição de calor microencapsulado pode ser aplicado ao lenço empregando qualquer meio conhecido por um versado na técnica. Preferivelmente, o veículo de distribuição de calor microencapsulado é incrustado dentro do núcleo do material fibroso em folha do

lenço. Quando se incrusta o veículo de distribuição de calor microencapsulado dentro do núcleo do material fibroso em folha, o lenço apresentará uma sensação de granulação reduzida em razão de um efeito de amortecimento e os
5 revestimentos rompidos 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 estiver localizado dentro do núcleo do material fibroso em folha, o veículo de
10 distribuição de calor microencapsulado será melhor protegido da liberação prematura de calor causada pelas condições de fabricação, armazenamento e transporte do lenço.

Em uma modalidade, o veículo de distribuição de calor
15 microencapsulado é incrustado dentro do material fibroso em folha. Por exemplo, em uma modalidade específica, o material fibroso em folha é constituído de uma ou mais camadas fundidas por sopro fabricadas pela provisão de uma corrente de fibras poliméricas fundidas e extrusadas. De
20 modo a incorporar os veículos para distribuição de calor microencapsulado, uma corrente de veículos para distribuição de calor microencapsulado pode ser fundida com a corrente de fibras poliméricas fundidas e extrusadas e coletadas em uma superfície de formação, tal como uma cinta
25 de formação ou tambor de formação para prover o lenço compreendendo o veículo de distribuição de calor microencapsulado. Opcionalmente, a camada de formação pode ser colocada sobre a superfície de formação e empregada para coletar os veículos para distribuição de calor
30 microencapsulado no lenço. Empregando-se esse método, o

veículo de distribuição de calor microencapsulado é mecanicamente aprisionado dentro da camada de formação.

A corrente de fibras poliméricas fundidas por sopro pode ser provida por fusão por sopro de uma resina copolimérica ou outro polímero. Por exemplo, em uma modalidade, a temperatura de fusão para uma resina copolimérica, tal como, Vistamaxx^(R) PLTD 1810 pode ser de cerca de 232°C a cerca de 282°C. Conforme observado acima, técnicas apropriadas para produção tramas fibrosas não tecidas, que incluem fibras fundidas por sopro são descritas nas Patentes US números 4.100.324 e 5.350.624 incorporadas aqui anteriormente. As técnicas de fusão por sopro podem ser prontamente ajustadas de acordo com o conhecimento de um versado na técnica para prover fluxos turbulentos que podem intermisturar, operativamente, as fibras e os veículos para distribuição de calor microencapsulado. Por exemplo, a pressão de ar primário pode ser estabelecida em 34,47 Kpa e os bocais de fusão por sopro podem ser bocais de orifício de fieira de 0,138 kPa.

Adicional e imediatamente seguindo-se a formação da estrutura fundida por sopro, as fibras poliméricas fundidas por sopro podem ser aglutinantes, o que pode ser ajustado para prover adesividade adicional entre as fibras e os veículos para distribuição de calor microencapsulado.

Em outra modalidade, o material fibroso em folha é uma folha de base de coformação compreendendo uma matriz de fibras de fusão por sopro poliméricas, termoplásticas e fibras celulósicas absorventes. Semelhante à modalidade de fusão por sopro acima, quando o material fibroso em folha é uma matriz de fibras de fusão por sopro poliméricas,

termoplásticas e fibras celulósicas absorventes, uma corrente de veículos para distribuição de calor microencapsulado pode ser fundida com uma corrente de fibras celulósicas e uma corrente de fibras poliméricas na corrente simples e coletada na superfície de formação, tal como uma cinta de formação ou tambor de formação para formar um lenço compreendendo um material fibroso em folha com os veículos para distribuição de calor microencapsulado dentro de seu núcleo.

10 A corrente de fibras celulósicas absorventes pode ser provida por fornecimento de uma folha de polpa a um aparelho para formação de fibras, moinho de martelo, ou dispositivo semelhante como é conhecido na técnica. Aparelhos para formação de fibras são disponíveis na Hollingsworth (Verdeville, Carolina do Sul) e são descritos na Patente US número 4.375.448, emitida para Appel e outros (em 1° de março de 1983), que é incorporada aqui como referência, à medida que apresente consistência com o texto aqui. A corrente de fibras poliméricas pode ser provida
15 conforme descrito acima.

A espessura do material fibroso em folha tipicamente dependerá do tamanho do diâmetro do veículo de distribuição de calor microencapsulado, do peso base da folha do material fibroso e da carga do veículo de distribuição de calor microencapsulado. Por exemplo, conforme o tamanho do veículo de distribuição de calor microencapsulado é aumentado, o material fibroso em folha deverá ser mais fino de modo a impedir que o lenço apresente uma sensação de granulação.

30 Em outra modalidade, o material fibroso em folha é

constituído de mais de uma camada. Por exemplo, quando o material fibroso em folha for um material fundido por sopro, o material fibroso em folha pode ser constituído, apropriadamente, de duas camadas fundidas por sopro presas em conjunto, mais apropriadamente três camadas fundidas por sopro, mesmo mais apropriadamente quatro camadas fundidas por sopro e mesmo mais apropriadamente cinco ou mais camadas fundidas por sopro. Quando o material fibroso em folha for a folha de base de coformação, o material fibroso em folha pode ser constituído, apropriadamente, de duas camadas de folhas de base de coformação presas em conjunto, mais apropriadamente três camadas de folhas de base de coformação, mesmo mais apropriadamente quatro camadas de folha de base de coformação, mesmo mais apropriadamente cinco ou mais camadas de folha de base de coformação. Além disso, quando o material fibroso em folha incluir uma película, o material fibroso em folha poderá ser constituído, apropriadamente, de duas camadas de película, mais apropriadamente três camadas de película, mesmo mais apropriadamente quatro camadas de película e mesmo mais apropriadamente cinco ou mais camadas de película. Em uma modalidade, as camadas são camadas separadas. Em outra modalidade, as camadas são pregueadas em conjunto.

O emprego de camadas adicionais permitirá a melhor captura do veículo de distribuição de calor microencapsulado. Isso ajuda a assegurar que o veículo de distribuição de calor microencapsulado permaneça no lenço durante o embarque e armazenamento. Adicionalmente, como o veículo de distribuição de calor microencapsulado é

adicionalmente encapsulado no material fibroso em folha, a granulabilidade do lenço é reduzida.

De modo a incorporar o veículo de distribuição de calor microencapsulado entre as camadas de material fibroso em folha, o veículo de distribuição de calor microencapsulado é intercalado entre a primeira camada e a segunda camada do material fibroso em folha e as camadas são então laminadas em conjunto empregando qualquer meio conhecido na técnica. Por exemplo, as camadas podem ser presas em conjunto termicamente ou por uma composição adesiva de laminação apropriada.

A ligação térmica inclui ligação contínua ou descontínua empregando um rolo aquecido. A ligação por ponto é um exemplo de tal técnica. As ligações térmicas também seriam entendidas como incluindo vários métodos ultra-sônicos, de microondas e outros, onde o calor é gerado no não tramado ou na película.

Em uma modalidade preferida, a primeira e a segunda camadas são laminadas em conjunto empregando uma composição adesiva insolúvel em água. Composições adesivas insolúveis em água apropriadas podem incluir adesivos de fusão a quente e adesivos de látex, conforme descritos nas Patentes US números 6.550.633 emitida para Huang e outros (22 de abril de 2003); 6.838.154 emitida para Anderson e outros (25 de outubro de 2005); e 6.958.103 emitida para Varona e outros (4 de janeiro de 2005), que são incorporadas aqui como referência, à medida que apresentem consistência com o aqui apresentado. Adesivos de fusão a quente apropriados podem incluir, por exemplo, RT 2730 APAO e RT 2715 APAO, que são adesivos de polialfaoleína amorfos (comercialmente

disponíveis na Huntsman Polymers Corporation, Odessa, Texas) e H2800, H2727A e H2525A, que são todos copolímeros estirênicos em bloco (comercialmente disponíveis na Bostik Findley, Inc., Wauwatosa, Wisconsin). Adesivos de látex
5 apropriados incluem, por exemplo, DUR-O-SET E-200 (comercialmente disponível na National Starch and Chemical Co., Ltd., Bridgewater, New Jersey) e Hycar 26684 (comercialmente disponível na B. F. Goodrich, Laval, Quebec).

10 A composição adesiva insolúvel em água pode ser adicionalmente empregada em combinação com o veículo de distribuição de calor microencapsulado entre a primeira e a segunda camadas do material fibroso em folha. A composição adesiva insolúvel em água fornecerá ligação aperfeiçoada do
15 veículo de distribuição de calor microencapsulado as primeira e segunda camadas do material fibroso em folha. Tipicamente, a composição adesiva pode ser aplicada à área desejada por aspersão, com uma faca, revestimento com rolo ou qualquer outro meio apropriado na técnica para aplicação
20 das composições adesivas.

Apropriadamente, a composição adesiva pode ser aplicada à área desejada do lenço em uma quantidade de cerca de 0,01 g/m² a cerca de 20 g/m². Mais apropriadamente, a composição adesiva pode ser aplicada em
25 uma quantidade de cerca de 0,05 g/m² a cerca de 0,5 g/m².

Ainda em outra modalidade, o veículo de distribuição de calor microencapsulado pode ser distribuído dentro do bolso do material fibroso em folha. De modo semelhante ao método de distribuição padrão descrito aqui anteriormente,
30 os bolsos de veículos para distribuição de calor

microencapsulado fornecem uma sensação de aquecimento alvo no lenço.

Como uma alternativa aos veículos para distribuição de calor microencapsulado incrustados dentro do núcleo do material fibroso em folha, os veículos para distribuição de calor microencapsulado podem ser depositados na superfície externa do material fibroso em folha. Em uma modalidade, os veículos para distribuição de calor microencapsulado são depositados na superfície externa do material fibroso em folha. Em outra modalidade, os veículos para distribuição de calor microencapsulado são depositados em ambas as superfícies do material fibroso em folha.

De modo a prover melhor anexação dos veículos para distribuição de calor microencapsulado à superfície externa do material fibroso em folha, a composição adesiva insolúvel em água pode ser aplicada com os veículos para distribuição de calor microencapsulado sobre a superfície externa do material fibroso em folha. Composições adesivas insolúveis em água apropriadas são descritas aqui acima. Apropriadamente, a composição adesiva pode ser aplicada à superfície externa do material fibroso em folha em uma quantidade de cerca de 0,01 g/m² a cerca de 20 g/m². Mais apropriadamente, a composição adesiva pode ser aplicada em uma quantidade de cerca de 0,05 g/m² a cerca de 0,5 g/m².

Os veículos para distribuição de calor microencapsulado podem ser incrustados ou distribuídos no material fibroso em folha na camada contínua ou camada padronizada. Quando se emprega a camada padronizada, uma sensação de aquecimento alvejada pode ser obtida. Esses métodos de distribuição podem reduzir, adicionalmente, os

custos de fabricação, uma vez que são necessárias quantidades reduzidas de veículos para distribuição de calor microencapsulado. Appropriadamente, os veículos para distribuição de calor microencapsulado podem ser

5 distribuídos em padrões, incluindo, por exemplo, caracteres, uma fileira de linhas separadas, espiralados, números ou pontos de veículos para distribuição de calor microencapsulado. Padrões contínuos, tais como, tiras ou linhas separadas que correm paralelas com a direção da

10 máquina da trama são especificamente preferidos, uma vez que esses padrões podem ser mais adequados ao processo.

Adicionalmente, os veículos para distribuição de calor microencapsulado podem ser coloridos empregando um agente de cor antes da aplicação dos veículos para distribuição de

15 calor microencapsulado ao material fibroso em folha. A coloração dos veículos para distribuição de calor microencapsulado pode aperfeiçoar a estética do lenço. Adicionalmente, nas modalidades onde um aquecimento alvo é desejado, a coloração dos veículos para distribuição de

20 calor microencapsulado pode direcionar o consumidor do produto de lenço a localizar os veículos para distribuição de calor microencapsulado no lenço.

Agentes corantes apropriados incluem, por exemplo, corantes, aditivos de cor e pigmentos ou lacas. Corantes

25 apropriados incluem, por exemplo, Azul 1, Azul 4, Marrom 1, Violeta Externo 2, Violeta Externo 7, Verde 3, Verde 5, Verde 8, Laranja 4, Laranja 5, Laranja 10, Laranja 11, Vermelho 4, Vermelho 6, Vermelho 7, Vermelho 17, Vermelho 21, Vermelho 22, Vermelho 27, Vermelho 28, Vermelho 30,

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, Vermelho Beterraba, Verde Bromocresol, Azul Bromotimol, Capsantina/Capsorubina, Curcumina e Lactoflavina. Também, muitos corantes apropriados para uso na União Européia e no Japão podem também ser apropriados para uso como agentes corantes na presente revelação.

Aditivos corantes apropriados incluem, por exemplo, pó de alumínio, anato, bismuto, citrato, oxicloreto de bismuto, pó de bronze, caramelo, carmina, beta caroteno, complexo de clorafilina-cobre, verde hidróxido de cromo, verdes óxido de cromo, pó de cobre, EDTA dissódio-cobre, ferrocianeto de amônio férrico, ferrocianeto férrico, guauazuleno, guanina, hena, óxidos de ferro, acetato de chumbo, violeta manganês, mica, pirofilita, prata, dióxido de titânio, ultramarinos, óxido de zinco e combinações dos mesmos.

Pigmentos apropriados ou lacas incluem, por exemplo, Laca Azul 1, Laca Amarelo Externo 7, Laca Verde 3, Laca Laranja 4, Laca Laranja 5, Laca Laranja 10, Laca Vermelho 4, Laca Vermelho 6, Laca Vermelho 7, Laca Vermelho 21, Laca Vermelho 22, Laca Vermelho 27, Laca Vermelho 28, Laca Vermelho 30, Laca Vermelho 31, Laca Vermelho 33, Laca Vermelho 36, Laca Vermelho 40, Laca Amarelo 5, Laca Amarelo 6, Laca Amarelo 7, Laca Amarelo 10 e combinações dos mesmos.

Qualquer meio conhecido pelos versados na técnica capaz de produzir força suficiente para romper as cápsulas pode ser usado na presente revelação. Em uma modalidade, os veículos para distribuição de calor microencapsulado podem

ser rompidos pelo usuário no momento da dispensa do lenço da embalagem. Por exemplo, um dispositivo mecânico localizado dentro da embalagem contendo os lenços pode produzir a força de ruptura suficiente para romper as cápsulas quando da dispensa do lenço, dessa forma expondo o conteúdo dos veículos para distribuição de calor microencapsulado.

Em outra modalidade, as cápsulas podem ser rompidas pelo usuário imediatamente antes ou no momento de uso do lenço. Como um exemplo, em uma modalidade, a força produzida pelas mãos do usuário do lenço pode romper as cápsulas, expondo o conteúdo dos veículos para distribuição de calor microencapsulado.

Em determinadas condições, tais como, em condições de temperatura ambiente alta, os lenços de aquecimento próprio da presente revelação pode ser percebidos pelo usuário como desconfortavelmente aquecidos. De modo contrário, o lenço de aquecimento próprio pode resfriar antes do uso final do mesmo. Uma vez que os lenços de aquecimento próprio são fabricados para prover uma elevação designada de temperatura, um ou mais materiais de troca de fase podem ser opcionalmente incluídos no lenço para prover estabilidade térmica ao lenço quando o mesmo é submetido ao calor extremo.

Os materiais de troca de fase utilizam seu calor de fusão para regular automaticamente a temperatura do lenço de aquecimento próprio. Como é bem conhecido na técnica, "calor de fusão" é o calor em joules necessário para converter 1 g do material de sua forma sólida para sua forma líquida em suas temperatura de fusão.

Consequentemente, se o conteúdo do veículo de distribuição de calor microencapsulado for ativado e a temperatura do lenço alcançar ou exceder o ponto de fusão do material de troca de fase, o material de troca de fase será liqüefeito, 5 pelo que, absorvendo o calor do lenço. Uma vez que o lenço começar a resfriar, o material de troca de fase será ressolidificado por liberação do calor absorvido. Em uma modalidade, para prover estabilidade térmica ao lenço, o material de troca de fase pode ser apropriadamente 10 liqüefeito e ressolidificado em um ciclo. Em outra modalidade, tal como durante o transporte, quando a temperatura do lenço pode oscilar, o material de troca de fase sofre múltiplos ciclos de liquefação e ressolidificação.

15 Apropriadamente, os lenços da presente revelação podem compreender um ou mais materiais de troca de fase, de modo a regular a temperatura do lenço. Em uma modalidade específica, o lenço compreende um primeiro material de troca de fase. Em outra modalidade, o lenço compreende um 20 primeiro material de troca de fase e um segundo material de troca de fase.

Conforme observado acima, a temperatura ideal para os lenços da presente revelação é uma temperatura de cerca de 30°C a cerca de 40°C. Como tal, materiais de troca de fase 25 apropriados para emprego para uso como o primeiro material de troca de fase possuem um ponto de fusão de cerca de 22°C a cerca de 50°C. Mais apropriadamente, o primeiro material de troca de fase possui um ponto de fusão de cerca de 30°C a cerca de 40°C e mesmo mais apropriadamente cerca de 35°C.

30 Adicionalmente, os primeiros materiais de troca de

fase possuem um calor de fusão apropriado para regular a temperatura dos lenços de aquecimento próprio da presente revelação. Apropriadamente, o primeiros materiais de troca de fase possuem um calor de fusão de cerca de 8,0
5 joules/grama a cerca de 380 joules/grama. Mais apropriadamente, os primeiros materiais de troca de fase possuem um calor de fusão de cerca de 100 joules/grama a cerca de 380 joules/grama.

Os materiais apropriados para emprego como os
10 primeiros materiais de troca de fase incluem, por exemplo, n-Tetracosano, n-Tricosano, n-Docosano, n-Heneicosano, n-Eicosano, n-Nonadecano, n-Octadecano, n-Heptadecano e combinações dos mesmos.

Em uma modalidade, um segundo material de troca de
15 fase pode ser incluído para prover proteção adicional contra o lenço que se torna muito quente. O segundo material de troca de fase é diferente do primeiro material de troca de fase. Por exemplo, o segundo material de troca de fase tipicamente possui um ponto de fusão maior quando
20 comparado ao primeiro material de troca de fase. Quando se tem um ponto de fusão maior, os segundos materiais de troca de fase são capazes de absorver calor em um nível de temperatura maior e, como tal, podem prover proteção aperfeiçoada contra desconforto térmico da pele.
25 Especificamente, os segundos materiais de troca de fase possuem, apropriadamente, um ponto de fusão de cerca de 50°C a cerca de 65°C, mais apropriadamente de cerca de 50°C a cerca de 60°C.

Materiais apropriados para os segundos materiais de
30 troca de fase incluem, por exemplo, n-Octacosano, n-

Heptacosano, n-Hexacosano, n-Pentacosano e combinações dos mesmos.

Qualquer um dos materiais de troca de fase descritos acima pode ser introduzido no lenço na forma sólida ou líquida. Por exemplo, em uma modalidade, os materiais de troca de fase estão na forma de pó sólido ou partículas. Appropriadamente, as partículas de material de troca de fase possuem um tamanho de partícula de cerca de 1,0 μm a cerca de 700 μm . Mais apropriadamente, as partículas de material de troca de fase possuem um tamanho de partícula de cerca de 300 μm a cerca de 500 μm .

Em uma modalidade, as partículas de material de troca de fase podem ser microencapsuladas. De modo geral, as partículas do material de troca de fase podem ser microencapsuladas empregando qualquer método conhecido na técnica. Em uma modalidade preferida, as partículas do material de troca de fase são microencapsuladas empregando o método de encapsulamento de alginato descrito acima utilizado nos veículos para distribuição de calor microencapsulado. Em outra modalidade, as partículas do material de troca de fase são microencapsuladas empregando o revestimento de leite fluido descrito acima utilizado nos veículos para distribuição de calor microencapsulado. Outros meios apropriados para encapsulamento das partículas do material de troca de fase podem incluir, por exemplo, revestimento usando recipiente, encapsulamento por jato anular, coacervação complexa, revestimento por disco giratório, e combinações dos mesmos.

A espessura do revestimento de microencapsulamento pode variar dependendo do material de troca de fase

utilizado e é de modo geral fabricado permitindo que a partícula de material de troca de fase encapsulada seja coberta por uma camada fina de material de encapsulamento, que pode ser uma monocamada ou camada de laminado mais
5 espessa ou pode ser uma camada composta. A camada de microencapsulamento seria espessa o suficiente para resistir à rachadura ou rompimento do revestimento durante o manuseio ou embarque do produto. A camada de microencapsulamento também seria construída, tal que, as
10 condições atmosféricas durante fabricação, armazenamento, e/ou embarque não causem ruptura da camada de microencapsulamento e resultem na liberação do material de troca de fase.

Em outra modalidade, o material de troca de fase está
15 na forma líquida, especificamente, na composição de revestimento líquida. De modo a produzir a composição de revestimento líquida, o material de troca de fase, preferivelmente na forma de pó puro é combinado com uma solução aquosa. A solução é então aquecida a uma
20 temperatura acima do ponto de fusão do material de troca de fase e agitada para cisalhar o material de troca de fase, de modo a formar a composição de revestimento líquida compreendendo o material de troca de fase líquido. Em uma modalidade específica, a solução aquosa pode ser uma
25 solução umectante de um lenço umedecido descrito aqui acima.

Em uma modalidade, uma vez que a composição de revestimento líquida é aplicada ao material fibroso em folha do lenço, a composição seca e os materiais de troca
30 de fase solidificam nas partículas pequenas que são

distribuídas através do material fibroso em folha do lenço.

A composição de revestimento líquida pode compreender, opcionalmente, componentes adicionais, de modo a aperfeiçoar as propriedades, tais como capacidade de dispersão e de adesão da composição. Por exemplo, em uma modalidade, a composição de revestimento líquida pode compreender um aglutinante. O emprego de um aglutinante aperfeiçoará a ligação da composição de revestimento líquida e especificamente, do material de troca de fase ao material fibroso em folha.

Tipicamente, o material de troca de fase pode ser incrustado dentro do material fibroso em folha ou depositado sobre a superfície externa do material fibroso em folha. Em uma modalidade, o material de troca de fase é incrustado dentro do material fibroso em folha. O material de troca de fase pode ser incrustado dentro do núcleo do material fibroso em folha empregando qualquer método descrito acima para incrustar os veículos para distribuição de calor microencapsulado dentro do núcleo.

Em outra modalidade, o material de troca de fase pode ser depositado sobre uma superfície externa do material fibroso em folha. Tipicamente, o material de troca de fase pode ser depositado sobre uma superfície externa do material fibroso em folha empregando qualquer método descrito acima para deposição dos veículos para distribuição de calor microencapsulado sobre uma superfície externa do material fibroso em folha. De modo semelhante aos veículos para distribuição de calor microencapsulado, quando da deposição do material de troca de fase, o material de troca de fase pode ser depositado sobre uma

superfície externa do material fibroso em folha, ou o material de troca de fase pode ser aplicado a ambas superfícies externas do material fibroso em folha.

Além dos métodos de aplicação descritos acima, os materiais de troca de fase descritos aqui podem ser aplicados à área desejada do material fibroso em folha empregando os métodos de revestimento por aspersão, revestimento em fenda e impressão ou uma combinação dos mesmos. No revestimento em fenda, o material de troca de fase é introduzido diretamente sobre ou dentro da área desejada do material fibroso em folha no padrão em "fendas" ou ouro padrão de fileira separada. Semelhante à aplicação do veículo de distribuição de calor microencapsulado nos padrões descritos acima, o revestimento em fenda pode ser vantajoso em determinadas aplicações, onde não é desejável revestir todo o material fibroso em folha com um material de troca de fase.

O material de troca de fase seria apropriadamente aplicado ao material fibroso em folha semelhante ao veículo de distribuição de calor microencapsulado. Especificamente, quando o veículo de distribuição de calor microencapsulado é aplicado na camada contínua, o material de troca de fase seria aplicado na camada contínua. Da mesma forma, quando o veículo de distribuição de calor microencapsulado for aplicado na camada padronizada, o material de troca de fase seria aplicado na camada padronizada. Os padrões apropriados para aplicação aos materiais de troca de fase são aqueles padrões descritos acima para os veículos para distribuição de calor microencapsulado. Especificamente, os materiais de troca de fase podem ser aplicados aos padrões

incluindo, por exemplo, tiras, faixas, espiralados, números, pontos e combinações dos mesmos. A aplicação do material de troca de fase de modo semelhante ao veículo de distribuição de calor microencapsulado permitirá que o

5 material de troca de fase absorva mais fácil e eficazmente o calor gerado pelo veículo de distribuição de calor microencapsulado, assim, provendo melhor proteção contra desconforto térmico ao usuário do lenço.

A quantidade de material de troca de fase a ser

10 aplicada ao material fibroso em folha dependerá do aumento de temperatura desejado do lenço, do tipo de veículo de distribuição de calor microencapsulado empregado, da quantidade de veículo de distribuição de calor microencapsulado empregada e do tipo e de material de troca

15 de fase empregado. Em uma modalidade, quando todo o calor gerado pelo agente de aquecimento for absorvido pelo lenço, a fórmula para calcular a quantidade necessária de material de troca de fase para uso no lenço será como se segue:

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

20 onde $m_{(PCM)}$ é a massa necessária do material de troca 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

25 fusão do material de troca de fase, por massa unitária.

Conforme observado acima, em uma modalidade específica, os veículos para distribuição de calor microencapsulado conforme descrito aqui são apropriados para combinação com um agente biocida para emprego nas

30 composições para limpeza, podendo ser usados sozinhos ou em

combinação com um produto para limpeza, tal como um lenço. De modo geral, a composição para limpeza inclui o veículo de distribuição de calor microencapsulado conforme descrito acima e um agente biocida e é apropriado para limpeza de
5 ambas superfícies animadas e inanimadas.

Quando se emprega os veículos para distribuição de calor microencapsulado na composição para limpeza, em combinação com os agentes biocidas, isso resulta em um efeito biocida aumentado, quando os veículos para
10 distribuição de calor microencapsulado são ativados. Especificamente, foi verificado que o aumento na temperatura ativa ou melhora a função dos agentes biocidas presentes na composição para limpeza.

De modo geral, os três fatores principais que afetam a
15 eficácia dos agentes biocidas incluem: (1) transferência de massa dos agentes biocidas na composição para limpeza para a interface de micróbio-água; (2) quimioabsorção dos agentes biocidas na parede celular ou membrana celular dos micróbios; e (3) difusão do agente biocida quimioabsorvido
20 ativado na célula ou no micróbio. Foi verificado que a temperatura é um regulador primário de todos os três fatores. Por exemplo, a estrutura da membrana celular de duas camadas de lipídeo de muitos micróbios "se funde" em temperaturas superiores às temperaturas ambientes,
25 permitindo a formação de orifícios na estrutura da membrana. Esses orifícios podem permitir que o agente biocida seja difundido mais facilmente através da parede celular microbiana ou membrana e entre na célula.

De modo geral, as composições para limpeza da presente
30 revelação são capazes de exterminar ou inibir

substancialmente o crescimento dos micróbios. Especificamente, o agente biocida das composições para limpeza interage tanto com as vias reprodutiva ou metabólica dos micróbios para exterminar ou inibir o
5 crescimento dos mesmos.

Os micróbios afetados apropriadamente pelos agentes biocidas da composição para limpeza incluem vírus, bactérias, fungos e protozoários. Os vírus que podem ser afetados pelos agentes biocidas incluem, por exemplo,
10 Influenza, Parainfluenza, Rinovírus, Vírus da Imunodeficiência Humana, Hepatite A, Hepatite B, Hepatite C, Rotavírus, Norovírus, Herpes, Coronavírus e Hanta vírus. Ambas as bactérias gram positiva e gram negativa são afetadas pelos agentes biocidas da composição para limpeza.
15 Especificamente, as bactérias afetadas pelos agentes biocidas usados nas composições para limpeza incluem, por exemplo, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus pyogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*,
20 *Enterococcus faecalis*, *Bacillus subtilis*, *Salmonella typhi*, *Mycobacterium tuberculosis* e *Acinetobacter baumannii*. Os fungos afetados pelos agentes biocidas incluem, por exemplo, *Candida albicans*, *Aspergillus niger* e *Aspergillus fumigatus*. Os protozoários afetados pelos agentes biocidas
25 incluem, por exemplo, *Cyclospora cayentanensis*, *Cryptosporidium parvum* e espécies de *microsporidium*.

Agentes biocidas apropriados para emprego nas composições para limpeza incluem, por exemplo, isotiazolonas, cloreto de alquil dimetil amônio, triazinas,
30 2-tiocianometiltio benzotiazol, metileno bis tiocianato,

acroleína, cloridrato de dodecilguanidina, clorofenóis, sais de amônio quaternário, gluteraldeído, ditiocarbamatos, 2-mercaptobenzotiazol, para-cloro-meta-xilenol, prata, clorohexidina, polihexametileno biguanida, n-halaminas, 5 triclosano, fosfolipídeos, ácidos alfa hdroxila, 2,2-dibromo-3-nitrilopropionamida, 2-bromo-2-nitro-1,3-propanodiol, farnesol, iodo, bromo, peróxido de hidrogênio, dióxido de cloro, álcoois, ozônio, óleos botânicos (por exemplo, óleo de árvore de chá e óleo de alecrim), extratos 10 botânicos, cloreto de benzalcônio, cloro, hipoclorito de sódio e combinações dos mesmos.

As composições para limpeza da presente revelação podem também conter, opcionalmente, uma variedade de outros componentes que podem ajudar na provisão das propriedades 15 de limpeza desejadas. Por exemplo, componentes adicionais podem incluir emolientes não antagonistas, agentes tensoativos, preservantes, agentes quelantes, agentes de ajuste de pH, fragrâncias, agentes umectantes, agentes de benefício da pele (por exemplo, aloe e vitamina E), ativos 20 antimicrobianos, ácidos, álcoois ou combinações ou misturas dos mesmos. A composição também pode conter loções e/ou medicamentos para liberação de qualquer número de ingredientes cosméticos e/ou medicamentos para aperfeiçoar o desempenho.

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

30 Quando empregados como uma solução, os agentes

biocidas estão tipicamente presentes na composição para limpeza em uma quantidade de cerca de $3,0 \times 10^{-6}\%$ (em peso) a cerca de 95% (em peso). Apropriadamente, os agentes biocidas estão presentes na composição para limpeza em uma
5 quantidade de cerca de 0,001% (em peso) a cerca de 70,0% (em peso), mesmo mais apropriadamente de cerca de 0,001% (em peso) a cerca de 10% (em peso) e mesmo mais apropriadamente em uma quantidade de cerca de 0,001% (em peso) a cerca de 2,0% (em peso).

10 Quando usados em combinação com o agente biocida na solução da composição para limpeza, os veículos para distribuição de calor microencapsulado conforme descrito acima estão apropriadamente presentes na composições para
15 limpeza em uma quantidade de cerca de 0,05% (em peso composição para limpeza) a cerca de 25% (em peso composição para limpeza). Mais apropriadamente, os veículos para distribuição de calor microencapsulado estão presentes na composições para limpeza em uma quantidade de cerca de 1,0% (em peso composição para limpeza) a cerca de 25% (em peso
20 composição para limpeza).

Em outra modalidade, a composição para limpeza é incorporada ao substrato que pode ser uma trama tecida, trama não tecida, tecido ligado por fiação, tecido fundido por sopro, tecido tricotado, tecido depositado a úmido,
25 tecido puncionado com agulha, material celulósico ou trama e combinações dos mesmos, por exemplo, para criar produtos, tais como, toalhas de mão, papel tecido para banheiro, lenços secos, lenços úmidos e semelhantes. Em uma modalidade preferida, a composição para limpeza é
30 incorporada ao lenço úmido descrito acima.

Tipicamente, para se fabricar o lenço umedecido com a composição para limpeza, o veículo de distribuição de calor microencapsulado e o agente biocida podem ser incrustados dentro do material fibroso em folha ou depositados sobre a superfície externa do material fibroso em folha. Em uma modalidade, o veículo de distribuição de calor microencapsulado e o agente biocida são ambos incrustados dentro do material fibroso em folha. O veículo de distribuição de calor microencapsulado pode ser incrustado dentro do material fibroso em folha conforme descrito acima. Adicionalmente, o agente biocida pode ser incrustado dentro do material fibroso em folha empregando qualquer método descrito acima para incrustar o veículo de distribuição de calor microencapsulado dentro do núcleo.

Em outra modalidade, ambos o veículo de distribuição de calor microencapsulado e o agente biocida são depositados sobre uma superfície externa do material fibroso em folha. O veículo de distribuição de calor microencapsulado pode ser depositado em uma ou ambas superfícies externas do material fibroso em folha, conforme descrito acima. Tipicamente, o agente biocida pode ser depositado sobre uma superfície externa do material fibroso em folha empregando qualquer método descrito acima, para deposição do veículo de distribuição de calor microencapsulado sobre uma superfície externa do material fibroso em folha. De modo semelhante ao veículo de distribuição de calor microencapsulado, quando da deposição do agente biocida, o agente biocida pode ser depositado sobre uma superfície externa do material fibroso em folha ou o agente biocida pode ser aplicado a ambas superfícies

externas do material fibroso em folha.

Ainda em outra modalidade, o veículo de distribuição de calor microencapsulado pode ser incrustado dentro do núcleo do material fibroso em folha empregando qualquer
5 método descrito acima, e o agente biocida pode ser depositado em uma ou ambas superfícies externas do material fibroso em folha empregando qualquer método descrito acima.

Além dos métodos de aplicação descritos acima, os agentes biocidas descritos aqui podem ser aplicados à área
10 desejada do material fibroso em folha empregando os métodos de revestimento por aspersão, revestimento em fenda e impressão e combinações dos mesmos.

Em uma modalidade, os agentes biocidas podem ser microencapsulados no material de revestimento antes de ser
15 introduzidos no ou sobre o material fibroso em folha. De modo geral, o agente biocida pode ser microencapsulado empregando qualquer método conhecido na técnica. Materiais de revestimento para microencapsulamento apropriados incluem materiais poliméricos à base de celulose (por
20 exemplo, etil celulose), materiais à base de carboidrato (por exemplo, amidos e açúcares catiônicos) e materiais derivados dos mesmos (por exemplo, destinas e ciclodextrinas), bem como outros materiais compatíveis com os tecidos dos seres humanos.

25 A espessura do revestimento para microencapsulamento pode variar dependendo do agente biocida utilizado e é, de modo geral, fabricado de modo a permitir que a formulação de encapsulados ou componentes possa ser revestida por uma camada fina de material de encapsulamento, que pode ser uma
30 monocamada ou camada de laminado mais espessa ou podendo

ser uma camada compósita. A camada de microencapsulamento deve ser espessa o bastante para resistir à rachadura ou ruptura do revestimento durante o manuseio ou embarque do produto. A camada de microencapsulamento também deve ser
5 construída, tal que, as condições atmosféricas durante fabricação, armazenamento e/ou embarque não causem um rompimento da camada de microencapsulamento e resultem na liberação do agente biocida.

Agentes biocidas microencapsulados aplicados à
10 superfície externa dos lenços, conforme discutido acima seriam de um tamanho, tal que, o usuário não sentisse o revestimento encapsulado na pele durante o uso. Tipicamente, as cápsulas possuem um diâmetro não superior a cerca de 25 μm e desejavelmente não superior a cerca de 10
15 μm . Nesses tamanhos, não existe sensação de "granulação" ou "arranhão" na pele quando o lenço é utilizado.

Quando empregados em um produto tal como um lenço, os veículos para distribuição de calor microencapsulado estão presentes no material fibroso em folha em uma quantidade
20 apropriadamente de cerca de 0,33 g/m² a cerca de 500 g/m² veículo de distribuição de calor microencapsulado. Mais apropriadamente, os lenços compreendem de cerca de 6 g/m² a cerca de 175 g/m² veículo de distribuição de calor microencapsulado e mesmo mais apropriadamente, de cerca de
25 16 g/m² a cerca de 75 g/m² veículo de distribuição de calor microencapsulado.

Apropriadamente, o agente biocida está presente no material fibroso em folha do lenço umedecido em uma quantidade de apropriadamente 0,01 g/m² a cerca de 50 g/m².
30 Mais apropriadamente, o agente biocida está presente no

material fibroso em folha em uma quantidade de cerca de 0,01 g/m² a cerca de 25 g/m² e mesmo mais apropriadamente, em uma quantidade de cerca de 0,01 g/m² a cerca de 0,1 g/m².

- 5 A presente revelação é ilustrada pelos exemplos que se seguem que se destinam, meramente, à ilustração e não devem ser considerados como limitando o escopo da revelação ou a maneira pela qual a mesma pode ser praticada.

EXEMPLO 1

- 10 Nesse Exemplo, amostras incorporando várias faixas de tamanho de cloreto de cálcio anidro suspenso em óleo mineral a 35% em peso foram avaliadas quanto a sua capacidade de gerar calor, quando da introdução em água.

- As cinco faixas de tamanho de cloreto de cálcio anidro
15 avaliadas foram: (1) menos de 149 micra; (2) 149-355 micra;
 (3) 710-1190 micra; (4) 1190-2000 micra; e (5) 2.000-4.000
 micra. as amostras de cloreto de cálcio anidro (Dow
 Chemical, Midland, Michigan) foram dispersas em óleo
 mineral (disponível como Drakeol 7 LT NF na Penreco,
20 Dickinson, Texas). O cloreto de cálcio anidro conforme
 recebido foi peneirado a seco empregando um Crivo Gilson
 Sonic (Gilson Company, Inc. Columbus, Ohio) para criar dois
 tamanhos, um tamanho de 1.190-2.000 micra e um tamanho de
 2.000-4.000 micra. Esses pós foram então suspensos a 35% em
25 peso em óleo mineral para formar uma pasta empregando uma
 lâmina de mistura de embocadura cônica. De modo a obter as
 menores distribuições de tamanho, o pó de cloreto de cálcio
 anidro requereu processamento adicional.

- Especificamente, a amostra de cloreto de cálcio anidro
30 possuindo uma faixa de tamanho de 710-1.190 micra foi

produzida por moagem do cloreto de cálcio anidro conforme recebido, com uma faixa de tamanho de 2.000-4.000 micra no moinho de martelo, peneiramento do pó ao tamanho desejado e então suspendendo as partículas de cloreto de cálcio a 35% em peso em óleo mineral empregando a lâmina de mistura de embocadura cônica. A amostra de cloreto de cálcio anidro possuindo uma faixa de tamanho de 149-355 micra foi produzida por moagem o cloreto de cálcio anidro conforme recebido com uma faixa de tamanho de 2.000-4.000 micra no moinho de martelo, suspendendo as partículas de cloreto de cálcio a 35% em peso em óleo mineral empregando a lâmina de mistura de embocadura cônica e então processamento adicional dessa pasta em um moinho de meios Buhler K8 (Buhler, Inc. Suíça). Esse processo de moagem por meios empregou 0,5 mL de meios de moagem de alumina girados a uma velocidade 1.800 revoluções por minuto (rpm), por uma hora e meia enquanto a pasta foi bombeada através 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 possuindo uma faixa de tamanho de menos de 149 micra foi produzida por moagem do cloreto de cálcio anidro conforme recebido com uma faixa de tamanho de 2.000-4.000 micra no moinho de martelo, suspendendo as partículas de cloreto de cálcio a 35% em peso, em óleo mineral empregando a lâmina de mistura de embocadura cônica e então processamento adicional dessa pasta em um moinho de meios Buhler K8 (Buhler, Inc. Suíça). Esse processo de moagem por meios empregou 0,5 mL de meios de moagem de alumina girado

a uma velocidade de 1.800 revoluções por minuto (rpm), por duas horas e meia, enquanto a pasta foi bombeada através da câmara de moagem. Enquanto era moído, 0,5% em peso de agente tensoativo, disponível como Antiterra 207 (BYK-
5 Chemie, Wesel, Alemanha) foi misturado com o cloreto de cálcio anidro para controlar a viscosidade.

Todas as cinco amostras foram então adicionadas, individualmente, a 7,0 g de água deionizada e a elevação da temperatura resultante foi medida empregando um Par térmico
10 de Varredura Barnant (disponível na Therm-X of California, Hayward, Califórnia). Os resultados são mostrados na figura 3.

Conforme mostrado na figura 3, embora todas amostras tivessem distribuído um aumento na taxa de liberação de
15 calor, a amostra empregando cloreto de cálcio anidro possuindo um tamanho de partícula na faixa de 149-355 μ m gerou calor na taxa maior.

EXEMPLO 2

Nesse Exemplo, amostras incorporando várias faixas de
20 tamanho de cloreto de magnésio anidro suspensas em óleo mineral a 35% em peso foram avaliadas quanto a sua capacidade de gerar calor mediante introdução na água.

As quatro faixas de tamanho de cloreto de magnésio anidro avaliadas foram: (1) 1.000-1.500 micra; (2) 600-
25 1.000 micra; (3) 250-600 micra; e (4) menos de 250 micra. 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) foram suspensas a 35% em peso em óleo mineral
30 (disponível como Drakeol 7 LT NF na Penreco, Dickinson,

Texas). Para produzir as amostras possuindo cloreto de magnésio anidro com faixas de tamanho de 1.000-1.500 micra, 600-1.000 micra e 250-600 micra, o pó de cloreto de magnésio anidro conforme recebido foi peneirado manualmente nas faixas de tamanho desejadas e os pós coletados. Esses pós foram suspensos a 35% em peso em óleo mineral empregando a lâmina de mistura de embocadura cônica. A amostra de cloreto de magnésio anidro possuindo uma faixa de tamanho de menos de 250 micra foi produzida por moagem de café (Mr. Coffee Grinder número 10555, Hamilton Beach) o cloreto de magnésio anidro possuindo uma faixa de tamanho de 1.000-1.500 micra por 30 segundos para reduzir o tamanho. Essa amostra foi então processada empregando um Crivo Gilson Sonic (Gilson Company, Inc., Columbus, Ohio) para coletar as partículas possuindo um tamanho de partícula de menos de 250 micra. Esse pó foi suspenso a 35% em peso em óleo mineral empregando a lâmina de mistura de embocadura cônica.

Todas as quatro amostras foram então adicionadas a 7,0 g de água deionizada e a elevação da temperatura resultante foi medida empregando um Par Térmico do Tipo J (disponível na Omega Engineering, Inc., Stamford, Connecticut). Os resultados são mostrados na figura 4.

Conforme mostrado na figura 4, embora todas amostras tivessem distribuído um aumento na taxa de liberação de calor, a amostra empregando cloreto de magnésio anidro possuindo um tamanho de partícula de menos de 250 μm gerou calor em taxa maior.

EXEMPLO 3

Nesse Exemplo, seis composições incluindo um agente de

aquecimento, material de matriz e vários agentes tensoativos foram produzidos. As viscosidades (a 23°C) das composições foram medidas empregando um Viscosímetro Brookfield para determinar quais agentes tensoativos foram
 5 preferidos para emprego na composições da presente revelação.

Para produzir as composições, 34,7% (em peso da composição) de cloreto de magnésio anidro (disponível na Magnesium Interface Inc., Vancouver, B.C., Canadá), 64,3%
 10 (em peso da composição) de óleo mineral (disponível como Drakeol 7 LT NF na Penreco, Dickinson, Texas) e 1,0% de agente tensoativo (em peso da composição) foram moídos em conjunto empregando um moinho de atrito vertical empregando meios cerâmicos, esféricos, de 0,635 cm por um total de 90
 15 minutos. Os agentes tensoativos utilizados nas seis composições e suas propriedades são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1

Agente Tensoativo	Fonte Comercial	Atividade Iônica
Antiterra 207	BYK Chemie (Wesel, Alemanha)	Aniônica
Disperbyk 166	BYK Chemie (Wesel, Alemanha)	Proprietária
Disperbyk 162	BYK Chemie (Wesel, Alemanha)	catiônica
BYK-P104	BYK Chemie (Wesel, Alemanha)	Aniônica
Tergitol TMN-6	Union Carbide (Houston, Texas)	Não iônica HLB = 11,7
Span 85	Uniquema/ICI Surfactants	Não iônica HLB = 1,8

	(Malásia)	
--	-----------	--

As viscosidades das composições (a 23°C) foram medidas empregando um Viscosímetro Brookfield possuindo um fuso girando a 100 revoluções por minuto (rpm). Os resultados são mostrados na Tabela 2.

5 Tabela 2

Agente Tensoativo	Viscosidade a 23°C (cP)	Número do fuso do viscosímetro
Antiterra 207	208	RU3
Disperbyk 166	208	RU3
Disperbyk 162	1.366	RU6
BYK-P104	306	RU3
Tergitol TMN-6	7.120	RU6
Span 85	352	RU3

As amostras com as viscosidades mais baixas são mais apropriadas para uso nas composições utilizadas para fabricar os veículos para distribuição de calor microencapsulado da presente revelação, uma vez que essas composições são mais fáceis de serem trabalhadas e permitem carregamento maior de agentes de aquecimento. Como tal, conforme mostrado Tabela 2, as composições fabricadas com Antiterra 207 e BYK-P104 possuem as viscosidades mais baixas e como tal, seriam agentes tensoativos preferidos para emprego em algumas das composições da presente revelação. Além disso, a composição fabricada com Tergitol TMN-6 apresentou a maior viscosidade e assim seria um agente tensoativo menos preferido para emprego nas composições da presente revelação.

20 **EXEMPLO 4**

Nesse Exemplo, foi fabricado um veículo de

distribuição de calor microencapsulado utilizando cloreto de cálcio como ambos o ativador de encapsulamento e o agente de aquecimento.

Cloreto de cálcio (cerca de 20 μm de diâmetro) foi
5 introduzido no óleo mineral (disponível como Drakeol 7 LT NF na Penreco, Dickinson, Texas) para formar uma composição de cloreto de cálcio em óleo mineral a 25% (em peso) que foi misturada completamente e apresentou uma viscosidade resultante (25°C) de cerca de 300 centipoise. Essa
10 composição foi introduzida gota-a-gota a partir de um funil separado em dois litros de uma solução de alginato de sódio aquosa Manugel DMB (1% em peso em água deionizada, 300 centipoise a 25°C, disponível na ISP Technologies, Inc., Escócia) e deixadas permanecer na solução por cerca de 30
15 minutos sob agitação suficiente para manter as gotas formadas quando da adição na solução de alginato de sódio separada. Também é importante evitar superagitação, uma vez que isso pode causar liberação em excesso de cálcio e gelação do caldo de alginato. A maior parte das gotas da
20 composição adicionada estavam entre cerca de 3 mL de diâmetro e cerca de 5 mL de diâmetro. Após tempo de permanência de 30 minutos as microesferas microencapsuladas formadas foram removidas da solução de alginato de sódio e enxaguadas três vezes com água deionizada e fundidas em
25 secagem por ar, por toda noite, a temperatura ambiente. Veículos de distribuição de calor microencapsulado estável foram formados.

EXEMPLO 5

Nesse Exemplo um veículo de distribuição de calor
30 microencapsulado incluindo óxido de magnésio foi fabricado

utilizando cloreto de cálcio como o ativador de encapsulamento.

Cloreto de cálcio (cerca de 20 μm de diâmetro) foi introduzido em 133 g de propileno glicol e 70 g de óxido de magnésio para formar uma composição de cloreto de cálcio a 3% (em peso) que foi misturada completamente e apresentou uma viscosidade resultante (25°C) de cerca de 500 centipoise. Essa composição foi introduzida, gota-a-gota, a partir de um funil separado para dois litros de uma solução de alginato de sódio aquosa (1% em peso em água deionizada, 250 centipoise a 25°C) e deixadas permanecer na solução por cerca de 30 minutos, sob agitação suficiente para manter as gotas formadas quando da adição na solução de alginato de sódio separada. Também é importante evitar a superagitação, uma vez que isso pode causar liberação em excesso de cálcio e gelação do caldo de alginato. A maior parte das gotas da composição adicionada estavam entre cerca de 3 mL de diâmetro e cerca de 5 mL de diâmetro. Após tempo de permanência de 30 minutos as microesferas microencapsuladas formadas foram removidas da solução de alginato de sódio e enxaguadas três vezes com água deionizada e fundidas em secagem por ar, por toda noite, a temperatura ambiente. Foram formados veículos para distribuição de calor encapsulado estável.

EXEMPLO 6

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

Cloreto de cálcio (cerca de 20 μm de diâmetro) foi introduzido no óleo mineral (disponível como Drakeol 7 LT

NF na Penreco, Dickinson, Texas) para formar uma composição de cloreto de cálcio a 25% (em peso) que foi misturada completamente e apresentou uma viscosidade resultante (25°C) de cerca de 300 centipoise. Essa composição foi

5 introduzida gota-a-gota, a partir de um funil separado em meio litro de emulsão de látex de butadieno/acrilonitrila dispersa em água aniônica (100 g de Eliochem Chemigum Latex 550 (comercialmente disponível na Eliochem, França) dissolvida em 500 g de água deionizada) e deixadas

10 permanecer na solução por cerca de 10 minutos sob agitação suficiente para manter as gotas formadas quando da adição na solução de emulsão de látex separada. A maior parte das gotas da composição adicionada estavam entre cerca de 3 mL de diâmetro e cerca de 5 mL de diâmetro. Durante um tempo

15 de permanência de 30 minutos, as microesferas microencapsuladas foram formadas no revestimento de látex. Essas microesferas foram removidas da emulsão de látex e enxaguadas três vezes com água deionizada e fundidas em secagem por ar, por toda noite, a temperatura ambiente.

20 Veículos microencapsulados estáveis foram formados.

EXEMPLO 7

Nesse Exemplo um veículo de distribuição de calor microencapsulado incluindo um óleo de fragrância foi fabricado utilizando cloreto de cálcio como o ativador de

25 encapsulamento.

Uma mistura (1 g) de cloreto de cálcio a 25% (em peso) e óleo mineral a 75% (em peso) (disponível como Drakeol 7 LT NF na Penreco, Dickinson, Texas) foi adicionada a 9 g de Óleo Fragrância Vermelho Apple (comercialmente disponível

30 na Intercontinental Fragrances, Houston, Texas) e a

composição resultante misturada completamente. A composição resultante foi adicionada, gota-a-gota, a partir de um funil separador s um alginato de sódio a 1% (em peso) em solução de água deionizada e deixadas permanecer na solução por cerca de 20 minutos sob agitação suficiente para manter as gotas formadas mediante adição à solução de alginato de sódio separada. Também é importante evitar a superagitação, uma vez que isso pode causar liberação em excesso de cálcio e gelação do caldo de alginato. Após os 20 minutos de tempo de permanência, as microesferas microencapsuladas formadas foram removidas da solução de alginato de sódio e enxaguadas três vezes com água deionizada e fundidas em secagem por ar, por toda noite, a temperatura ambiente. Veículos microencapsulados estáveis foram formados.

15 **EXEMPLO 8**

Nesse Exemplo, um veículo de distribuição de calor microencapsulado incluindo um agente de aquecimento circundado por um material ceroso hidrófobo foi produzido empregando um método da presente revelação. Esse veículo de distribuição de calor microencapsulado foi então analisado para determinar sua capacidade de gerar calor após ser contatado com água quando comparado à amostra de controle, que era um veículo de distribuição de calor microencapsulado incluindo um agente de aquecimento não circundado por um material ceroso hidrófobo.

De modo a produzir o agente de aquecimento circundado por um material ceroso hidrófobo para inclusão no veículo de distribuição de calor microencapsulado, 100 g de um material ceroso hidrófobo, disponível como Polywax 500 na Fischer-Tropsch Wax Products (Sugar Land, Texas) foi

fundido no béquer de  o a uma temperatura de cerca de 110 C e misturado completamente com 200 g de grãos de sal de cloreto de magnésio anidro (disponível na Magnesium Interface Inc., Vancouver, B.C., Canadá) possuindo um
5 tamanho de partícula de cerca de 100  m. A massa aglomerada foi deixada resfriar para temperatura ambiente. Um moedor de café (comercialmente disponível como Mr. Coffee^(R) Grinder na Hamilton Beach) foi então empregado para partir a massa em partículas possuindo um tamanho de partícula de
10 aproximadamente 3  m a 5  m de diâmetro. Uma porção dessas partículas foi introduzida em água e verificado não ser solúvel. Isso indicou a presença de um revestimento de cera contínuo circundando o cloreto de magnésio.

Trinta g de cloreto de magnésio revestido com cera
15 foram adicionados a uma suspensão de 30 g de cloreto de cálcio a 10% (em peso)/cloreto de magnésio a 25% (em peso)/óleo mineral a 65% (em peso) para fabricar uma pasta. A pasta foi adicionada lentamente a 2 litros de uma solução aquosa de alginato de sódio a 0,5% (em peso). Empregando um
20 agitador  ereo girando a 700 revoluções por minuto (rpm), a pasta foi rompida na emulsão formando microesferas possuindo um diâmetro de cerca de 2 mL. As microesferas foram deixadas permanecer por aproximadamente 10 minutos no ambiente aquoso de cisalhamento alto para formar um
25 revestimento de alginato reticulado. Após 10 minutos, as microesferas foram removidas e enxaguadas com água deionizada.

Três gramas dos veículos para distribuição de calor microencapsulado foram moídos na presença de 7,0 g de água
30 para determinar a capacidade dos veículos para distribuição

de calor microencapsulado de gerar calor. A temperatura da água aumentou aproximadamente em 10°C.

A amostra de controle foi então produzida e comparada aos veículos para distribuição de calor microencapsulado produzidos acima. De modo produzir a amostra de controle, cloreto de cálcio a 5% (em peso)/cloreto de magnésio a 25% (em peso)/pasta de óleo mineral a 70% (em peso) foi produzida conforme descrito acima, com exceção de que não houve qualquer cloreto de magnésio revestido com cera. As microesferas resultantes foram então moídas na presença de 7,0 g de água. Com a amostra de controle, foi detectado um aumento de temperatura de aproximadamente 5°C.

Os resultados mostram que o calor de hidratação e aquecimento da solução de cloreto de magnésio anidro do veículo de distribuição de calor microencapsulado incluindo um agente de aquecimento circundado por um material ceroso hidrófobo foram mantidos, enquanto o cloreto de magnésio da amostra de controle foi desativado tanto durante os processos de emulsão/encapsulamento em cisalhamento alto quanto no enxágüe de secagem das microesferas.

EXEMPLO 9

Nesse Exemplo, foi produzido um veículo de distribuição de calor microencapsulado incluindo um agente de aquecimento circundado por um material ceroso hidrófobo. Esse veículo de distribuição de calor microencapsulado foi analisado para determinar sua capacidade de gerar calor mediante contato com água.

De modo a produzir o agente de aquecimento circundado por um material ceroso hidrófobo, uma combinação de 95% (em peso) de cloreto de magnésio anidro (disponível na

Magnesium Interface Inc., Vancouver, B.C., Canadá) e 5% (em peso) de Polywax 500 (disponível na Fischer-Tropsch Wax Produtos, Sugar Land, Texas) foi preparada por aquecimento de 500 g da combinação a temperatura 110°C no recipiente
5 fechado. A combinação foi agitada periodicamente por um período de 2 horas. Enquanto ainda quente, 4 mL do meio de moagem cerâmico (Dynamic Ceramic, Reino Unido) foram adicionados ao recipiente e laminados em uma moagem com jarra até a combinação resfriar para temperatura ambiente.

10 Cinquenta gramas de cloreto de magnésio anidro a 95% (em peso)/combinação de cera a 5% (em peso) foram adicionados a 50 g de uma composição compreendendo 10% (em peso) de cloreto de cálcio e 90% (em peso) de óleo mineral. A pasta resultante foi adicionada lentamente a 2 litros de
15 uma solução de alginato de sódio aquosa a 0,5% (em peso). Por emprego de um agitador aéreo girando a 650 rpm, a pasta foi rompida em emulsão formando microesferas possuindo um diâmetro entre cerca de 2 a 4 mL. As microesferas foram deixadas permanecer por aproximadamente 10 minutos no
20 ambiente aquoso de cisalhamento alto para formar um revestimento de alginato reticulado. Após 10 minutos as microesferas foram removidas e enxaguadas com água.

Três gramas do veículo de distribuição de calor microencapsulado foram moídos na presença de 7,0 g de água
25 para determinar a capacidade do veículo de distribuição de calor microencapsulado de gerar calor. A temperatura da água aumentou aproximadamente em 18°C indicando que o revestimento de cera protegeu o agente do aquecimento durante o processo de reticulação aquosa.

30 **EXEMPLO 10**

Nesse Exemplo, materiais de núcleo esférico contendo um material solúvel em água foram encapsulados com uma camada de proteção contra umidade. Essas amostras foram então adicionadas à água de condutividade baixa e a condutividade dessa solução foi monitorada com o tempo para comparar o comportamento das partículas protegidas e não protegidas contra umidade.

De modo a produzir o material de núcleo esférico incluindo uma camada de proteção contra umidade, 7,0 g de microesferas com tamanho aproximado de 2 mL contendo 80% em peso de cera (disponível como Dritex C na Dritex International Limited, Essex, Reino Unido) e 20% em peso de sulfato de sódio (um material solúvel em água) foram formados da maneira como se segue. Cera Dritex C e sulfato de sódio foram fundidos a 100°C em um recipiente de pressão. Um processo para formação de esfera seca de líquido fundido padrão foi usado para formar as microesferas onde a composição fundida foi aspergida para fora de um fluido de bocal simples e as microesferas de 2 mm foram coletadas. De modo a formar a camada de proteção contra umidade, 7 g dessas microesferas foram introduzidas em um béquer de vidro. Empregando um conta-gotas, 0,295 g de Pluracol GP-430, que é um poliol, disponível na BASF Corporation (Wyandotte, Michigan), foi adicionado ao béquer de vidro. A mistura foi agitada manualmente empregando uma espátula por cerca de 5 minutos para revestir completamente o material de núcleo. Após agitação da mistura, 0,314 g de Lupranate M20-S, que é um poliéter poliol disponível na BASF Corporation (Wyandotte, Michigan), foi adicionado à mistura empregando um conta-gotas. A mistura, incluindo o

Lupranate, foi agitada manualmente empregando uma espátula por cerca de 15 minutos. A mistura foi então deixada curar no forno a 60°C por 15 minutos para formar a camada de proteção contra umidade no material de núcleo esférico.

5 2,0 g de partículas de material de núcleo foram adicionadas a 120 g de água deionizada em um bquer de 150 mL. A condutividade da água deionizada foi então medida como uma função do tempo empregando Medidor de Temperatura Condutividade/TDS/Sanilidade a prova de água Orion modelo
10 135 (Fischer Scientific). A condutividade da amostra de controle (material de núcleo esférico) sem qualquer revestimento protetor contra umidade também foi analisado. Os resultados são mostrados na figura 5.

Conforme mostrado na figura 5, as partículas de
15 material de núcleo com uma camada protetora possuem uma taxa mais lenta de aumento de condutividade em relação aos materiais não protegidos. É vantajoso ter uma liberação lenta de materiais sensíveis à água de modo a assegurar proteção do material de núcleo.

20 **EXEMPLO 11**

Nesse Exemplo, partículas de cloreto de cálcio anidro foram tratadas para fornecer uma camada de proteção contra umidade sobre as mesmas. A capacidade das partículas de cloreto de cálcio incluindo a camada de proteção contra
25 umidade de gerar calor após contato com água foi analisada e comparada à amostra de controle, que incluiu partículas de cloreto de cálcio sem uma camada de proteção contra umidade.

Para fornecer a camada de proteção contra umidade
30 sobre as partículas de cloreto de cálcio, 250 g de cloreto

de cálcio anidro com um tamanho de partícula de cerca de 2 mL (disponível na The Dow Chemical Company, Midland, Michigan) foram adicionados a um misturador em V, girando a uma velocidade de 62 revoluções por minuto (rpm) e mantidos a uma temperatura de 60°C. A rotação do misturador em V foi parada e um conta-gotas foi empregado para adicionar 2,50 g de Pluracol GP 430, um poliol disponível na BASF Corporation (Wyandotte, Michigan) para formar uma mistura de cloreto de cálcio anidro e Pluracol GP 430. A mistura foi combinada no misturador em V por aproximadamente um minuto. O misturador em V foi parado novamente e 2,50 g Lupranate M20-S, um poliéter poliol disponível na BASF Corporation (Wyandotte, Michigan), foi adicionado. A mistura foi combinada por cerca de 10 minutos. Após combinação da mistura, cerca de 2,50 g de cera de carnaúba refinada amarelo número 1, disponível na Sigma-Aldrich Co. (St. Louis, Missouri) foi adicionada e o combinador ligado novamente. A temperatura da mistura no misturador foi aumentada para 95°C. A combinação continuou por cerca de 15 minutos a 95°C. A combinação foi parada e a mistura foi deixada resfriar para temperatura ambiente.

Uma segunda adição de Pluracol GP 430, Lupranato M20-S e cera de carnaúba amarela número 1 foi adicionada à mistura combinada da mesma maneira conforme descrito acima. Adicionalmente, uma terceira edição de Pluracol GP 430 e Lupranato foi adicionada e combinada conforme descrito acima. Após combinação da mistura, a mistura foi deixada curar no forno a 60°C por 15 minutos. A mistura foi deixada resfriar e vedada em uma jarra. Após 24 horas, a cera de carnaúba amarela número 1 foi adicionada à mistura

resfriada, da maneira descrita acima e a mistura foi novamente deixada resfriar para formar o veículo de distribuição de calor microencapsulado incluindo uma camada de proteção contra umidade.

5 Quatro amostras das partículas de cloreto de cálcio incluindo uma camada de proteção contra umidade foram então analisadas quanto a sua capacidade de gerar calor após exposição à água. A amostra de controle (cloreto de cálcio) foi também testada quanto às capacidades de geração de
10 calor e comparada às quatro amostras de cloreto de cálcio possuindo uma camada de proteção contra umidade.

De modo a analisar as amostras quanto a geração de calor, 0,80 g de cada amostra de cloreto de cálcio incluindo uma camada de proteção contra umidade foram
15 adicionados aos quatro frascos separados, cada um contendo 7,0 g de água deionizada e 0,73 g de uma amostra de controle que foi adicionada a um quinto frasco contendo 7,0 g de água deionizada. Empregando um par térmico do tipo J (comercialmente disponível na Omega Engineering, Inc.,
20 Stamford, Connecticut) e a registrador 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 contra umidade foram deixados permanecer
25 na água deionizada por meia hora, 1 hora e meia e 2 horas, respectivamente, quando as amostras foram ativadas por moagem das amostras manualmente empregando uma barra de metal. A temperatura da água nos quatro frascos foi medida por um período de 180 segundos após moagem das amostras. Os
30 resultados são mostrados na figura 6.

Conforme mostrado na figura 6, as amostras de veículos para distribuição de calor microencapsulado incluindo uma camada de proteção contra umidade continuaram a produzir calor após encharcamento em água deionizada após duas
5 horas. A amostra de controle não possuindo camada de proteção, contudo, produziu calor imediatamente quando da introdução na ou sobre a água, porém apenas por um período de tempo curto.

EXEMPLO 12

10 Nesse Exemplo, veículos para distribuição de calor microencapsulado incluindo uma camada de proteção contra umidade compreendendo várias quantidades de uma mistura de Saran F-310 e polimetilmetacrilato foram produzidas. As amostras foram então avaliadas para propriedades de
15 barreira de água por encharcamento das amostras em uma solução umectante a temperatura de aproximadamente 50°C e então submetendo as amostras a um teste de aquecimento.

Três níveis de camada de proteção contra umidade nos veículos para distribuição de calor microencapsulado foram
20 avaliadas: (1) 17% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado); (2) 23% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado; e (3) 33% (em peso do veículo de distribuição de calor microencapsulado). Para produzir a solução de Saran F-310/polimetilmetacrilato
25 aplicação aos veículos para distribuição de calor microencapsulado para formar a camada de proteção contra umidade, 80 g de Saran F-310, disponível na Dow Chemical Company (Midland, Michigan) foram dissolvidas na solução de 320 gramas de 70% (em peso) de metil etil cetona (MEK) e
30 30% (em peso) de tolueno e 20 g de polimetilmetacrilato

foram dissolvidos em 180 g de acetona. As soluções de Saran F-310 e polimetilmetacrilato foram então combinadas em conjunto para produzir uma solução compreendendo 20% (em peso) de sólidos onde 90% (em peso de sólidos) eram Saran F-310 e 10% (em peso de sólidos) eram polimetilmetacrilato (solução de tratamento).

Uma vez que a solução de tratamento foi produzida, os veículos para distribuição de calor microencapsulado incluindo as quantidades desejadas da camada de proteção contra umidade foram produzidos. Primeiro, a fim de prover uma camada contínua de material de revestimento na "base" ou na parte inferior dos veículos para distribuição de calor microencapsulado, uma seringa de vidro foi usada para aplicar 1,5 g de uma solução de tratamento a uma folha de película de Saran, que havia sido estirada sobre uma superfície plana (folha de metal de 17" x 22"). A solução de tratamento foi deixada secar até alcançar o estágio de aglutinação. A superfície da película Saran foi marcada com círculos de apropriadamente 7,62 cm de diâmetro, a fim de serem usados como um guia e facilitarem a cobertura do material de revestimento. Para o revestimento de 17% (em peso), 3 g de veículos para distribuição de calor microencapsulado, conforme produzido no Exemplo 8, foram então colocados em um recipiente de alumínio e combinados com 1,5 g da solução de tratamento, até as microesferas terem sido bem revestidas. Empregando uma colher, as microesferas foram agitadas na solução até serem bem revestidas. As microesferas revestidas foram então derramadas com a solução de tratamento remanescente sobre a camada de revestimento de base na película Saran e deixadas

secar completamente.

As amostras incluindo 23% (em peso) da camada de proteção contra umidade foram produzidas empregando o método descrito acima com exceção do emprego de 2,25 g de
5 uma solução de tratamento ao invés de 1,5 g da solução de tratamento.

De modo a produzir as amostras incluindo 33% (em peso) do material de revestimento, dois revestimentos de base foram produzidos empregando o método descrito acima, cada
10 um compreendendo 1,9 g da solução de tratamento. O primeiro revestimento de base foi seco antes da aplicação do segundo revestimento de base. Três gramas das microesferas de alginato foram combinadas com 1,9 g da solução de tratamento no recipiente de alumínio. Os veículos para
15 distribuição de calor microencapsulado revestidos foram então derramados nas camadas de revestimento de base e deixados secar para o estágio de aglutinação. Um adicional de 1,9 g de solução de tratamento foram aplicados sobre as microesferas de alginato revestidas e deixadas secar
20 completamente.

Dezesseis amostras de cada quantidade de revestimento foram então analisadas quanto a sua capacidade de gerar calor após serem imersas na solução umectante e mantidas a uma temperatura de 50°C por vários períodos de tempo
25 variando de 0 a 14 dias. De modo a analisar as amostras, 3,0 g de cada amostra são adicionadas a um balão cheio. Uma solução umectante (7 g) compreendendo: 98% (em peso) de água, 0,6% (em peso) de laureth fosfato de potássio, 0,3% (em peso) de glicerina, 0,3% (em peso) de polissorbato 20,
30 0,2% (em peso) de tetrassódio EDTA, 0,2% (em peso) de

hidrantoína DMDM, 0,15% (em peso) de metilparabeno, 0,07% (em peso) de ácido málico, 0,001% (em peso) de *aloe barbadensis* e 0,001% (em peso) de acetato de tocoferila. Um par térmico é então introduzido no balão para monitorar a
5 temperatura. As microesferas da amostra foram então ativadas por moagem manual das microesferas e o aumento de temperatura é medido. Os resultados para cada quantidade de revestimento foram medidos e mostrados na figura 7.

EXEMPLO 13

10 Nesse Exemplo, as amostras de veículos para distribuição de calor microencapsulado incluindo camadas de proteção contra umidade não poliméricas foram produzidas empregando galvanização de prata sem elétrons nos veículos para distribuição de calor microencapsulado. As amostras
15 foram então analisadas quanto a sua capacidade de gerar calor.

Para produzir as soluções para revestimento de prata sem elétron, uma solução sensibilizadora, uma solução redutora e uma solução de revestimento de prata foram
20 produzidas. A solução sensibilizadora, solução redutora e solução de revestimento de prata foram produzidas. A solução sensibilizadora foi produzida por adição de 4,8 g de 22°Baume HCl (Fischer Scientific Technical Grade) à 946 mL de água deionizada. Dez gramas de 98% (em peso) de
25 cloreto estanoso, disponível na Sigma-Aldrich Co. (St. Louis, Missouri) foram então adicionadas à solução. Para produzir a solução redutora, 170 g de dextrose foram dissolvidas em 946 mL de água deionizada. Para produzir a solução de revestimento de prata, 10 g de hidróxido de
30 potássio foram dissolvidos em 3 litros de água deionizada.

Uma vez dissolvidos, 50 mL de hidróxido de amônio foram adicionados a uma solução e então finalmente, 25 g de nitrato de prata foram adicionados durante agitação vigorosa usando dois misturadores agitadores de 3 lâminas, 5 misturando a cerca de 2.000 rpm por minuto. A agitação continuou até o precipitado marrom ser redissolvido. Água deionizada foi adicionada à mistura em uma quantidade de modo a produzir 3,79 litros de solução de revestimento de prata.

10 Antes do revestimento dos veículos para distribuição de calor microencapsulado conforme descrito abaixo, os veículos foram analisados para determinar sua capacidade de gerar calor conforme medido no Exemplo 12 acima.

Quinze gramas de veículos para distribuição de calor 15 microencapsulado conforme fabricados no Exemplo 8 foram colocados em uma jarra dividida em quartos, que foi então enchida em três quartos plenamente com solução sensibilizadora. A jarra foi então agitada por giro de extremidade-a-extremidade da jarra por cerca de 10 minutos. 20 As microesferas foram então agitadas por agitação manual por cerca de 10 minutos e enxaguada completamente com água. As microesferas foram então transferidas para uma jarra dividida em quatro quartos enchida em três quartos plenamente com solução de revestimento de prata. À jarra dividida em 25 quartos, foram adicionados 24 mL de solução redutora e a jarra foi capeada e girada extremidade-a-extremidade por aproximadamente 5 minutos. A solução foi então derramada através de um crivo para tensionar as microesferas e então as microesferas foram lavadas 3 a 5 vezes completamente com 30 a água deionizada. Esse processo de galvanização de prata

sem elétrons foi repetido três vezes mais de modo a produzir um revestimento de prata de quatro camadas sobre as microesferas de alginato.

Três gramas de veículos para distribuição de calor microencapsulado revestidos foram analisadas quanto a sua capacidade de gerar calor após serem imersos na solução umectante do Exemplo 12 e mantidos a 50°C. As microesferas foram testadas em intervalos de 4 horas, 8 horas, 24 horas e 48 horas. Os resultados são mostrados na figura 8.

Conforme mostrado na figura 8, enquanto o processo de galvanização de prata sem elétrons não produz um veículo de distribuição de calor microencapsulado incluindo uma camada de proteção contra umidade, o processo de galvanização diminui muito a capacidade de geração de calor das microesferas de alginato.

EXEMPLO 14

Nesse Exemplo, as amostras dos veículos para distribuição de calor microencapsulado de alginato revestidos no recipiente possuindo três espessuras de revestimento diferentes foram produzidas e analisadas quanto à resistência da partícula. Especificamente, as amostras foram analisadas para determinar o ponto de ruptura no qual a força de ruptura é forte o suficiente para romper as partículas.

Quatro amostras de veículo de distribuição de calor microencapsulado de alginato revestido em recipiente P7-A foram produzidas por emprego do método do Exemplo 12. Duas amostras do veículo de distribuição de calor microencapsulado de alginato revestido em recipiente P7-B foram produzidas empregando o mesmo método empregado para

produzir as amostras de P7-A com a exceção que uma vez e meia a quantidade de revestimento foram usadas para revestir o veículo de distribuição de calor microencapsulado. Três amostras do veículo de distribuição de calor microencapsulado de alginato revestido em recipiente P7-C foram produzidas empregando o mesmo método empregado para produzir as amostras de P7-A com a exceção que duas vezes e meia a quantidade de revestimento foram usadas para revestir o veículo de distribuição de calor microencapsulado.

De modo a testar a resistência da partícula, foi empregado um Analisador de Textura TA (Software Versão 1.22) (disponível na Texture Technologies Corporation, Scarsdale, New York). Especificamente, uma partícula simples de cada amostra foi colocada independentemente em uma placa de policarbonato e medições de força foram feitas empregando uma sonda plana de 0,635 cm a 2,54 cm de diâmetro, se movendo a uma taxa de cerca de 0,25 mL/segundo a cerca de 5,0 mL/segundo. Conforme a carga de forma era aplicada pela sonda, a partícula deformou até rachar ou romper. De modo geral, a deformação de uma partícula continua até a força aplicada aumentar exponencialmente, indicando que o revestimento da partícula foi rompido. Conforme usado aqui, o "ponto de ruptura" é definido como a altura da primeira máxima nos gráficos nas figuras 9-11, indicando um aumento na resistência causado pelo rompimento do revestimento externo. Os resultados das medições são mostrados na Tabela 3 e figuras 9-11.

Tabela 3

Amostra de veículo de	Número	Força (g)
-----------------------	--------	-----------

distribuição de calor microencapsulado de alginato revestido em recipiente	da Amostra	necessária para romper a partícula de amostra
P7-A	1	284
	2	283
	3	71
	4	264
P7-B	1	228
	2	151
P7-C	1	526
	2	297
	3	323

Conforme mostrado na Tabela 3 e figuras 9-11, mais força foi necessária para moer as amostras de P7-C em relação às amostras de P7-A ou P7-B. Adicionalmente, conforme mostrado nas figuras 9-11, as amostras de P7-C não pareceram deformar, à medida que as amostras de P7-A ou P7-B, conforme indicado pela inclinação escalonada da curva de força.

EXEMPLO 15

Nesse Exemplo, as amostras do veículo de distribuição de calor microencapsulado revestido com alginato foram produzidas e analisadas quanto à resistência da partícula. Especificamente, as amostras foram analisadas para determinar o ponto de ruptura ou o ponto no qual a força de ruptura é forte o suficiente para romper as partículas.

Seis amostras do veículo de distribuição de calor microencapsulado revestido com alginato P7-F foram produzidas empregando o método do Exemplo 12. Sete amostras do veículo de distribuição de calor microencapsulado

revestido com alginato P7-G foram produzidas empregando o mesmo método utilizado na fabricação das amostras de P7-F com a exceção que as amostras de P7-G foram encharcadas na solução umectante do Exemplo 12 por 48 horas a uma temperatura de 50°C. Quatro amostras de veículo de distribuição de calor microencapsulado revestido com alginato P7-J foram produzidas empregando o método do Exemplo 8. As amostras P7-J foram então corevestidas com Saran F310 empregando o método do Exemplo 12 acima.

De modo a testar a resistência da partícula, um Analisador de Textura TA (disponível na Texture Technologies, Scarsdale, New York) foi usado conforme descrito acima. Os resultados das medições são mostrados na Tabela 4 e figuras 12-14.

Tabela 4

Amostra de veículo de distribuição de calor microencapsulado de alginato revestido em recipiente	Número da Amostra	Força (g) necessária para romper a partícula de amostra
P7-F	1	212
	2	64
	3	190
	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 Tabela 4 e figuras 12-14, mais força foi necessária para triturar as amostras de P7-F em relação às amostras de P7-G ou P7-J. Adicionalmente, conforme mostrado na figura 13, após o revestimento externo das amostras de P7-G ter rompido, a força de compressão cai quase a zero, o que sugere que as partículas P7-G são ocas e não oferecem resistência após o revestimento externo ser rompido. Esses resultados são comparados às amostras de P7-F, que não foram encharcados na solução umectante. Uma vez que o revestimento externo se rompe, a força de compressão cai nas amostras P7-F, porém em platôs acima de zero. Essa resistência após o revestimento externo das amostras P7-F se romper é atribuída à resistência da mistura de óleo de cloreto de magnésio anidro sendo forçada para fora do revestimento.

EXEMPLO 16

Nesse Exemplo, as amostras do veículo de distribuição de calor microencapsulado revestido com alginato compreendendo tanto sílica quanto quitosana foram produzidas e analisadas quanto a resistência da partícula. Especificamente, as amostras foram analisadas para determinar o ponto de ruptura ou o ponto no qual a força de ruptura é forte o suficiente para romper as partículas.

Três amostras de veículo de distribuição de calor microencapsulado revestido com alginato P6-C foram

produzidas empregando o método do Exemplo 12. Cinco amostras de veículo de distribuição de calor microencapsulado revestido com alginato P6-D foram produzidas empregando o mesmo método como para fabricação das amostras de P6-C com a exceção que as amostras de P6-D foram revestidas adicionalmente com uma solução aquosa 0,5% (em peso) de quitosana antes da secagem das microesferas para prover resistência aperfeiçoada da partícula. As amostras de P6-D foram então enxaguadas e deixadas secar ao ar. Três amostras de veículo de distribuição de calor microencapsulado revestido com alginato P6-E foram produzidas empregando o mesmo método como para fabricação das amostras de P6-C com a exceção que as amostras de P6-E foram revestidas adicionalmente com sílica fumigada após secagem das microesferas para prover resistência aperfeiçoada da partícula. As amostras de P6-E foram revestidas com sílica Cabot M5 a 5% (em peso) e deixadas secar ao ar e então laminadas na jarra por aproximadamente 2 horas.

De modo a testar a resistência da partícula, um Analisador de Textura TA (disponível na Texture Technologies, Scarsdale, New York) foi empregado conforme descrito acima. Os resultados das medições são mostrados na Tabela 5 e figuras 15-17.

Tabela 5

Amostra de veículo de distribuição de calor microencapsulado de alginato revestido em recipiente	Número da Amostra	Força (g) necessária para romper a partícula de amostra
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 Tabela 5 e figuras 15-17, mais força foi necessária para moer amostras de P6-D e P6-E em relação às amostras de P6-C. Como tal, parece que, por adição das camadas de proteção de quitosana e sílica adicionais, as resistências da partícula das amostras foram aumentadas.

EXEMPLO 17

Nesse Exemplo, foi produzido um veículo de distribuição de calor microencapsulado incluindo uma camada fugitiva.

De modo a produzir o veículo de distribuição de calor microencapsulado, cloreto de cálcio (tamanho de partícula de cerca de 20 μm) foi introduzido no óleo mineral para formar uma composição de cloreto de cálcio a 25% (em peso)/óleo mineral a 75% (em peso) que foi misturada completamente e apresentou uma viscosidade resultante (25°C) de cerca de 300 centipoise. Essa composição foi introduzida, gota-a-gota, a partir de um funil separado para dois litros de uma solução de alginato de sódio (1% em peso em água deionizada, 300 centipoise a 25°C) e deixada permanecer na solução por cerca de 30 minutos sob agitação

suficiente para manter as gotas formadas quando da adição na solução de alginato de sódio separada. A maior parte das gotas da composição adicionada estavam entre cerca de 4 mL de diâmetro e cerca de 6 mL de diâmetro. Após tempo de permanência de 30 minutos as microesferas microencapsuladas foram removidas da solução de alginato de sódio e enxaguadas três vezes com água deionizada e fundidas para secagem ao ar a temperatura ambiente por toda a noite. Veículos para distribuição de calor encapsulado estável foram formados possuindo um diâmetro de cerca de 4 a cerca de 6 mL.

Uma vez que os veículos para distribuição de calor microencapsulado foram formados, os veículos para distribuição de calor microencapsulado foram circundados por uma camada de proteção contra umidade. Para produzir a camada de proteção contra umidade que circunda os veículos para distribuição de calor microencapsulado, os veículos para distribuição de calor microencapsulado foram colocados em um recipiente revestido com Teflon e revestidos individualmente com Saran F-310 a 30% (em peso) em solução de metil etil cetona (MEK) usando uma pipeta. A MEK foi deixada evaporar o que resultou na película de Saran como uma camada de proteção contra umidade circundando os veículos para distribuição de calor microencapsulado, formando veículos para distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeáveis a fluido.

Uma solução de álcool polivinílico foi então empregada para produzir uma camada fugitiva circundando os veículos para distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeáveis a fluido. De modo a produzir

a camada fugitiva, uma solução a 20% (em peso) de álcool polivinílico foi preparada por agitação manual de 20 g de álcool polivinílico hidrolisado a 87-89% (disponível na Sigma-Aldrich Co., St. Louis, Missouri) em 80 g de água deionizada possuindo uma temperatura de 70°C. A solução de álcool polivinílico foi então aplicada empregando uma pipeta aos veículos para distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeáveis a fluido. Dois revestimentos da solução polivinílica foram aplicados aos veículos para distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeáveis a fluido. Os veículos para distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeáveis a fluido revestidos com a solução de álcool polivinílico foram então secos em um forno a uma temperatura de 50°C por 1 hora para produzir os veículos para distribuição de calor microencapsulado incluindo a camada fugitiva.

EXEMPLO 18

Nesse Exemplo, foi produzido um veículo de distribuição de calor microencapsulado incluindo a camada fugitiva.

Os veículos para distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeáveis a fluido foram produzidos como no Exemplo 17 acima. A solução Ticacel^(R) HV foi então empregada para produzir uma camada fugitiva circundando os veículos para distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeáveis a fluido. Para produzir a camada fugitiva, uma solução a 1% (em peso) de Ticacel^(R) HV foi preparada por agitação manual de 1 g de pó de Ticacel^(R) HV (comercialmente disponível na TIC Gum,

Belcamp, Maryland) em 99 g de água deionizada a temperatura ambiente. A solução Ticacel^(R) HV foi então aplicada empregando uma pipeta aos veículos para distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeáveis a fluido. Dois revestimentos da solução Ticacel^(R) HV foram aplicados aos veículos para distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeáveis a fluido. Os veículos para distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeáveis a fluido revestidos com a solução Ticacel^(R) HV foram então secos em um forno a uma temperatura de 50°C por 1 hora para produzir os veículos para distribuição de calor microencapsulado incluindo a camada fugitiva.

EXEMPLO 19

Nesse Exemplo, foi produzido um veículo de distribuição de calor microencapsulado incluindo a camada fugitiva.

Veículos para distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeáveis a fluido foram produzidos como no Exemplo 17 acima. Uma solução de goma foi então empregada para produzir a camada fugitiva circundando os veículos para distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeáveis a fluido. Para produzir a camada fugitiva, uma solução a 10% (em peso) de Goma Arábica FT foi preparada por agitação manual de 10 g de Goma Arábica FT (comercialmente disponível na TIC Gum, Belcamp, Maryland) em 90 g de água deionizada a temperatura ambiente. A solução de Goma Arábica FT foi então aplicada, empregando uma pipeta, aos veículos para distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeáveis a

fluido. Foram aplicados dois revestimentos de solução de Goma Arábica FT à metade dos veículos para distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeáveis a fluido. Foram aplicados quatro revestimentos de solução de Goma Arábica FT à outra metade dos veículos para distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeáveis a fluido. Os veículos para distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeáveis a fluido revestidos com uma solução de Goma Arábica FT foram então secos em um forno a uma temperatura de 50°C por 1 hora para produzir os veículos para distribuição de calor microencapsulado incluindo a camada fugitiva.

EXEMPLO 20

Nesse Exemplo, foi produzido um veículo de distribuição de calor microencapsulado incluindo a camada fugitiva.

Veículos para distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeáveis a fluido foram produzidos como no Exemplo 17 acima. Uma solução de amido foi então empregada para produzir a camada fugitiva circundando os veículos para distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeáveis a fluido. Para produzir a camada fugitiva, uma solução a 30% (em peso) de amido PURE-COTE^(R) B-792 foi preparada por agitação manual 30 g de amido PURE-COTE^(R) B-792 (comercialmente disponível na Grain Processing Corporation, Muscatine, Iowa,) em 70 g de água deionizada possuindo uma temperatura de 70°C. A solução de amido B-792 foi então aplicada empregando uma pipeta aos veículos para distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeáveis a fluido. Dois revestimentos

da solução de amido B-792 foram aplicados aos veículos para distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeáveis a fluido. Os veículos para distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeáveis a fluido revestidos com uma solução de amido B-792 foram então secos em um forno a uma temperatura de 50°C por 1 hora para produzir os veículos para distribuição de calor microencapsulado incluindo a camada fugitiva.

EXEMPLO 21

10 Nesse Exemplo, o revestimento fugitivo de Goma Arábica FT fabricado no Exemplo 19 é removido do veículo de distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeável a fluido.

De modo a remover o revestimento fugitivo, os veículos para distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeáveis a fluido incluindo o revestimento fugitivo foram imersos em água deionizada à temperatura ambiente por 30 minutos. O revestimento fugitivo pareceu dissolver na água e o veículo de distribuição de calor microencapsulado substancialmente impermeável a fluido se tornou visivelmente mais macio.

EXEMPLO 22

Nesse Exemplo, o método de microencapsulamento de alginato da presente revelação foi empregado de modo a encapsular um óleo com fragrância de morango.

De modo a produzir o óleo com fragrância de morango encapsulado, óleo com fragrância de morango (comercialmente disponível na Intercontinental Fragrances, Houston, Texas) foi utilizado para produzir moagem (24 horas com meios de moagem de zircônio de 0,635 cm) de cloreto de cálcio a 10%

(em peso)/óleo mineral a 89% (em peso) (disponível na Penreco, Dickinson, Texas)/combinação de óleo com fragrância de morango a 1% (em peso) na jarra de 250 g para formar uma dispersão. Essencialmente toda a dispersão foi
5 então adicionada, gota-a-gota, a 200 g de uma solução aquosa de alginato de sódio a 0,5% (em peso) incluindo lauril sulfato de sódio a 0,05% (em peso) em um béquer de um litro e meio. Especificamente, as microesferas foram adicionadas ao ressalto de um vórtice de 2,54 cm de
10 diâmetro e deixadas permanecer por cerca de 20 minutos antes de serem removidas. As microesferas encapsuladas resultantes foram fundidas sobre um crivo e enxaguadas duas vezes com água deionizada para retirar qualquer solução de alginato não reagida. As microesferas encapsuladas foram
15 secas a 60°C por 24 horas. As microesferas encapsuladas e secas eram estáveis e tinham um diâmetro de menos de 10.000 µm.

EXEMPLO 23

Nesse Exemplo, o método de microencapsulamento de
20 alginato da presente revelação foi empregado de modo a encapsular um álcool.

Etanol foi utilizado para produzir moagem (24 horas com meios de moagem de zircônio de 0,635 cm) de cloreto de cálcio a 10% (em peso)/óleo mineral a 89% (em peso)
25 (disponível na Penreco, Dickinson, Texas)/combinação de etanol a 1% (em peso) na jarra de 250 g para formar uma dispersão. Essencialmente toda a dispersão foi então adicionada, gota-a-gota, a 200 g de uma solução aquosa de alginato de sódio a 0,5% (em peso) incluindo lauril sulfato
30 de sódio a 0,05% (em peso) em um béquer de um litro e meio.

Especificamente, as microesferas foram adicionadas ao ressalto de um vórtice de 2,54 cm de diâmetro e deixadas permanecer por cerca de 20 minutos antes de serem removidas. As microesferas encapsuladas resultantes foram fundidas sobre um crivo e enxaguadas duas vezes com água deionizada para retirar qualquer solução de alginato não reagida. As microesferas encapsuladas foram secas a 60°C por 24 horas. As microesferas encapsuladas e secas eram estáveis e tinham um diâmetro de menos de 10.000 µm.

10 **EXEMPLO 24**

Nesse Exemplo, o método de microencapsulamento de alginato da presente revelação foi empregado de modo a encapsular um óleo vegetal.

De modo a produzir o óleo vegetal encapsulado, óleo vegetal puro de soja (comercialmente disponível como óleo vegetal Roundy's, na Roundy's, Milwaukee, Wisconsin) foi utilizado para produzir uma moagem (uma hora e meia com meios de moagem de zircônio de 0,635 cm) de cloreto de cálcio a 10% (em peso)/combinação de óleo vegetal a 90% (em peso) em um moinho por atrito para formar uma dispersão. A dispersão (100 g) foi então adicionada, gota-a-gota, a 2.000 g de uma solução aquosa de alginato de sódio a 0,5% (em peso) incluindo lauril sulfato de sódio a 0,05% (em peso) em um béquer de um litro e meio. Especificamente, as microesferas foram adicionadas ao ressalto de um vórtice de 2,54 cm de diâmetro e deixadas permanecer por cerca de 20 minutos antes de serem removidas. As microesferas encapsuladas resultantes foram fundidas sobre um crivo e enxaguadas duas vezes com água deionizada para retirar qualquer solução de alginato não reagida. As microesferas

encapsuladas foram secas a 60°C por 24 horas. As microesferas encapsuladas e secas eram estáveis e tinham um diâmetro de menos de 10.000 µm.

EXEMPLO 25

5 Nesse Exemplo, o método de microencapsulamento de alginato da presente revelação foi empregado de modo a encapsular levedura.

De modo a produzir a levedura encapsulada, 9 g de levedura (comercialmente disponível como levedura seca
10 ativa Red Star^(R), Milwaukee, Wisconsin) foram adicionados a 1 g de moagem (24 horas com meios de moagem de zircônio de 0,635 cm) de cloreto de cálcio a 10% (em peso)/combinação de óleo mineral a 90% (em peso) (disponível na Penreco, Dickinson, Texas) em um moinho por atrito para formar uma
15 dispersão. Essencialmente toda a dispersão foi então adicionada, gota-a-gota, a 2.000 g de uma solução aquosa de alginato de sódio a 0,5% (em peso) incluindo lauril sulfato de sódio a 0,05% (em peso) em um béquer de um litro e meio. Especificamente, as microesferas foram adicionadas ao
20 ressalto de um vórtice de 2,54 cm de diâmetro e deixadas permanecer por cerca de 20 minutos antes de serem removidas. As microesferas encapsuladas resultantes foram fundidas sobre um crivo e enxaguadas duas vezes com água deionizada para retirar qualquer solução de alginato não
25 reagida. As microesferas encapsuladas foram secas a 60°C por 24 horas. As microesferas encapsuladas e secas eram estáveis e tinham um diâmetro de menos de 10.000 µm.

EXEMPLO 26

Nesse Exemplo, o método de microencapsulamento de
30 alginato da presente revelação foi empregado de modo a

encapsular três antioxidantes diferentes.

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

5 De modo a encapsular o Ethanox 330, Ethanox 330 foi utilizado para produzir moagem (24 horas com meios de moagem de zircônio de 0,635 cm) de cloreto de cálcio a 10% (em peso)/óleo mineral a 89% (em peso) (disponível na Penreco, Dickinson, Texas)/combinação de Ethanol 330 a 1%

10 (em peso) já jarra de 250 g para formar uma dispersão. Essencialmente toda a dispersão foi então adicionada, gota-a-gota, a 200 g de uma solução de alginato de sódio a 0,5% (em peso) incluindo lauril sulfato de sódio a 0,05% (em peso) em um béquer de um litro e meio. Especificamente, as

15 microesferas foram adicionadas ao ressalto de um vórtice de 2,54 cm de diâmetro e deixadas permanecer por cerca de 20 minutos antes de serem removidas. As microesferas encapsuladas resultantes são fundidas sobre um crivo de modo a serem enxaguadas duas vezes com água deionizada para

20 retirar qualquer solução de alginato não reagida. As microesferas encapsuladas são secas a 60°C por 24 horas. As microesferas encapsuladas e secas eram estáveis e tinham um diâmetro de menos de 10.000 µm.

De modo a encapsular ácido gálico e galato de metila o

25 método descrito acima para encapsular Ethanox 330 foi repetido para cada antioxidante com a exceção da substituição de Ethanox 330 por ácido gálico ou galato de metila. Semelhante ao Ethanox 330 encapsulado acima, as microesferas encapsuladas contendo tanto ácido gálico

30 quanto galato de metila eram estáveis e tinham um diâmetro

de menos de 10.000 μm .

EXEMPLO 27

Nesse Exemplo, o método de microencapsulamento de alginato da presente revelação foi empregado de modo a
5 encapsular uma vitamina.

Vitamina C (comercialmente disponível na Sigma-Aldrich Co., St. Louis, Missouri) foi utilizada para produzir moagem (24 horas com meios de moagem de zircônio de 0,635 cm) de cloreto de cálcio a 10% (em peso)/óleo mineral a 89%
10 (em peso) (disponível na Penreco, Dickinson, Texas) /combinação de vitamina C a 1% (em peso) na jarra de 250 g para formar uma dispersão. Essencialmente toda a dispersão foi então adicionada, gota-a-gota, a 200 g de uma solução de alginato de sódio a 0,5% (em peso) incluindo lauril
15 sulfato de sódio a 0,05% (em peso) em um béquero de um litro e meio. Especificamente, as microesferas foram adicionadas ao ressalto de um vórtice de 2,54 cm de diâmetro e deixadas permanecer por cerca de 20 minutos antes de serem removidas. As microesferas encapsuladas resultantes são
20 fundidas sobre um crivo de modo a serem enxaguadas duas vezes com água deionizada para retirar qualquer solução de alginato não reagida. As microesferas encapsuladas são secas a 60°C por 24 horas. As microesferas encapsuladas e secas tinham um diâmetro de menos de 10.000 μm .

25 EXEMPLO 28

Nesse Exemplo, o método de microencapsulamento de alginato da presente revelação foi empregado de modo a encapsular um agente corante.

O agente corante encapsulado era Amarelo 11 LCW D&C
30 solúvel em óleo (disponível na Hilton Davis Chemical

Company, Cincinnati, Ohio). De modo a encapsular o Amarelo 11 LCW D&C, Amarelo 11 LCW D&C foi utilizado para produzir moagem (24 horas com meios de moagem de zircônio de 0,635 cm) de cloreto de cálcio a 10% (em peso)/óleo mineral a 89% (em peso) (disponível na Penreco, Dickinson, Texas) /combinação de Amarelo 11 LCW D&C a 1% (em peso) na jarra de 250 g para formar uma dispersão. Essencialmente toda a dispersão foi então adicionada, gota-a-gota, a 200 g de a solução de alginato de sódio a 0,5% (em peso) incluindo lauril sulfato de sódio a 0,05% (em peso) em um béquer de meio litro. Especificamente, as microesferas foram adicionadas ao ressalto de um vórtice de 2,54 cm de diâmetro e deixadas permanecer por cerca de 20 minutos antes de serem removidas. As microesferas encapsuladas resultantes são fundidas sobre um crivo, de modo a serem enxaguadas duas vezes com água deionizada para retirar qualquer solução de alginato não reagida. As microesferas encapsuladas são secas a 60°C por 24 horas. As microesferas encapsuladas e secas eram estáveis e tinham um diâmetro de menos de 10.000 µm.

EXEMPLO 29

Nesse Exemplo, o método de microencapsulamento de alginato da presente revelação foi empregado de modo a encapsular vários polímeros.

Dois tipos de polímeros, ácido poliacrílico (comercialmente disponível na Sigma-Aldrich Co., St. Louis, Missouri) e polivinil butiral (disponível como Butvar^(R) B-74 na Solutia, Inc., St. Louis, Missouri) foram encapsulados. De modo a encapsular ácido poliacrílico, ácido poliacrílico foi utilizado para produzir moagem (24

horas com meios de moagem de zircônio de 0,635 cm) de cloreto de cálcio a 10% (em peso)/óleo mineral a 89% (em peso) (disponível na Penreco, Dickinson, Texas)/combinação de ácido poliacrílico a 1% (em peso) na jarra de 250 g para
5 formar uma dispersão. Essencialmente toda a dispersão foi então adicionada, gota-a-gota, a 200 g de uma solução de alginato de sódio a 0,5% (em peso) incluindo lauril sulfato de sódio a 0,05% (em peso) em um béquer de um litro e meio. Especificamente, as microesferas foram adicionadas ao
10 ressalto de um vórtice de 2,54 cm de diâmetro e deixadas permanecer por cerca de 20 minutos antes de serem removidas. As microesferas encapsuladas resultantes são fundidas sobre um crivo, de modo a serem enxaguadas duas vezes com água deionizada para retirar qualquer solução de
15 alginato não reagida. As microesferas encapsuladas são secas a 60°C por 24 horas. As microesferas encapsuladas e secas eram estáveis e tinham um diâmetro de menos de 10.000 µm.

De modo a encapsular o polivinil butiral, o método
20 conforme descrito acima para encapsular ácido poliacrílico foi repetido com a exceção da substituição do ácido poliacrílico por polivinil butiral. Semelhante ao ácido poliacrílico encapsulado acima, as microesferas encapsuladas contendo polivinil butiral eram estáveis e
25 tinham um diâmetro de menos de 10.000 µm.

EXEMPLO 30

Nesse Exemplo, o método de microencapsulamento de alginato da presente revelação foi empregado de modo a encapsular três sais diferentes solúveis em água.

30 Os três tipos de sais solúveis em água encapsulados

eram: nitrato de zinco, nitrato de cobre e acetato de zinco (todos comercialmente disponíveis na Sigma-Aldrich Co., St. Louis, Missouri). De modo a encapsular nitrato de zinco, nitrato de zinco foi utilizado para produzir moagem (24
5 horas com meios de moagem de zircônio de 0,635 cm) de cloreto de cálcio a 10% (em peso)/óleo mineral a 89% (em peso) (disponível na Penreco, Dickinson, Texas) /combinação de nitrato de zinco a 1% (em peso) na jarra de 250 g para formar uma dispersão. Essencialmente toda a dispersão foi
10 então adicionada, gota-a-gota, a 200 g de uma solução de alginato de sódio a 0,5% (em peso) incluindo lauril sulfato de sódio a 0,05% (em peso) em um béquer de um litro e meio. Especificamente, as microesferas foram adicionadas ao ressalto de um vórtice de 2,54 cm de diâmetro e deixadas
15 permanecer por cerca de 20 minutos antes de serem removidas. As microesferas encapsuladas resultantes são fundidas sobre um crivo de modo a serem enxaguadas duas vezes com água deionizada para retirar qualquer solução de alginato não reagida. As microesferas encapsuladas são
20 secas a 60°C por 24 horas. As microesferas encapsuladas e secas eram estáveis e tinham um diâmetro de menos de 10.000 μm .

De modo a encapsular nitrato de cobre e acetato de zinco, o método conforme descrito acima para encapsulamento
25 de nitrato de zinco foi repetido para cada sal solúvel em água, com a exceção da substituição do nitrato de zinco por nitrato de cobre ou acetato de zinco. Semelhante ao nitrato de zinco encapsulado acima, as microesferas encapsuladas contendo tanto o nitrato de cobre quanto o acetato de zinco
30 eram estáveis e tinham um diâmetro de menos de 10.000 μm .

EXEMPLO 31

Nesse Exemplo, o método de microencapsulamento de alginato da presente revelação foi empregado de modo a encapsular carbonato de cálcio.

5 De modo a encapsular o carbonato de cálcio, carbonato de cálcio (comercialmente disponível na Sigma-Aldrich Co., St. Louis, Missouri) foi utilizado para produzir moagem (24 horas com meios de moagem de zircônio de 0,635 cm) de cloreto de cálcio a 10% (em peso)/óleo mineral a 89% (em
10 peso) (disponível na Penreco, Dickinson, Texas)/combinação de carbonato de cálcio a 1% (em peso) na jarra de 250 g para formar uma dispersão. Essencialmente toda a dispersão foi então adicionada, gota-a-gota, a 200 g de uma solução de alginato de sódio a 0,5% (em peso) incluindo lauril
15 sulfato de sódio a 0,05% (em peso) em um béquero de um litro e meio. Especificamente, as microesferas foram adicionadas ao ressalto de um vórtice de 2,54 cm de diâmetro e deixadas permanecer por cerca de 20 minutos antes de serem removidas. As microesferas encapsuladas resultantes são
20 fundidas sobre um crivo de modo a serem enxaguadas duas vezes com água deionizada para retirar qualquer solução de alginato não reagida. As microesferas encapsuladas são secas a 60°C por 24 horas. As microesferas encapsuladas e secas eram estáveis e tinham um diâmetro de menos de 10.000
25 μm .

EXEMPLO 32

Nesse Exemplo, o método de microencapsulamento de alginato da presente revelação foi empregado de modo a encapsular dois metais diferentes.

30 Os metais que foram encapsulados eram ferro e prata

(cada um comercialmente disponível na Sigma-Aldrich Co., St. Louis, Missouri). De modo a encapsular o ferro, o ferro foi utilizado para produzir moagem (24 horas com meios de moagem de zircônio de 0,635 cm) de cloreto de cálcio a 10% (em peso)/óleo mineral a 89% (em peso) (disponível na Penreco, Dickinson, Texas)/combinação de ferro a 1% (em peso) na jarra de 250 g para formar uma dispersão. Essencialmente toda a dispersão foi então adicionada, gota-a-gota, a 200 g de uma solução de alginato de sódio a 0,5% (em peso) incluindo lauril sulfato de sódio a 0,05% (em peso) em um béquer de um litro e meio. Especificamente, as microesferas foram adicionadas ao ressalto de um vórtice de 2,54 cm de diâmetro e deixadas permanecer por cerca de 20 minutos antes de serem removidas. As microesferas encapsuladas resultantes são fundidas sobre um crivo de modo a serem enxaguadas duas vezes com água deionizada para retirar qualquer solução de alginato não reagida. As microesferas encapsuladas são secas a 60°C por 24 horas. As microesferas encapsuladas eram estáveis e tinham um diâmetro de menos de 10.000 µm.

De modo a encapsular a prata, o método conforme descrito acima para encapsulamento do ferro foi substituído, com a exceção da substituição do ferro por prata. Semelhante ao ferro encapsulado acima, as microesferas encapsuladas contendo prata eram estáveis e tinham um diâmetro de menos de 10.000 µm.

EXEMPLO 33

Nesse Exemplo, o método de microencapsulamento de alginato da presente revelação foi empregado de modo a encapsular Marathon^(R) 150, que é um plastificante

comercialmente disponível.

De modo a encapsular Marathon^(R) 150, Marathon^(R) 150 (disponível na Marathon Ashland Petroleum LLC, Garyville, Louisiana) foi utilizado para produzir moagem (24 horas com
5 meios de moagem de zircônio de 0,635 cm) de cloreto de cálcio a 10% (em peso)/óleo mineral a 89% (em peso) (disponível na Penreco, Dickinson, Texas)/combinação de Marathon^(R) 150 a 1% (em peso) na jarra de 250 g para formar uma dispersão. Essencialmente toda a dispersão foi então
10 adicionada, gota-a-gota, a 200 g de uma solução de alginato de sódio a 0,5% (em peso) incluindo lauril sulfato de sódio a 0,05% (em peso) em um béquer de um litro e meio. Especificamente, as microesferas foram adicionadas ao ressalto de um vórtice de 2,54 cm de diâmetro e deixadas
15 permanecer por cerca de 20 minutos antes de serem removidas. As microesferas encapsuladas resultantes são fundidas sobre um crivo de modo a serem enxaguadas duas vezes com água deionizada para retirar qualquer solução de alginato não reagida. As microesferas encapsuladas são
20 secas a 60°C por 24 horas. As microesferas encapsuladas e secas eram estáveis e tinham um diâmetro de menos de 10.000 µm.

EXEMPLO 34

Nesse Exemplo, o método de microencapsulamento de
25 alginato da presente revelação foi empregado de modo a encapsular vários ácidos.

Os ácidos que foram encapsulados incluíram: ácido bórico, ácido cítrico, ácido succínico, ácido salicílico e ácido benzóico (todos comercialmente disponíveis na Sigma-
30 Aldrich Co., St. Louis, Missouri). De modo a encapsular

ácido bórico, o ácido bórico foi utilizado para produzir moagem (24 horas com meios de moagem de zircônio de 0,635 cm) de cloreto de cálcio a 10% (em peso)/óleo mineral a 89% (em peso) (disponível na Penreco, Dickinson, Texas) /combinação de ácido bórico a 1% (em peso) na jarra de 250 g para formar uma dispersão. Essencialmente toda a dispersão foi então adicionada, gota-a-gota, a 200 g de uma solução de alginato de sódio a 0,5% (em peso) incluindo lauril sulfato de sódio a 0,05% (em peso) em um béquer de um litro e meio. Especificamente, as microesferas foram adicionadas ao ressalto de um vórtice de 2,54 cm de diâmetro e deixadas permanecer por cerca de 20 minutos antes de serem removidas. As microesferas encapsuladas resultantes são fundidas sobre um crivo de modo a serem enxaguadas duas vezes com água deionizada para retirar qualquer solução de alginato não reagida. As microesferas encapsuladas são secas a 60°C por 24 horas. As microesferas encapsuladas e secas eram estáveis e tinham um diâmetro de menos de 10.000 µm.

De modo a encapsular os outros quatro ácidos, o método conforme descrito acima para encapsular o ácido bórico foi repetido para cada um dos outros quatro ácidos, com a exceção da substituição do ácido bórico por um dos outros quatro ácidos. Semelhante ao ácido bórico encapsulado acima, as microesferas encapsuladas contendo os outros ácidos eram estáveis e tinham um diâmetro de menos de 10.000 µm.

EXEMPLO 35

Nesse Exemplo, o método de microencapsulamento de alginato da presente revelação foi empregado de modo a

encapsular hidróxido de amônio.

De modo a encapsular hidróxido de amônio, hidróxido de amônio (comercialmente disponível na Sigma-Aldrich Co., St. Louis, Missouri) foi utilizado para produzir moagem (24
5 horas com meios de moagem de zircônio de 0,635 cm) de cloreto de cálcio a 10% (em peso)/óleo mineral a 89% (em peso) (disponível na Penreco, Dickinson, Texas)/combinação de hidróxido de amônio a 1% (em peso) na jarra de 250 g para formar uma dispersão. Essencialmente toda a dispersão
10 foi então adicionada, gota-a-gota, a 200 g de uma solução de alginato de sódio a 0,5% (em peso) incluindo lauril sulfato de sódio a 0,05% (em peso) em um béquer de um litro e meio. Especificamente, as microesferas foram adicionadas ao ressalto de um vórtice de 2,54 cm de diâmetro e deixadas
15 permanecer por cerca de 20 minutos antes de serem removidas. As microesferas encapsuladas resultantes são fundidas sobre um crivo de modo a serem enxaguadas duas vezes com água deionizada para retirar qualquer solução de alginato não reagida. As microesferas encapsuladas são
20 secas a 60°C por 24 horas. As microesferas encapsuladas e secas eram estáveis e tinham um diâmetro de menos de 10.000 μm .

EXEMPLO 36

Nesse Exemplo, o método de microencapsulamento de
25 alginato da presente revelação foi empregado de modo a encapsular vários pigmentos.

Três tipos de pigmentos, dióxido de titânio (comercialmente disponível na DuPont Co., Edge Moor, Delaware), óxido de zinco (comercialmente disponível na
30 Sigma-Aldrich Co., St. Louis, Missouri) e óxido de magnésio

(comercialmente disponível na Sigma-Aldrich Co., St. Louis, Missouri) foram encapsulados. De modo a encapsular dióxido de titânio, dióxido de titânio foi utilizado para produzir moagem (24 horas com meios de moagem de zircônio de 0,635 cm) de cloreto de cálcio a 10% (em peso)/óleo mineral a 89% (em peso) (disponível na Penreco, Dickinson, Texas)/combinação de dióxido de titânio a 1% (em peso) na jarra de 250 g para formar uma dispersão. Essencialmente toda a dispersão foi então adicionada, gota-a-gota, a 200 g de uma solução de alginato de sódio a 0,5% (em peso) incluindo lauril sulfato de sódio a 0,05% (em peso) em um béquer de um litro e meio. Especificamente, as microesferas foram adicionadas ao ressalto de um vórtice de 2,54 cm de diâmetro e deixadas permanecer por cerca de 20 minutos antes de serem removidas. As microesferas encapsuladas resultantes são fundidas sobre um crivo de modo a serem enxaguadas duas vezes com água deionizada para retirar qualquer solução de alginato não reagida. As microesferas encapsuladas são secas a 60°C por 24 horas. As microesferas encapsuladas e secas eram estáveis e tinham um diâmetro de menos de 10.000 µm.

De modo a encapsular óxido de zinco ou óxido de magnésio, o método conforme descrito acima para encapsulamento de dióxido de titânio foi repetido com a exceção da substituição do dióxido de titânio tanto por óxido de zinco quanto por óxido de magnésio. Semelhante ao dióxido de titânio encapsulado acima, as microesferas encapsuladas contendo tanto óxido de zinco quanto óxido de magnésio eram estáveis e tinham um diâmetro de menos de 10.000 µm.

EXEMPLO 37

Nesse Exemplo, o método de microencapsulamento de alginato da presente revelação foi empregado de modo a encapsular vários combustíveis.

5 Três tipos de combustíveis, tolueno (comercialmente disponível na Hawkins Chemical, Minneapolis, Minnesota, heptano (comercialmente disponível na Hawkins Chemical, Minneapolis, Minnesota) e nafta (comercialmente disponível na Phipps Produtos Corporation, Boston, Massachusetts)

10 foram encapsulados. De modo a encapsular tolueno, tolueno foi utilizado para produzir moagem (24 horas com meios de moagem de zircônio de 0,635 cm) de cloreto de cálcio a 10% (em peso)/óleo mineral a 89% (em peso) (disponível na Penreco, Dickinson, Texas)/combinação de tolueno a 1% (em

15 peso) na jarra de 250 g para formar uma dispersão. Essencialmente toda a dispersão foi então adicionada, gota-a-gota, a 200 g de uma solução de alginato de sódio a 0,5% (em peso) incluindo lauril sulfato de sódio a 0,05% (em peso) em um béquer de um litro e meio. Especificamente, as

20 microesferas foram adicionadas ao ressalto de um vórtice de 2,54 cm de diâmetro e deixadas permanecer por cerca de 20 minutos antes de serem removidas. As microesferas encapsuladas resultantes são fundidas sobre um crivo de modo a serem enxaguadas duas vezes com água deionizada para

25 retirar qualquer solução de alginato não reagida. As microesferas encapsuladas são secas a 60°C por 24 horas. As microesferas encapsuladas e secas eram estáveis e tinham um diâmetro de menos de 10.000 μm .

De modo a encapsular o heptano ou a nafta, o método

30 conforme descrito acima para encapsulamento do tolueno foi

repetido com a exceção da substituição do tolueno tanto por heptano quanto por nafta. Semelhante ao tolueno encapsulado acima, as microesferas encapsuladas contendo tanto heptano quanto nafta eram estáveis e tinham um diâmetro de menos de
5 10.000 μm .

EXEMPLO 38

Nesse Exemplo, um lenço umedecido de aquecimento próprio incluindo veículos para distribuição de calor microencapsulado foi produzido de acordo com a presente
10 revelação. O aumento da temperatura no lenço umedecido mediante ativação do conteúdo dos veículos para distribuição de calor microencapsulado foi então analisado.

Para produzir o lenço umedecido de aquecimento próprio, duas camadas de uma folha de base de coformação,
15 cada uma fabricada de fibras de polipropileno a 30% (em peso) e fibras de polpa de madeira a 70% (em peso) e possuindo um peso base de 30 g/m^2 , foram vedadas por aquecimento sobre os três lados para formar um bolso (5,08 x 5,08 cm). Veículos para distribuição de calor
20 microencapsulado foram fabricados primeiro por produção dos veículos para distribuição de calor microencapsulado de acordo com um método descrito acima e então 2,24 g dos veículos para distribuição de calor microencapsulado foram colocados dentro do bolso e os quatro lados do bolso foram
25 vedados por aquecimento para formar um lenço.

De modo a produzir os veículos para distribuição de calor microencapsulado, cloreto de magnésio anidro (cerca de 20 μm de diâmetro) foi introduzido no óleo mineral para formar uma composição de cloreto de magnésio a 25% (em
30 peso)/óleo mineral a 75% (em peso) que foi misturada

completamente e apresentou uma viscosidade resultante (25°C) de cerca de 300 centipoise. Essa composição foi introduzida gota-a-gota a partir de um funil separado a dois litros de uma solução de alginato de sódio (1% em peso em água deionizada, 300 centipoise a 25°C) e deixada permanecer na solução por cerca de 30 minutos sob agitação suficiente para manter as gotas formadas quando da adição na solução de alginato de sódio separada. A maior parte das gotas da composição adicionada possuíam cerca de 3 mL de diâmetro. Após tempo de permanência de 30 minutos as microesferas microencapsuladas foram removidas da solução de alginato de sódio e enxaguadas três vezes com água deionizada e fundida para secagem ao ar a temperatura ambiente por toda a noite. Veículos para distribuição de calor encapsulado estável foram formados possuindo um diâmetro de cerca de 3 mL.

O lenço contendo os veículos para distribuição de calor microencapsulado foi então umedecido com 0,7 g de solução umectante empregando uma garrafa de aspersão. A solução umectante compreendia os seguintes componentes: cerca de 98,18% (em peso) de água; cerca de 0,6% (em peso) de laureth fosfato de potássio; cerca de 0,30% (em peso) de glicerina; cerca de 0,30% (em peso) de polissorbato 20; cerca de 0,20% (em peso) de tetrassódio EDTA; cerca de 0,20% (em peso) de DMDM hidrantoina; 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 umedecido tenha sido produzido, a temperatura do lenço umedecido foi medida dobrando o mesmo

na metade e inserindo um par térmico tipo K (disponível na VWR International, West Chester, Pennsylvania) no centro do lenço dobrado. O lenço foi então introduzido no saco de polietileno padrão, que foi então colocado sobre seis
5 camadas de papel toalha (comercialmente disponível como Scott Brand, Kimberly-Clark Worldwide, Inc., Neenah, Wisconsin). A temperatura do lenço foi medida como sendo de 29,9°C.

Os veículos para distribuição de calor
10 microencapsulado foram então rompidos empregando um pilão Coorstek 60314 (disponível na CoorsTek, Golden, Colorado). Os revestimentos rompidos dos veículos para distribuição de calor microencapsulado permaneceram dentro do lenço. Os veículos para distribuição de calor microencapsulado foram
15 moídos e seu conteúdo exposto a uma solução umectante, o lenço umedecido começou a aquecer. O aquecimento do lenço umedecido foi analisado empregando um termômetro digital (disponível na VWR International, West Chester, Pennsylvania), que registrou um intervalo de 3 segundos. A
20 temperatura foi registrada por 90 segundos, partindo da hora em que os veículos para distribuição de calor microencapsulado foram moídos. A temperatura do lenço umedecido aumentou para uma temperatura de 41,2°C.

EXEMPLO 39

25 Nesse Exemplo, as amostras dos veículos para distribuição de calor microencapsulado de alginato revestidos em recipiente possuindo camadas de revestimento fugitivo fabricadas de vários materiais foram produzidos e analisados quanto à resistência da partícula. Amostras de
30 controle dos veículos para distribuição de calor

microencapsulado de alginato revestidos em recipiente sem camadas de revestimento fugitivas foram também produzidas e analisadas quanto à resistência da partícula.

Nove amostras de controle de veículo de distribuição de calor microencapsulado de alginato revestido em recipiente 49-1 sem camadas de revestimento fugitivas foram produzidas empregando o método do Exemplo 12. Nove amostras de veículo de distribuição de calor microencapsulado de alginato revestido em recipiente 49-2 possuindo uma camada de revestimento fugitiva fabricada de Ticacel^(R) HV (comercialmente disponível na TIC Gum, Belcamp, Maryland) foram produzidas empregando o método do Exemplo 18. Seis amostras de veículo de distribuição de calor microencapsulado de alginato revestido em recipiente 49-4 possuindo uma camada de revestimento fugitiva fabricada de amido B-792 PURE-COTE^(R) (comercialmente disponível na Grain Processing Corporation, Muscatine, Iowa) foram produzidas empregando o método do Exemplo 20. Nove amostras de veículo de distribuição de calor microencapsulado de alginato revestido em recipiente 49-5 possuindo uma camada de revestimento fugitiva fabricada de álcool polivinílico (comercialmente disponível na Sigma-Aldrich Co., St. Louis, Missouri) foram produzidas empregando o método do Exemplo 17. Sete amostras de veículo de distribuição de calor microencapsulado de alginato revestido em recipiente 49-3 possuindo uma camada de revestimento fugitiva fabricada de Goma Arábica FT (comercialmente disponível na TIC Gum, Belcamp, Maryland) foram produzidas empregando o método do Exemplo 19. Oito amostras de veículo de distribuição de calor microencapsulado de alginato revestido em recipiente

49-6 possuindo uma camada de revestimento fugitiva fabricada de Goma Arábica FT foram produzidas empregando o mesmo método empregado 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 revestido em recipiente 49-7 possuindo uma camada de revestimento fugitiva fabricadas de Goma Arábica FT foram produzidas empregando o mesmo método empregado para produzir as amostras 49-3 e então a Goma Arábica FT foi removida empregando o método conforme estabelecido no Exemplo 21.

De modo a testar a resistência da partícula, foi empregado um Analisador de Textura TA (Software Versão 1.22) (disponível na Texture Technologies Corporation, Scarsdale, New York). Especificamente, uma partícula simples de cada amostra foi colocada independentemente em uma placa de policarbonato e medições de força foram feitas empregando uma sonda plana de 0,635 cm a 2,54 cm de diâmetro, se movendo a uma taxa de cerca de 0,25 mL/segundo a cerca de 5,0 mL/segundo. Conforme a carga de força era aplicada pela sonda, a partícula deformou até rachar ou romper. De modo geral, a deformação de uma partícula continua até a força aplicada aumentar exponencialmente, indicando que o revestimento da partícula foi rompido. Os resultados das medições foram medidos para cada tipo de amostra e são mostrados na Tabela 6 e figuras 18-24.

Tabela 6

Amostra de veículo de distribuição de calor microencapsulado de alginato	Força ponderada (g) necessária para romper a partícula de amostra
--	---

revestido em recipiente	
49-1	1.123
49-2	1.274
49-3	707
49-4	1.197
49-5	1.131
49-6	849
49-7	Não detectável

Conforme mostrado Tabela 6 e figuras 18-24, em média, mais força foi necessária para moer as amostras de 49-2, 49-4 e 49-5 em relação às amostras de 49-1. Especificamente, as amostras de 49-2, que possuem uma
5 camada de revestimento fugitiva fabricada de Pó Ticacel^(R) HV precisaram de força maior para ruptura, indicando que o Pó Ticacel^(R) HV provê proteção maior entre os materiais do Exemplo contra ruptura. As amostras de 49-4 e 49-5, que possuíam camadas de revestimento fugitivas fabricadas de
10 amido e polivinílico, respectivamente, também forneceram proteção melhorada contra ruptura. As amostras que possuíam camadas de revestimento fugitivas fabricadas de Goma Arábica FT foram as que romperam mais facilmente.

Adicionalmente, conforme mostrado na figuras 18-24, as
15 amostras de 49-2, 49-4 e 49-5 não pareceram deformar tanto quanto as amostras de 49-1, 49-3 e 49-6, conforme indicado pela inclinação escalonada das curvas de força.

EXEMPLO 40

Nesse Exemplo, o biocida, polihexametileno biguanida,
20 foi avaliado em temperaturas elevadas para determinar sua eficácia.

Esse Exemplo utilizou tubos de 1,5 mL contendo uma

combinação de 1 mL de salmoura tamponada com fosfato (pH 7,2) e albumina de soro bovino 5% (peso/volume). Os tubos foram colocados em blocos de aquecimento elétrico assentados a 22°C, 30°C, 40°C e 50°C, respectivamente. Os
5 tubos permaneceram nos blocos de aquecimento elétricos por aproximadamente 10 minutos.

Após 10 minutos, 0,005% (em peso) de polihexametileno biguanida (PHMB) (comercialmente disponível como Cosmocil^(R) CQ na Arch Biocides, Inc., Reino Unido) foi adicionado aos
10 dois tubos em cada nível de temperatura. Tubos em duplicata sem PHMB em cada temperatura também foram fabricados.

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

Seguindo-se um tempo de contato de 10 minutos, 0,1 mL de cada amostra foi transferido para 0,9 mL de caldo letheen
20 de modo a neutralizar a atividade do PHMB. As amostras letheen foram então colocadas, em duplicata, em placas de ágar de soja tríptica usando um aparelho de placas em espiral WASP2 (comercialmente disponível na Don Whitley Scientific, Ltd., Yorkshire, Reino Unido). As placas foram
25 invertidas e incubadas a $37 \pm 2^\circ\text{C}$ por 48 horas.

Após 48 horas, as placas foram avaliadas empregando uma contagem de placa total de modo a determinar a eficácia biocida de cada amostra. Os resultados são mostrados na Tabela 7.

Blocos de aquecimento @ várias temperaturas (n=2)	CFU totais recuperadas	
	MRSA	Redução Log ₁₀
22°C	5,6	2,1
22°C, 0,005% PHMB	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, uma eficácia maior de PHMB ativo a 0,005% (em peso) foi observada conforme a temperatura aumentou. Especificamente, uma diferença de LOG₁₀ superior a 1,4 na eficácia foi observada entre os experimentos conduzidos a 22°C quando comparados aos conduzidos a 50°C.

EXEMPLO 41

Nesse Exemplo, cloreto de magnésio foi avaliado quanto a sua capacidade de aumentar a eficácia biocida, quando usado em combinação com o biocida, polihexametileno biguanida.

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

Duas amostras de controle foram também preparadas. Uma amostra de controle foi enchida com 0,850 mL de cloreto de magnésio. Uma segunda amostra de controle foi preparada por introdução de 0,850 mL de água estéril.

Duas amostras de controle foram também preparadas. Uma amostra de controle foi enchida com 0,850 mL de cloreto de

magnésio. Uma segunda amostra de controle foi preparada por introdução de 0,850 mL de água estéril.

Um agente biocida, polihexametileno biguanida (PHMB), que tinha uma concentração final de 0,00025% foi então
5 introduzido em um tubo compreendendo cloreto de magnésio e água e a um tubo de controle contendo apenas água. Os tubos foram então vortexados até um aumento na temperatura ser observado.

0,05 mL de uma cultura de 1×10^7 CFU/mL de
10 *Staphylococcus aureus* foi adicionado a cada tubo. Após um tempo de contato de 15 minutos, 0,1 mL de cada tubo foi transferido para 0,9 mL de caldo letheen. Ao caldo, foram também adicionados 10 mg/mL de tiosulfato de sódio. Os tubos foram então novamente vortexados. Após vortexação,
15 0,1 mL de cada tubo foi colocado em placas de ágar de soja tríptica. As placas foram invertidas e incubadas a 37°C por 24 horas. Uma placa de controle com inócuo foi também observada para determinar a concentração do inócuo.

Após 24 horas, as placas foram avaliadas usando uma
20 contagem de placa total 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 (%)	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 melhor o
25 *Staphylococcus aureus* que os outros tubos.

Quando se introduz elementos da presente invenção ou modalidade(s) preferida(s) da mesma, os artigos "um, uma", "o, a" e "dito, dita" pretendem significar que existem um ou mais dos elementos. Os termos "compreendendo",
5 "incluindo" e "possuindo" são inclusivos e significam que podem haver elementos adicionais que não os elementos listados.

Uma vez que inúmeras alterações poderiam ser feitas nas construções acima, sem com isto fugir do escopo da
10 revelação, pretende-se que toda a matéria contida na descrição acima ou mostrada nos desenhos anexos seja interpretada como ilustrativa e não como limitante.

REIVINDICAÇÕES

1. Lenço umedecido caracterizado pelo fato de que compreende um material fibroso em folha, uma solução umectante e um veículo de distribuição de calor
5 microencapsulado, o veículo de distribuição de calor microencapsulado compreendendo uma camada de encapsulamento que circunda uma composição de núcleo, onde composição de núcleo compreende um material de matriz e um agente de aquecimento e onde o veículo de distribuição de calor
10 microencapsulado possui um diâmetro de cerca de 5 μm a cerca de 5.000 μm .

2. Lenço umedecido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o material fibroso em folha compreende não tecido selecionado do grupo consistindo em
15 um material de fusão por sopro, um material de coformação, um material de deposição por ar, um material de trama ligada-cardada, um material hidroemaranhado e combinações dos mesmos.

3. Lenço umedecido, de acordo com a reivindicação 2,
20 caracterizado pelo fato de que o material fibroso em folha compreende, adicionalmente, pelo menos uma camada de película.

4. Lenço umedecido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende cerca de 0,33
25 g/m^2 a cerca de 500 g/m^2 de veículo de distribuição de calor microencapsulado.

5. Lenço umedecido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o veículo de distribuição de calor microencapsulado é incrustado dentro do material
30 fibroso em folha.

6. Lenço umedecido, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o material fibroso em folha compreende pelo menos uma primeira camada e pelo menos uma segunda camada e onde o veículo de distribuição de calor microencapsulado está localizado entre a primeira e a segunda camadas.

7. Lenço umedecido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o veículo de distribuição de calor microencapsulado está distribuído dentro de um bolso no material fibroso em folha.

8. Lenço umedecido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o veículo de distribuição de calor microencapsulado está depositado sobre uma superfície externa do material fibroso em folha.

9. Lenço umedecido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o veículo de distribuição de calor microencapsulado é aplicado ao material fibroso em folha em um padrão.

10. Lenço umedecido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o veículo de distribuição de calor microencapsulado compreende, adicionalmente, um agente corante.

11. Lenço seco caracterizado pelo fato de que compreende um material fibroso em folha e um veículo de distribuição de calor microencapsulado, o veículo de distribuição de calor microencapsulado compreendendo uma camada de encapsulamento que circunda uma composição de núcleo, onde composição de núcleo compreende um material de matriz e um agente de aquecimento e onde o veículo de distribuição de calor microencapsulado possui um diâmetro

de cerca de 5 μm a cerca de 5.000 μm .

12. Lenço seco, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o material fibroso em folha compreende não tramado selecionado do grupo consistindo em
5 um material de fusão por sopro, um material de coformação, um material de deposição por ar, um material de trama ligada-cardada, um material hidroemaranhado e combinações dos mesmos.

13. Lenço seco, de acordo com a reivindicação 11,
10 caracterizado pelo fato de que compreende cerca de 0,33 g/m² a cerca de 500 g/m² veículo de distribuição de calor microencapsulado.

14. Lenço seco, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o veículo de distribuição de
15 calor microencapsulado é incrustado dentro do material fibroso em folha.

15. Lenço seco, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o material fibroso em folha compreende pelo menos uma primeira camada e pelo menos uma
20 segunda camada e onde o veículo de distribuição de calor microencapsulado está localizado entre a primeira e a segunda camadas.

16. Lenço seco, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o veículo de distribuição de
25 calor microencapsulado está depositado sobre uma superfície externa do material fibroso em folha.

17. Lenço seco, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o veículo de distribuição de calor microencapsulado é aplicado ao material fibroso em
30 folha em um padrão.

18. Lenço seco, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o veículo de distribuição de calor microencapsulado compreende, adicionalmente, um agente corante.

5 19. Método para fabricação de um lenço umedecido de aquecimento próprio, o método caracterizado pelo fato de que compreende o embebimento de um veículo de distribuição de calor microencapsulado dentro de um material fibroso em folha e contato do material fibroso em folha incluindo o
10 veículo de distribuição de calor microencapsulado com uma solução umectante.

20. Método, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que o material fibroso em folha compreende pelo menos uma primeira camada e pelo menos uma
15 segunda camada e onde o veículo de distribuição de calor microencapsulado é incrustado entre as primeira e segunda camadas.

21. Método, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que compreende, adicionalmente,
20 laminação da primeira camada na segunda camada.

22. Método, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que compreende incrustação de cerca de 0,33 g/m² a cerca de 500 g/m² de veículo de distribuição de calor microencapsulado.

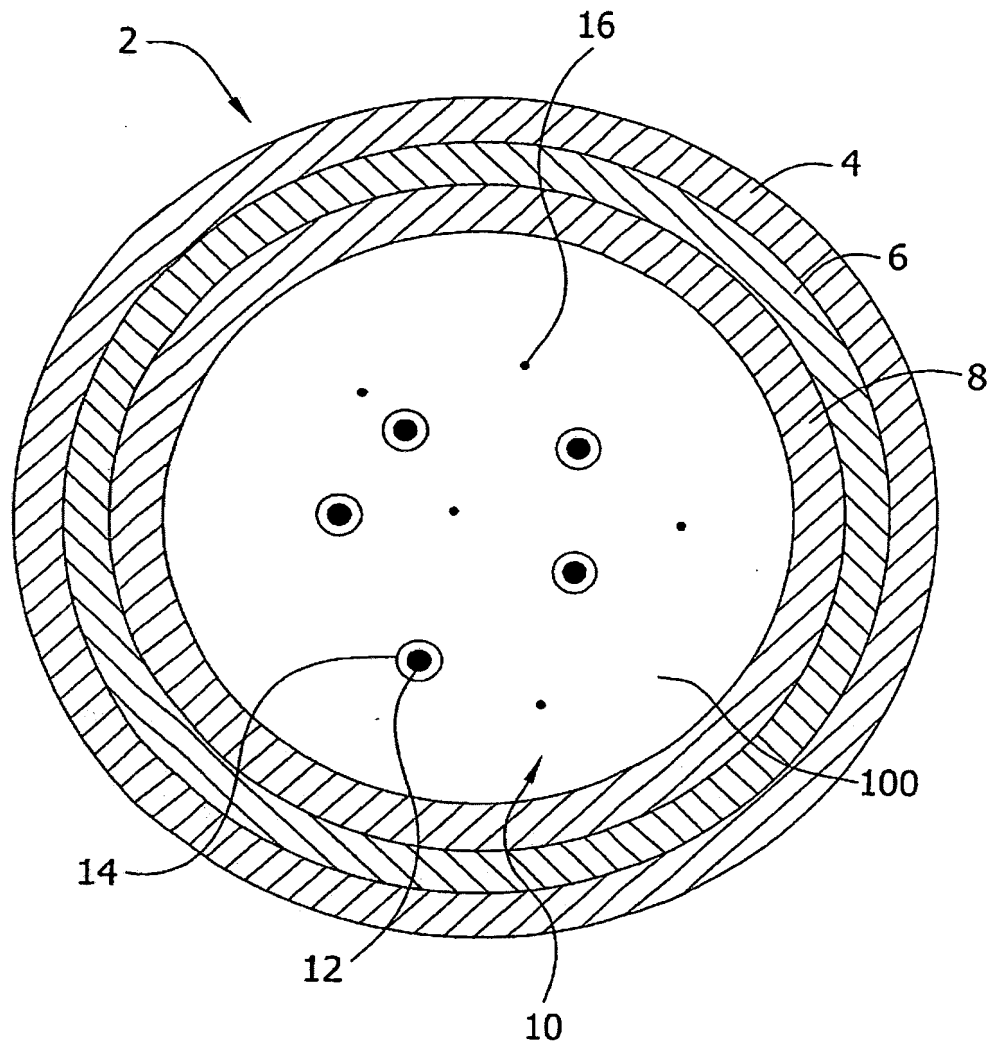
25 23. Método, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que o veículo de distribuição de calor microencapsulado é incrustado dentro do bolso no material fibroso em folha.

24. Método para fabricação a lenço umedecido de
30 aquecimento próprio, o método caracterizado pelo fato de

que compreende deposição de um veículo de distribuição de calor microencapsulado sobre uma superfície externa de um material fibroso em folha e contato do material fibroso em folha incluindo o veículo de distribuição de calor
5 microencapsulado com uma solução umectante.

25. Método, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que compreende deposição de cerca de 0,33 g/m² a cerca de 500 g/m² do veículo de distribuição de calor microencapsulado sobre a superfície
10 externa do material fibroso em folha.

FIG. 1



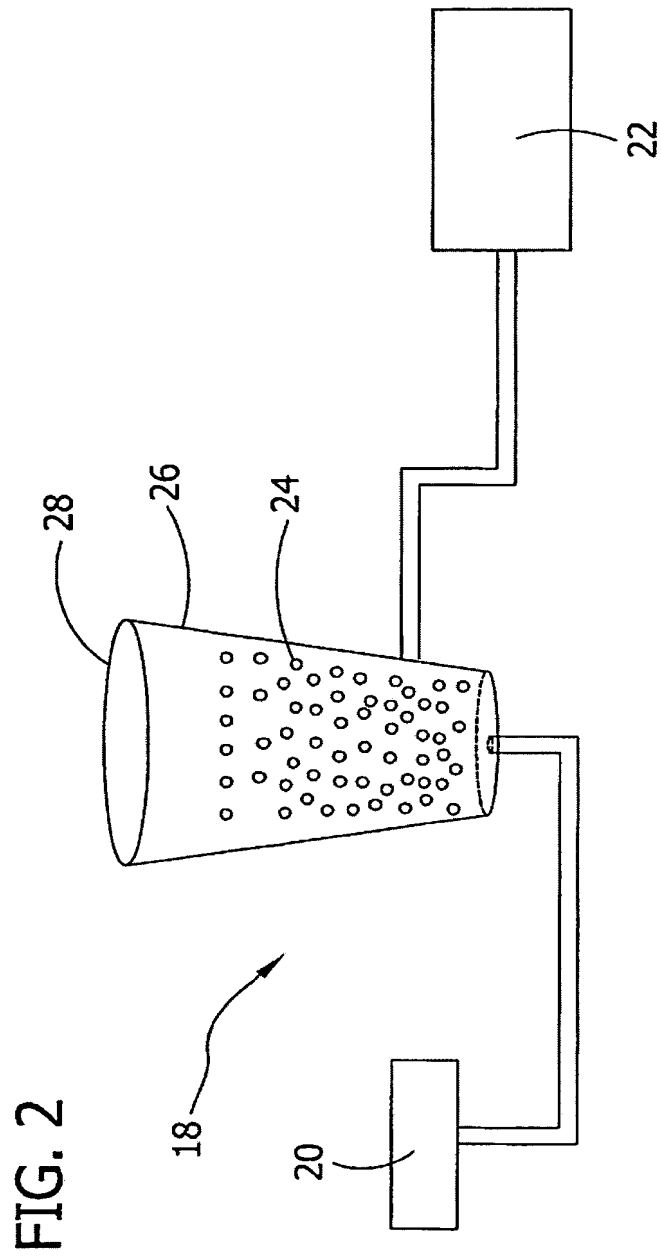
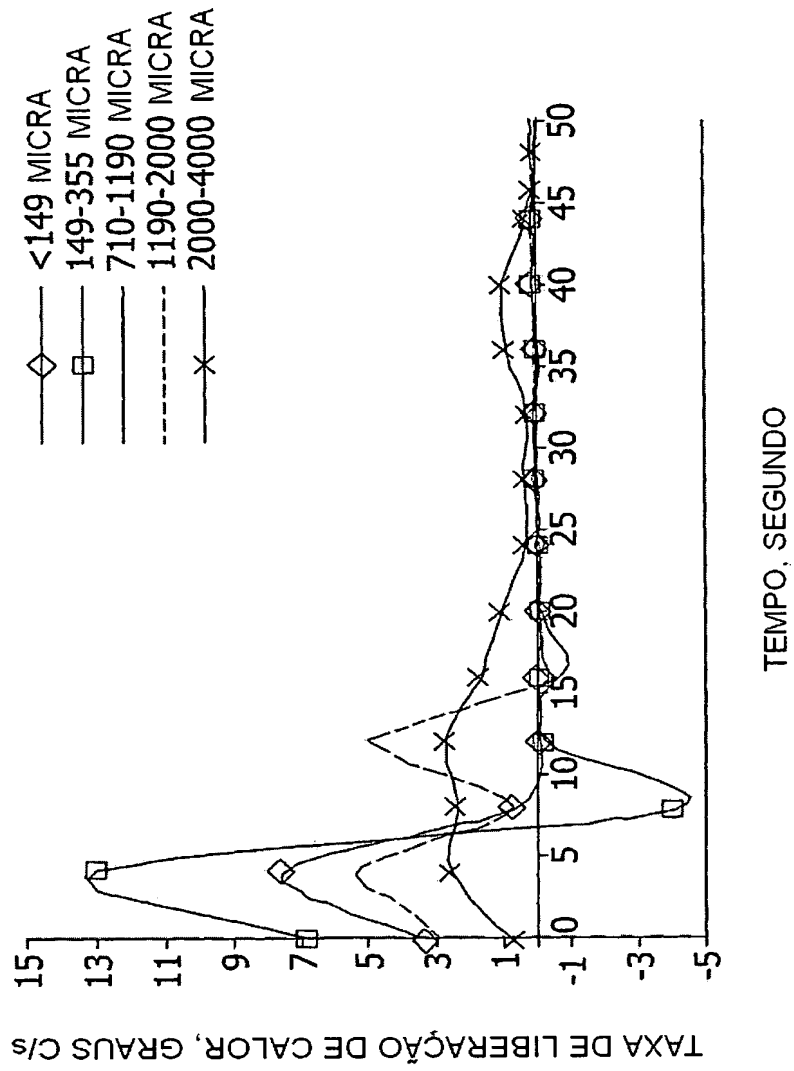


FIG. 3



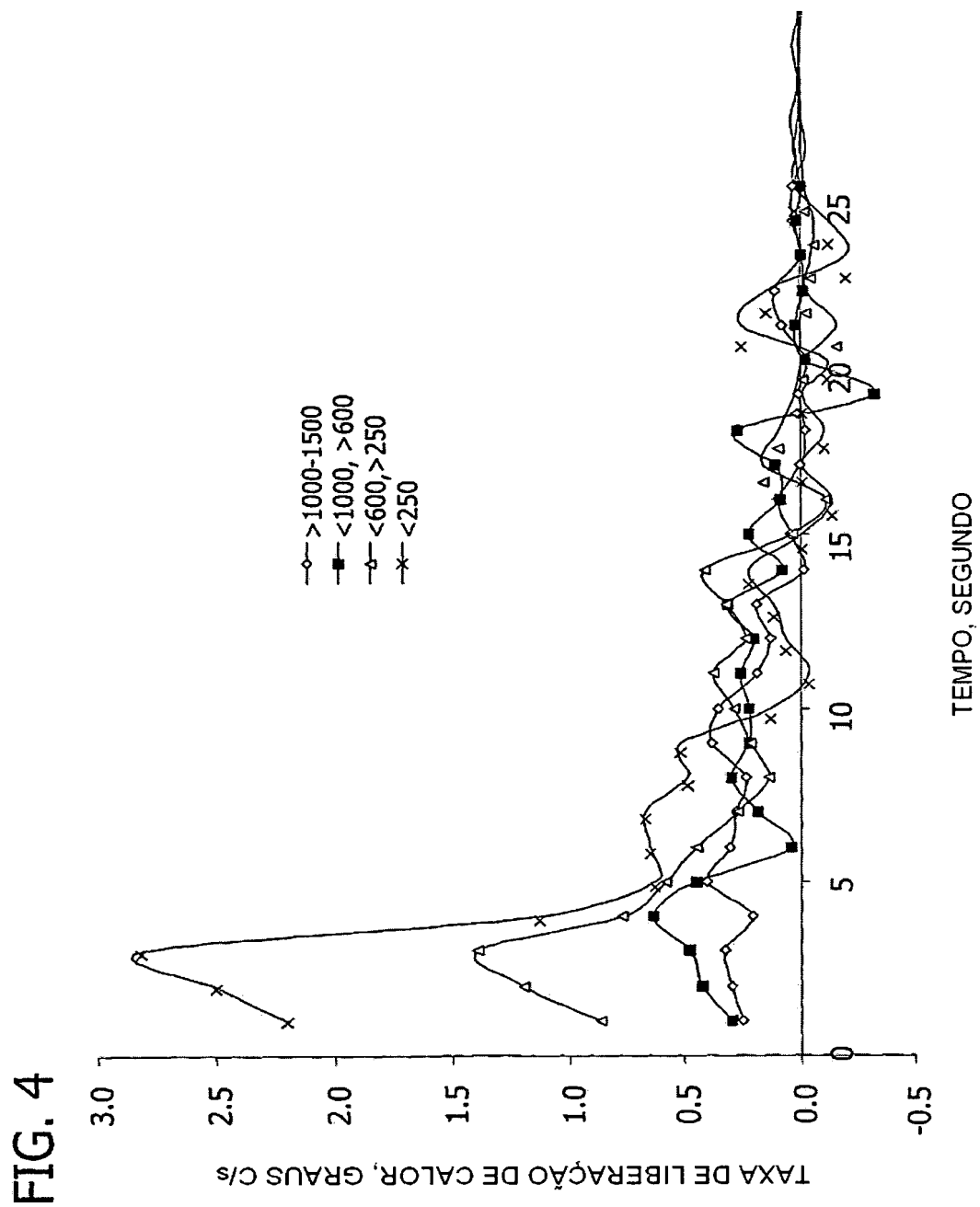


FIG. 5

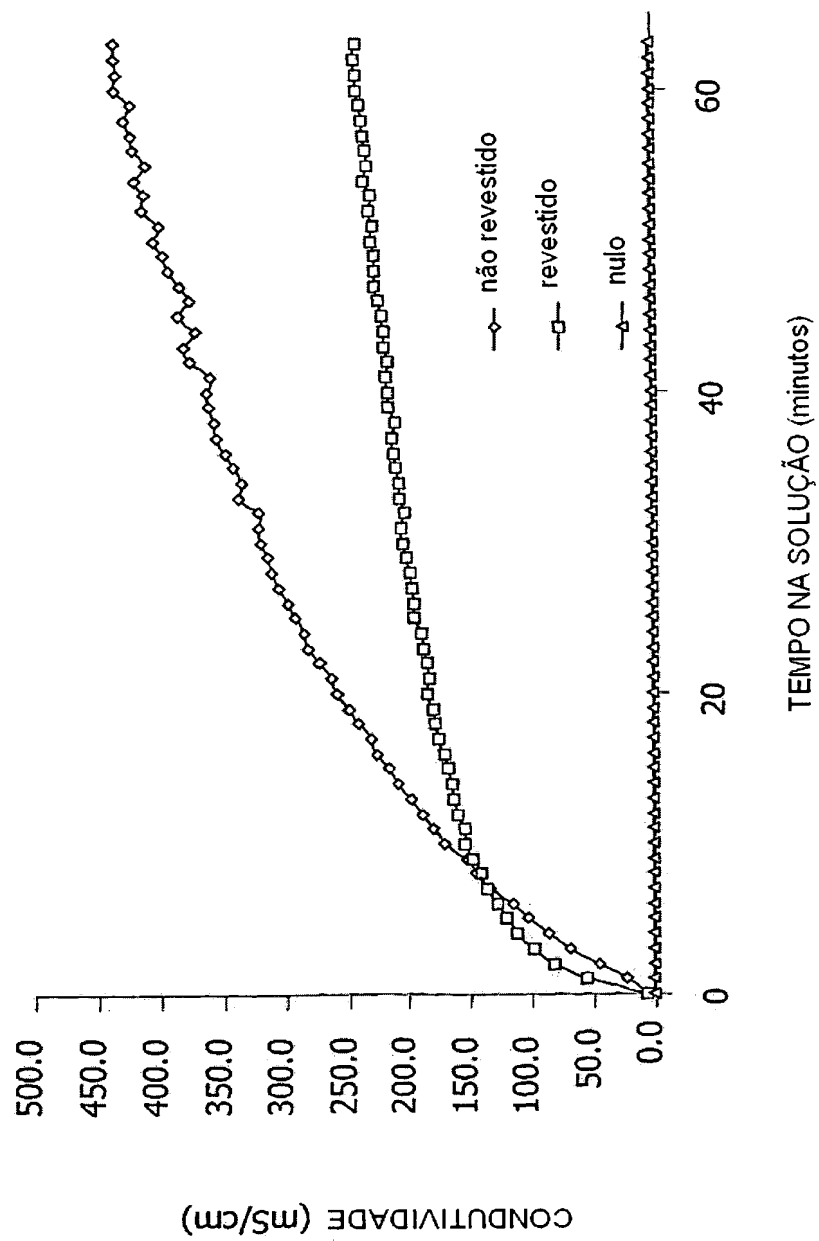


FIG. 6

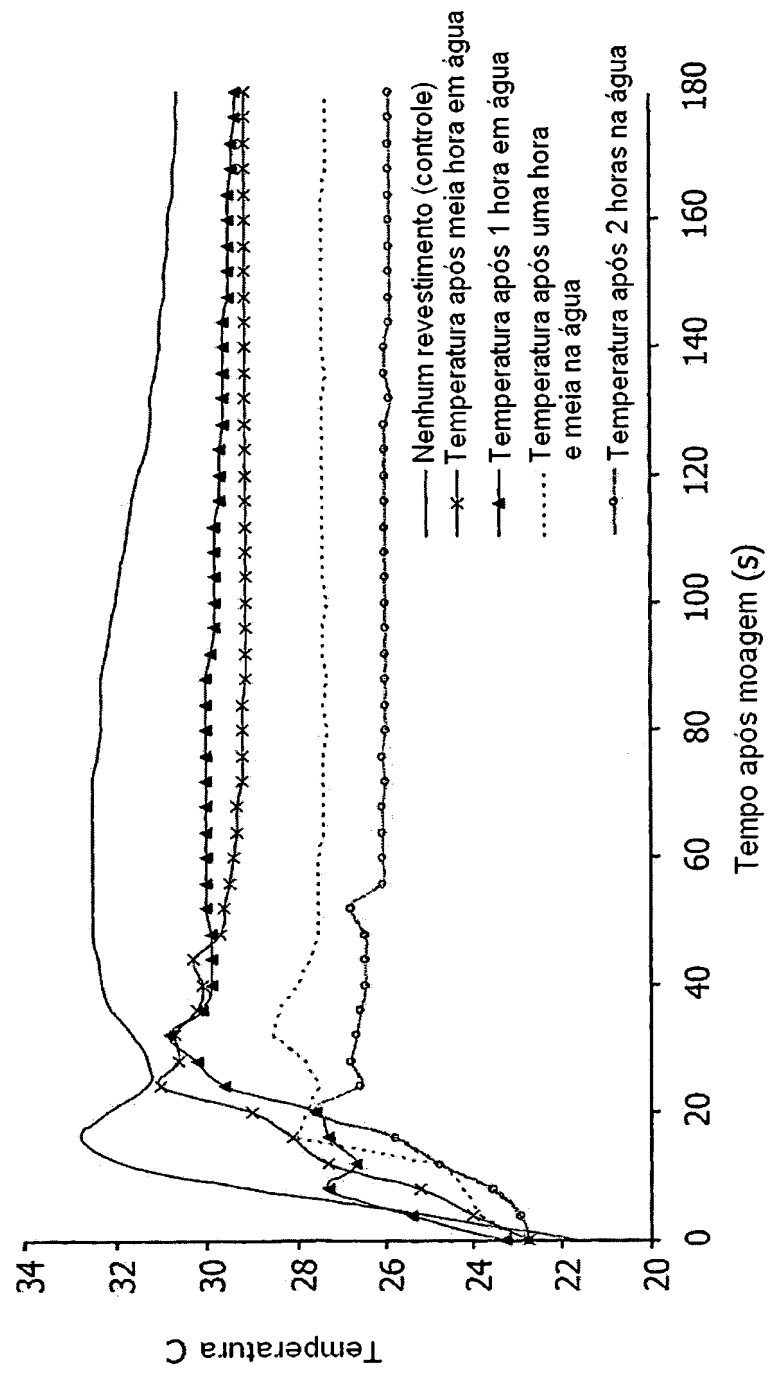


FIG. 7

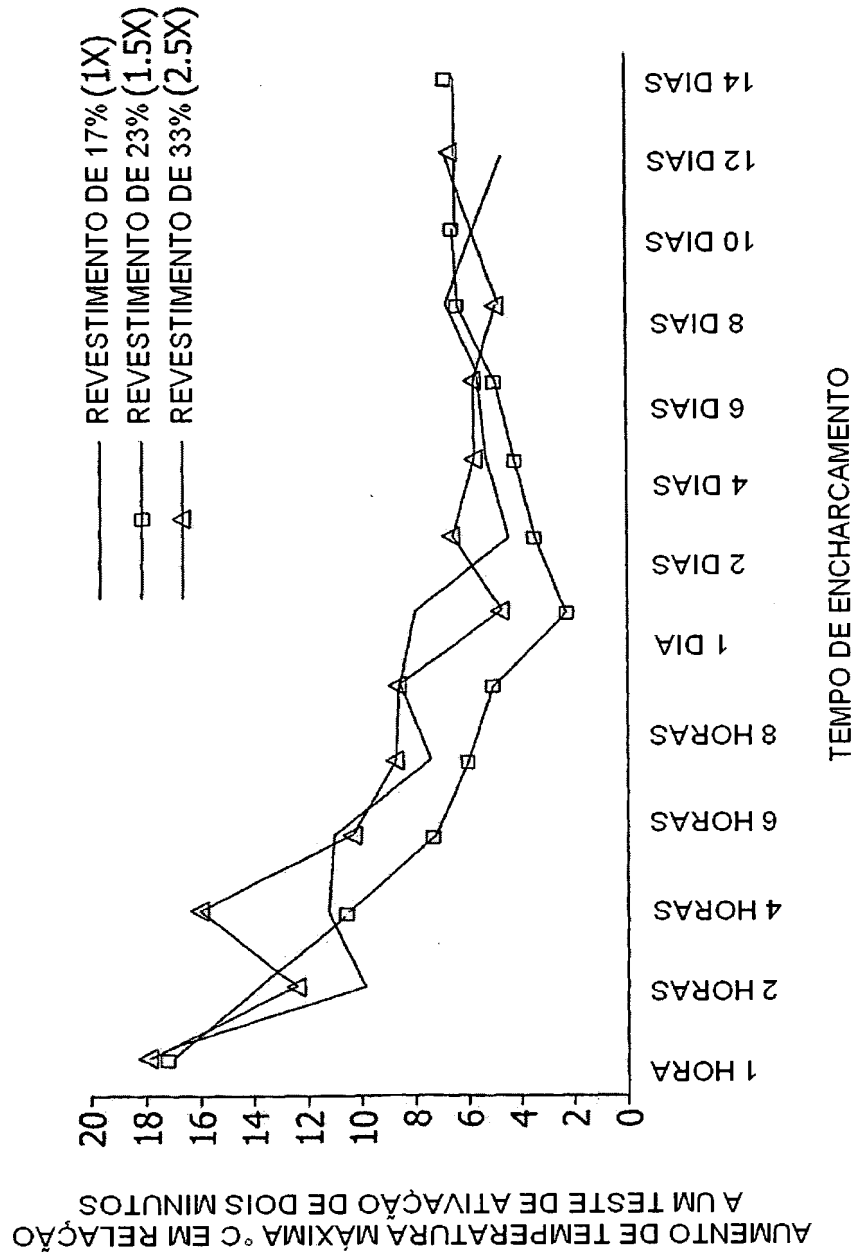


FIG. 8

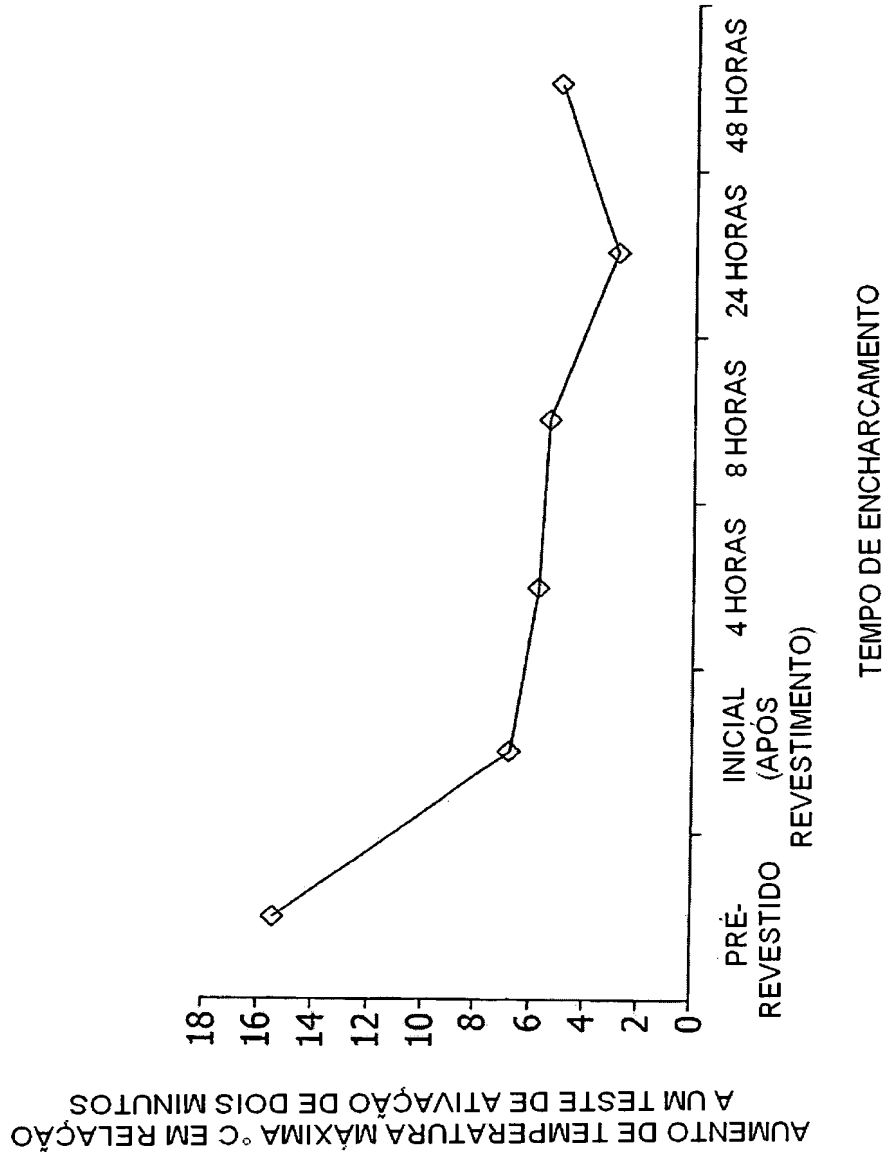


FIG. 9

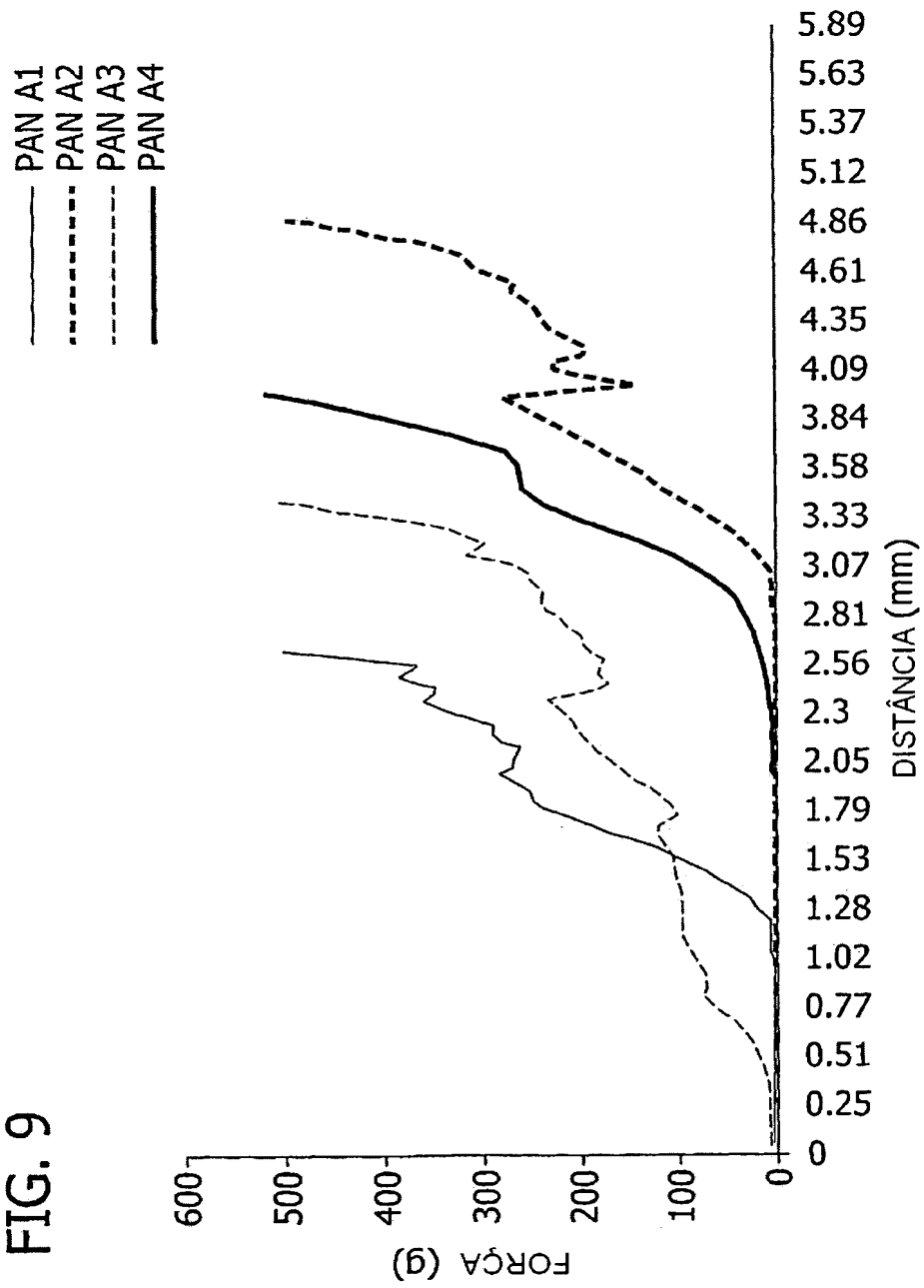
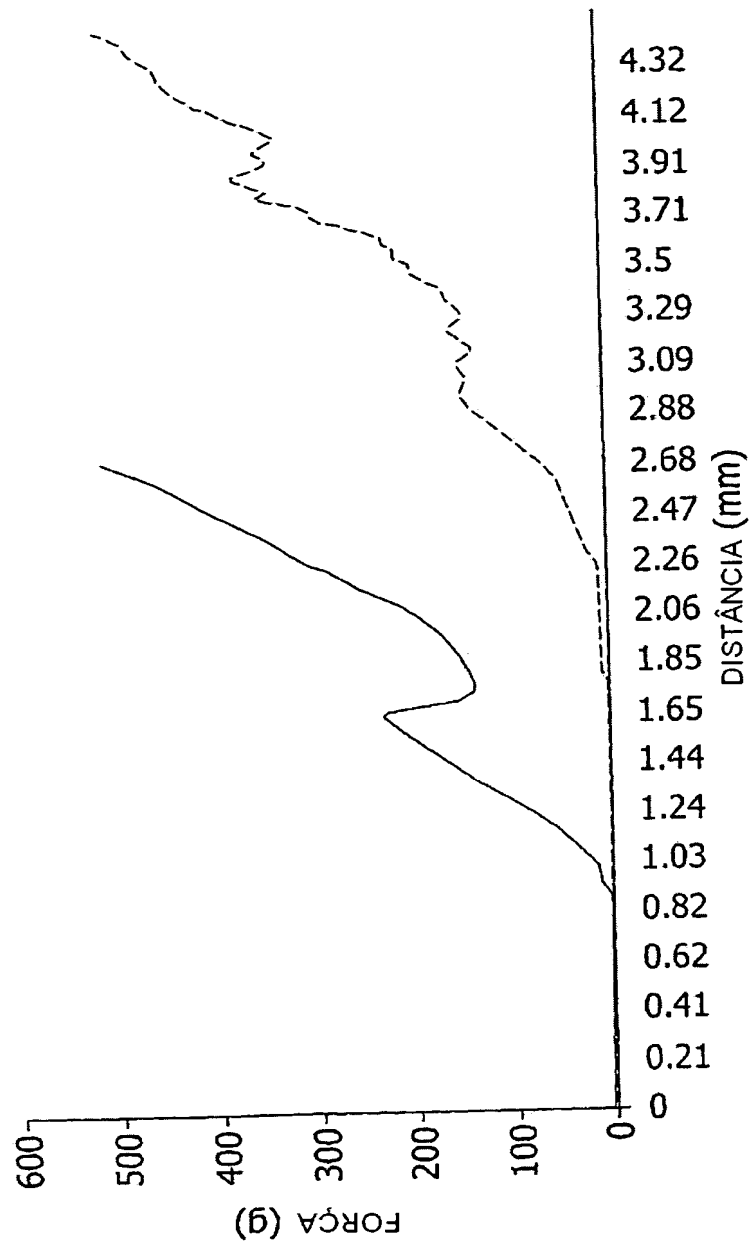
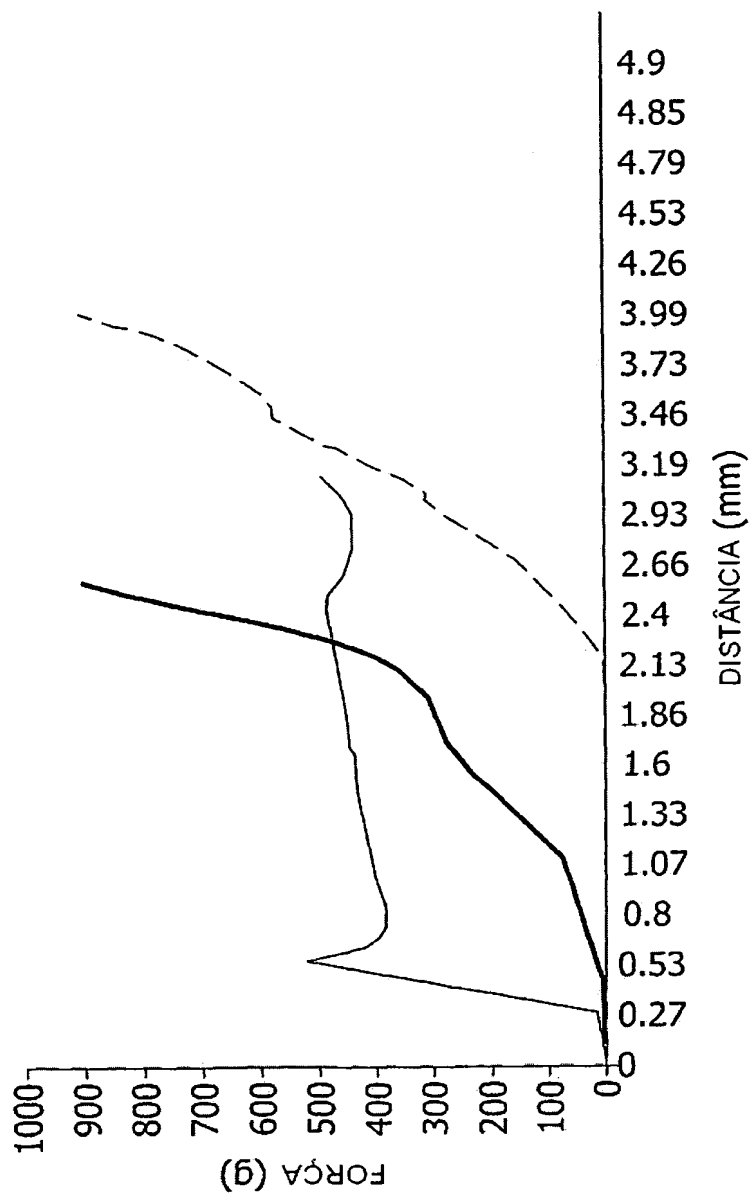


FIG. 10



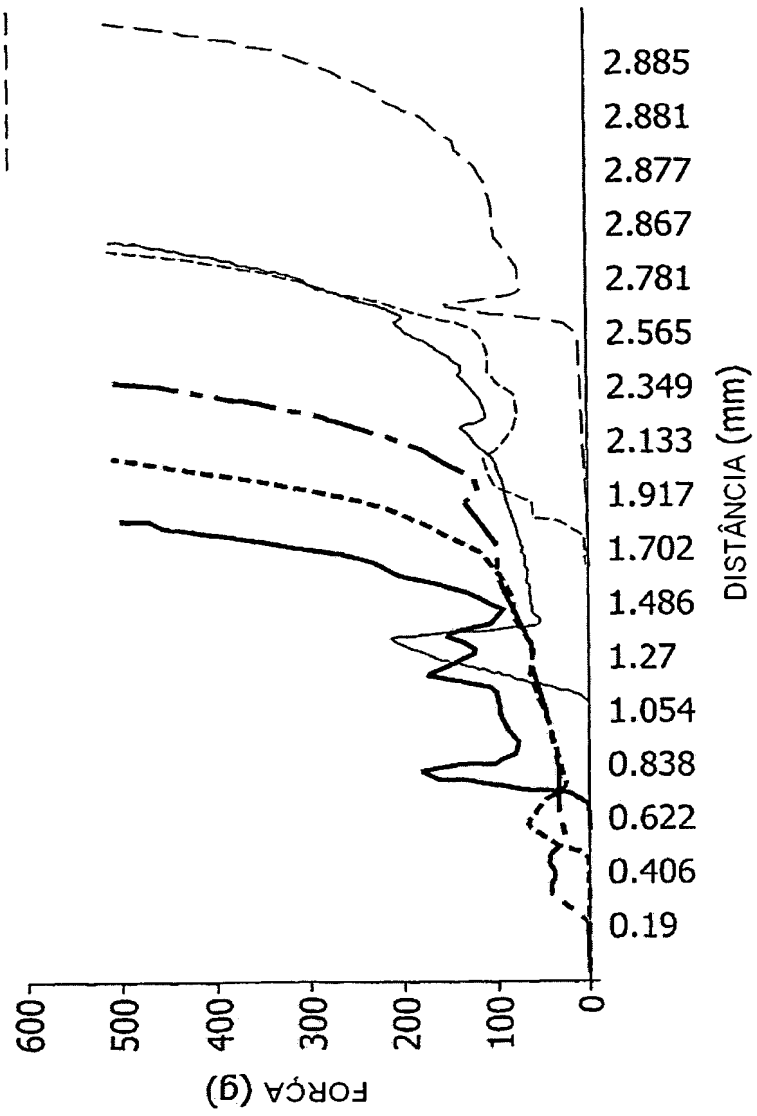
PAN C-1
—
PAN C-2
—
PAN C-3
--

FIG. 11



F1
F2
F3
F4
F5
F6

FIG. 12



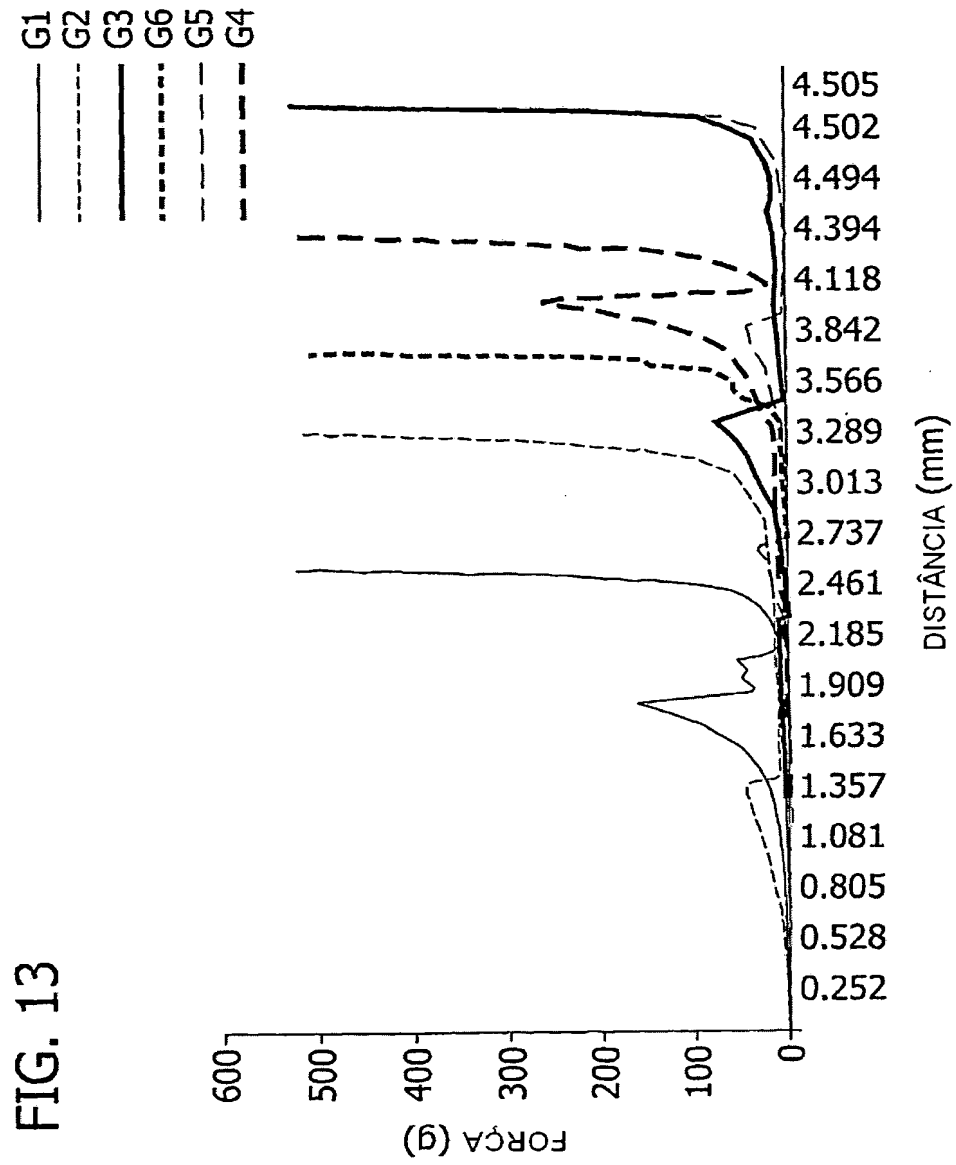


FIG. 14

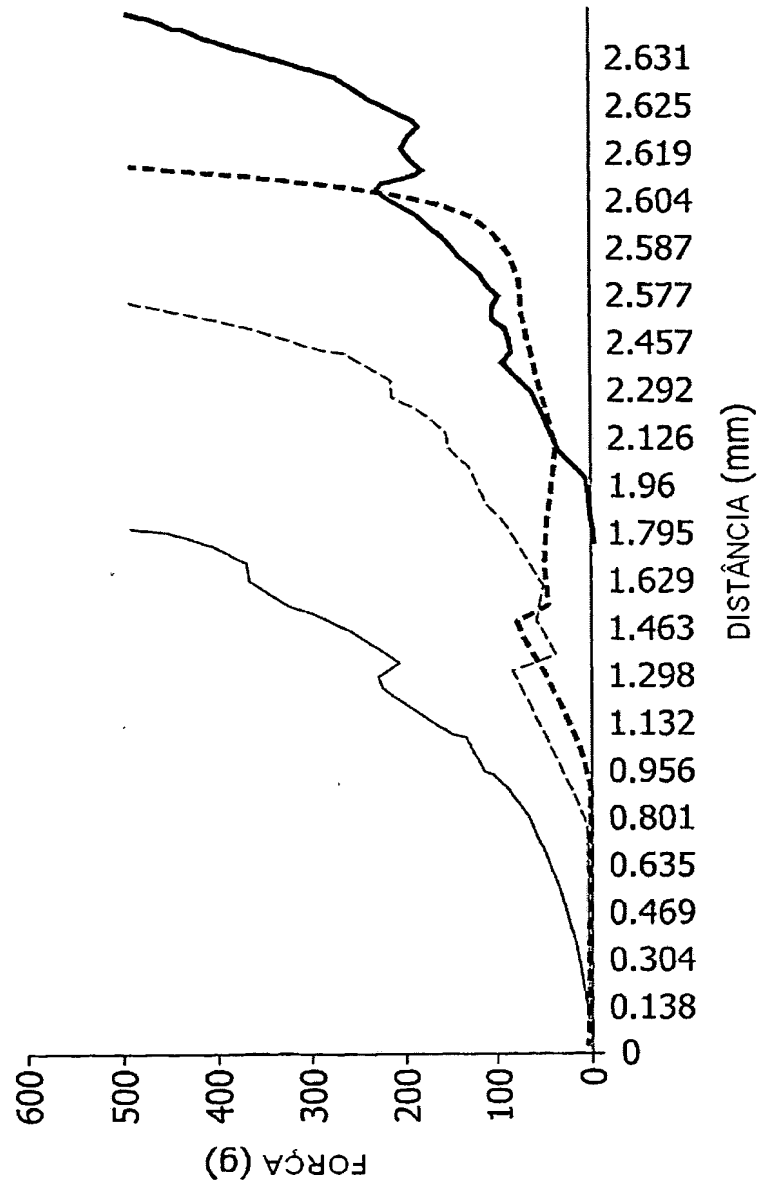


FIG. 15

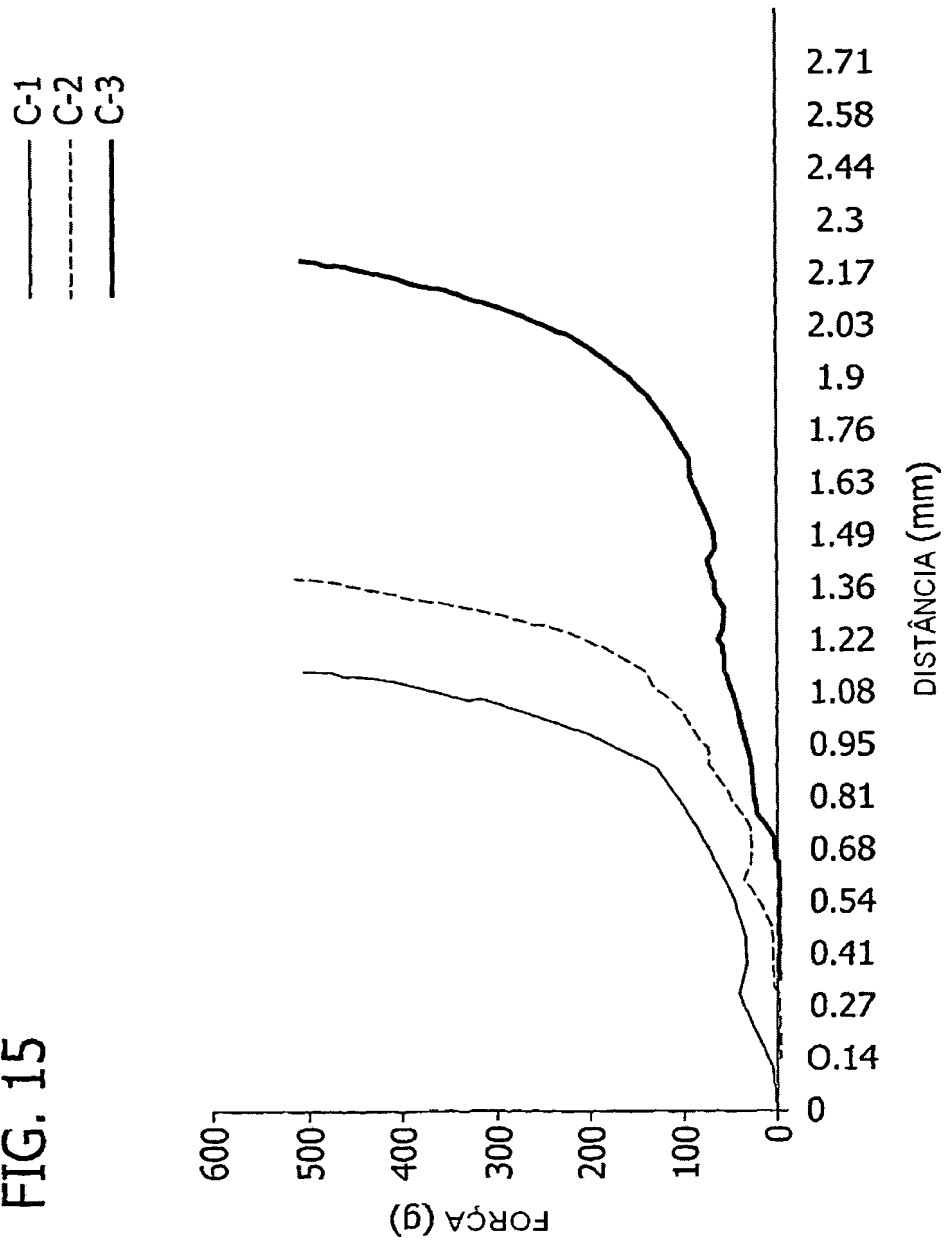


FIG. 16

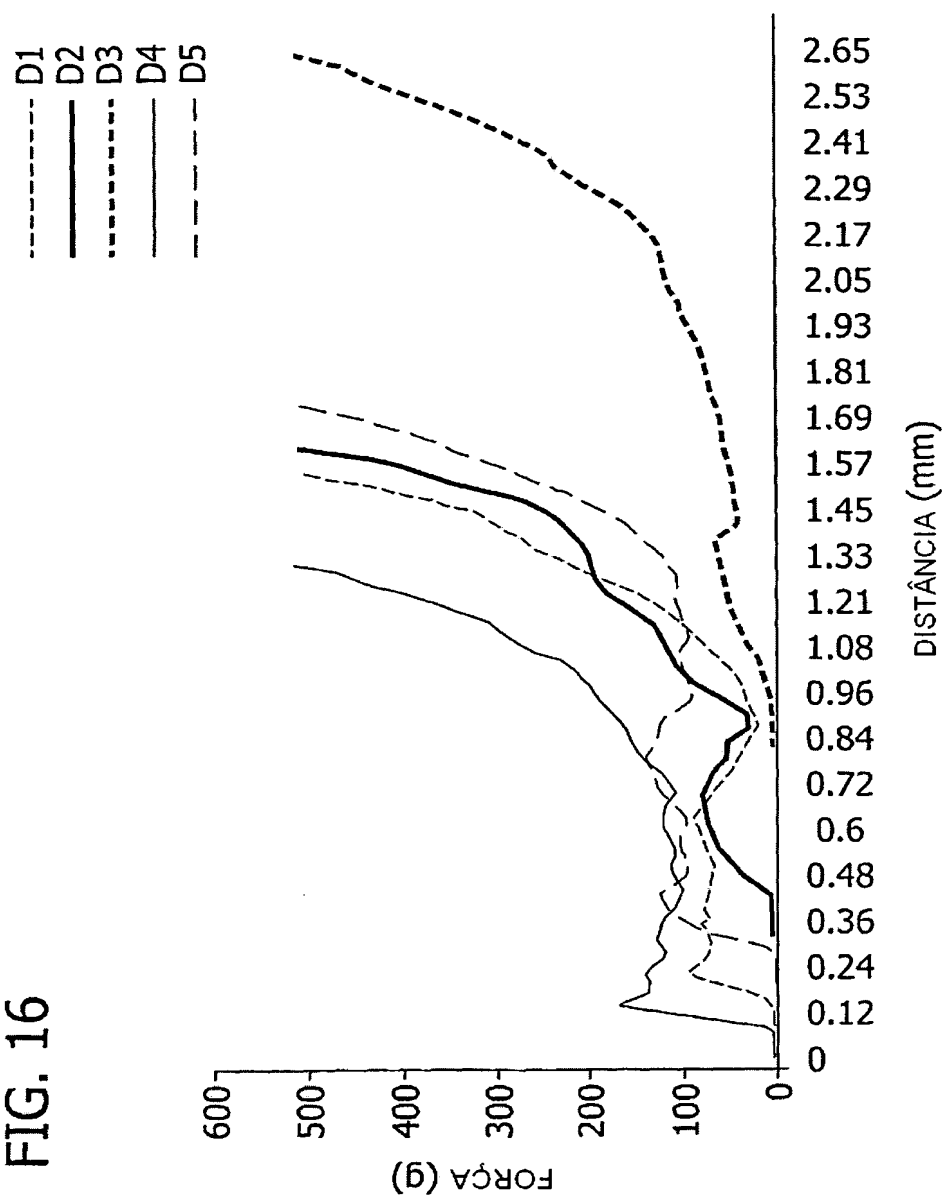


FIG. 17

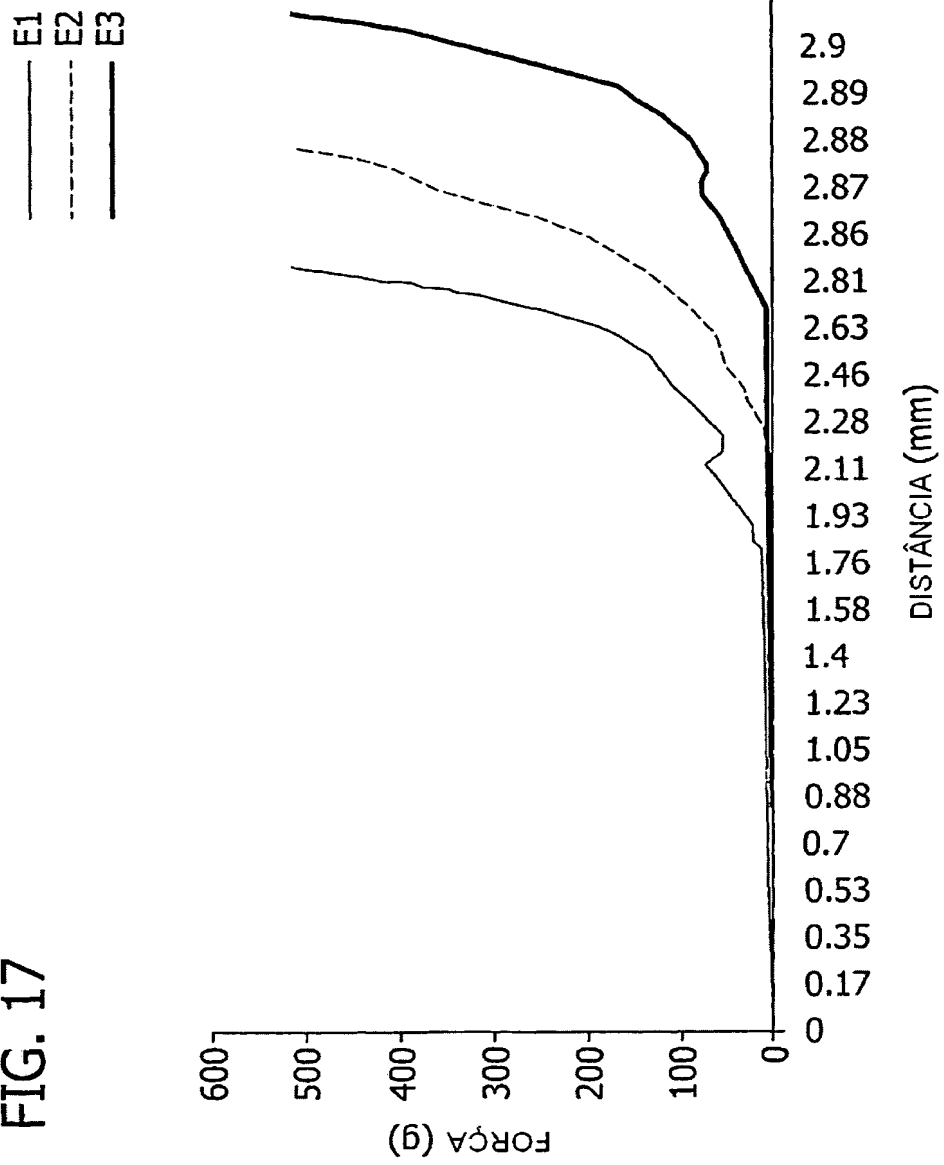


FIG. 19

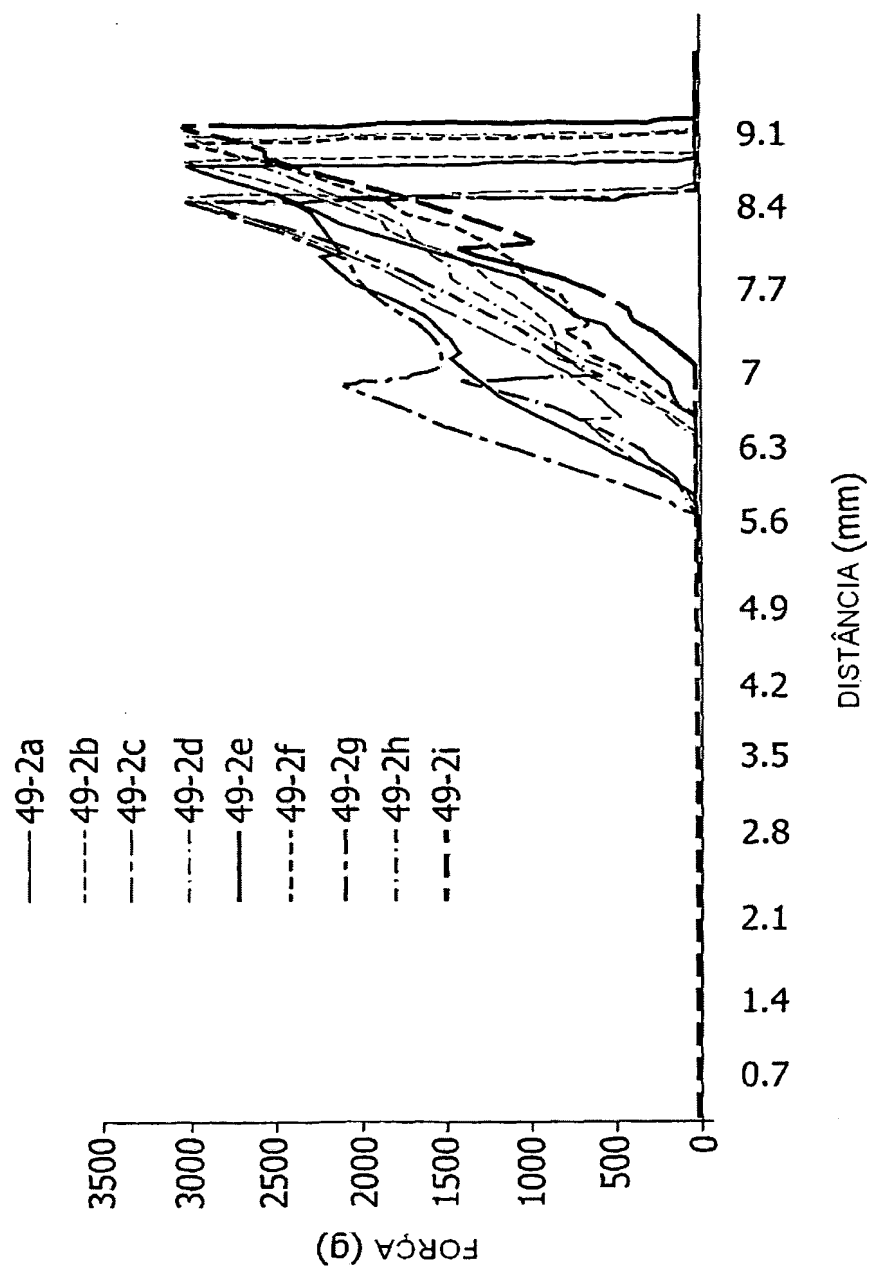


FIG. 20

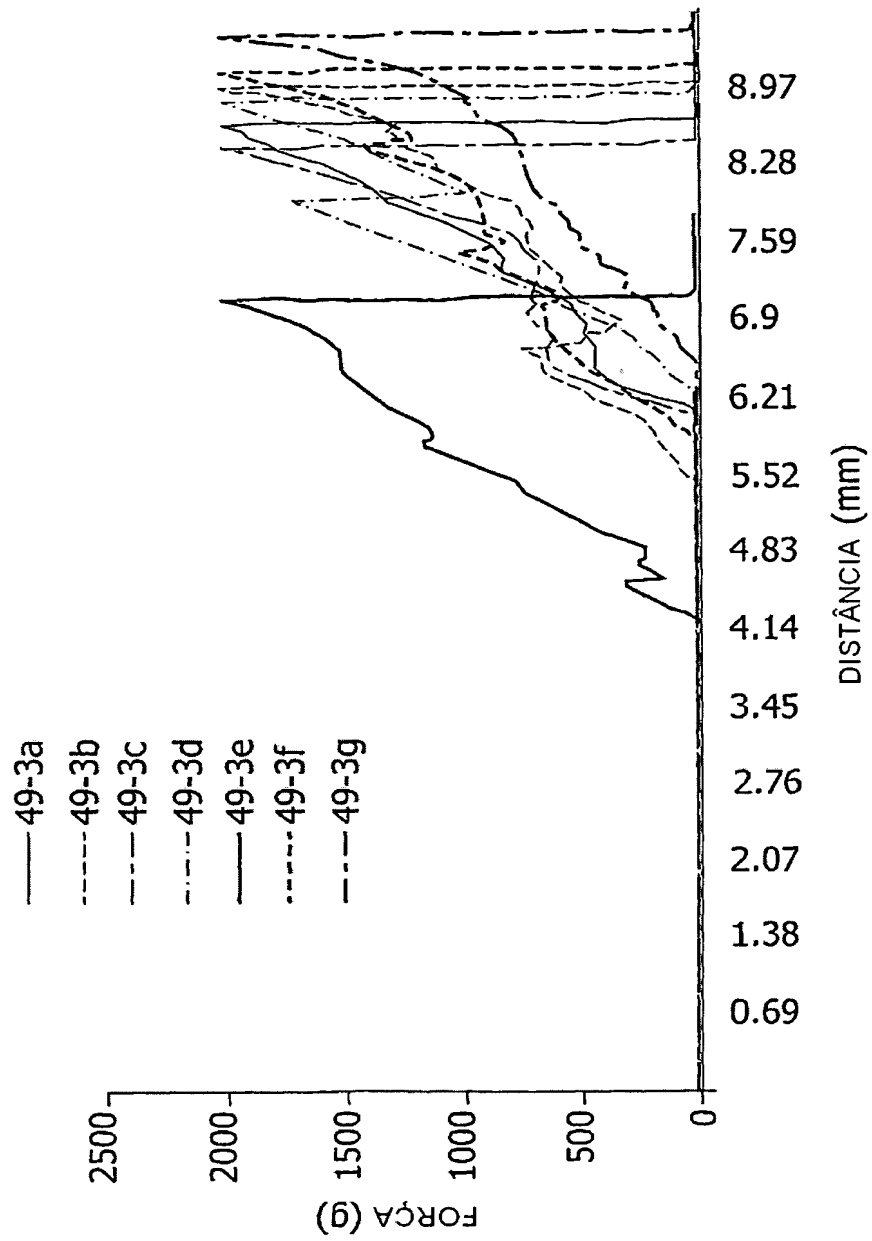


FIG. 21

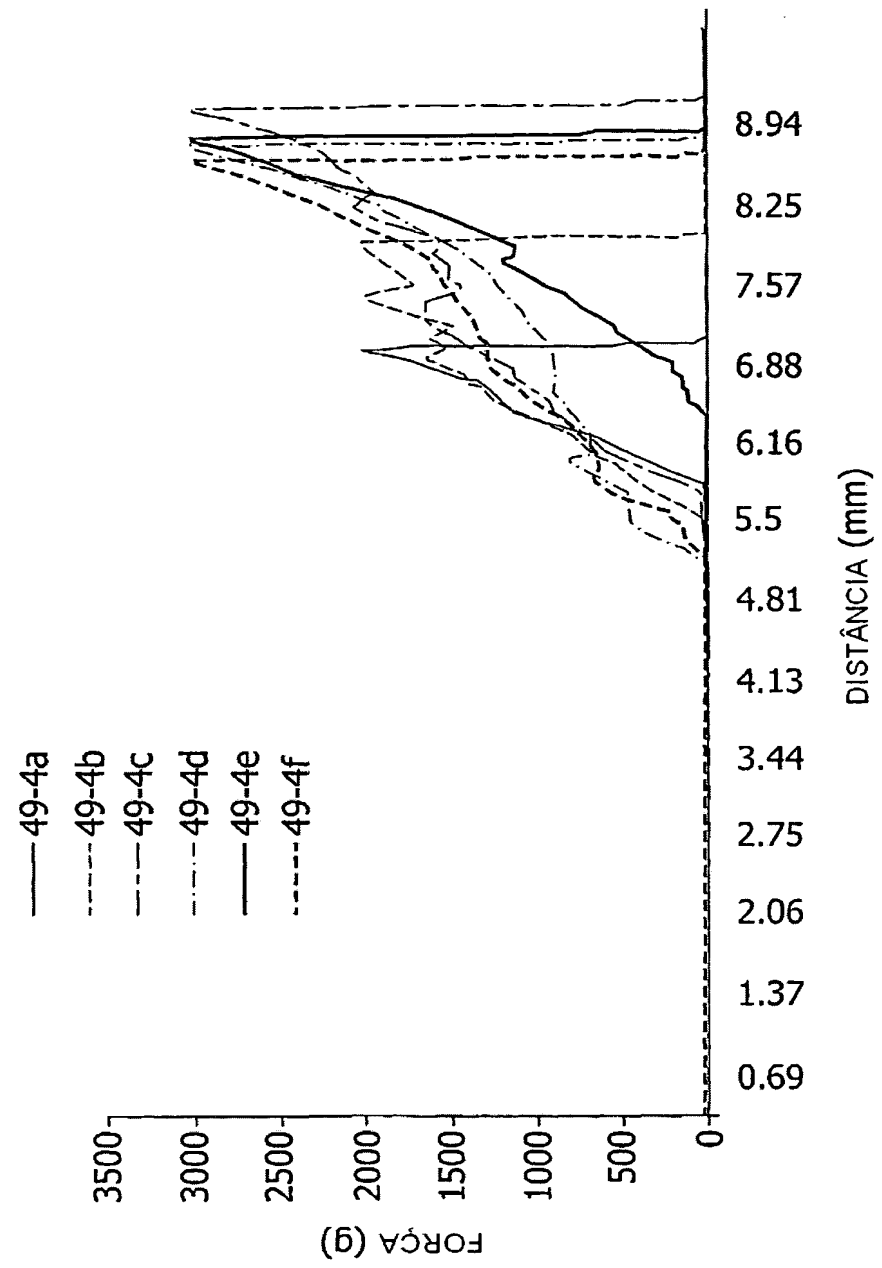


FIG. 23

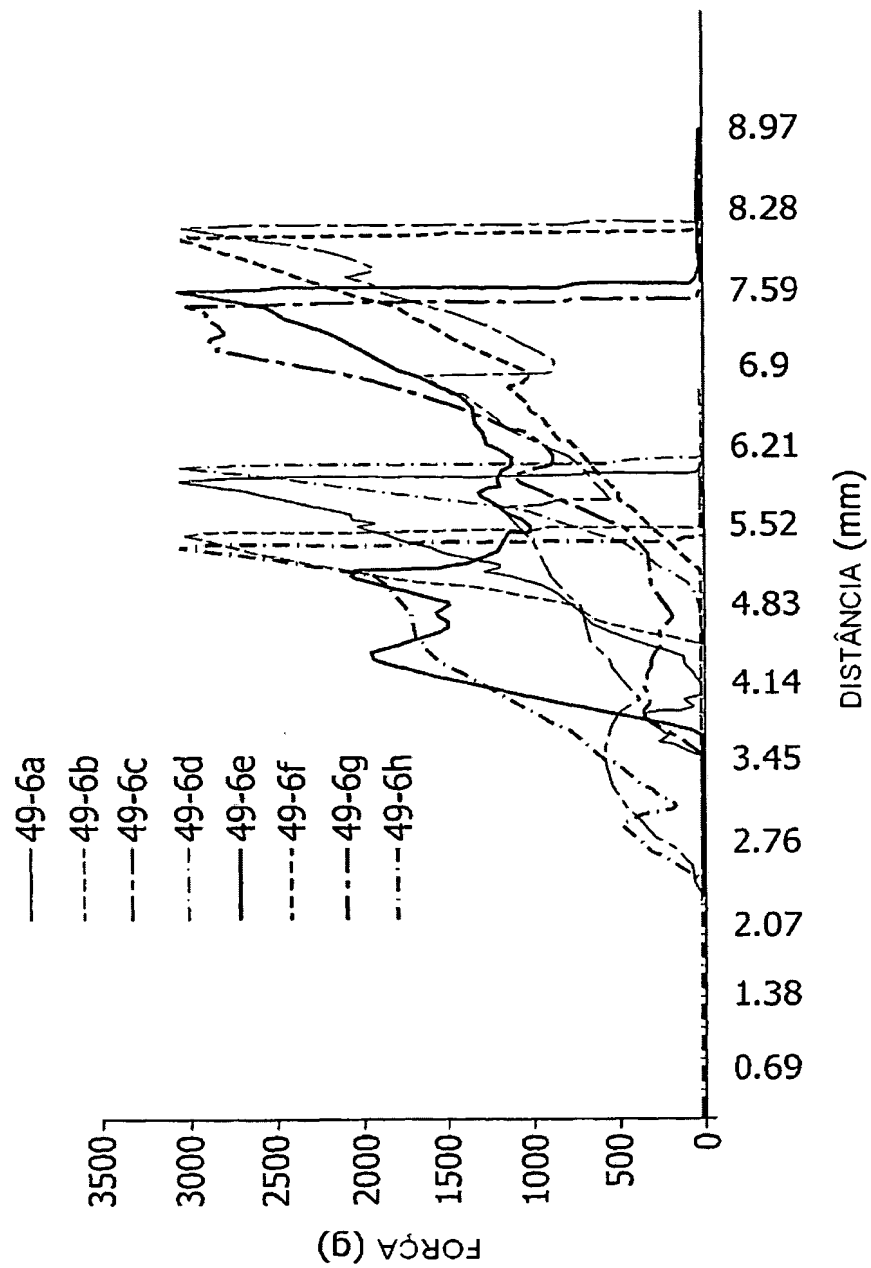
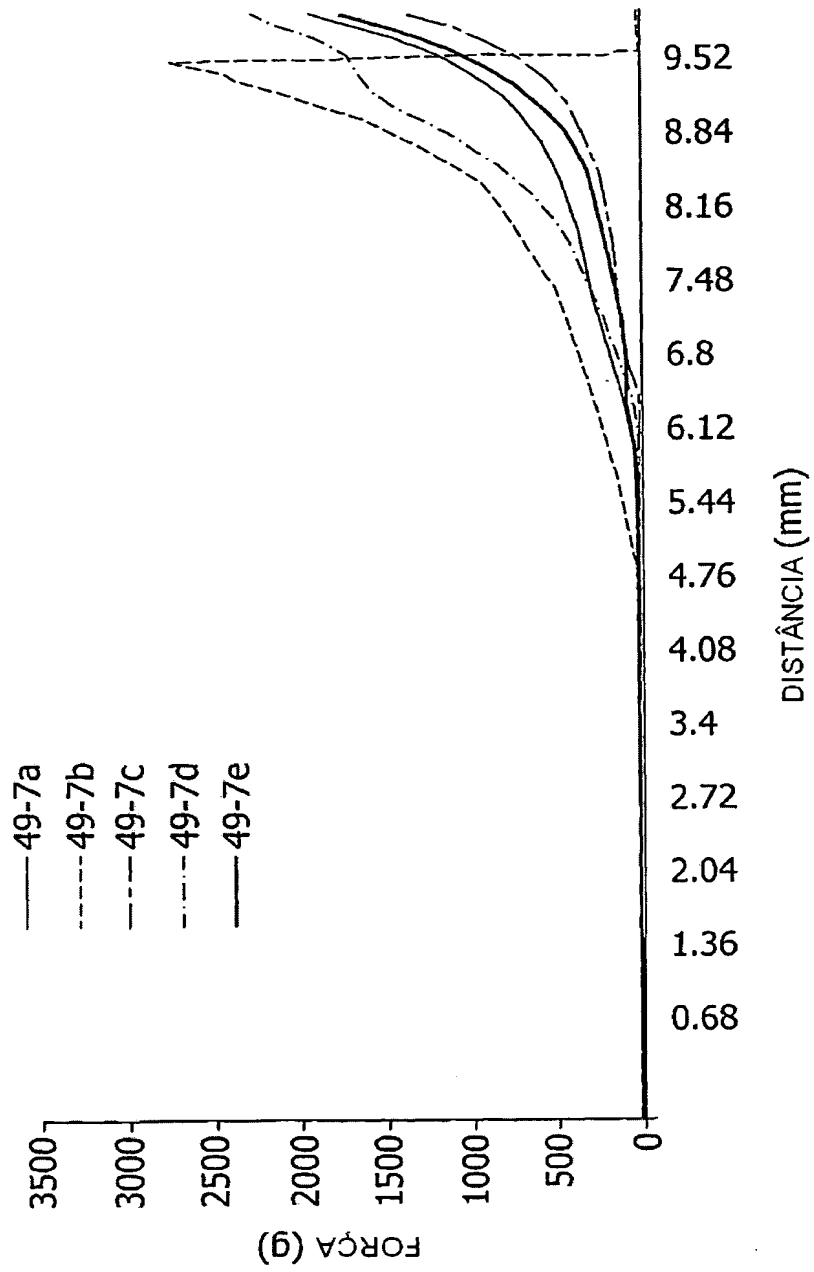


FIG. 24



LENÇOS INCLUINDO VEÍCULOS PARA DISTRIBUIÇÃO DE CALOR**MICROENCAPSULADO E MATERIAIS DE MUDANÇA DE FASE**

São revelados veículos para liberação microencapsulada compreendendo um agente ativo. Em uma modalidade, os
5 veículos para distribuição microencapsulada são veículos para distribuição de calor, capazes de gerar calor mediante ativação. Os veículos para distribuição de calor microencapsulado podem ser introduzidos nos lenços umedecidos, tal que, mediante ativação, a solução do lenço
10 umedecido é aquecida resultando em uma sensação de aquecimento na pele do usuário. Qualquer número de outros ingredientes ativos, tais como, agentes de resfriamento e biocidas pode também ser incorporado a um veículo de distribuição microencapsulada.