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

(21) **PI 0712726-0 A2**

(22) Data de Depósito: 04/05/2007
(43) Data da Publicação: 08/01/2013
(RPI 2192)

(51) Int.Cl.:
A47K 10/32

(54) Título: SISTEMA DISPENSADOR PARA DISPENSAR UM LENÇO ÚMIDO, SISTEMA DISPENSADOR PARA DISPENSAR UM LENÇO ÚMIDO CAPAZ DE PROPICIAR UMA ALTERAÇÃO DE TEMPERATURA MEDIANTE O USO E PROCWSSO PARA PRODUZIR UM LENÇO U´MIDO CAPAZ DE PROPOCIAR UMA ALTERAÇÃO DE TEMPERATURA

(30) Prioridade Unionista: 30/05/2006 US 11/420.980

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

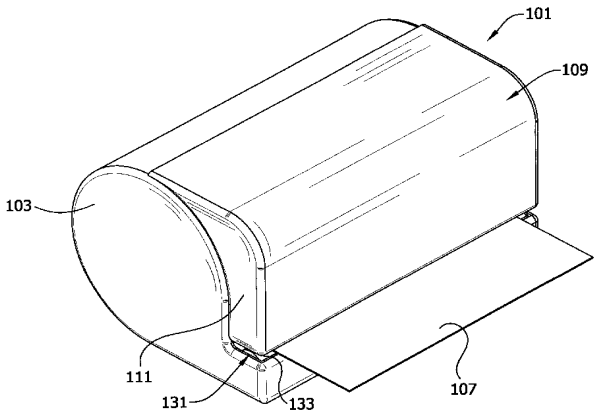
(72) Inventor(es): Duane Lyle McDonald, Frank Paul Abuto, Herb F. Velazquez, James Dell Milner, John David Amundson, Michael J. Nelson, Timothy P. Clare, Wael Rafat Joseph

(74) Procurador(es): Orlando de Souza

(86) Pedido Internacional: PCT IB2007051691 de 04/05/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/138500de 06/12/2007

(57) Resumo: RECUPERAÇÃO DE IMAGEM BASEADA EM CONTEUDO. Um sistema de recuperação de imagem baseado em conteúdo que extrai imagens a partir de um banco de dados de imagens pela construção de um conjunto de consulta de traços e pela exibição das imagens que têm uma métrica de dissimilaridade mínima a partir das imagens no banco de dados. A métrica de dissimilaridade é uma soma ponderada de distâncias entre traços no conjunto de consulta e traços das imagens no banco de dados. O método é útil para busca de imagem, tal como recuperação de imagem baseada na web e reconhecimento facial.



SISTEMA DISPENSADOR DE LENÇOS ÚMIDOS PARA DISPENSAR LENÇOS ÚMIDOS QUENTES

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se genericamente a sistemas dispensadores para dispensar lenços úmidos quentes ou lenços úmidos capazes de se aquecerem rapidamente após ser dispensados, e processos para dispensar lenços úmidos quentes ou lenços úmidos capazes de se aquecerem rapidamente após serem dispensados. A sensação de aquecimento na superfície do lenço úmido é provocada pela interação de um agente de aquecimento inicialmente contido em um veículo de administração de calor micro-encapsulado com uma solução aquosa contida no lenço úmido.

Lenços úmidos e produtos relacionados têm sido utilizados por algum tempo por consumidores para diversas tarefas de limpeza e remoção. Por exemplo, muitos pais utilizaram lenços úmidos para limpar a pele de bebês e crianças antes e depois de urinação e/ou defecação. Muitos tipos de lenços úmidos são no momento comercialmente disponíveis para este fim e são conhecidos na técnica.

Atualmente, muitos consumidores estão exigindo que produtos de cuidados de saúde pessoal, tais como lenços úmidos, possuam a capacidade não apenas de propiciar sua função de limpeza pretendida, mas também de prestar um benefício de conforto ao usuário. Em estudos recentes, tem sido mostrado que lenços úmidos para bebês atualmente no mercado são por vezes considerados como sendo desconfortavelmente frios durante aplicação à pele, especificamente para recém-nascidos. Para mitigar este problema, têm sido feitas muitas tentativas para produzir

produtos quentes ou dispensadores quentes para aquecer os lenços úmidos para dar conforto aos usuários de lenços úmidos em relação ao "arrepio" inerente produzido pelo contato dos lenços umedecidos na pele.

Estes produtos de aquecimento são em geral eletricamente operados e vêm em dois estilos distintos. Um é um estilo "cobertor elétrico" que é dimensionado para se enrolar em torno das superfícies externas de um recipiente ou dispensador de lenços úmidos. O outro é um estilo "utensílio" de plástico autocontido que aquece os lenços úmidos com seu elemento de aquecimento internamente posicionado. Embora tais produtos de aquecimento de lenços úmidos atualmente disponíveis e conhecidos normalmente alcancem seu objetivo principal de aquecer o lenço úmido antes do uso, os mesmos possuem certas deficiências, que podem diminuir sua utilidade e desejo globais.

Talvez a maior deficiência dos produtos de aquecimento de lenços úmidos e dispensadores atuais seja sua incapacidade em sustentar o conteúdo úmido dos lenços úmidos. Mais especificamente, a secagem dos lenços úmidos ocorre devido a aquecimento de sua umidade que acelera a desidratação. Como resultado, lenços úmidos podem tornar-se secos e inutilizáveis.

Outras reclamações por usuários de aquecedores de lenços incluem descoloração dos lenços úmidos após aquecimento, o que parece ser inevitável por causa de uma reação de diversos químicos nos lenços após a aplicação de calor. Usuários de aquecedores de lenços se queixam ainda acerca de inconveniência e perigos de fogo elétrico

potencial de aquecedores, que podem resultar do uso de produtos de aquecimento elétrico.

Com base no anteriormente mencionado, existe a necessidade na técnica de lenços úmidos e sistemas dispensadores de lenços úmidos que possam produzir uma sensação de aquecimento logo antes, ou no momento de utilização, sem a utilização de produtos de aquecimento externos. Seria desejável também propiciar sistemas dispensadores que possam estender o prazo de validade dos lenços úmidos e dos compostos de aquecimento utilizados com os mesmos.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a sistemas dispensadores para dispensar lenços úmidos quentes ou frios ou lenços úmidos capazes de aquecer ou esfriar durante uso. Em uma modalidade, um sistema dispensador para dispensar um lenço úmido aquecido ou esfriado normalmente compreende um recipiente e um lenço úmido disposto no recipiente. O lenço úmido compreende uma solução aquosa e veículos micro-encapsulados de distribuição que incluem um agente de mudança de temperatura, onde o agente de mudança de temperatura é capaz de propiciar uma mudança de temperatura no lenço durante contato com a solução aquosa. O recipiente é configurado para permitir remoção do lenço úmido do mesmo. Um dispositivo de ativação facilita a ruptura dos veículos micro-encapsulados de distribuição à medida que o lenço úmido é removido do recipiente. A ruptura dos veículos micro-encapsulados de distribuição permite contato entre o agente de mudança de temperatura e a solução aquosa

do lenço úmido para deste modo dispensar um lenço úmido quente ou frio.

Em outra modalidade, um sistema dispensador para dispensar lenços úmidos quentes ou frios normalmente compreende um recipiente de lenços úmidos que possui um compartimento interno para conter lenços úmidos. Um lenço úmido é posicionado no compartimento interno do recipiente de lenços úmidos e compreende uma solução aquosa. Um recipiente de loção do sistema dispensador possui um compartimento interno, separado do compartimento interno do recipiente de lenço úmido, para conter uma loção. Uma loção é contida dentro do compartimento interno do recipiente de loção livre de contato com o lenço úmido no recipiente de lenços úmidos. A loção compreende veículos micro-encapsulados de distribuição que incluem um agente de mudança de temperatura capaz de propiciar uma mudança de temperatura durante contato com solução aquosa. Um aplicador está em comunicação com o compartimento interno do recipiente de loção e é operável para aplicar a loção ao lenço úmido enquanto o lenço úmido é posicionado pelo menos em parte dentro do recipiente de lenços úmidos. Um dispositivo de ativação facilita a ruptura dos veículos micro-encapsulados de distribuição à medida que o lenço é removido do recipiente pelo qual a ruptura dos veículos micro-encapsulados de distribuição permite contato entre o agente de mudança de temperatura e a solução aquosa do lenço úmido para deste modo dispensar um lenço úmido quente ou frio.

Em uma modalidade de um sistema dispensador para dispensar lenços úmidos que são capazes de aquecer ou

esfriar durante uso, o sistema dispensador normalmente compreende um recipiente de lenços úmidos que possui um compartimento externo para conter lenços úmidos. Um lenço úmido é posicionado no compartimento interno do recipiente de lenços úmidos e compreende uma solução aquosa. Um recipiente de loção do sistema dispensador possui um compartimento interno, separado do compartimento interno do recipiente de lenços úmidos, para conter uma loção. Uma loção é contida dentro do compartimento interno do recipiente de loção livre de contato com o lenço úmido no recipiente de lenços úmidos. A loção compreende um agente de mudança de temperatura capaz de propiciar uma mudança de temperatura durante contato com a solução aquosa. Um aplicador está em comunicação com o compartimento interno do recipiente de loção e responsivo à remoção do lenço úmido do recipiente de lenços úmidos para aplicar a loção ao lenço úmido para facilitar uma reação entre o agente de mudança de temperatura e a solução aquosa no lenço úmido para dispensar um lenço úmido capaz de propiciar uma mudança de temperatura durante uso.

Um processo para produzir um lenço úmido quente ou frio, de acordo com uma modalidade, normalmente compreende propiciar um lenço úmido em um recipiente, com o lenço úmido compreendendo uma solução aquosa e veículos micro-encapsulados de distribuição que incluem um agente de mudança de temperatura. Um lenço úmido é retirado do recipiente e os veículos micro-encapsulados de distribuição são rompidos à medida que o lenço úmido é retirado do recipiente de lenços úmidos para permitir que o agente de mudança de temperatura entre em contato com a solução

aquosa e propicie uma mudança de temperatura no lenço úmido.

Outras características da presente invenção serão doravante em parte evidentes e em parte apontadas.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

A FIG. 1 ilustra uma vista em seção transversal de um veículo micro-encapsulado de distribuição de calor da presente invenção.

A FIG. 2 ilustra um aparelho de revestimento de leito fluidizado para uso conferindo uma camada protetora de umidade a um veículo micro-encapsulado de distribuição de calor.

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

A FIG. 4 é um gráfico que ilustra a taxa de geração de calor para quatro faixas de tamanho de cloreto de magnésio que foram testadas de acordo com um experimento descrito aqui.

A FIG. 5 é um gráfico que ilustra a condutividade de uma solução que inclui um veículo micro-encapsulado de distribuição que possui uma camada protetora de umidade feita de acordo com um experimento descrito aqui.

A FIG. 6 é um gráfico que ilustra a capacidade de diversas amostras de veículos micro-encapsulados de distribuição de calor que incluem camadas protetoras de umidade em gerar calor conforme testado de acordo com um experimento descrito aqui.

A FIG. 7 é um gráfico que ilustra a capacidade de veículos micro-encapsulados de distribuição de calor que incluem diversos níveis de revestimento de camadas protetoras de umidade em gerar calor conforme testado de acordo com um experimento descrito aqui.

A FIG. 8 é um gráfico que ilustra a capacidade de veículos micro-encapsulados de distribuição de calor que incluem camadas protetoras de umidade em gerar calor após terem sido encharcados durante diversos intervalos de tempo com uma solução de umedecimento conforme testado de acordo com um experimento descrito aqui.

As FIGS. 9-11 são gráficos que ilustram a força de ruptura exigida para romper diversos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor conforme testado de acordo com um experimento descrito aqui.

As FIGS. 12-14 são gráficos que ilustram a força de ruptura exigida para romper diversos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor conforme testado de acordo com um experimento descrito aqui.

As FIGS. 15-17 são gráficos que ilustram a força de ruptura exigida para romper diversos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor conforme testado de acordo com um experimento descrito aqui.

As FIGS. 18-24 são gráficos que ilustram a força de ruptura exigida para romper diversos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor conforme testado de acordo com um experimento descrito aqui.

A FIG. 25 é perspectiva de uma modalidade de um sistema dispensador para dispensar lenços úmidos quentes,

com um fechamento do sistema dispensador em uma posição fechada.

A FIG. 26 é perspectiva do sistema dispensador da FIG. 25 com o fechamento em uma posição aberta.

A FIG. 27 é uma elevação lateral do sistema dispensador da FIG. 25 com porções quebradas para revelar a construção interna.

A FIG. 28 é uma elevação lateral de uma segunda modalidade de um sistema dispensador para dispensar lenços úmidos quentes, com porções quebradas para revelar construção interna.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA MODALIDADE PREFERIDA

A presente invenção refere-se a sistema dispensadores de lenços úmidos para dispensar lenços úmidos quentes ou lenços úmidos capazes de aquecer-se durante uso. Em uma modalidade, o sistema dispensador inclui um lenço úmido que contém veículos micro-encapsulados de distribuição de calor que contêm um agente de aquecimento. Quando o lenço úmido é dispensado do sistema dispensador, o sistema quebra os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor para permitir contato entre o agente de aquecimento e a solução aquosa do lenço úmido para produzir um lenço úmido quente. Em outra modalidade, o sistema dispensador inclui um compartimento para um lenço úmido que possui uma solução aquosa no mesmo e um compartimento para uma loção que compreende veículos micro-encapsulados de distribuição de calor que incluem um agente de aquecimento. O sistema dispensador é capaz de aplicar um revestimento uniforme da loção sobre o lenço úmido durante a dispensação do mesmo. Este lenço é capaz de aquecer-se durante uso. Em outra

modalidade, o sistema dispensador inclui um compartimento para um lenço úmido que possui uma solução aquosa no mesmo e um compartimento para uma loção que compreende um agente de aquecimento puro (um agente de aquecimento não-encapsulado). O sistema dispensador é capaz de aplicar um revestimento uniforme da loção sobre o lenço úmido durante o dispensação do mesmo. Este lenço é também capaz de aquecer-se durante uso.

Em algumas modalidades descritas aqui, a loção inclui os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor que contêm os agentes de aquecimento (ou agentes de aquecimento puros não-encapsulados) é mantida no dispensador separadamente do lenço úmido até o lenço úmido ser dispensado do sistema. Quando a loção que inclui os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor é mantida separadamente do lenço úmido (e da solução aquosa de lenço úmido presente no lenço úmido) até o lenço úmido ser dispensado, uma vantagem percebida é que existe uma chance significativamente reduzida do agente de aquecimento no veículo micro-encapsulado de distribuição de calor perder força antes do tempo desejado; isto é, uma vez que os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor que incluem o agente de aquecimento são mantidos em um recipiente separado da solução aquosa do lenço úmido, o agente de aquecimento não pode entrar em contato com a solução aquosa antes de misturar-se e perder força antes do uso.

Conforme descrito mais completamente aqui, os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor que contêm o agente de aquecimento podem ser incluídos

diretamente sobre ou no lenço úmido de acordo com algumas modalidades, ou podem ser mantidos separados do lenço úmido (isto é, em forma pura ou contidos em uma loção) até o lenço úmido estar sendo, ou ter sido, dispensado de um sistema dispensador.

Os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor adequados para uso em combinação com os lenços úmidos e sistemas dispensadores e processos descritos aqui podem incluir diversos componentes e camadas. Voltando agora para a Figura 1, é mostrada uma vista em seção transversal de um veículo micro-encapsulado de distribuição de calor adequado 2. O veículo micro-encapsulado de distribuição de calor adequado 2 inclui uma camada fugitiva 4 que circunda uma camada protetora de umidade 6 que circunda uma camada de encapsulação 8. Além disso, o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor adequado 2 inclui uma composição de núcleo 10 que inclui um material matriz 100 e um agente de aquecimento 12 circundado por um material de cera hidrofóbica 14, e um ativador de encapsulação 16. Cada uma destas camadas e componentes, alguns dos quais são opcionais, são mais completamente discutidos abaixo.

Os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor conforme descritos aqui são desejavelmente de um tamanho tal que, quando incorporados em ou sobre um produto de cuidados pessoais tal como um lenço úmido, não possam prontamente ser sentidos na pele pelo usuário. Normalmente, os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor possuem um diâmetro entre aproximadamente 5 micrômetros e aproximadamente 10.000 micrômetros, desejavelmente entre aproximadamente 5 micrômetros e aproximadamente 5.000

micrômetros, desejavelmente entre aproximadamente 50 micrômetros e aproximadamente 1.000 micrômetros, e ainda mais desejavelmente entre aproximadamente 300 micrômetros e aproximadamente 700 micrômetros.

A composição de núcleo inclui todos os componentes ou materiais que são encapsulados conforme descrito aqui, por exemplo, um sistema polimérico encadeado, para formar os veículos micro-encapsulados de distribuição. A composição de núcleo pode incluir, por exemplo, o material matriz (isto é, óleo mineral), o agente de aquecimento (isto é, cloreto de magnésio) (ou outro agente de aquecimento conforme descrito aqui), um agente tensoativo, um ativador de encapsulação, e um material de cera hidrofóbica que circunda o agente de aquecimento (ou outro ativo).

Normalmente, a composição de núcleo está presente no veículo micro-encapsulado de distribuição de calor em uma quantidade entre aproximadamente 0,1% (em peso de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor) e aproximadamente 99,99% (em peso de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor), de forma desejável entre aproximadamente 1% (em peso de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor) e aproximadamente 95% (em peso de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor), e mais desejavelmente entre aproximadamente 5% (em peso de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor) e aproximadamente 90% (em peso de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor), mais desejavelmente entre 10% (em peso de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor) e aproximadamente 80% (em peso de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor), mais desejavelmente

entre aproximadamente 15% (em peso de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor) e aproximadamente 70% (em peso de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor), e ainda mais desejavelmente entre aproximadamente 20% (em peso de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor) e aproximadamente 40% (em peso de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor).

O material matriz incluído na composição de núcleo é utilizado como um agente transportador ou de volume para outros componentes do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor , que incluem, por exemplo, o agente de aquecimento, o agente tensoativo, e o ativador de encapsulação. Embora genericamente preferido por ser um material líquido, o material matriz pode também ser um material de fundição que é um sólido em temperatura ambiente. O material matriz é desejavelmente um material que é emulsificável em água. Materiais matriz líquidos preferidos incluem óleos comumente utilizados em aplicações cosméticas comerciais que podem conferir algum tipo de benefício à pele do usuário, tal como um benefício de hidratação ou lubrificação. Genericamente, estes óleos são óleos hidrofóbicos.

Exemplos específicos de materiais matriz líquidos adequados incluem, por exemplo, óleo mineral, miristato de isopropila, silicones, copolímeros tais como copolímeros de blocos, ceras, manteigas, óleos exóticos, dimeticona, géis termiônicos, óleos de plantas, óleos animais, e combinações destes. Um material preferido para uso como o material matriz é o óleo mineral. O material matriz é em geral apresentado na composição de núcleo do veículo micro-

encapsulado de distribuição de calor em uma quantidade entre aproximadamente 1% (em peso da composição de núcleo) e aproximadamente 99% (em peso da composição de núcleo), de forma desejável entre aproximadamente 10% (em peso da composição de núcleo) e aproximadamente 95% (em peso da composição de núcleo), mais desejavelmente entre aproximadamente 15% (em peso da composição de núcleo) e aproximadamente 75% (em peso da composição de núcleo), mais desejavelmente entre aproximadamente 20% (em peso da composição de núcleo) e aproximadamente 50% (em peso da composição de núcleo), mais desejavelmente entre aproximadamente 25% (em peso da composição de núcleo) e aproximadamente 45% (em peso da composição de núcleo), e ainda mais desejavelmente entre aproximadamente 30% (em peso da composição de núcleo) e aproximadamente 40% (em peso da composição de núcleo).

Os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor conforme descritos aqui também incluem um agente de aquecimento que é contido na composição de núcleo. O agente de aquecimento libera calor quando em contato com água (isto é, a solução aquosa presente em/sobre um lenço úmido) e resulta em uma sensação quente na pele quando utilizado em combinação com um produto de cuidados pessoais tal como um lenço úmido. Agentes de aquecimento adequados para uso nos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor incluem compostos com um calor exotérmico de hidratação e compostos com um calor exotérmico de solução. Compostos adequados para uso como agentes de aquecimento na composição de núcleo incluem, por exemplo, cloreto de cálcio, cloreto de magnésio, zeolitos, cloreto de alumínio,

sulfato de cálcio, sulfato de magnésio, carbonato de sódio, sulfato de sódio, acetato de sódio, metais, cal extinta, cal viva, glicóis, e combinações destes. As agentes de aquecimento podem estar tanto em formas aquosas quanto anídricas, embora formas anídricas sejam genericamente preferidas. Compostos especificamente preferidos incluem cloreto de magnésio e cloreto de cálcio.

O agente de aquecimento é genericamente incluído na composição de núcleo do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor em uma quantidade entre aproximadamente 0,1% (em peso da composição de núcleo) e aproximadamente 98% (em peso da composição de núcleo), de forma desejável entre aproximadamente 1% (em peso da composição de núcleo) e aproximadamente 80% (em peso da composição de núcleo), mais desejavelmente entre aproximadamente 20% (em peso da composição de núcleo) e aproximadamente 70% (em peso da composição de núcleo), mais desejavelmente entre 30% (em peso da composição de núcleo) e aproximadamente 60% (em peso da composição de núcleo), mais desejavelmente entre aproximadamente 35% (em peso da composição de núcleo) e aproximadamente 55% (em peso da composição de núcleo), e ainda mais desejavelmente aproximadamente 55% (em peso da composição de núcleo).

O agente de aquecimento utilizado no veículo micro-encapsulado de distribuição de calor normalmente possui um tamanho de partícula entre aproximadamente 0,05 micrômetros e aproximadamente 4.000 micrômetros, desejavelmente entre aproximadamente 10 micrômetros e aproximadamente 1.000 micrômetros, desejavelmente entre aproximadamente 10 micrômetros e aproximadamente 500 micrômetros, e mais

desejavelmente entre aproximadamente 10 micrômetros e aproximadamente 100 micrômetros para facilitar liberação de calor substancial e contínua. Em uma modalidade específica, um tamanho de partícula entre aproximadamente 149 micrômetros e aproximadamente 355 micrômetros é preferido. Embora muitos agentes de aquecimento conforme descrito aqui estejam comercialmente disponíveis em diversos tamanhos de partícula, será reconhecido por aquele versado na técnica que qualquer número de técnicas pode ser utilizado para moer e produzir os tamanhos de partícula desejados.

Junto com o agente de aquecimento, um agente tensoativo pode opcionalmente ser incluído na composição de núcleo. Conforme utilizado aqui, "agente tensoativo" destina-se a incluir agentes tensoativos, dispersantes, agentes de congelação, estabilizadores poliméricos, estruturantes, líquidos estruturados, cristais líquidos, modificadores reológicos, auxiliadores de moagem, extratores de espuma, copolímeros de bloco, e combinações destes. Se um agente tensoativo for utilizado, deve ser substancialmente não-reativo com o agente de aquecimento. Um agente tensoativo pode ser adicionado junto com um agente de aquecimento e material matriz à composição de núcleo como um auxiliar de moagem e mistura para o agente de aquecimento e para reduzir a tensão de superfície da composição de núcleo e permitir melhor mistura com água e um aumento em capacidade de aquecimento durante uso. Em uma modalidade, o uso de um agente tensoativo na composição de núcleo normalmente permite carregamento mais elevado do material de aquecimento (ou outro agente ativo conforme descrito aqui) dentro da composição de núcleo sem a

ocorrência de floculação indesejada do material de aquecimento, o que pode retardar liberação de calor pelo agente de aquecimento.

Qualquer um de diversos tipos de agentes tensoativos que incluem aniônico, catiônico, não-iônico, zwiteriônico, e combinações destes, pode ser utilizado na composição de núcleo. Aquele versado na técnica reconhecerá, com base na descrição aqui, que diferentes agentes de aquecimento em combinação com diferentes materiais matriz podem se beneficiar de um tipo de agente tensoativo mais do que outro; isto é, o agente tensoativo preferido para uma química pode ser diferente do agente tensoativo preferido para outro. Agentes tensoativos especificamente desejáveis permitirão que a composição de núcleo que inclui o material matriz, agente de aquecimento, e mistura de agente tensoativo possua uma viscosidade adequada para mistura completa; isto é, o agente tensoativo não resultará em uma mistura que possua uma viscosidade indesejavelmente elevada. Normalmente, agentes tensoativos de HLB baixo são desejáveis; isto é, agentes tensoativos que possuem um HLB inferior a aproximadamente 7. Exemplos de agentes tensoativos comercialmente disponíveis adequados para uso no material matriz incluem, por exemplo, Antiterra 207 (BYK Chemie, Wallingford, Conn.) e BYK-P104 (BYK Chemie).

Quando incluído na composição de núcleo dos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor, o agente tensoativo está normalmente presente em uma quantidade entre aproximadamente 0,01% (em peso da composição de núcleo) e aproximadamente 50% (em peso da composição de núcleo), desejavelmente entre aproximadamente 0,1% (em peso

da composição de núcleo) e aproximadamente 25% (em peso da composição de núcleo), mais desejavelmente entre aproximadamente 0,1% (em peso da composição de núcleo) e aproximadamente 10% (em peso da composição de núcleo), mais desejavelmente entre aproximadamente 1% (em peso da composição de núcleo) e aproximadamente 5% (em peso da composição de núcleo), e ainda mais desejavelmente aproximadamente 1% (em peso da composição de núcleo).

Como será descrito em maiores detalhes abaixo, durante o processo de fabricação para o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor, a composição de núcleo que inclui o material matriz e o agente de aquecimento é introduzido no ambiente aquoso. Durante contato com este ambiente aquoso, pode ser possível para o agente de aquecimento presente na composição de núcleo entrar em contato com água. Este contato pode resultar em uma perda de força e desativação do agente de aquecimento e tornar o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor ineficaz para seu propósito pretendido. Como tal, em uma modalidade da presente invenção, o agente de aquecimento incluído na composição de núcleo é substancial e completamente circundado por um material de cera hidrofóbica antes de ser introduzido na composição de núcleo e por último no ambiente aquoso. Conforme utilizado aqui, o termo "material de cera hidrofóbico" significa um material adequado para revestir e proteger o agente de aquecimento (ou outro agente ativo) de água. Este material de cera hidrofóbico pode munir o agente de aquecimento com proteção de água temporária durante o intervalo de tempo de exposição ao ambiente aquoso; isto é, o material de cera

hidrofóbico pode manter a água do contato do agente de aquecimento. Embora o material de cera hidrofóbico propicie proteção do agente de aquecimento durante tratamento da composição de núcleo em um ambiente aquoso, em uma modalidade o mesmo gradualmente dissolverá longe e fora do agente de aquecimento dentro da composição de núcleo ao longo do tempo; isto é, o material de cera hidrofóbico dissolve-se dentro do volume da composição de núcleo ao longo do tempo e fora do agente de aquecimento de modo que o agente de aquecimento possa ser diretamente contatado com água durante ativação em um lenço ou outro produto.

Em uma modalidade alternativa, o material de cera hidrofóbico não se dissolve substancialmente dentro da composição de núcleo e fora do agente de aquecimento, porém é removido do agente de aquecimento no momento de uso através de cisalhamento ou interrupção do material de cera hidrofóbico; isto é, o material de cera hidrofóbico é mecanicamente quebrado para permitir que o agente de aquecimento acesse a água.

É em geral desejável possuir cobertura substancialmente completa do agente de aquecimento com o material de cera hidrofóbico para garantir que o agente de aquecimento não seja suscetível a contato com água durante a introdução da composição de núcleo para dentro do líquido aquoso conforme descrito aqui. Quando contatado com uma camada substancialmente contínua de material de cera hidrofóbico, a composição de núcleo que inclui o material de cera e o agente de aquecimento pode ser encapsulada no ambiente líquido sem o agente de aquecimento perder força. Normalmente, o material de cera hidrofóbico pode ser

aplicado ao agente de aquecimento em entre aproximadamente 1 e aproximadamente 30 camadas, desejavelmente em entre aproximadamente 1 e aproximadamente 10 camadas.

Normalmente, o material de cera hidrofóbico está presente no agente de aquecimento em uma quantidade entre aproximadamente 1% (em peso do agente de aquecimento) e aproximadamente 40% (em peso do agente de aquecimento), desejavelmente entre aproximadamente 1% (em peso do agente de aquecimento) e aproximadamente 30% (em peso do agente de aquecimento), e ainda mais desejável entre aproximadamente 1% (em peso do agente de aquecimento) e aproximadamente 20% (em peso do agente de aquecimento). Nestes níveis, existe material de cera hidrofóbico suficiente presente no agente de aquecimento para propiciar o nível desejado de proteção, ainda que não muito para impedi-lo de dissolver com o tempo para dentro da composição de núcleo para permitir que a água acesse o agente de aquecimento no momento desejado.

Materiais de cera hidrofóbicos adequados para revestir o agente de aquecimento são materiais de cera de ponto de fusão relativamente baixo. Embora outros materiais hidrofóbicos de ponto de fusão baixo possam ser utilizados para revestir o agente de aquecimento de acordo com a presente invenção, materiais de cera hidrofóbicos de ponto de fusão baixo são normalmente preferidos. Em uma modalidade, o material de cera hidrofóbico possui um ponto de fusão inferior a aproximadamente 140°C, desejavelmente inferior a aproximadamente 90°C para facilitar o revestimento do agente de aquecimento conforme descrito abaixo.

Materiais de cera hidrofóbicos adequados para uso em revestimento do agente de aquecimento (ou outro agente ativo) incluem, por exemplo, éster orgânico e compostos de cera derivados de fontes animais, vegetais e minerais que incluem modificações de tais compostos além dos materiais sinteticamente produzidos que possuem propriedades similares. Exemplos específicos que podem ser utilizados 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 rícino, cera de semente de colza, cera de abelhas, cera de carnaúba, cera de candelila, micro-cera, polietileno, polipropileno, epóxis, álcoois de cadeia longa, ésteres de cadeia longa, ácidos graxos de cadeia longa tais como ácido esteárico e ácido beênico, óleos de plantas e animal hidrogenados tais como óleo de peixe, óleo de sebo, e óleo de soja, ceras micro-cristalinas, estearatos de metal e ácidos graxos de metal. Materiais de cera hidrofóbicos comercialmente disponíveis específicos incluem, por exemplo, Dynasan™ 110, 114, 116, e 118 (comercialmente disponíveis de DynaScan Technology Inc., Irvine, Ca.), Sterotex™ (comercialmente disponível de ABITEC Corp., Janesville, Wis.); Dritex C (comercialmente disponível de Dritex International, LTD., Essex, Reino Unido); Special Fat™ 42, 44, e 168T.

Conforme observado aqui, os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor incluem uma camada de encapsulação que substancialmente circunda completamente a composição de núcleo que inclui o material matriz, o agente de aquecimento e opcionalmente o material de cera

hidrofóbico e o agente tensoativo (e opcionalmente um ativador de encapsulação conforme discutido abaixo). A camada de encapsulação permite que a composição de núcleo que inclui o agente de aquecimento ou outro agente ativo se submeta ainda a processamento e uso sem uma perda de integridade estrutural; isto é, a camada de encapsulação propicia integridade estrutural à composição de núcleo e seus conteúdos para permitir processamento adicional.

Embora descrito em maiores detalhes abaixo, e em geral em relação a um material polimérico encadeado, a camada de encapsulação pode ser compreendida de um material polimérico, um material polimérico encadeado, um metal, uma cerâmica ou uma combinação destes, que resulta em um material de proteção que pode ser formado durante fabricação. Especificamente, a camada de encapsulação pode ser compreendida de alginato de sódio encadeado, emulsões de látex dispersadas aniônicas, ácido poliacrílico encadeado, álcool polivinílico encadeado, acetato polivinílico encadeado, silicatos, carbonatos, sulfatos, fosfatos, boratos, pirrolidona polivinílica, PLA/PGA, géis termiônicos, formaldeído de uréia, formaldeído de melanina, polimelanina, amido encadeado, náilon, uréias, hidrocolóides, e combinações destes. Um sistema polimérico encadeado especificamente preferido é alginato de sódio encadeado.

A camada de encapsulação presente no veículo micro-encapsulado de distribuição de calor possui uma espessura entre aproximadamente 0,1 micrômetros e aproximadamente 500 micrômetros, desejavelmente entre aproximadamente 1 micrômetro e aproximadamente 100 micrômetros, mais

desejavelmente entre aproximadamente 1 micrômetro e aproximadamente 50 micrômetros, mais desejavelmente entre aproximadamente 1 micrômetro e aproximadamente 20 micrômetros, e ainda mais desejavelmente entre aproximadamente 10 micrômetros e aproximadamente 20 micrômetros. Nestas espessuras, a camada polimérica encadeada possui uma espessura suficiente para propiciar sua função pretendida. A camada de encapsulação pode ser uma camada discreta, ou pode ser compreendida de camadas múltiplas adicionadas em uma ou mais etapas. Métodos adequados para medir a espessura da camada de encapsulação (uma vez quebrada), e as outras camadas adicionais descritas aqui, incluem Microscopia Eletrônica de Varredura (SEM) e Microscopia Ótica.

Normalmente, a camada de encapsulação estará presente em entre aproximadamente 1 camada e aproximadamente 30 camadas, desejavelmente em entre aproximadamente 1 camada e aproximadamente 20 camadas, e mais desejavelmente em entre 1 camada e aproximadamente 10 camadas para propiciar proteção adicional.

A camada de encapsulação é genericamente apresentada no veículo micro-encapsulado de distribuição de calor em uma quantidade entre aproximadamente 0,001% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor) e aproximadamente 99,8% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor), desejavelmente entre aproximadamente 0,1% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor) e aproximadamente 90% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor), mais desejavelmente entre aproximadamente 1% (em peso do veículo

micro-encapsulado de distribuição de calor) e aproximadamente 75% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor), mais desejavelmente entre aproximadamente 1% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor) e aproximadamente 50% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor), mais desejavelmente entre aproximadamente 1% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor) e aproximadamente 20% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor), e ainda mais desejavelmente aproximadamente 1% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor).

O veículo micro-encapsulado de distribuição de calor conforme descrito aqui pode opcionalmente compreender uma camada protetora de umidade para produzir um veículo micro-encapsulado de distribuição de calor substancialmente impermeável a fluido. Conforme utilizado aqui, "fluido" significa incluir tanto água quanto oxigênio (e outros gases) tal como "impermeável a fluido" inclui tanto impermeável a água quanto impermeável a oxigênio. Embora mencionado completamente aqui como uma "camada protetora de umidade", aquele versado na técnica com base na descrição aqui reconhecerá que esta camada pode ser tanto "protetora de umidade" quanto "protetora de oxigênio"; isto é, a camada protegerá e isolará a composição de núcleo e seus conteúdos tanto de água quanto de oxigênio.

Quando presente, a camada protetora de umidade substancialmente circunda completamente a camada de encapsulação polimérica encadeada descrita acima. A camada protetora de umidade pode ser utilizada quando é desejável

conferir características repelentes de água (e/ou oxigênio) adicionais no veículo micro-encapsulado de distribuição de calor. Por exemplo, se o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor deve ser utilizado em um lenço úmido, pode ser desejável utilizar uma camada protetora de umidade sobre a parte superior da camada de encapsulação de modo que o agente de aquecimento ativo seja blindado da água contida na solução de lenço úmido até o usuário final romper o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor no momento desejado de uso para permitir que água entre em contato com o agente de aquecimento (isto é, durante ou após dispensar o lenço úmido). Na ausência de uma camada protetora de umidade, quando o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor é utilizado em um lenço úmido, pode ser possível que com o tempo a água presente na solução de lenço úmido possa difundir-se e ganhar acesso através da proteção encapsulada encadeada descrita acima e ganhar acesso ao agente de aquecimento fazendo com que o mesmo libere seu calor prematuramente. Se os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor são mantidos separados do lenço úmido (isto é, em uma loção ou gel) antes de dispensação, pode não ser necessário em algumas modalidades incluir a camada protetora de umidade.

A camada protetora de umidade pode estar presente sobre o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor em uma camada ou em camadas múltiplas. De forma desejável, a camada protetora de umidade estará presente em entre aproximadamente 1 camada e aproximadamente 30 camadas, desejavelmente em entre aproximadamente 1 camada e aproximadamente 20 camadas, e mais desejavelmente em entre

aproximadamente 1 camada e aproximadamente 10 camadas para propiciar proteção adicional. Conforme observado acima, a camada protetora de umidade substancialmente circunda completamente a camada de encapsulação para impedir a água de alcançar o material matriz interno e por fim o agente de aquecimento. Para garantir que a camada protetora de umidade substancialmente cubra completamente a camada de encapsulação, camadas múltiplas podem ser utilizadas conforme observado acima. Cada uma das camadas protetoras de umidade normalmente possui uma espessura entre aproximadamente 1 micrômetro e aproximadamente 200 micrômetros, desejavelmente entre aproximadamente 1 micrômetro e aproximadamente 100 micrômetros, e ainda mais desejavelmente entre aproximadamente 1 micrômetro e aproximadamente 50 micrômetros.

A camada protetora de umidade pode compreender qualquer número de materiais que inclui, por exemplo, polióis em combinação com isocianato, estireno-acrilato, vinil tolueno-acrilato, estireno-butadieno, vinil-acrilato, butiral polivinílico, acetato polivinílico, tereftalato de polietileno, polipropileno, poliestireno, metacrilato de polimetila, poli ácido láctico, cloreto de polivinilideno, polivinilcloreto, polietileno, poliéster de alquida, cera de carnaúba, óleos de plantas hidrogenados, óleos animais hidrogenados, sílica fumada, ceras de silício, dióxido de titânio, dióxido de silício, metais, carbonatos de metal, sulfatos de metal, cerâmicas, fosfatos de metal, ceras micro-cristalinas, e combinações destes.

Normalmente, a camada protetora de umidade está presente no veículo micro-encapsulado de distribuição de

calor em uma quantidade entre aproximadamente 0,001% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor) e aproximadamente 99,8% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor), desejavelmente entre aproximadamente 0,1% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor) e aproximadamente 90% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor), mais desejavelmente em uma quantidade entre aproximadamente 1% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor) e aproximadamente 75% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor), mais desejavelmente em uma quantidade entre aproximadamente 1% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor) e aproximadamente 50% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor), e ainda mais desejavelmente em uma quantidade entre aproximadamente 5% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor) e aproximadamente 35% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor).

Além da camada protetora de umidade, o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor em peso pode também opcionalmente incluir uma camada fugitiva que circunda a camada protetora de umidade, se presente, ou a camada de encapsulação se a camada protetora não estiver presente. A camada fugitiva pode agir para estabilizar e proteger o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor em peso de romper-se prematuramente devido à carga mecânica, ou pode propiciar outros benefícios. Quando presente no veículo micro-encapsulado de distribuição de calor em peso, a camada fugitiva pode conferir resistência e suporte a uma

carga mecânica até quando a camada fugitiva for rompida pelo usuário final ou for decomposta ou degradada de uma maneira previsível em uma solução de lenço úmido, usualmente durante transporte e/ou armazenamento do produto antes do uso. Conseqüentemente, a camada fugitiva permite que o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor sobreviva relativamente a condições de cargas mecânicas comumente experimentadas em transporte e/ou fabricação.

Em uma modalidade, a camada fugitiva substancialmente circunda completamente a camada protetora de umidade (ou a camada de encapsulação) de modo que não existam substancialmente pontos de acesso à camada subjacente. De forma alternativa, a camada fugitiva pode ser uma camada porosa ou não-porosa, não-contínua que circunda a camada protetora de umidade (ou a camada de encapsulação).

A camada fugitiva, similar à camada protetora de umidade, pode estar presente em camadas múltiplas. Especificamente, a camada fugitiva pode estar presente em qualquer lugar entre aproximadamente 1 e aproximadamente 30 camadas, desejavelmente entre aproximadamente 1 e aproximadamente 20 camadas, e mais desejavelmente entre aproximadamente 1 e aproximadamente 10 camadas. Normalmente, cada camada fugitiva pode possuir uma espessura entre aproximadamente 1 micrômetro e aproximadamente 200 micrômetros, desejavelmente entre aproximadamente 1 micrômetro e aproximadamente 100 micrômetros, e mais desejavelmente entre aproximadamente 1 micrômetro e aproximadamente 50 micrômetros.

A camada fugitiva está normalmente presente no veículo micro-encapsulado de distribuição de calor em uma

quantidade entre aproximadamente 0,001% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor) e aproximadamente 99,8% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor), desejavelmente em uma quantidade entre aproximadamente 0,1% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor) e aproximadamente 90% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor), mais desejavelmente em uma quantidade entre aproximadamente 1% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor) e aproximadamente 80% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor), mais desejavelmente em uma quantidade entre aproximadamente 1% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor) e aproximadamente 75% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor), e ainda mais desejavelmente em uma quantidade entre aproximadamente 1% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor) e aproximadamente 50% (em peso do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor).

A camada fugitiva pode ser compreendida de qualquer um de diversos materiais adequados que incluem, por exemplo, ácido poliláctico, polímeros de dextrose, hidrocolóides, alginato, zeína, e combinações destes. Um material especificamente preferido para uso como a camada fugitiva é o amido.

Os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor conforme descritos aqui podem ser fabricados em qualquer uma de diversas formas como discutido abaixo. A primeira etapa no processo de fabricação é normalmente revestir o veículo de distribuição de calor desejado (isto

é, cloreto de magnésio) com um material de cera hidrofóbico conforme descrito acima antes de incorporar o agente de aquecimento revestido de material de cera hidrofóbico na composição de núcleo. Conforme deveria ser observado por aquele versado na técnica com base na descrição aqui, este revestimento de material de cera hidrofóbico da etapa de agente de aquecimento é opcional e pode ser eliminado se tal revestimento não for desejado e o agente de aquecimento for para ser incorporado à composição de núcleo sem qualquer revestimento protetor. Em uma modalidade opcional, se o agente de aquecimento for para ser utilizado em combinação com uma loção e aplicado ao lenço úmido, o agente de aquecimento pode ser revestido com o material de cera hidrofóbico e introduzido puro na loção ou gel sem qualquer micro-encapsulação.

Em uma modalidade, o material de cera hidrofóbico é revestido sobre o agente de aquecimento ao misturar o agente de aquecimento e o material de cera hidrofóbico em uma temperatura elevada suficiente para derreter o material de cera hidrofóbico na presença do agente de aquecimento e o material de cera derretido e o agente de aquecimento agitados suficientemente para revestir o agente de aquecimento. Após o revestimento do agente de aquecimento estar finalizado, permite-se que a mistura esfrie até temperatura ambiente para permitir que a cera solidifique sobre as partículas de agente de aquecimento. Após as partículas de agente de aquecimento revestidas terem esfriado, as mesmas podem ser granuladas ao tamanho desejado antes de incorporar no material matriz.

Após a moagem do agente de aquecimento revestido de material de cera hidrofóbico, pode ser desejável submeter o material granulado a um processo adicional para garantir que o revestimento de material de cera hidrofóbico seja substancialmente finalizado em torno dos agentes de aquecimento. Processos adicionais adequados incluem, por exemplo, processo de transformação em esferas (fluidificação de calor elevado ligeiramente abaixo do ponto de fusão do material de cera hidrofóbico) e trituramento de bola. Estes processos adicionais podem ser utilizados para garantir substancialmente cobertura completa do agente de aquecimento com o material de cera hidrofóbico.

Na preparação do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor, uma composição de núcleo que inclui o agente de aquecimento revestido (ou não-revestido) de material de cera hidrofóbico, um ativador de encapsulação opcional, e um agente tensoativo (se utilizado) são primeiro misturados juntos com o material matriz. Esta composição de núcleo é o "material de núcleo" resultante dentro da(s) camada(s) de encapsulação, embora seja reconhecido por aquele versado na técnica com base na descrição aqui que o ativador de encapsulação, se inicialmente presente na composição de núcleo, pode ser substancial e completamente utilizado na reação de encadeamento descrita aqui. Conforme será ainda reconhecido por aquele versado na técnica, alguns métodos para formar uma camada externa na composição de núcleo (isto é, aglomeração) podem não exigir um ativador de encapsulação química a ser apresentado na composição de núcleo, porém

podem utilizar uma alteração em pH, uma alteração em temperatura, e/ou uma alteração em resistência iônica da solução líquida para iniciar a formação da camada de encapsulação em torno da composição de núcleo. Além disso, será ainda reconhecido por aquele versado na técnica com base no descrito aqui que o ativador de encapsulação, quando presente, pode estar situado fora da composição de núcleo; isto é, o ativador de encapsulação pode estar situado na solução líquida, por exemplo, embora seja em geral desejável tê-lo situado dentro da composição de núcleo.

O ativador de encapsulação, quando presente na composição de núcleo, age como um agente de encadeamento para encadear a camada de encapsulação discutida aqui. Uma vez que a composição de núcleo é introduzida em uma solução líquida que contém um composto encadeado conforme descrito acima, o ativador de encapsulação interage com o composto passível de encadeamento e faz com que o mesmo encadeie-se na superfície externa da composição para formar uma proteção encadeada. Uma vez que o ativador de encapsulação reage quimicamente com o composto passível de encadeamento contido na solução líquida, o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor resultante pode não conter qualquer ativador de encapsulação em sua forma final; ou, pode conter uma quantidade pequena de ativador de encapsulação não consumido na reação de encadeamento, que em alguns casos pode em seguida agir como uma agente de aquecimento adicional.

O ativador de encapsulação pode ser qualquer ativador capaz de iniciar uma reação de encadeamento na presença de

um composto passível de encadeamento. Ativadores de encapsulação adequados incluem, por exemplo, íons polivalentes de bário, silanos, alumínio, titanatos, queladores, ácidos, e combinações destes. Especificamente, o ativador de encapsulação pode ser cloreto de cálcio, sulfato de cálcio, oleato de cálcio, palmitato de cálcio, estearato de cálcio, hipofosfeto de cálcio, gluconato de cálcio, formato de cálcio, citrato de cálcio, fenilsulfonato de cálcio, e combinações destes. Um ativador de encapsulação preferido é cloreto de cálcio.

O ativador de encapsulação está normalmente presente na composição de núcleo em uma quantidade entre aproximadamente 0,1% (em peso da composição de núcleo) e aproximadamente 25% (em peso da composição de núcleo), desejavelmente entre aproximadamente 0,1% (em peso da composição de núcleo) e aproximadamente 15% (em peso da composição de núcleo), e ainda mais desejavelmente entre aproximadamente 0,1% (em peso da composição de núcleo) e aproximadamente 10% (em peso da composição de núcleo).

Aquele versado na técnica reconhecerá com base na descrição aqui que o ativador de encapsulação pode ser o mesmo composto químico do agente de aquecimento; isto é, o mesmo composto químico pode atuar tanto como o ativador de encapsulação quando o agente de aquecimento. Por exemplo, em uma modalidade, cloreto de cálcio pode ser adicionado à composição tanto como agente de aquecimento quando ativador de encapsulação. Quando um composto único deve funcionar tanto como agente de aquecimento quanto ativador de encapsulação, uma quantidade aumentada é utilizada na composição para garantir que exista composto suficiente

restante após a reação de encadeamento para funcionar como o agente de aquecimento. É evidente que, se um composto único, tal como cloreto de cálcio, deve funcionar tanto como agente de aquecimento quanto ativador de encapsulação, uma porção do cloreto de cálcio pode ser circundada conforme descrito aqui por um material de cera hidrofóbico antes da incorporação na composição. Esta porção protegida do composto de função dupla não estaria disponível nesta modalidade para agir como um ativador de encapsulação.

Para produzir a composição de núcleo que inclui o material matriz, o agente de aquecimento (que pode ser circundado ou não por um material de cera hidrofóbico), ativador de encapsulação e agente tensoativo (se existir), as quantidades desejadas destes componentes podem ser opcionalmente passadas através de um dispositivo de trituramento que serve para misturar completamente os componentes entre si para processamento adicional. Operações de trituramento úmido adequadas incluem, por exemplo, trituramento de conta e trituramento de bola úmido. Além disso, processos conhecidos daqueles versados na técnica tais como trituramento de martelo e trituramento de jato podem ser utilizados para primeiro preparar o agente de aquecimento, e em seguida dispersar o agente de aquecimento tratado para dentro do material matriz que contém o agente tensoativo e o ativador de encapsulação seguido por mistura completa.

Logo que a composição de núcleo é preparada, é introduzida em uma solução líquida, normalmente mantida em temperatura ambiente, para ativar uma reação de encadeamento para formar uma proteção de encapsulação

externa que protege a composição de núcleo e seus componentes (material de núcleo) e permite uso imediato ou processamento posterior. Embora descrito aqui principalmente em relação a uma "reação de encadeamento", será reconhecido por aquele versado na técnica com base na descrição aqui que a camada de encapsulação pode ser formada em torno da composição de núcleo não apenas através de uma reação de encapsulação, mas também por aglomeração, coagulação, floculação, absorção, aglomeração complexa e auto-agrupamento, todos os quais estão dentro do âmbito da presente invenção. Como tal, o termo "reação de encadeamento" destina-se a incluir estes outros métodos para formar a camada de encapsulação em torno da composição de núcleo.

Uma vantagem específica de uma modalidade descrita aqui é que a presença do ativador de encapsulação na composição de núcleo permite encadeamento quase instantâneo quando a composição de núcleo é introduzida na solução que contém o composto passível de encadeamento; isto reduz o potencial para desativação de agente de aquecimento indesejado. Em uma modalidade, a composição de núcleo é adicionada em gotas no líquido que contém o composto passível de encadeamento e as contas que se formam quando as gotas que entram em contato com o líquido são mantidas durante a reação de encadeamento que utiliza uma quantidade suficiente de agitação e mistura. Prefere-se utilizar agitação e mistura suficientes para manter as contas separadas durante a reação de encadeamento para garantir que as mesmas permaneçam separadas, contas individuais e não formem massas aglomeradas maiores que são suscetíveis a

diversos defeitos. Normalmente, as gotas adicionadas à solução líquida podem possuir um diâmetro entre aproximadamente 0,05 milímetros e aproximadamente 10 milímetros, desejavelmente entre aproximadamente 1 milímetro e aproximadamente 3 milímetros, e ainda mais desejavelmente entre aproximadamente 0,5 milímetros e aproximadamente 1 milímetro. De forma alternativa, a composição de núcleo pode ser introduzida ou despejada na solução líquida que inclui um composto passível de encadeamento e em seguida submetida a cisalhamento suficiente para quebrar a pasta em pequenas contas para encadeamento na mesma.

Em uma modalidade, a solução líquida inclui um composto passível de encadeamento que pode ser encadeado na presença do ativador de encapsulação para formar a proteção encapsulada externa. Opcionalmente, um agente tensoativo conforme descrito aqui pode também ser introduzido na solução líquida para facilitar encadeamento. Quando a composição de núcleo que inclui o ativador de encapsulação for introduzida no líquido que contém o composto passível de encadeamento, o ativador de encapsulação migra para a interface entre a composição de núcleo e a solução líquida e começa a reação de encadeamento na superfície da composição de núcleo para permitir que a camada de encapsulação cresça para fora na direção da solução líquida. A espessura da camada de encapsulação resultante que circunda a composição de núcleo pode ser controlada por (1) controle da quantidade de ativador de encapsulação incluído na composição de núcleo; (2) controle da quantidade de tempo a que a composição de núcleo que inclui

o ativador de encapsulação é exposta à solução líquida que inclui o composto passível de encadeamento; e/ou (3) controle da quantidade de composto passível de encadeamento na solução líquida. Normalmente, uma camada de encapsulação de espessura suficiente e desejada pode ser formada em torno da composição de núcleo ao permitir que a composição de núcleo permanência na solução líquida que inclui o composto passível de encadeamento entra aproximadamente 10 segundos e aproximadamente 40 minutos, desejavelmente entre aproximadamente 5 minutos e aproximadamente 30 minutos, e ainda mais desejavelmente entre aproximadamente 10 minutos e aproximadamente 20 minutos.

É normalmente desejável que a solução líquida que contém o composto passível de encadeamento possua uma viscosidade adequada para permitir mistura suficiente das contas formadas na mesma; isto é, a viscosidade da solução líquida não deveria ser tão elevada a ponto de prejudicar substancialmente a agitação e mistura e de reduzir a capacidade em manter as contas formadas separadas. Para este fim, a solução líquida que contém o composto passível de encadeamento normalmente contém entre aproximadamente 0,1% (em peso da solução líquida) e entre aproximadamente 50% (em peso da solução líquida), desejavelmente entre aproximadamente 0,1% (em peso da solução líquida) e aproximadamente 25% (em peso da solução líquida) e mais desejavelmente entre aproximadamente 0,1% (em peso da solução líquida) e aproximadamente 1% (em peso da solução líquida) de composto passível de encadeamento.

Qualquer número de compostos passíveis de encadeamento pode ser incorporado na solução líquida para

formar a camada encapsulada em torno da composição de núcleo durante contato com o ativador de encapsulação. Alguns compostos passíveis de encadeamento adequados incluem, por exemplo, alginato de sódio, emulsões de látex dispersas aniônicas, ácido poliacrílico, álcool polivinílico, acetato polivinílico, silicatos, carbonatos, sulfatos, fosfatos, boratos, e combinações destes. Um composto passível de encadeamento especificamente desejável é alginato de sódio.

Uma vez decorrida uma quantidade suficiente de tempo para a camada de encapsulação se formar sobre a composição de núcleo, as contas formadas podem ser removidas do líquido incluindo o composto passível de encadeamento. Os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor resultantes podem opcionalmente ser lavados diversas vezes para remover qualquer composto passível de encadeamento nos mesmos e secos e estão em seguida prontos para uso ou para processamento posterior. Um líquido de lavagem adequado é água deionizada.

Em uma modalidade, os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor formados conforme descrito acima são submetidos a um processo para conferir uma camada protetora de umidade nos mesmos que circunda a camada encapsulada que compreende o composto encadeado. Esta camada protetora de umidade propicia o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor com proteção aumentada a partir da água; isto é, a mesma torna o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor substancialmente impermeável a fluido e permite que o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor sobreviva em longo prazo em um ambiente aquoso e

não se degrade até a camada protetora de umidade estar rompida por ação mecânica. A camada protetora de umidade pode ser uma camada única aplicada sobre o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor, ou pode compreender diversas camadas uma sobre a outra.

A camada protetora de umidade pode ser aplicada ao veículo micro-encapsulado de distribuição de calor que utiliza qualquer número de processos adequados que incluem, por exemplo, atomizar ou gotejar um material protetor de umidade sobre o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor. Além disso, um processo de revestimento de Wurster pode ser utilizado. Quando uma solução for utilizada para propiciar o revestimento protetor de umidade, o conteúdo de sólidos da solução é genericamente entre aproximadamente 0,1% (em peso de solução) e aproximadamente 70% (em peso de solução), desejavelmente entre aproximadamente 0,1% (em peso de solução) e aproximadamente 60% (em peso de solução), e ainda mais desejavelmente entre aproximadamente 5% (em peso de solução) e aproximadamente 40% (em peso de solução). Normalmente, a viscosidade da solução (a 25°C) que inclui o material protetor de umidade está entre aproximadamente 0,0006 Pa.s e aproximadamente 10 Pa.s, desejavelmente entre aproximadamente 0,02 Pa.s e aproximadamente 0,4 Pa.s, e ainda mais desejavelmente entre aproximadamente 0,02 Pa.s e aproximadamente 0,1 Pa.s.

Em uma modalidade específica, um processo de leito fluidificado é utilizado para conferir a camada protetora de umidade ao veículo micro-encapsulado de distribuição de calor. O leito fluidificado é um leito ou camada de

veículos micro-encapsulados de distribuição de calor através do qual uma corrente de gás transportador aquecido ou não-aquecido é passada em uma taxa suficiente para colocar os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor em movimento e fazer com que os mesmos ajam como um fluido. À medida que os veículos são fluidificados, um jato de uma solução que compreende um solvente transportador e o material protetor de umidade é injetado no leito e entra em contato com os veículos conferindo o material protetor de umidade ao mesmo. Os veículos tratados são coletados quando a espessura de camada protetora de umidade desejada for alcançada. Os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor podem ser submetidos a um ou mais processos de leito fluidificado para conferir o nível desejado de camada protetora de umidade. Um aparelho de revestimento de leito fluidificado adequado é ilustrado na Figura 2 onde o reator de leito fluidificado 18 inclui fornecimento de gás transportador aquecido 20, fornecimento de material protetor de umidade e solvente 22, e veículos micro-encapsulados de distribuição de calor 24 contidos na câmara 26. O gás aquecido e o solvente saem da câmara 26 na parte superior 28 da câmara 26.

Em outra modalidade, o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor, que pode ou não incluir uma camada protetora de umidade conforme descrito acima, é submetido a um processo para conferir uma camada fugitiva à mesma que circunda a camada mais externa. Por exemplo, se o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor inclui uma camada protetora de umidade, a camada fugitiva seria aplicada no veículo micro-encapsulado de distribuição de

calor de modo que o mesmo substancialmente cobrisse completamente a camada protetora de umidade. A camada fugitiva pode ser aplicada em uma camada única, ou pode ser aplicada em camadas múltiplas.

A camada fugitiva pode ser aplicada ao veículo micro-encapsulado de distribuição de calor que utiliza qualquer número de processos adequados que incluem, por exemplo, atomizar ou gotejar um material fugitivo sobre o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor. Quando uma solução for utilizada para propiciar o revestimento fugitivo, o conteúdo de sólidos da solução é genericamente entre aproximadamente 1% (em peso de solução) e aproximadamente 70% (em peso de solução), desejavelmente entre aproximadamente 10% (em peso de solução) e aproximadamente 60% (em peso de solução). O pH da solução é genericamente entre aproximadamente 2,5 e aproximadamente 11. Normalmente, a viscosidade da solução (a 25^{0}C) que inclui o material fugitivo é entre aproximadamente 0,0006 Pa.s e aproximadamente 10 Pa.s, desejavelmente entre aproximadamente 0,02 Pa.s e aproximadamente 0,4 Pa.s, e ainda mais desejavelmente entre aproximadamente 0,02 Pa.s e aproximadamente 0,1 Pa.s. Similar à camada protetora de umidade, um método preferido para aplicar a camada fugitiva utilizou um reator de leito fluidificado. Além disso, um processo de revestimento Wurster pode também ser utilizado.

Em uma modalidade alternativa da presente invenção, o agente de aquecimento na composição de núcleo pode ser combinado com um ou mais ingredientes ativos para conferir 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 uma agente de aquecimento. Além disso, a composição de núcleo pode incluir um agente ativo único que não é um agente de aquecimento. Adicionalmente, o agente ativo ou combinação de agentes ativos pode estar situado em uma ou mais camadas que circundam a composição de núcleo que inclui, por exemplo, a camada de encapsulação, a camada protetora de umidade, e/ou a camada fugitiva. Além disso, o agente ativo ou combinação de agentes ativos pode estar situado entre duas das camadas do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor. Por exemplo, em uma modalidade o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor pode incluir um agente de aquecimento na composição de núcleo circundado por uma camada de encapsulação encadeada circundada por uma camada protetora de umidade que inclui na mesma um óleo de fragrância.

Diversos agentes ativos alternativos ou adicionais são adequados para inclusão na composição de núcleo. Agentes ativos tais como agentes neuro-sensoriais (agentes que induzem uma percepção de mudança de temperatura sem envolver uma mudança real na temperatura tal como, por exemplo, óleo de hortelã-pimenta, eucaliptol, óleo de eucalipto, salicilato de metila, cânfora, óleo de árvore de chá, cetais, carboxamidas, derivados de ciclo-hexanol, derivados de ciclo-hexila, e combinações destes), agentes de limpeza (por exemplo, agentes de saúde dental, enzimas), agentes modificadores de aparência (por exemplo, agentes de branqueamento dental, agentes de esfoliação, agentes firmadores de pele, agente anticalosidade, agente antiacne,

agentes anti-caspa, agentes anti-perspirantes, agentes de cuidados de machucados, agentes de enzima, agentes reparadores de cicatriz, agentes colorantes, agentes umectantes, agentes de cuidados capilares tais como condicionadores, agentes de modelagem, e agentes desembaraçantes), pós, agentes de coloração da pele tais como agentes bronzeadores, agentes iluminadores, e agentes de clareamento, agentes e medicamentos de controle de brilho), nutrientes (por exemplo, antioxidantes, agentes de administração de medicamentos transdérmicos, extratos botânicos, vitaminas, magnetos, metais magnéticos, alimentos, e medicamentos), pesticidas (por exemplo, ingredientes de cuidados dentais, agentes anti-bacterianos, anti-virais, antifúngicos, preservativos, repelentes de insetos, anti-acne, agentes anti-caspa, agentes anti-parasitas, agentes de cuidados de machucados, e medicamentos), agentes condicionadores de superfície (por exemplo, agentes de ajuste de pH, hidratantes, condicionadores de pele, agentes esfoliantes, lubrificantes de barbear, agentes firmadores de pele, agentes anti-calosidade, agentes anti-acne, agentes anti-idade, agentes anti-rugas, agentes anti-caspa, agentes de cuidados de machucados, lipídios de pele, enzimas, agentes de cuidados de cicatriz, umectantes, pós, extratos orgânicos, e medicamentos), agentes de cuidados capilares (por exemplo, lubrificantes de barbear, inibidores de crescimento capilar, promotores de crescimento capilar, removedores de pelos, agentes anti-caspa, agentes colorantes, umectantes, agentes de cuidados capilares tais como condicionadores, agentes de modelagem, agentes desembaraçantes e

medicamentos), agentes anti-inflamatórios (por exemplo, ingredientes de cuidados dentais, condicionadores de pele, agentes analgésicos externos, agentes anti-irritantes, agentes anti-alergênicos, agentes antiinflamatórios, agentes de cuidados de machucados, administração de remédio transdérmico, e medicamentos), agentes de benefícios adicionais (por exemplo, agentes de geração de gás, fragrâncias, materiais neutralizadores de odores, agentes esfoliantes, agentes firmadores de pele, agentes anti-calosidade, agentes anti-acne, agentes anti-idade, agentes amaciantes, agentes calmantes, agentes analgésicos externos, agentes anti-rugas, agentes anti-caspa, anti-perspirantes, desodorantes, agentes de cuidados de machucados, agentes de cuidados de cicatriz, agentes colorantes, pós, extratos botânicos, e medicamentos), indicadores (por exemplo, indicadores de solo), e organismos.

Agentes ativos adequados adicionais incluem materiais abrasivos, suspensões abrasivas, ácidos, adesivos, álcoois, aldeídos, aditivos de alimentação animal, antioxidantes, supressores de apetite, bases, biócitos, agentes de sopro, extratos botânicos, doces, carboidratos, carbono preto, materiais de cópia sem carbono, catalisadores, suspensões cerâmicas, calcogênitos, colorantes, agentes refrigerantes, inibidores de corrosão, agentes de cura, detergentes, dispersantes, EDTA, enzimas, esfoliantes, gorduras, fertilizantes, fibras, materiais de retardo de fogo, sabores, espumas, aditivos alimentícios, fragrâncias, combustíveis, fumegantes, compostos de formação de gás, gelatina, grafite, reguladores de crescimento, gomas,

herbicidas, ervas, temperos, compostos à base de hormônios, umectantes, hidretos, hidrogéis, materiais de imagem, ingredientes que são facilmente oxidados ou não estáveis a UV, tintas, óxidos inorgânicos, sais inorgânicos, inseticidas, resinas de troca de íon, látexes, agentes de nivelamento, cristais líquidos, loções, lubrificantes, maltodextrinas, medicamentos, metais, suplementos minerais, monômeros, nanopartículas, nematicidas, compostos à base de nicotina, agentes de recuperação de óleo, solventes orgânicos, tinta, peptídeos, pesticidas, aditivos alimentícios de animais domésticos, materiais de mudança de fase, óleos de mudança de fase, feromônios, fosfatos, pigmentos, tingimentos, 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 de tratamento de lixo, absorventes, sais insolúveis em água, sais solúveis em água, materiais de tratamento de água, ceras, e detritos.

Conforme observado aqui, um ou mais destes ingredientes ativos adicionais pode ser utilizado além do agente de aquecimento no veículo micro-encapsulado de distribuição de calor; isto é, o ingrediente ativo pode ser um outro ingrediente ativo que não um agente de aquecimento. Por exemplo, um agente ativo específico que pode ser utilizado além do agente de aquecimento À medida que o material ativo no veículo micro-encapsulado de distribuição é um agente de esfriamento. Em muitas situações pode ser benéfico propiciar um produto que seja

capaz de propiciar uma sensação de esfriamento na pele para suavizar e aliviar irritação da pele, ou para relaxar músculos. Algumas situações que podem exigir uma sensação de esfriamento na pele incluem, por exemplo, músculos doloridos, pele queimada pelo sol, superaquecimento da pele proveniente de exercício, hemorróidas, arranhões superficiais e queimaduras, e similares. Produtos específicos que podem incluir um agente de esfriamento incluem, por exemplo, luvas e meias de spa, cremes e abrigos para pés, toalha de banho úmida de esfriamento, analgésicos tópicos, loções de esfriamento, toalhinhas de acne de esfriamento, géis e cremes para alívio de queimadura solar, loções bronzeadoras de esfriamento, pulverizadores e/ou loções para alívio de picadas de inseto de esfriamento, cremes para assaduras de fraldas de resfriamento, cremes antiirritação/ antiinflamatório de esfriamento, e chumaços de esfriamento para os olhos.

Agentes de esfriamento adequados são compostos químicos que possuem um calor negativo de solução; isto é, agentes de esfriamento adequados são compostos químicos que quando dissolvidos em água parecem frios devido a uma reação química endotérmica. Alguns agentes de esfriamento adequados para inclusão no veículo micro-encapsulado de distribuição de calor incluem, por exemplo, nitrato de amônio, cloreto de sódio, cloreto de potássio, xilitol, hidróxido de bário ($Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O$), óxido de bário ($BaO \cdot 9H_2O$), sulfato de potássio de magnésio ($MgSO_4 \cdot K_2SO_4 \cdot 6H_2O$), sulfato de alumínio de potássio ($KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$), (tetra) borato de sódio ($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$), fosfato de sódio ($Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$), sorbitol, uréia, e combinações destes.

Similar aos agentes de esfriamento descritos aqui, em algumas modalidades, o agente de esfriamento pode ser circundado por um material de cera hidrofóbico antes de ser incorporado ao material matriz.

Conforme observado acima, os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor conforme descritos aqui são adequados para uso em diversos produtos, incluindo produtos de lenços, abrigos, tais como abrigos e bandagens médicas, faixas de cabeça, faixas de punho, chumaços de capacete, produtos de cuidados pessoais, limpadores, loções, emulsões, óleos, ungüentos, lenitivos, bálsamos, e similares. Embora descrito principalmente aqui em relação a lenços, será observado por aquele versado na técnica que os veículos micro-encapsulados de distribuição descritos aqui poderiam ser incorporados em qualquer um ou mais dos outros produtos listados acima.

Normalmente, os lenços para uso nos sistemas e processos dispensadores descritos aqui que incluem os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor podem ser lenços úmidos. Conforme utilizado aqui, o termo "lenço úmido" significa um lenço que inclui mais do que aproximadamente 70% (em peso de substrato) de teor de umidade. Especificamente, lenços adequados para uso na presente invenção podem incluir lenços úmidos, lenços de mão, lenços de face, lenços cosméticos, lenços de cuidados domésticos, lenços industriais, e similares. Lenços especificamente preferidos são lenços úmidos, e outros tipos de lenço que incluem uma solução, tal como lenços úmidos de bebê.

Materiais adequados para o substrato dos lenços são bem conhecidos daqueles versados na técnica, e são normalmente feitos a partir de um material de folha fibrosa que pode ser tanto trançado quanto não-trançado. Por exemplo, materiais adequados para uso nos lenços podem incluir materiais de folha fibrosa não-trançados que incluem materiais de trama fundida a sopro, coform, estirada ao ar, aglutinada-cardada, materiais hidro-emaranhados, e combinações destes. Tais materiais podem ser compreendidos de fibras sintéticas ou naturais, ou uma combinação destas. Normalmente, os lenços da presente invenção definem um peso base entre aproximadamente 25 gramas por metro quadrado e aproximadamente 120 gramas por metro quadrado e desejavelmente entre aproximadamente 40 gramas por metro quadrado e aproximadamente 90 gramas por metro quadrado.

Em uma modalidade específica, os lenços da presente invenção compreendem uma folha-base coform de fibras de polímero e fibras absorventes que possuem um peso base entre aproximadamente 60 e 80 gramas por metro quadrado e desejavelmente aproximadamente 75 gramas por metro quadrado. Tais folhas-base coform são fabricadas genericamente conforme descrito nas Patentes U.S. Nos. 4.100.324, depositada por Anderson, e outros (11 de julho de 1978); 5.284.703, depositada por Everhart, e outros (8 de fevereiro de 1994); e 5.350.624, depositada por Georger, e outros (27 de setembro de 1994), que são incorporadas mediante referência até onde as mesmas forem consistentes com a mesma. Normalmente, tais folhas-base coform compreendem uma matriz formada por gás de fibras fundidas a

sopro poliméricas termoplásticas e fibras celulósicas. Diversos materiais adequados podem ser utilizados para propiciar as fibras fundidas a sopro poliméricas, tais como, por exemplo, micro-fibras de polipropileno. De forma alternativa, as fibras fundidas a sopro poliméricas podem ser fibras de polímero elastomérico, tais como aquelas propiciadas por uma resina de polímero. Por exemplo, a resina de copolímero de olefina elástica Vistamaxx® designada PLTD-1810, disponível de ExxonMobil Corporation (Houston, Texas) ou KRATON G-2755, disponível de Kraton Polímeros (Houston, Texas) pode ser utilizada para propiciar fibras fundidas a sopro poliméricas estiráveis para as folhas-base coform. Outros materiais poliméricos adequados ou combinações destes podem alternativamente ser utilizados como conhecido na técnica.

Conforme observado acima, a folha-base coform adicionalmente pode compreender diversas fibras celulósicas absorventes, tais como, por exemplo, fibras de polpa de madeira. Fibras celulósicas comercialmente disponíveis adequadas para uso nas folhas-base coform podem incluir, por exemplo, NF 405, que é uma polpa Kraft de madeira macia sulista quimicamente clareada tratada, disponível de Weyerhaeuser Co. de Federal Way (Washington); NB 416, que é uma polpa Kraft de madeira macia sulista clareada, disponível de Weyerhaeuser Co.; CR-0056, que é uma polpa de madeira macia completamente desaglutinada, disponível de Bowater, Inc. (Greenville, Carolina do Sul); polpa de madeira macia desaglutinada Golden Isles 4822, disponível de Koch Cellulose (Brunswick, Geórgia); e SULPHATATE HJ,

que é uma polpa de madeira dura quimicamente modificada, disponível de Rayonier, Inc. (Jesup, Geórgia).

As percentagens relativas das fibras fundidas a sopro poliméricas e fibras celulósicas na folha-base coform podem variar em uma faixa ampla dependendo das características desejadas dos lenços. Por exemplo, a folha-base coform pode compreender entre aproximadamente 10% em peso e aproximadamente 90% em peso, desejavelmente entre aproximadamente 20% em peso e aproximadamente 60% em peso, e mais desejavelmente entre aproximadamente 25% em peso e aproximadamente 35% em peso das fibras fundidas a sopro poliméricas com base no peso seco da folha-base coform sendo utilizada para propiciar os lenços.

Em uma modalidade alternativa, os lenços da presente invenção podem compreender uma composição que inclui camadas múltiplas de materiais. Por exemplo, os lenços podem incluir uma composição de três camadas que inclui uma película elastomérica ou camada fundida a sopro entre duas camadas coform conforme descrito acima. Em tal configuração, as camadas coform podem definir um peso base entre aproximadamente 15 gramas por metro quadrado e aproximadamente 30 gramas por metro quadrado e a camada elastomérica pode incluir um material de película tal como uma película de metaloceno polietileno. Tais composições são fabricadas normalmente conforme descrito na Patente U.S. No. 6.946.413, depositada por Lange, e outros (20 de setembro de 2005), que é aqui incorporada mediante referência até onde for consistente com a mesma.

De acordo com a presente invenção, os conteúdos (isto é, agente de aquecimento) do veículo micro-encapsulado de

distribuição de calor conforme descritos aqui são capazes de gerar calor para produzir uma sensação de aquecimento no lenço enquanto sendo ativado (isto é, rompido) e umedecido. Em uma modalidade, o lenço é um lenço úmido que compreende uma solução de umedecimento em adição ao material de folha fibrosa e o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor. Quando o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor é rompido, seus conteúdos entram em contato com a solução de umedecimento (isto é, solução aquosa) do lenço úmido, e uma reação exotérmica ocorre, aquecendo deste modo o lenço. A solução de umedecimento pode ser qualquer solução de umedecimento conhecida daquele versado na técnica de lenço úmido. Normalmente, a solução de umedecimento pode incluir água, emolientes, agentes tensoativos, preservativos, agentes quelantes, agentes de ajuste de pH, condicionadores de pele, fragrâncias, e combinações destes. Por exemplo, uma solução de umedecimento adequada para uso no lenço úmido da presente invenção compreende aproximadamente 98% (em peso) de água, aproximadamente 0,6% (em peso) de agente tensoativo, aproximadamente 0,3% (em peso) de umectante, aproximadamente 0,3% (em peso) de emulsificador, aproximadamente 0,2% (em peso) de agente quelante, aproximadamente 0,35% (em peso) de preservativo, aproximadamente 0,002% (em peso) de agente condicionador de pele, aproximadamente 0,3% (em peso) de fragrância, e aproximadamente 0,07% (em peso) de agente de ajuste de pH. Uma solução de umedecimento específica adequada para uso no lenço úmido da presente invenção é descrita na Patente U.S. No. 6.673.358, depositada por Cole e outros (6 de janeiro

de 2004), que é incorporada aqui mediante referência até onde for consistente com a mesma.

Foi determinado que a temperatura ideal para um lenço a ser utilizado é uma temperatura entre aproximadamente 30°C e aproximadamente 40°C. Um lenço convencional será normalmente armazenado em temperatura ambiente (aproximadamente 23°C). Como tal, quando o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor se rompe, e libera seus conteúdos, e os conteúdos entram em contato com uma solução aquosa, uma sensação de aquecimento é produzida, aumentando a temperatura da solução e do lenço em pelo menos aproximadamente 5°C. Mais adequadamente, a temperatura da solução e do lenço é aumentada em pelo menos aproximadamente 10°C, ainda mais adequadamente, aumentada em pelo menos aproximadamente 15°C, e ainda mais adequadamente aumentada em pelo menos aproximadamente 20°C ou mais.

Genericamente, o tempo transcorrido entre o dispensação de um produto de lenço e o uso do produto é de aproximadamente 2 segundos ou menos, e normalmente é de aproximadamente 6 segundos ou menos. Como tal, uma vez que o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor da presente invenção é rompido e seus conteúdos contatados por água, os conteúdos do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor começam a gerar calor e uma sensação de aquecimento é adequadamente percebida em menos do que aproximadamente 20 segundos, mais adequadamente percebida em menos do que aproximadamente 10 segundos ainda mais adequadamente, em menos do que aproximadamente 5 segundos,

e ainda mais adequadamente, em menos do que aproximadamente 2 segundos.

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

Para gerar o aumento de temperatura descrito acima, os lenços da presente invenção adequadamente compreendem entre aproximadamente 0,33 gramas por metro quadrado e aproximadamente 500 gramas por metro quadrado de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor. Mais adequadamente, os lenços compreendem entre aproximadamente 6,0 gramas por metro quadrado e aproximadamente 175 gramas por metro quadrado de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor, ainda mais adequadamente entre aproximadamente 16 gramas por metro quadrado e aproximadamente 90 gramas por metro quadrado, e ainda mais adequadamente, entre aproximadamente 30 gramas por metro quadrado e aproximadamente 75 gramas por metro quadrado de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor.

O veículo micro-encapsulado de distribuição de calor pode ser aplicado ao lenço utilizando qualquer meio conhecido àquele versado na técnica. De preferência, o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor é

incorporado no núcleo do material de folha fibrosa do lenço. Ao incorporar o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor no núcleo do material de folha fibrosa, o lenço possuirá uma sensação de aspereza reduzida por causa de um efeito de almofada e as proteções rompidas do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor não entrarão em contato direto com a pele do usuário. Além disso, quando o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor estiver situado no núcleo do material de folha fibrosa, o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor é mais bem protegido de liberação de calor prematura provocada pelas condições de fabricação, armazenamento, e transporte do lenço.

Em uma modalidade, o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor é incorporado dentro do material de folha fibrosa. Por exemplo, em uma modalidade específica, o material de folha fibrosa é uma ou mais camadas fundidas a sopro feitas ao propiciar uma corrente de fibras poliméricas fundidas extrudadas. Para incorporar os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor, uma corrente de veículos micro-encapsulados de distribuição de calor pode ser misturada com a corrente de fibras poliméricas fundidas extrudadas e coletada em uma superfície de formação tal como um cinto de formação ou um tambor de formação para formar o lenço que compreende o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor. Opcionalmente, uma camada de formação pode ser posicionada na superfície de formação e utilizada para coletar os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor no lenço. Ao utilizar este método, o veículo micro-encapsulado

de distribuição de calor é mecanicamente preso dentro da camada de formação.

A corrente de fibras poliméricas fundidas a sopro pode ser propiciada ao fundir a sopro uma resina de copolímero ou outro polímero. Por exemplo, em uma modalidade, a temperatura de fundição para uma resina de copolímero tal como Vistamaxx® PLTD 1810 pode estar entre aproximadamente 232°C e aproximadamente 282°C. Conforme observado acima, técnicas adequadas para produzir tramas fibrosas não-trançadas, que incluem fibras fundidas a sopro, são descritas nas Patentes U.S. Nos. 4.100.324 e 5.350.624 previamente incorporadas. As técnicas de fundição a sopro podem ser prontamente ajustadas de acordo com o conhecimento daquele versado na técnica para propiciar fluxos turbulentos que podem operativamente intermisturar as fibras e os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor. Por exemplo, a pressão de ar principal pode ser estabelecida em 34.470 Pascal (Pa) e os bocais de fundido a sopro podem ser bocais de orifício de fiandeira de 0,05 cm.

Além disso, imediatamente a seguir à formação da estrutura fundida a sopro, as fibras poliméricas fundidas a sopro podem ser pegajosas, o que pode ser ajustado para propiciar capacidade de adesão adicional entre as fibras e os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor.

Em outra modalidade, o material de folha fibrosa é uma folha base coform que compreende uma matriz de fibras fundidas a sopro poliméricas termoplásticas e fibras celulósicas absorventes. Similar à modalidade de fundição a sopro acima, quando o material de folha fibrosa for uma matriz de fibras fundidas a sopro poliméricas

termoplásticas e fibras celulósicas absorventes, uma corrente de veículos micro-encapsulados de distribuição de calor pode ser misturada com uma corrente de fibras celulósicas e uma corrente de fibras poliméricas em uma corrente única e coletada em uma superfície de formação tal como um cinto de formação ou um tambor de formação para formar um lenço que compreende um material de folha fibrosa com os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor dentro de seu núcleo.

A corrente de fibras celulósicas absorventes pode ser propiciada ao alimentar uma folha de polpa para dentro de um produtor de fibra, moinho de martelo, ou dispositivo similar como é conhecido na técnica. Produtores de fibras adequados estão disponíveis de Hollingswoth (Greenville, Carolina do Sul) e são descritos na Patente U.S. No. 4.375.448, depositada por Appel, e outros (1° de março de 1983), que é incorporada aqui mediante referência até onde for consistente com a mesma. A corrente de fibras poliméricas pode ser propiciada conforme descrito acima.

A espessura do material de folha fibrosa dependerá normalmente do tamanho de diâmetro do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor, o peso base de material de folha fibrosa, e a carga de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor. Por exemplo, à medida que o tamanho do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor é aumentado, o material de folha fibrosa deve ficar mais espesso para impedir que o lenço uma sensação de aspereza.

Em outra modalidade, o material de folha fibrosa é feito de mais do que uma camada. Por exemplo, quando o

material de folha fibrosa é um material fundido a sopro , o material de folha fibrosa pode ser adequadamente feito de duas camadas fundidas a sopro presas juntas, mais adequadamente três camadas fundidas a sopro, ainda mais adequadamente quatro camadas fundidas a sopro, e ainda mais adequadamente cinco ou mais camadas fundidas a sopro. Quando o material de folha fibrosa é uma folha base coform, o material de folha fibrosa pode ser adequadamente feito de duas camadas de folha base coform presas juntas, mais adequadamente três camadas de folha base coform, ainda mais adequadamente quatro camadas de folha base coform, ainda mais adequadamente cinco ou mais camadas de folha base coform. Além disso, quando o material de folha fibrosa inclui uma película, o material de folha fibrosa pode ser adequadamente feito de duas camadas de película, mais adequadamente três camadas de película, ainda mais adequadamente quatro camadas de película, e ainda mais adequadamente cinco ou mais camadas de película. Em uma modalidade, as camadas são camadas separadas. Em outra modalidade, as camadas são empilhadas juntas.

Utilizar as camadas adicionais permitirá aperfeiçoar a captura do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor. Isto ajuda a garantir que o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor permanecerá no lenço durante transporte e armazenamento. Adicionalmente, à medida que o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor torna-se ainda preso no material de folha fibrosa, a aspereza do lenço é reduzida.

Para incorporar o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor entre as camadas de material de folha

fibrosa, o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor é imprensado entre uma primeira camada e uma segunda camada do material de folha fibrosa, e as camadas são em seguida laminadas juntas utilizando qualquer meio conhecido na técnica. Por exemplo, as camadas podem ser presas juntas termicamente ou por uma composição adesiva de laminação adequada.

A aglutinação térmica inclui aglutinação contínua ou descontínua que utiliza um rolo aquecido. Aglutinação por pontos é um exemplo adequado de tal técnica. Aglutinações térmicas deveriam ser também entendidas por incluir diversos métodos ultra-sônicos, de microondas, e outros métodos de aglutinação em que o calor é gerado no não-trançado ou na película.

Em uma modalidade preferida, a primeira camada e a segunda camada são laminadas juntas utilizando uma composição adesiva insolúvel em água. Composições adesivas insolúveis em água adequadas podem incluir adesivos de fundição a quente e adesivos de látex conforme descrito nas Patentes U.S. Nos. 6.550.633, depositada por Huang, e outros (22 de abril de 2003); 6.838.154, depositada por Anderson, e outros (25 de outubro de 2005); e 6.958.103, depositada por Varona e outros (4 de janeiro de 2005), que são aqui incorporadas mediante referência até onde forem consistentes com a mesma. Adesivos de fundição a quente adequados podem incluir, por exemplo, RT 2730 APAO e RT 2715 APAO, que são adesivos de polialfaolefina amorfos (comercialmente disponíveis de Huntsman Polymers Corporation, Odessa, Texas) e H2800, H272A, e H252A, que são todos copolímeros de bloco estirênico (comercialmente

disponíveis de Bostik Findley, Inc., Wauwatosa, Wisconsin). Adesivos de látex adequados incluem, por exemplo, DUR-O-SET E-200 (comercialmente disponível de National Starch and Chemical Co., Ltd., Bridgewater, Nova Jérsei) e Hycar 26684 (comercialmente disponível de B. F. Goodrich, Laval, Quebec).

A composição adesiva insolúvel em água pode adicionalmente ser utilizada em combinação com o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor entre a primeira e a segunda camadas do material de folha fibrosa. A composição adesiva insolúvel em água propiciará ligamento aperfeiçoado do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor às primeira e segunda camadas do material de folha fibrosa. Normalmente, a composição adesiva pode ser aplicada à área desejada por pulverização, corte, revestimento por cilindro, ou qualquer outro meio adequado na técnica para aplicar composições adesivas.

Adequadamente, a composição adesiva pode ser aplicada à área desejada do lenço em uma quantidade entre aproximadamente 0,01 gramas por metro quadrado e aproximadamente 20 gramas por metro quadrado. Mais adequadamente a composição adesiva pode ser aplicada em uma quantidade entre aproximadamente 0,05 gramas por metro quadrado e aproximadamente 0,5 gramas por metro quadrado.

Em ainda outra modalidade, o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor pode ser distribuído dentro de um bolso do material de folha fibrosa. Similar ao método de distribuição padrão descrito aqui acima, os bolsos de veículos micro-encapsulados de distribuição de

calor propiciam uma sensação de aquecimento localizado no lenço.

Como uma alternativa à incorporação dos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor no núcleo do material de folha fibrosa, os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor podem ser depositados sobre a superfície externa do material de folha fibrosa. Em uma modalidade, os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor são depositados sobre uma superfície externa do material de folha fibrosa. Em outra modalidade, os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor são depositados sobre ambas as superfícies externas do material de folha fibrosa.

Para propiciar melhor fixação dos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor à superfície externa do material de folha fibrosa, uma composição adesiva insolúvel em água pode ser aplicada com os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor sobre a superfície externa do material de folha fibrosa. Composições adesivas insolúveis em água adequadas são descritas aqui acima. Adequadamente, a composição adesiva pode ser aplicada à superfície externa do material de folha fibrosa em uma quantidade entre aproximadamente 0,01 gramas por metro quadrado e aproximadamente 20 gramas por metro quadrado. Mais adequadamente, a composição adesiva pode ser aplicada em uma quantidade entre aproximadamente 0,05 gramas por metro quadrado e aproximadamente 0,5 gramas por metro quadrado.

Os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor podem ser incorporados ou distribuídos no material de

folha fibrosa em uma camada contínua ou uma camada padronizada. Ao utilizar uma camada padronizada, uma sensação de aquecimento localizada pode ser alcançada. Estes métodos de distribuição podem adicionalmente reduzir custos de fabricação uma vez que são exigidas quantidades reduzidas de veículos micro-encapsulados de distribuição de calor. Adequadamente, os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor podem ser distribuídos em padrões que incluem, por exemplo, caracteres, um conjunto de linhas separadas, espirais, números, ou pontos de veículos micro-encapsulados de distribuição de calor. Padrões contínuos, tais como tiras ou linhas separadas que correm paralelas com a direção de máquina da trama, são especificamente preferidos, uma vez que estes padrões podem ser mais condizentes com o processo.

Adicionalmente, os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor podem ser coloridos utilizando um agente de coloração antes de aplicar os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor ao material de folha fibrosa. A coloração dos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor pode aperfeiçoar a estética do lenço. Adicionalmente, em modalidades em que aquecimento localizado é desejado, a coloração dos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor pode direcionar o consumidor do produto de lenço para a localização dos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor no lenço.

Agentes de coloração adequados incluem, por exemplo, tintas, aditivos de cor, e pigmentos ou lacas. Tintas adequadas incluem, por exemplo, Azul 1, Azul 4, Marrom 1,

Violeta Externo 2, Violeta Externa 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, 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 Raiz de Beterraba, Verde Bromocresol, Azul Bromotimol, Capsantina/Capsorrubina, Curcumina, e Lactoflavina. Além disso, muitas tintas encontradas adequadamente para uso na União européia e no Japão podem ser adequadas para uso como agentes de coloração na presente invenção.

Aditivos de cor adequados incluem, por exemplo, pó de alumínio, anato, citrato de bismuto, oxicloreto de bismuto, pó de bronze, caramelo, carmim, betacaroteno, complexo de clorafilina-cobre, hidróxido de cromo verde, óxido de cromo verde, pó de cobre, EDTA-cobre de dissódio, ferrocianida de amônio férrico, ferrocianida férrica, guauazuleno, guanina, hena, óxidos de ferro, acetato de chumbo, violeta de manganês, mica, pirofilita, prata, dióxido de titânio, ultramarinas, óxido de zinco, e combinações destes.

Pigmentos adequados 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 destes.

Quaisquer meios adequados conhecidos daquele versado na técnica capaz de produzir força suficiente para quebrar as cápsulas podem ser utilizados na presente invenção. Em uma modalidade, os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor podem ser quebrados pelo usuário no ponto de dispensação do lenço de uma embalagem. Por exemplo, um dispositivo mecânico situado dentro da embalagem que contém os lenços pode produzir uma força de ruptura suficiente para romper as cápsulas durante dispensação do lenço, expondo deste modo os conteúdos dos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor.

Em outra modalidade, as cápsulas podem ser quebradas pelo usuário logo antes ou no momento de utilização do lenço. A título de exemplo, em uma modalidade, a força produzida pelas mãos do usuário do lenço pode quebrar as cápsulas, expondo os conteúdos dos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor.

Sob certas circunstâncias, tais como em condições de temperatura ambiente elevada, os lenços de auto-aquecimento da presente invenção podem ser percebidos pelo usuário como quentura desconfortável. Inversamente, o lenço de auto-aquecimento pode começar a esfriar antes do uso final do lenço. Uma vez que os lenços de auto-aquecimento são fabricados para propiciar uma elevação de temperatura projetada, um ou mais materiais de mudança de fase podem opcionalmente ser incluídos no lenço para propiciar estabilidade térmica ao lenço quando o mesmo é submetido a calor extremo.

Os materiais de mudança de fase utilizam seu calor de fusão para regular automaticamente a temperatura do lenço

de auto-aquecimento. Como bem conhecido na técnica, "calor de fusão" é o calor em joules exigido para converter 1,0 gramas de um material de sua forma sólida para sua forma líquida em seu ponto de ebulição. Conseqüentemente, se os conteúdos do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor são ativados e a temperatura do lenço alcança ou excede o ponto de ebulição do material de mudança de fase, o material de mudança de fase liquefará, absorvendo deste modo o calor do lenço. Uma vez que o lenço começa a esfriar, o material de mudança de fase re-solidificará ao liberar o calor absorvido. Em uma modalidade, para propiciar estabilidade térmica ao lenço, o material de mudança de fase pode adequadamente liquefazer e re-solidificar por um ciclo. Em outra modalidade, tal como durante transporte onde a temperatura do lenço pode flutuar, o material de mudança de fase sofre ciclos múltiplos de liquefação e re-solidificação.

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

Conforme observado acima, a temperatura ideal para os lenços da presente invenção é uma temperatura entre aproximadamente 30°C e aproximadamente 40°C. Como tal, materiais de mudança de fase adequados para uso como o primeiro material de mudança de fase possuem um ponto de ebulição entre aproximadamente 22°C e aproximadamente 50°C.

Mais adequadamente, o primeiro material de mudança de fase possui um ponto de ebulição entre aproximadamente 30°C e aproximadamente 40°C, e ainda mais adequadamente aproximadamente 35°C.

Adicionalmente, os primeiros materiais de mudança de fase possuem um calor de fusão adequado para regular a temperatura dos lenços de auto-aquecimento da presente invenção. Adequadamente, os primeiros materiais de mudança de fase possuem um calor de fusão entre aproximadamente 8,0 joules/grama e aproximadamente 380 joules/grama. Mais adequadamente, os primeiros materiais de mudança de fase possuem um calor de fusão entre aproximadamente 100 joules/grama e aproximadamente 380 joules/grama.

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

Em uma modalidade, um segundo material de mudança de fase pode ser incluído para propiciar proteção adicional contra o lenço tornar-se demasiado quente. O segundo material de mudança de fase é diferente do primeiro material de mudança de fase. Por exemplo, o segundo material de mudança de fase normalmente possui um ponto de ebulição mais elevado se comparado ao primeiro material de mudança de fase. Ao possuir um ponto de ebulição mais elevado, os segundos materiais de mudança de fase são capazes de absorver calor em um nível de temperatura mais elevado, e deste modo podem propiciar proteção aperfeiçoada contra desconforto térmico da pele. Especificamente, os

segundos materiais de mudança de fase adequadamente possuem um ponto de ebulição entre aproximadamente 50°C e aproximadamente 65°C, mais adequadamente, entre aproximadamente 50°C e aproximadamente 60°C.

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

Qualquer dos materiais de mudança de fase descrito acima pode se introduzido no lenço em forma sólida ou líquida. Por exemplo, em uma modalidade, os materiais de mudança de fase estão em forma de pó sólido ou partículas. Adequadamente, as partículas de material de mudança de fase possuem um tamanho de partícula entre aproximadamente 1,0 micrômetros e aproximadamente 700 micrômetros. Mais adequadamente, as partículas de material de mudança de fase possuem um tamanho de partícula entre aproximadamente 300 micrômetros e aproximadamente 500 micrômetros.

Em uma modalidade, as partículas de material de mudança de fase podem ser micro-encapsuladas. Genericamente, as partículas de material de mudança de fase podem ser micro-encapsuladas utilizando qualquer método conhecido na técnica. Em uma modalidade preferida, as partículas de material de mudança de fase são micro-encapsuladas utilizando o método de encapsulação de alginato descrito acima para os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor. Em outra modalidade, as partículas de material de mudança de fase são micro-encapsuladas utilizando o revestimento de leito fluido descrito acima para os veículos micro-encapsulados de

distribuição de calor. Outros meios adequados de encapsulação das partículas de material de mudança de fase podem incluir, por exemplo, revestimento em tanque, encapsulação por jato anular, aglomeração complexa, revestimento por disco rotativo, e combinações destes.

A espessura de proteção de micro-encapsulação pode variar dependendo do material de mudança de fase utilizado, e é genericamente fabricado para permitir que a partícula de material de mudança de fase encapsulada seja coberta por uma camada fina de material de encapsulação, que pode ser uma monocamada ou uma camada laminada mais espessa, ou pode ser uma camada composta. A camada de micro-encapsulação deveria ser espessa o suficiente para resistir a rachadura ou quebra da proteção durante manuseio ou transporte do produto. A camada de micro-encapsulação deveria também ser construída de modo que as condições atmosféricas durante fabricação, armazenamento, e/ou transporte não provocassem um colapso da camada de micro-encapsulação e resultasse em uma liberação do material de mudança de fase.

Em outra modalidade, o material de mudança de fase está em forma líquida, especificamente, em uma composição de revestimento líquido. Para produzir a composição de revestimento líquido, o material de mudança de fase, de preferência em uma forma de pó puro é combinado com uma solução aquosa. A solução é em seguida aquecida a uma temperatura acima do ponto de ebulição de material de mudança de fase e agitado para cisalhar o material de mudança de fase para formar a composição de revestimento líquido que compreende o material de mudança de fase líquido. Em uma modalidade específica, a solução aquosa

pode ser a solução de aquecimento de um lenço úmido descrita aqui acima.

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

A composição de revestimento líquido pode opcionalmente compreender componentes adicionais para aperfeiçoar as propriedades, tais como capacidade de difusão e capacidade de adesão, da composição. Por exemplo, em uma modalidade, a composição de revestimento líquido pode compreender um adesivo. Utilizar um adesivo aperfeiçoará o ligamento da composição de revestimento líquido, e especificamente o material de mudança de fase, ao material de folha fibrosa.

Normalmente, o material de mudança de fase pode ser incorporado dentro do material de folha fibrosa ou depositado sobre a superfície externa do material de folha fibrosa. Em uma modalidade, o material de mudança de fase é incorporado dentro do material de folha fibrosa. O material de mudança de fase pode ser incorporado no núcleo do material de folha fibrosa utilizando qualquer método descrito acima para incorporar os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor ao núcleo.

Em outra modalidade, o material de mudança de fase pode ser depositado sobre uma superfície externa do material de folha fibrosa. Normalmente, o material de mudança de fase pode ser depositado sobre uma superfície

externa do material de folha fibrosa utilizando qualquer método descrito acima para depositar os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor sobre uma superfície externa do material de folha fibrosa. Similar aos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor, ao depositar o material de mudança de fase, o material de mudança de fase pode ser depositado sobre uma superfície externa do material de folha fibrosa, ou o material de mudança de fase pode ser aplicado a ambas as superfícies externas do material de folha fibrosa.

Além dos métodos de aplicação descritos acima, os materiais de mudança de fase descritos aqui podem ser aplicados à área desejada do material e folha fibrosa utilizando os métodos de revestimento de pulverização, revestimento de fenda e impressão, ou uma combinação destes. Em revestimento de fenda, o material de mudança de fase é introduzido diretamente sobre ou dentro da área desejada do material de folha fibrosa em "fendas", padrões de fileira discretos, ou outros padrões. Similar à aplicação do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor em padrões descrita acima, o revestimento de fenda pode sr vantajoso em certas aplicações onde não é desejável revestir o material de folha fibrosa inteiro com um material de mudança de fase.

O material de mudança de fase deverá ser adequadamente aplicado ao material de folha fibrosa similar ao veículo micro-encapsulado de distribuição de calor. Especificamente, quando o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor é aplicado em uma camada contínua, o material de mudança de fase deverá ser aplicado em uma

camada contínua. Da mesma forma, quando o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor é aplicado em uma camada padronizada, o material de mudança de fase deverá ser aplicado em uma camada padronizada. Padrões adequados para aplicação dos materiais de mudança de fase são aqueles padrões descritos acima para os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor. Especificamente, os materiais de mudança de fase podem ser aplicados nos padrões que incluem, por exemplo, tiras, caracteres, espirais, números, pontos, e combinações destes. Aplicar o material de mudança de fase em uma maneira similar ao veículo micro-encapsulado de distribuição de calor permitirá que o material de mudança de fase absorva mais fácil e eficazmente o calor gerado pelo veículo micro-encapsulado de distribuição de calor, deste modo, propiciando proteção melhor contra desconforto térmico ao usuário do lenço.

A quantidade de material de mudança de fase a ser aplicada ao material de folha fibrosa dependerá do aumento de temperatura desejado do lenço, do tipo de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor utilizado, da quantidade de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor utilizado, e do tipo de material de mudança de fase utilizado. Em uma modalidade, quando todo o calor gerado pelo agente de aquecimento é absorvido pelo lenço, a fórmula para calcular a quantidade de material de mudança de fase exigida para uso no lenço é como se segue:

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

onde $m_{(PCM)}$ é a massa exigida de material de mudança de fase; $\Delta H_{(HA)}$ é o calor de solução ou o calor gerado pelo veículo micro-encapsulado de distribuição de calor, por

unidade de massa; $m_{(HA)}$ é a massa do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor utilizada; e $\Delta H_{(PCM)}$ é o calor de fusão do material de mudança de fase, por unidade de massa.

Conforme observado acima, em uma modalidade específica, os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor conforme descritos aqui são adequados para combinação com um agente biocida para uso em composições de limpeza, que podem ser utilizadas sozinhas, ou em combinação com um produto de limpeza tal como um lenço. Genericamente, a composição de limpeza inclui o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor conforme descrito acima e um agente biocida e é adequado para limpar tanto superfícies animadas quanto inanimadas.

Utilizar os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor na composição de limpeza em combinação com os agentes biocidas resulta em um efeito biocida aumentado quando os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor são ativados. Especificamente, verificou-se que o aumento em temperatura ativa ou aperfeiçoa a função dos agentes biocidas presentes na composição de limpeza.

Genericamente, os três fatores principais que afetam a eficácia de agentes biocidas incluem: (1) transferência de massa de agentes biocidas na composição de limpeza para a interface micróbio-água; (2) quimo-absorção de agentes biocidas para a parede celular ou membrana celular dos micróbios; e (3) difusão do agente biocida quimo-absorvido para dentro da célula do micróbio. Verificou-se que a temperatura é um regulador principal de todos os três

fatores. Por exemplo, a estrutura de membrana celular bi-camada de muitos micróbios "derretem" em temperaturas mais elevadas do que ambiente, permitindo que se formem orifícios na estrutura de membrana. Estes orifícios permitem que o agente biocida se difunda mais facilmente através da parede celular de micróbio ou membrana e entre na célula.

Genericamente, as composições de limpeza da presente invenção são capazes de matar ou substancialmente inibir o crescimento de micróbios. Especificamente, o agente biocida das composições de limpeza faz interface tanto com o caminho reprodutivo quanto metabólico dos micróbios para matar ou inibir o crescimento dos micróbios.

Micróbios adequadamente afetados pelos agentes biocidas da composição de limpeza incluem viroses, bactérias, fungos, e protozoários. Viroses que podem ser afetadas pelos agentes biocidas incluem, por exemplo, Gripe, Paragripe, Rinovírus, Vírus da Imunodeficiência Humana, Hepatite A, Hepatite B, Hepatite C, Rotavírus, Norovírus, Herpes, Coronavírus, e Hanta Vírus. Ambas as bactérias gram positivas e gram negativas são afetadas pelos agentes biocidas da composição de limpeza. Especificamente, bactérias afetadas pelos agentes biocidas utilizados nas composições de limpeza incluem, por exemplo, Staphylococcus aureus, Streptococcus pneumoniae, Streptococcus pyogenes, Pseudomonas aeruginose, Klebsiella pneumoniae, Escherichia coli, Enterobacter aerogenes, Enterococus faecalis, Bacillus subtilis, Salmonella typhi, Mycobacterium tuberculosis, e Acinetobacter baumannii. Fungos afetados pelos agentes biocidas incluem, por

exemplo, Candida albicans, Aspergillus niger, e Aspergillus fumigates. Protozoários afetados pelos agentes biocidas incluem, por exemplo, cyclospora cayetanensis, Cryptosporidium parvum, e espécies de microsporidium.

Agentes biocidas adequados para uso nas composições de limpeza incluem, por exemplo, isotiazolonas, cloreto de alquil dimetil amônio, triazinas, 2-tiocianometiltio benzotiazol, metileno di tiocianato, acroleína, hidrocloreto dodecilguanidina, clorofenóis, sais de amônio quaternários, gluteraldeído, ditiocarbamatos, 2-mercaptobenzotiazol, para-cloro-meta-xilenol, prata, cloro-hexidina, biguanidina poli-hexametileno, n-halaminas, triclosan, fosfolipídios, ácidos alfa hidroxil, 2,2-dibromo-3-nitrilopropionamida, 2-bromo-2-2nitro-1,3-propanediol, farnesol, iodina, bromina, peróxido de hidrogênio, dióxido de cloro, álcoois, ozônio, óleos botânicos (por exemplo, óleo de árvore do chá e óleo de alecrim), extratos botânicos, cloreto de benzalconio, cloro, hipoclorito de sódio, e combinações destes.

As composições de limpeza da presente invenção podem também opcionalmente conter diversos outros componentes que podem auxiliar em propiciar as propriedades de limpeza desejadas. Por exemplo, componentes adicionais podem incluir emolientes não-antagonistas, agentes tensoativos, preservativos, agentes quelantes, agentes de ajuste de pH, fragrâncias, agentes hidratantes, agentes benéficos para pele (por exemplo, babosa e vitamina E), ativos antimicrobianos, ácidos, álcoois, ou combinações ou misturas destes. A composição pode também conter loções, e/ou medicamentos para administrar qualquer número de

ingredientes cosméticos e/ou medicamentosos para aperfeiçoar o desempenho.

As composições de limpeza da presente invenção estão normalmente em forma de solução e incluem água em uma quantidade de aproximadamente 98% (em peso). A solução pode adequadamente ser aplicada sozinha como uma pulverização, loção, espuma, ou creme.

Quando utilizados como uma solução, os agentes de biócito estão normalmente presentes na composição de limpeza em uma quantidade entre aproximadamente $3,0 \times 10^{-6}$% (em peso) e aproximadamente 95% (em peso). Adequadamente, os agentes de biócito estão presentes na composição de limpeza em uma quantidade entre aproximadamente 0,001% (em peso) e aproximadamente 70,0% (em peso), ainda mais adequadamente entre aproximadamente 0,001% (em peso) e aproximadamente 10% (em peso), e ainda mais adequadamente em uma quantidade entre aproximadamente 0,001% (em peso) e aproximadamente 2,0% (em peso).

Quando utilizados em combinação com o agente biocida na solução de composição de limpeza, os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor conforme descritos acima estão adequadamente presentes nas composições de limpeza em uma quantidade entre aproximadamente 0,05% (em peso de composição de limpeza) e aproximadamente 25% (em peso de composição de limpeza). Mais adequadamente, os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor estão presentes nas composições de limpeza em uma quantidade entre aproximadamente 1,0% (em peso de composição de limpeza) e aproximadamente 25% (em peso de composição de limpeza).

Em outra modalidade, a composição de limpeza é incorporada em um substrato que pode ser uma trama trançada, trama não-trançada, tecido aglutinado por fiação, tecido fundido a sopro, tecido de tricô, tecido deixado úmido, trama perfurada por agulha, material ou trama celulósica, e combinações destes, por exemplo, para criar produtos tais como toalhas de mão, lenços de papel de banheiro, lenços secos, lenços úmidos, e similares. Em uma modalidade preferida, a composição de limpeza é incorporada no lenço úmido descrito acima.

Normalmente, para fabricar o lenço úmido com a composição de limpeza, o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor e o agente biocida podem ser incorporados dentro do material de folha fibrosa ou depositados na superfície externa do material de folha fibrosa. Em uma modalidade, o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor e o agente biocida são ambos incorporados dentro do material de folha fibrosa. O veículo micro-encapsulado de distribuição de calor pode ser incorporado dentro do material de folha fibrosa conforme descrito acima. Adicionalmente, o agente biocida pode ser incorporado dentro do material de folha fibrosa que utiliza qualquer método descrito acima para incorporar o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor no núcleo.

Em outra modalidade, tanto o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor quanto o agente biocida são depositados sobre uma superfície externa do material de folha fibrosa. O veículo micro-encapsulado de distribuição de calor pode ser depositado sobre uma ou ambas as superfícies externas do material de folha fibrosa

conforme descrito acima. Normalmente, o agente biocida pode ser depositado sobre uma superfície externa do material de folha fibrosa que utiliza qualquer método descrito acima para depositar o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor sobre uma superfície externa do material de folha fibrosa. Similar ao veículo micro-encapsulado de distribuição de calor, ao depositar o agente biocida, o agente biocida pode ser depositado sobre uma superfície externa do material de folha fibrosa, ou o agente biocida pode ser aplicado a ambas as superfícies externas do material de folha fibrosa.

Em ainda outra modalidade, o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor pode ser incorporado no núcleo do material de folha fibrosa utilizando qualquer método descrito acima e o agente biocida pode ser depositado sobre uma ou ambas as superfícies externas do material de folha fibrosa utilizando qualquer método descrito acima.

Além dos métodos de aplicação descritos acima, os agentes biocidas descritos aqui pode ser aplicados à área desejada do material de folha fibrosa utilizando os métodos de revestimento de pulverização, revestimento de fenda e impressão, e combinações destes.

Em uma modalidade, os agentes biocidas podem ser micro-encapsulados em um material de proteção antes de serem introduzidos dentro ou sobre o material de folha fibrosa. Em geral, o agente biocida pode ser micro-encapsulado utilizando qualquer método conhecido na técnica. Materiais de proteção de micro-encapsulação adequados incluem materiais poliméricos à base de celulose

(por exemplo, etil celulose), materiais à base de carboidratos (por exemplo, amidos catiônicos e açucares) e materiais derivados dos mesmos (por exemplo, dextrinas e ciclodextrinas) bem como outros materiais compatíveis com tecido humano.

A espessura de proteção de micro-encapsulação pode variar dependendo do agente biocida utilizado, e é normalmente fabricada para permitir que a formulação ou componente encapsulado seja coberto por uma camada fina de material de encapsulação, que pode ser uma monocamada ou camada laminada mais espessa, ou pode ser uma camada composta. A camada micro-encapsulada deverá ser espessa o suficiente para resistir à rachadura ou quebra da proteção durante manuseio ou transporte do produto. A camada de micro-encapsulação deverá também ser construída de modo que as condições atmosféricas durante fabricação, armazenamento, e/ou transporte não provoquem um colapso da camada de micro-encapsulação e resulte em uma liberação do agente biocida.

Agentes biocidas micro-encapsulados aplicados à superfície externa dos lenços conforme discutido acima deveriam ser de um tamanho tal que o usuário não pudesse sentir a proteção encapsulada na pele durante uso. Normalmente, as cápsulas possuem um diâmetro de não mais do que aproximadamente 25 micrômetros, e desejavelmente não mais do que aproximadamente 10 micrômetros. Nestes tamanhos, não existe sensação "de aspereza" ou "de arranhar" na pele quando o lenço é utilizado.

Quando utilizados em um produto tal como um lenço, os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor estão

presentes no material de folha fibrosa em uma quantidade adequadamente entre aproximadamente 0,33 gramas por metro quadrado e aproximadamente 500 gramas por metro quadrado de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor. Mais adequadamente, os lenços compreendem entre aproximadamente 6 gramas por metro quadrado e aproximadamente 175 gramas por metro quadrado de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor, e ainda mais adequadamente, entre aproximadamente 16 gramas por metro quadrado e aproximadamente 75 gramas por metro quadrado de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor.

Adequadamente, o agente biocida está presente no material de folha fibrosa do lenço úmido em uma quantidade de adequadamente 0,01 gramas por metro quadrado a aproximadamente 50 gramas por metro quadrado. Mais adequadamente, o agente biocida está presente no material de folha fibrosa em uma quantidade entre aproximadamente 0,01 gramas por metro quadrado e aproximadamente 25 gramas por metro quadrado, e ainda mais adequadamente, em uma quantidade entre aproximadamente 0,01 gramas por metro quadrado e aproximadamente 0,1 gramas por metro quadrado.

A presente invenção é ilustrada pelos exemplos que se seguem que são meramente para fins ilustrativos e não devem ser considerados como limitantes do âmbito da descrição ou maneira na qual a mesma pode ser praticada.

Exemplo 1

Neste exemplo, amostras que incorporam diversas faixas de tamanho de cloreto de cálcio anídrico suspensas em óleo mineral a 35% em peso foram avaliadas por sua capacidade de gerar calor durante introdução em água.

As cinco faixas de tamanho de cloreto de cálcio anídrico avaliadas foram: (1) inferior a 149 micra; (2) 149-355 micra; (3) 710-1.190 micra; (4) 1.190-2.000 micra; e (5) 2.000-4.000 micra. As amostras de cloreto de cálcio anídrico (Dow Chemical, Midland, Michigan) foram dispersas em óleo mineral (disponível como Drakeol 7 LT NF de Penreco, Dickinson, Texas). As mesmas à medida que receberam cloreto de cálcio anídrico foram secas peneiradas utilizando uma Peneira Gilson Sonic (Gilson Company, Inc. Columbus, Ohio) para criar dois tamanhos, um tamanho de 1.980-2.000 micra e um tamanho de 2.000-4.000 micra. Estes pós foram em seguida suspensos a 35% em peso em óleo mineral para formar uma suspensão utilizando uma lâmina de mistura com coberturas. Para alcançar as distribuições de menor tamanho, o pó de cloreto de cálcio anídrico exigiu processamento adicional.

Especificamente, a amostra de cloreto de cálcio anídrico que possui uma faixa de tamanho de 710-1.190 micra foi produzida ao moer os mesmos como cloreto de cálcio anídrico recebido com uma faixa de tamanho de 2.000-4.000 micra em um martelo de trituramento, peneirar o pó ao tamanho desejado, e em seguida suspender as partículas de cloreto de cálcio a 35% em peso em óleo mineral utilizando uma lâmina de mistura com coberturas. A amostra de cloreto de cálcio anídrico que possui uma faixa de tamanho de 149-355 micra foi produzida ao moer o cloreto de cálcio anídrico recebido com uma faixa de tamanho de 2.000-4.000 micra em um martelo de trituramento, suspender as partículas de cloreto de cálcio a 35% em peso em óleo mineral utilizando uma lâmina de mistura com coberturas e

em seguida processar ainda esta suspensão em um moinho de meio K8 Buhler (Buhler, Inc. Suíça). Este processo de trituramento de meio utilizou um meio de moagem de alumina de 0,5 milímetros, e girou em uma velocidade de 1.800 revoluções por minuto (RPM), por 1,5 horas enquanto a suspensão foi bombeada através da câmara de moagem. Enquanto sendo triturado, 0,5% de agente tensoativo, disponível como Antiterra 207 (BYK-Chemie, Wesel, Alemanha) foi misturado com o cloreto de cálcio anídrico para controlar a viscosidade. A amostra de cloreto de cálcio anídrico que possui uma faixa de tamanho inferior a 149 micra foi produzida ao moer o cloreto de cálcio anídrico recebido com uma faixa de tamanho de 2.000-4.000 micra em um martelo de trituramento, suspender as partículas de cloreto de cálcio a 35% em peso em óleo mineral utilizando uma lâmina de mistura com coberturas e em seguida processar ainda esta suspensão em um moinho de meio K8 Buhler (Buhler, Inc. Suíça). Este processo de trituramento de meio utilizou um meio de moagem de alumina de 0,5 milímetros, e girou em uma velocidade de 1800 revoluções por minuto (RPM), por 2,5 horas enquanto a suspensão foi bombeada através da câmara de moagem. Enquanto sendo triturado, 0,5% de agente tensoativo, disponível como Antiterra 207 (BYK-Chemie, Wesel, Alemanha) foi misturado com o cloreto de cálcio anídrico para controlar a viscosidade.

Todas as cinco amostras foram em seguida individualmente adicionadas a 7,0 gramas de água deionizada e a elevação de temperatura resultante foi medida utilizando um Termopar Barnant Scanning (disponível de

Therm-X de Califórnia, Hayward, Califórnia). Os resultados são mostrados na Figura 3.

Conforme mostrado na Figura 3, embora todas as amostras tenham apresentado um aumento na taxa de liberação de calor, a amostra que utiliza cloreto de cálcio anídrico que possui um tamanho de partícula na faixa de 149-355 micrômetros gerou calor na taxa mais elevada.

EXEMPLO 2

Neste exemplo, amostras que incorporam diversas faixas de tamanho de cloreto de magnésio anídrico suspensas em óleo mineral a 35% em peso foram avaliadas por sua capacidade de gerar calor durante a introdução em água.

As quatro faixas de tamanho de cloreto de magnésio anídrico avaliado foram: (2) 1.000-1.500 micra; (2) 600-1.000 micra; (3) 250-600 micra; e (4) inferior a 250 micra. Para produzir as amostras de cloreto de magnésio anídrico em óleo mineral, as diversas faixas de tamanho de pó de cloreto de magnésio anídrico (Magnesium Interface Inc., Vancouver, B.C., Canadá) foram suspensas a 35% em peso em óleo mineral (disponível como Drakeol 7 LT NF de Penreco, Dickinson, Texas). Para produzir as amostras que possuem cloreto de magnésio anídrico com faixas de tamanho de 1.000-1.500 micra, 600-1.000 micra, e 250-600 micra, o pó de cloreto de magnésio anídrico recebido foi rastreado à mão nas faixas de tamanho desejadas e os pós coletados. Estes pós foram suspensos a 35% em peso em óleo mineral que utiliza uma lâmina de mistura com coberturas. A amostra de cloreto de magnésio anídrico que possui uma faixa de tamanho inferior a 250 micra foi produzida por moagem de café (MR. Coffee Grinder No. 1055, Hamilton Beach) o

cloreto de magnésio anídrico possuindo uma faixa de tamanho de 1.000-1.500 micra por 30 segundos para reduzir o tamanho. Esta amostra foi em seguida processada utilizando uma Peneira Gilson Sonic (Gilson Company, Inc., Columbus, Ohio) para coletar as partículas que possuem um tamanho de partícula inferior a 250 micra. Este pó foi suspenso a 35% em peso em óleo mineral que utiliza uma lâmina de mistura com coberturas.

Todas as quatro amostras foram em seguida adicionadas a 7,0 gramas de água deionizada e a elevação de temperatura resultante foi medida utilizando um Termopar tipo J (disponível de Omega Engineering, Inc., Stanford, Connecticut). Os resultados são mostrados na Figura 4.

Conforme mostrado na Figura 4, embora todas as amostras tenham apresentado um aumento na taxa de liberação de calor, a amostra que utiliza cloreto de magnésio anídrico que possui um tamanho de partícula inferior a 250 micrômetros gerou calor na taxa mais elevada.

Exemplo 3

Neste exemplo, seis composições que incluem um agente de aquecimento, material matriz, e diversos agentes tensoativos foram produzidas. As viscosidades (a 23^{0}C) das composições foram medidas utilizando um Viscosímetro Brookfield para determinar quais agentes tensoativos foram preferidos para uso nas composições da presente invenção.

Para produzir as composições, 34,7% (em peso de composição) de cloreto de magnésio anídrico (disponível de Magnesium Interface Inc., Vancouver, B.C., Canadá), 64,3% (em peso de composição) de óleo mineral (disponível como Drakeol 7 LT NF de Penreco, Dickinson, Texas), e 1,0% de

agente tensoativo (em peso de composição) foram triturados juntos utilizando um moinho de atrito vertical que utiliza um meio de 0,635 cm, esférico, cerâmico por um total de 90 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)	Aniônico
Disperbyk 166	BYK Chemie (Wesel, Alemanha)	Proprietário
Disperbyk 162	BYK Chemie (Wesel, Alemanha)	Catiônico
BYK-P104	BYK Chemie (Wesel, Alemanha)	Aniônico
Tergitol TMN-6	Union Carbide (Houston, Texas)	Não-iônico HLB = 11,7
Span 85	Agentes tensoativos Unigema/ICI (Malásia)	Não-iônico HLB = 1,8

As viscosidades das composições (a 23°C) foram medidas utilizando um Viscosímetro Brookfield que possui uma haste que gira a 100 revoluções por minuto (RPM). Os resultados são mostrados na Tabela 2.

Tabela 2

Agente tensoativo	**Viscosidade a 23°C (mPa.s)**	**Número da haste de 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

Amostras com as viscosidades mais baixas são mais bem adequadas para uso em composições utilizadas para produzir os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor da presente invenção uma vez que estas composições são mais fáceis de trabalhar e permitem carregamento maior de agentes de aquecimento. Como tal, conforme mostrado na Tabela 2, as composições feitas com Antiterra 207 e BYK-P104 possuem as viscosidades mais baixas, e como tais, seriam agentes tensoativos preferidos para uso em algumas das composições da presente invenção. Além disso, a composição feita com Tergitol TMN-6 possuiu a viscosidade mais elevada e seria deste modo um agente tensoativo menos preferido para uso nas composições da presente invenção.

Exemplo 4

Neste exemplo um veículo micro-encapsulado de distribuição de calor foi fabricado utilizando cloreto de cálcio tanto como o ativador encapsulado quanto o agente de aquecimento.

Cloreto de cálcio (aproximadamente 20 micrômetros em diâmetro) foi introduzido em óleo mineral (disponível como Drakeol 7 LT NF de Penreco, Dickinson, Texas) para formar um cloreto de cálcio a 25% (em peso) em composição de óleo mineral que foi misturada junta completamente e possuía uma viscosidade resultante (25^{0}C) de aproximadamente 0,300 Pa.s. Esta composição foi introduzida gota-a-gota a partir de um funil separador em dois litros de uma solução de alginato de sódio aquoso Manugel DMB (1% em peso em água deionizada, 0,300 Pa.s a 25^{0}C, disponível de ISP Technologies, Inc., Escócia) e deixada na solução por aproximadamente 30 minutos sob agitação suficiente para

manter as gotas formadas na adição na solução de alginato de sódio separadas. Também é significativo evitar superagitação, uma vez que isto pode provocar liberação de cálcio em excesso elevado e congelação de caldo de alginato. A maior parte das gotas da composição adicionadas estava entre aproximadamente 3 milímetros em diâmetro e aproximadamente 5 milímetros em diâmetro. Após 30 minutos de tempo de permanência as contas micro-encapsuladas formadas foram removidas da solução de alginato de sódio e enxaguadas três vezes com água deionizada e reunidas para secagem a ar durante a noite em temperatura ambiente. Veículos micro-encapsulados de distribuição de calor estáveis foram formados.

EXEMPLO 5

Neste Exemplo um veículo micro-encapsulado de distribuição de calor que inclui óxido de magnésio foi fabricado utilizando cloreto de cálcio como o ativador de encapsulação.

O cloreto de cálcio (aproximadamente 20 micrômetros em diâmetro) foi introduzido em 133 gramas de propileno glicol e 70 gramas de óxido de magnésio para formar uma composição de cloreto de cálcio a 3% (em peso) que foi misturada completamente e possuiu uma viscosidade resultante (25^{0}C) de aproximadamente 0,500 Pa.s. Esta composição foi introduzida gota-a-gota a partir de um funil separador em dois litros de uma solução de alginato de sódio aquoso (1% em peso em água deionizada, 0,250 Pa.s a 25^{0}C) e deixada na solução por aproximadamente 30 minutos sob agitação suficiente para manter as gotas formadas na adição na solução de alginato de sódio separadas. Também é

significativo evitar superagitação, uma vez que isto pode provocar liberação de cálcio em excesso elevado e congelação de caldo de alginato. A maior parte das gotas da composição adicionadas estava entre aproximadamente 3 milímetros em diâmetro e aproximadamente 5 milímetros em diâmetro. Após 30 minutos de tempo de permanência as contas micro-encapsuladas formadas foram removidas da solução de alginato de sódio e enxaguadas três vezes com água deionizada e reunidas para secagem a ar durante a noite em temperatura ambiente. Veículos micro-encapsulados de distribuição de calor estáveis foram formados.

EXEMPLO 6

Neste Exemplo, um veículo micro-encapsulado de distribuição de calor que inclui cloreto de cálcio como o ativador de encapsulação foi produzido.

O cloreto de cálcio (aproximadamente 20 micrômetros em diâmetro) foi introduzido em óleo mineral (disponível como Drakeol 7 LT NF de Penreco, Dickinson, Texas) para formar uma composição de cloreto de cálcio a 25% (em peso) que foi misturada completamente e possuiu uma viscosidade resultante (25^{0}C) de aproximadamente 0,300 Pa.s. Esta composição foi introduzida gota-a-gota a partir de um funil separador em meio litro de uma emulsão de butadieno/látex acrilonitrila dispersa em água aniônica (100 gramas de Eliochem Chemigum Látex 550 (comercialmente disponível de Eliochem, França) dissolvida em 500 gramas de água deionizada) e deixada na solução por aproximadamente 10 minutos sob agitação suficiente para manter as gotas formadas na adição na solução de emulsão de látex separadas. A maior parte das gotas da composição

adicionadas estava entre aproximadamente 3 milímetros em diâmetro e aproximadamente 5 milímetros em diâmetro. Durante um tempo de permanência de 30 minutos, as contas micro-encapsuladas foram formadas em uma proteção de látex. Estas contas forma removidas da emulsão de látex e enxaguadas três vezes com água deionizada e reunidas para secagem a ar durante a noite em temperatura ambiente. Veículos micro-encapsulados de distribuição de calor estáveis foram formados.

EXEMPLO 7

Neste Exemplo um veículo micro-encapsulado de distribuição de calor que inclui um óleo de fragrância foi fabricado utilizando cloreto de cálcio como o ativador de encapsulação.

Uma mistura (1 grama) de cloreto de cálcio a 25% (em peso) e óleo mineral a 75% (em peso) (disponível como Drakeol 7 LT NF de Penreco, Dickinson, Texas) foi adicionado a 9 gramas de Óleo de Fragrância de Maçã Vermelha (comercialmente disponível de Intercontinental Fragrances, Houston, Texas) e a composição resultante completamente misturada. A composição resultante foi adicionada gota-a-gota a partir de um funil separador para um alginato de sódio a 1% (em peso) em solução de água deionizada e deixada na solução por aproximadamente 20 minutos sob agitação suficiente para manter as gotas formadas sob adição à solução de alginato de sódio separadas. É também significante evitar superagitação, uma vez que isto pode provocar liberação de cálcio em excesso elevada e congelação de caldo de alginato. Após o tempo de permanência de 20 minutos, as contas micro-encapsuladas

foram removidas da solução de alginato de sódio e enxaguadas três vezes com água deionizada e reunidas para secar a ar durante a noite em temperatura ambiente. Veículos micro-encapsulados de distribuição de calor adequados foram formados.

EXEMPLO 8

Neste Exemplo, um veículo micro-encapsulado de distribuição de calor que inclui um agente de aquecimento circundado por um material de cera hidrofóbico foi produzido utilizando um método da presente invenção. Este veículo micro-encapsulado de distribuição de calor foi em seguida analisado para determinar sua capacidade em gerar calor após ser contatado com água se comparado a uma amostra de controle, que foi um veículo micro-encapsulado de distribuição de calor que inclui um agente de aquecimento não circundado por um material de cera hidrofóbica.

Para produzir o agente de aquecimento circundado por um material de cera hidrofóbica para inclusão em um veículo micro-encapsulado de distribuição de calor, 100 gramas de um material de cera hidrofóbica, disponível como Poliwax 500 de Fischer-Tropsch Wax Products (Sugar Land, Texas) foram derretidos em um béquer de aço em uma temperatura de aproximadamente 110°C e completamente misturados com 200 gramas de grãos de sal de cloreto de magnésio anídrico (disponível de Magnesium Interface Inc., Vancouver, B.C., Canadá) que possui um tamanho de partícula de aproximadamente 100 micrômetros. Permitiu-se que a massa aglomerada esfriasse a temperatura ambiente. Um moedor de café (comercialmente disponível como Moedor Mr. Coffee® de

Hamilton Beach) foi em seguida utilizado para quebrar a massa em partículas que possuem um tamanho de partícula entre aproximadamente 3 micrômetros e 5 micrômetros em diâmetro. Uma porção destas partículas foi introduzida em água e verificou-se não ser solúvel. Isto indicou a presença de um revestimento de cera contínuo que cerca o cloreto de magnésio.

Trinta gramas de cloreto de magnésio revestido de cera foram adicionados a uma suspensão de 30-gramas de 10% (em peso) de cloreto de cálcio / 25% (em peso) de cloreto de magnésio / 65% (em peso) de óleo mineral para produzir uma pasta. A pasta foi adicionada lentamente a 2 litros de uma solução de alginato de sódio aquoso a 0,5% (em peso). Ao utilizar um agitador suspenso que gira a 700 revoluções por minuto (RPM), a pasta foi quebrada dentro da emulsão formando contas que possuem um diâmetro de aproximadamente 2 milímetros. Permitiu-se que as contas permanecessem por aproximadamente 10 minutos no ambiente aquoso de cisalhamento elevado para formar uma proteção de alginato encadeado. Após 10 minutos, as contas foram removidas e enxaguadas com água deionizada.

Três gramas dos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor foram esmagadas na presença de 7,0 gramas de água para determinar a capacidade dos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor em gerar calor. A temperatura da água aumentou em aproximadamente 10^{0}C.

Uma amostra de controle foi em seguida produzida e comparada aos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor produzidos acima. Para produzir a amostra de controle, uma pasta de cloreto de cálcio a 5% (em peso)/

cloreto de magnésio a 25% (em peso)/ óleo mineral a 70% (em peso) foi produzida conforme descrito acima com a exceção de que não havia nenhum cloreto de magnésio revestido de cera. As contas resultantes foram em seguida esmagadas na presença de 7,0 gramas de água. Com a amostra de controle, um aumento de temperatura de aproximadamente 5°C foi detectado.

Os resultados mostram que o calor de hidratação e o calor de solução do cloreto de magnésio anídrico do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor que inclui um agente de aquecimento circundado por um material de cera hidrofóbica foram mantidos, enquanto o cloreto de magnésio da amostra de controle foi desativado tanto durante os processos de emulsão de cisalhamento elevado/encapsulação quanto no enxágüe e secagem das contas.

EXEMPLO 9

Neste Exemplo, um veículo micro-encapsulado de distribuição de calor que inclui um agente de aquecimento circundado por um material de cera hidrofóbica foi produzido. Este veículo micro-encapsulado de distribuição de calor foi analisado para determinar sua capacidade de gerar calor durante contato com água.

Para produzir o agente de aquecimento circundado por um material de cera hidrofóbica, uma mistura de cloreto de magnésio anídrico a 95% (em peso) (disponível de Magnesium Interface Inc., Vancouver, B.C., Canadá) e Polywax 500 a 5% (em peso) (disponível de Fischer-Tropsch Wax Products, Sugar Land, Texas) foi preparada ao aquecer 500 gramas da mistura a uma temperatura de 110°C em um recipiente fechado. A mistura foi periodicamente agitada durante um

período de 2 horas. Enquanto ainda quente, 4 milímetros de meio de trituramento cerâmico (Dynamic Ceramic, Reino Unido) foram adicionados ao recipiente e balançados em uma jarra de trituração até a mistura ser esfriada a temperatura ambiente.

Cinqüenta gramas da mistura de 95% (em peso) de cloreto de magnésio anídrico / 5% (em peso) de cera foram adicionados a 50 gramas de uma composição que compreende 10% (em peso) de cloreto de cálcio e 90% (em peso) de óleo mineral. A pasta resultante foi adicionada lentamente em 2 litros de uma solução de alginato de sódio aquosa a 0,5% (em peso). Ao utilizar um agitador suspenso que gira a 650 RPM, a pasta foi quebrada dentro da emulsão formando contas que possuem um diâmetro entre aproximadamente 2 e 4 milímetros. Permitiu-se que as contas permanecessem por aproximadamente 10 minutos no ambiente aquoso de cisalhamento elevado para formar uma proteção de alginato encadeado. Após 10 minutos as contas foram removidas e enxaguadas com água.

Três gramas do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor foram esmagados na presença de 7,0 gramas de água para determinar a capacidade do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor em gerar calor. A temperatura da água aumentou de aproximadamente 18^{0}C que indica que o revestimento de cera protegeu o agente de aquecimento durante o processo de encadeamento aquoso.

Exemplo 10

Neste Exemplo, materiais de núcleo esférico que contêm um material solúvel em água foram encapsulados com uma camada protetora de umidade. Estas amostras foram em

seguida adicionadas à água de condutividade baixa e a condutividade desta solução foi monitorada ao longo do tempo para comparar o comportamento de partículas protegidas e desprotegidas de umidade.

Para produzir o material de núcleo esférico que inclui uma camada protetora de umidade, 7,0 gramas de contas de aproximadamente 2 milímetros que contêm cera a 80% (disponível como Dritex C de Dritex International Limited, Essex, Reino Unido) e sulfato de sódio a 20% (um material solúvel em água) foram formados na maneira que se segue. A cera Dritex C e o sulfato de sódio foram derretidos a 100°C em um pote de pressão. Um processo de aglomeração padrão foi utilizado para formar as contas em que a composição derretida foi pulverizada de um fluido de bocal único e as contas de 2 milímetros foram coletadas. Para formar a camada protetora de umidade, 7 gramas destas contas foram introduzidos em um béquer de vidro. Utilizando um conta-gotas, 0,295 gramas de Pluracol GP-430, que é um poliol, disponível de BASF Corporation (Wyandotte, Michigan), foi adicionado ao béquer de vidro. A mistura foi agitada à mão utilizando uma espátula por aproximadamente 5 minutos para revestir completamente o material de núcleo. Após agitar a mistura, 0,314 gramas de Lupranato M20-S, que é um poliol de poliéter disponível de BASF Corporation (Wyandotte, Michigan), foram adicionados à mistura utilizando um conta-gotas. A mistura que inclui Lupranato foi agitada à mão utilizando uma espátula por aproximadamente 15 minutos. Permitiu-se em seguida que a mistura curasse a forno a 60°C por 15 minutos para formar a

camada protetora de umidade sobre o material de núcleo periférico.

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

Conforme mostrado na Figura 5, as partículas de material de núcleo com uma camada protetora possuem uma taxa mais lenta de aumento de condutividade sobre materiais não protetores. É vantajoso ter uma liberação baixa de materiais sensíveis a água para garantir proteção de umidade do material de núcleo.

EXEMPLO 11

Neste Exemplo, partículas de cloreto de cálcio anídrico foram tratadas para conferir uma camada protetora de umidade na mesma. A capacidade das partículas de cloreto de cálcio que incluem a camada protetora de umidade para gerar calor após contato com água foi analisada e comparada a uma amostra de controle, que incluiu partículas de cloreto de cálcio sem uma camada protetora de umidade.

Para conferir a camada protetora de umidade sobre as partículas de cloreto de cálcio, 250 gramas de cloreto de cálcio anídrico com um tamanho de partícula de aproximadamente 2 milímetros (disponível de The Dow Chemical Company, Midland, Michigan) foram adicionados a um

misturador em "V", que gira a uma velocidade de 62 revoluções por minuto (RPM) e mantidos em uma temperatura de 60°C. A rotação do misturador em "V" foi interrompida e um conta-gotas foi utilizado para adicionar 2,50 gramas de Pluracol GP 430, um poliol disponível de BASF Corporation (Wyandotte, Michigan) para formar uma mistura de cloreto de cálcio anídrico e Pluracol GP 430. A mistura foi misturada no misturador em "V" por aproximadamente um minuto. O misturador em "V" foi novamente interrompido e 2,50 gramas de Lupranate M20-S, um poliol de poliéter disponível de BASF Corporation (Wyandotte, Michigan), foi adicionado. A mistura foi misturada por aproximadamente 10 minutos. Após misturar a mistura, aproximadamente 2,50 gramas de cera Carnaúba amarela #1, disponível de Sigma-Aldrich Co. (ST. Louis, Missouri) foram adicionados e o misturador novamente iniciado. A temperatura da mistura no misturador foi aumentada para 95°C. A mistura foi continuada por aproximadamente 15 minutos a 95°C. A mistura foi interrompida e permitiu-se que a mistura esfriasse a temperatura ambiente.

Foi realizada uma segunda adição de Pluracol GP 430, Lupranato M20-S, e cera de Carnaúba amarela #1 à mistura misturada da mesma maneira conforme descrito acima. Adicionalmente, foi realizada uma terceira adição de Pluracol GP 430 e Lupranato e misturada conforme descrito acima. Após misturar a mistura, permitiu-se que a mistura curasse a forno a 60°C por 15 minutos. Permitiu-se que a mistura esfriasse e fosse vedada em uma jarra. Após 24 horas, a cera de Carnaúba amarela #1 foi adicionada à mistura esfriada da maneira descrita acima e permitiu-se

novamente que a mistura esfriasse para formar o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor que inclui uma camada protetora de umidade.

Quatro amostras das partículas de cloreto de cálcio que incluem uma camada protetora de umidade foram em seguida analisadas por sua capacidade de gerar calor após exposição à água. Uma amostra de controle (cloreto de cálcio) foi também testada para capacidades de geração de calor e comparada às quatro amostras de cloreto de cálcio que possuem uma camada protetora de umidade.

Para analisar as amostras para geração de calor, 0,80 gramas de cada amostra de cloreto de cálcio que inclui uma camada protetora de umidade foram adicionados a quatro frascos separados cada um contendo 7,0 gramas de água deionizada e 0,73 gramas da amostra de controle foram adicionadas a um quinto frasco que contém 7,0 gramas de água deionizada. Utilizando um termopar tipo "J" (comercialmente disponível de Omega Engineering, Inc., Stamford, Connecticut) e um registrador de dados, a temperatura das amostras foi medida durante um período de 180 segundos. Os quatro frascos que contêm as amostras de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor que inclui uma camada protetora de umidade foram mantidas na água deionizada por 0,5 horas, 1,0 hora, 1,5 horas, e 2,0 horas, respectivamente, em cujo tempo as amostras foram ativadas por esmagamento das amostras à mão utilizando uma haste de metal. A temperatura da água nos quatro frascos foi medida por um período de 180 segundos após esmagar as amostras. Os resultados são mostrados na Figura 6.

Conforme mostrado na Figura 6, as amostras de veículos micro-encapsulados de distribuição de calor continuaram a produzir calor após imersão em água deionizada após duas horas. A amostra de controle que não possui nenhuma camada protetora, entretanto, produziu calor imediatamente após ser introduzida em água, porém apenas por um curto período de tempo.

EXEMPLO 12

Neste Exemplo, veículos micro-encapsulados de distribuição de calor que incluem uma camada protetora de umidade que compreende diversas quantidades de uma mistura de Saran F-130 e polimetilmetacrilato foram produzidos. As amostras foram em seguida avaliadas para propriedades de barreira de água ao embeber as amostras em uma solução de umedecimento em uma temperatura de aproximadamente 50°C, e em seguida submeter as amostras a um teste de calor.

Três níveis de camada protetora nos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor foram avaliados: (1) 17% (veículo micro-encapsulado de distribuição de calor em peso); (2) 23% (veículo micro-encapsulado de distribuição de calor em peso); e (3) 33% (veículo micro-encapsulado de distribuição de calor em peso). Para produzir a solução de Saran F-130/polimetilmetacrilato para aplicação aos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor para formar a camada protetora de umidade, 80 gramas de Saran f-130, disponível de Doe Chemical Company (Midland, Michigan) foram dissolvidos em uma solução de 320 gramas de cetona etil metil (MAK) a 70% (em peso) e tolueno a 30% (em peso), e 20 gramas de polimetilmetacrilato foram dissolvidos em 180 gramas de acetona. As soluções de Saran F-130 e

polimetilmetacrilato foram em seguida misturadas para produzir uma solução que compreende sólidos a 20% (em peso) em que 90% (sólidos em peso) foram Saran F-130 e 10% (sólidos em peso) foram polimetilmetacrilato (solução de tratamento).

Logo que a solução de tratamento foi produzida, os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor que incluem as quantidades desejadas de camada protetora de umidade foram produzidos. Primeiro, a fim de propiciar uma camada contínua de material de proteção na "base" ou parte inferior dos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor, uma seringa de vidro foi utilizada para aplicar 1,5 gramas da solução de tratamento a uma folha de película Saran, que foi estirada sobre uma superfície plana (folha de metal de 43,18 X 55,88 cm). Permitiu-se que a solução de tratamento secasse até ter alcançado o estágio pegajoso. A superfície de película Saran foi marcada com círculos de aproximadamente 7,62 cm em diâmetro a fim de ser utilizada como uma guia e para facilitar revestimento igual do material de proteção. Para o revestimento a 17% (em peso), três gramas de veículos micro-encapsulados de distribuição de calor conforme produzidos no Exemplo 8 foram em seguida colocados em uma vasilha de peso de alumínio e misturados com 1,5 gramas da solução de tratamento até as contas estarem bem revestidas. Utilizando um colherão, as contas foram agitadas na solução até bem revestidas. As contas revestidas foram em seguida despejadas com a solução de tratamento restante sobre a camada de revestimento de base sobre a película Saran e permitiu-se secar completamente.

As amostras que incluem camada protetora de umidade a 23% (em peso) foram produzidas utilizando o método descrito acima com a exceção de utilizar 2,25 gramas da solução de tratamento ao invés de 1,5 gramas de solução de tratamento.

Para produzir as amostras que incluem material de proteção a 33% (em peso), dois revestimentos de base foram produzidos utilizando o método descrito acima, cada um compreendendo 1,9 gramas de solução de tratamento. O primeiro revestimento de base foi deixado a secar antes de aplicar o segundo revestimento de base. Três gramas das contas de alginato foram misturados com 1,9 gramas de solução de tratamento na vasilha de peso de alumínio. Os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor revestidos foram em seguida despejados sobre as camadas de revestimento de base e permitiu-se que secassem até o estágio pegajoso. Um adicional de 1,9 gramas de solução de tratamento foi aplicado sobre as contas de alginato revestidas e permitiu-se que secassem completamente.

Dezesseis amostras de cada quantidade de revestimento foram em seguida analisadas por sua capacidade em gerar calor após serem imersas na solução de umedecimento e mantidas em uma temperatura de 50°C por diversos períodos de tempo que variam entre 0 e 14 dias. Para analisar as amostras, 3,0 gramas de cada amostra são adicionadas a um balão vazio. Uma solução de umedecimento (7 gramas) que compreende: 98% (em peso) de água, 0,6% (em peso) de fosfato de laurel de potássio, 0,3% (em peso) de glicerina, 0,3% (em peso) de polissorbato 20, 0,2% (em peso) de tetrassódio EDTA, 0,2% (em peso) de hidantoína DMDM, 0,15% (em peso) de metilparabeno, 0,07% (em peso) de ácido

málico, 0,001% (em peso) de aloe barbadenses, e 0,001% (em peso) de acetato de tocoferil. Um termopar é em seguida introduzido no balão para monitorar a temperatura. As contas de amostra foram em seguida ativadas por esmagamento à mão das contas e o aumento de temperatura é medido. Foram calculadas as médias dos resultados para cada quantidade de revestimento e mostradas na Figura 7.

EXEMPLO 13

Neste Exemplo, amostras de veículos micro-encapsulados de distribuição de calor que incluem camadas protetoras de umidade não poliméricas foram produzidas utilizando revestimento de prata sem eletricidade em veículos micro-encapsulados de distribuição de calor. As amostras foram em seguida analisadas por sua capacidade em gerar calor.

Para produzir as soluções de revestimento de prata sem eletricidade, uma solução sensibilizadora, solução redutora, e solução de revestimento de prata foram produzidas. A solução sensibilizadora foi produzida ao adicionar 4,8 gramas de HCl a 22^{0}Baume (Fischer Scientific Technical Grade) a 946 milímetros de água deionizada. 10 gramas de cloreto de estanho a 98% (em peso), disponível de Sigma-Aldrich Co. (St. Louis, Missouri) foram em seguida adicionados à solução. Para produzir a solução redutora, 170 gramas de dextrose foram dissolvidas em 946 milímetros de água deionizada. Para produzir a solução de revestimento de prata, 10 gramas de hidróxido de potássio foram dissolvidos em 3 litros de água deionizada. Uma vez dissolvido, 50 milímetros de hidróxido de amônio foram adicionados à solução e em seguida finalmente, 25 gramas de

nitrato de prata foram adicionados durante agitação vigorosa utilizando um misturador de 2 agitadores / 3 lâminas, que gira em aproximadamente 200 revoluções por minuto (RPM). A agitação foi continuada até o precipitado marrom ter sido re-dissolvido. Água deionizada foi adicionada à mistura em uma quantidade para produzir 3,78 litros de solução de revestimento de prata.

Antes de revestir os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor conforme descrito acima, os veículos foram analisados para determinar sua capacidade de gerar calor conforme medido no Exemplo 12 acima.

Quinze gramas de veículos micro-encapsulados de distribuição de calor conforme feitos no Exemplo 8 foram colocados em uma jarra de 0,946 litros, que teve em seguida enchidos três quartos com solução sensibilizadora. A jarra foi em seguida agitada ao virar a mesma topo a topo por aproximadamente 10 minutos. As contas foram em seguida agitadas ao agitar à mão por aproximadamente 10 minutos e enxaguadas completamente com água. As contas foram em seguida transferidas para uma jarra de 0,946 litros com três quartos preenchidos com solução de revestimento de prata. Para a jarra de 0,946 litros, 24 milímetros de solução redutora foram adicionados e a jarra foi tampada e virada topo a topo por aproximadamente 5 minutos. A solução foi em seguida despejada através de uma tela para filtrar as contas e as contas foram lavadas de 3 a 5 vezes completamente com água deionizada. Este processo de revestimento de prata sem eletricidade foi repetido mais três vezes para produzir um revestimento de prata e quatro camadas nas contas de alginato.

Três gramas de veículos micro-encapsulados de distribuição de calor revestidos foram analisados por sua capacidade em gerar calor após serem imersos na solução de umedecimento do Exemplo 12 e mantidos a 50°C. As contas 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, embora o processo de revestimento de prata sem eletricidade não produza um veículo micro-encapsulado de distribuição de calor que inclua uma camada protetora, o processo de revestimento diminui enormemente a capacidade de geração de calor das contas de alginato.

EXEMPLO 14

Neste Exemplo, amostras de veículos micro-encapsulados de distribuição de calor de alginato revestidos em vasilhas que possuem três espessuras de revestimento diferentes foram produzidas e analisadas por resistência de partícula. Especificamente, as amostras foram analisadas para determinar o ponto de ruptura ou o ponto em que a força de ruptura é forte o suficiente para romper as partículas.

Quatro amostras de veículos micro-encapsulados de distribuição de calor de alginato revestidos em vasilhas P7-A foram produzidas ao utilizar o método do Exemplo 12. Duas amostras de veículos micro-encapsulados de distribuição de calor de alginato revestidos em vasilhas P7-B foram produzidas utilizando o mesmo método conforme utilizado para produzir as amostras de P7-A com a exceção de que 1,5 vezes a quantidade de revestimento foi utilizada para revestir o veículo micro-encapsulado de distribuição

de calor. Três amostras de veículos micro-encapsulados de distribuição de calor de alginato revestidos em vasilhas P7-C foram produzidas utilizando o mesmo método conforme utilizado para produzir as amostras de P7-A com a exceção de que 2,5 vezes a quantidade de revestimento foi utilizada para revestir o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor.

Para testar a resistência de partícula, foi utilizado um Analisador de Textura TA (Software Versão 1.22) (disponível de Texture Technologies Corporation, Scarsdale, Nova Iorque). Especificamente, uma única partícula de cada amostra foi independentemente colocada sobre uma placa de policarbonato e medidas de força foram feitas utilizando uma ponta de prova de 0,63 cm a 2,54 cm de diâmetro, que se move em uma taxa entre aproximadamente 0,25 milímetro/segundo e aproximadamente 5,0 milímetros/segundo. À medida que a carga de força foi aplicada pelo investigador, a partícula deformou-se até quebrar ou colapsar. Em geral, a deformação da partícula continua até a força aplicada aumentar exponencialmente, indicando que a proteção da partícula foi rompida. Conforme utilizado aqui, o "ponto de ruptura" é definido como a altura do primeiro pico nos gráficos nas Figuras 9-11, que indica uma diminuição em resistência provocada pela quebra de proteção externa. Os resultados das medições são mostrados na Tabela 3 e nas Figuras 9-11.

Tabela 3

Veículos micro-encapsulados de distribuição de calor de alginato revestidos em	**Amostra no.**	**Força (gramas) exigida para ruptura de**

vasilhas		**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 nas Figuras 9-11, mais força foi exigida para esmagar amostras de P7-C do que amostras de P7-A ou P7-B. Adicionalmente, conforme mostrado nas Figuras 9-11, amostras de P7-C não parecem deformar tanto quanto amostras de P7-A ou P7-B, conforme indicado pela maior inclinação da curva de força.

EXEMPLO 15

Neste Exemplo, amostras de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor revestido de alginato foram produzidas e analisadas para determinar o ponto de ruptura ou o ponto em que a força de ruptura é forte o suficiente para romper as partículas.

Seis amostras de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor revestido de alginato de P7-F foram produzidas utilizando o método do Exemplo 12. Sete amostras de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor revestido de alginato de P7-G foram produzidas utilizando o mesmo método para produzir as amostras de P7-F com a exceção de que as amostras de P7-G foram embebidas na

solução de umedecimento do Exemplo 12 por 48 horas em uma temperatura de 50°C. Quatro amostras de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor revestido de alginato de P7-J foram produzidas utilizando o método do Exemplo 8. As amostras de P7-J foram em seguida revestidas com Saran F310 utilizando o método do Exemplo 12 acima.

Para testar a resistência de partícula, um analisador de Textura TA (disponível por Texture Technologies, Scarsdale, Nova Iorque) foi utilizado conforme descrito acima. Os resultados das medições são mostrados na Tabela 4 e nas Figuras 12-14.

Tabela 4

Veículos micro-encapsulados de distribuição de calor de alginato revestidos em vasilhas	**Amostra no.**	**Força (gramas) exigida para romper 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 na Tabela 4 e nas Figuras 12-14, mais força foi exigida para esmagar amostras de P7-F do que amostras de P7-G ou P7-J. Adicionalmente, conforme mostrado na Figura 13, após a proteção externa das amostras de P7-G terem rompido, a força de compressão cai até quase zero, o que sugere que as partículas de P7-G são ocas e não oferecem nenhuma resistência após a proteção externa ser rompida. Estes resultados são comparados às amostras de P7-F, que não foram embebidas em solução de umedecimento. Uma vez que a proteção externa foi rompida, a força de compressão cai nas amostras de P7-F, porém nivela-se acima de zero. Esta resistência após a proteção externa das amostras de P7-F romperem é atribuída à resistência da mistura de óleo de cloreto de magnésio anídrico sendo forçada para fora da proteção.

EXEMPLO 16

Neste Exemplo, amostras de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor de alginato que compreendem tanto sílica quanto quitosana foram produzidas e analisadas para resistência de partícula. Especificamente, as amostras foram analisadas para determinar o ponto de ruptura ou o ponto em que a força de ruptura é forte o suficiente para romper as partículas.

Três amostras de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor revestido de alginato de P6-C foram produzidas utilizando o método do Exemplo 12. Cinco amostras de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor revestido de alginato de P6-D foram produzidas

utilizando o mesmo método como para produzir as amostras de P6-C com a exceção de que as amostras de P6-D foram adicionalmente revestidas com uma solução aquosa a 0,5% (em peso) de quitosana antes de secar as contas para propiciar resistência de partícula aperfeiçoada. As amostras de P6-D foram em seguida enxaguadas e permitidas secar a ar. Três amostras de veículo micro-encapsulado de distribuição de calor revestido de alginato de P6-D foram produzidas utilizando o mesmo método como para fabricar as amostras de P6-C com a exceção de que as amostras de P6-C foram adicionalmente revestidas com sílica defumada após secar as contas para propiciar resistência de partícula aperfeiçoada. As amostras de P6-E foram revestidas com sílica Cabot M5 a 5% (em peso) e permitiu-se que secasse a ar e em seguida a jarra foi agitada por aproximadamente 2 horas.

Para testar a resistência de partícula, um Analisador de Textura (disponível de Texture Technologies, Scarsdale, Nova Iorque) foi utilizado conforme descrito acima. Os resultados das medições são mostrados na Tabela 5 a nas Figuras 15-17.

Tabela 5

Veículos micro-encapsulados de distribuição de calor de alginato revestidos em vasilhas	**Amostra no.**	**Força (gramas) exigida para romper 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 na Tabela 5 e nas Figuras 15-17, mais força foi exigida para esmagar amostras de P6-D e P6-E do que amostras de P6-C. Como tal, parece que ao adicionar as camadas protetoras de quitosana ou sílica adicionais as resistências de partícula das amostras são aumentadas.

EXEMPLO 17

Neste Exemplo, um veículo micro-encapsulado de distribuição de calor que inclui uma camada fugitiva foi produzido.

Para produzir o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor, o cloreto de cálcio (aproximadamente 20 micrômetros em tamanho de partícula) foi introduzido em óleo mineral para formar uma composição de 25% (em peso) de cloreto de cálcio / 75% (em peso) de óleo mineral que foi misturada completamente e possuía uma viscosidade resultante (25^{0}C) de aproximadamente 0,3 Pa.s. Esta composição foi introduzida gota-a-gota a partir de um funil separador em dois litros de uma solução de alginato de sódio (1% em peso em água deionizada, 0,3 Pa.s a 25^{0}C) e deixada na solução por aproximadamente 30 minutos sob agitação suficiente para manter as gotas formadas sob adição em solução de alginato de sódio separada. A maior parte das gotas da composição adicionada estava entre

aproximadamente 4 milímetros em diâmetro e aproximadamente 6 milímetros em diâmetro. Após 30 minutos de tempo de permanência as contas micro-encapsuladas formadas foram removidas da solução de alginato de sódio e enxaguadas três vezes com água deionizada e reunidas para secar a ar em temperatura ambiente durante a noite. Os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor estáveis foram formados possuindo um diâmetro entre aproximadamente 4 e aproximadamente 6 milímetros.

Uma vez que os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor foram formados, os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor foram circundados por uma camada protetora de umidade. Para produzir a camada protetora de umidade para circundar os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor, os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor foram colocados sobre uma vasilha revestida de Teflon e individualmente revestidos com um Saran F-310 a 30% (em peso) em solução de cetona etil metil (MEK) utilizando uma pipeta. Permitiu-se que a MEK evaporasse deixando a película de Saran como uma camada protetora de umidade circundando os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor para formar veículos micro-encapsulados de distribuição de calor substancialmente impermeáveis a fluido.

Uma solução de álcool polivinílico foi em seguida utilizada para produzir uma camada fugitiva para cercar os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor substancialmente impermeáveis a fluido. Para produzir a camada fugitiva, uma solução de 20% (em peso) de álcool polivinílico foi preparada à mão agitando 20 gramas de

álcool polivinílico hidrolisado a 87-89% (disponível por Sigma-Aldrich Co., St. Louis, Missouri) em 80 gramas de água deionizada que possui uma temperatura de 70°C. A solução de álcool polivinílico foi em seguida aplicada utilizando uma pipeta para os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor substancialmente impermeáveis a fluido. Dois revestimentos da solução de polivinila foram aplicados aos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor substancialmente impermeáveis a fluido. Os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor substancialmente impermeáveis a fluido revestidos com a solução de álcool polivinílico foram em seguida secos em um forno em uma temperatura de 50°C por 1 hora para produzir os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor que incluem a camada fugitiva.

EXEMPLO 18

Neste Exemplo, um veículo micro-encapsulado de distribuição de calor que inclui uma camada fugitiva foi produzido.

Veículos micro-encapsulados de distribuição de calor substancialmente impermeáveis a fluido foram produzidos como no Exemplo 17 acima. Uma solução de Ticacel® HV foi em seguida utilizada para produzir uma camada fugitiva para circundar os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor substancialmente impermeáveis a fluido. Para produzir a camada fugitiva, uma solução de 1% (em peso) de Ticacel® HV foi preparada à mão agitando 1 grama de pó de Ticacel® HV (comercialmente disponível de TIC Gum, Belcamp, Maryland) em 99 gramas de água deionizada em temperatura ambiente. A solução de Ticacel® HV foi em seguida aplicada

utilizando uma pipeta aos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor substancialmente impermeáveis a fluido. Dois revestimentos da solução de Ticacel® HV foram aplicados aos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor substancialmente impermeáveis a fluido. Os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor substancialmente impermeáveis a fluido revestidos com a solução de Ticacel® HV foram em seguida secos em um forno em uma temperatura de 50°C por 1 hora para produzir os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor que incluem a camada fugitiva.

EXEMPLO 19

Neste Exemplo, um veículo micro-encapsulado de distribuição de calor que inclui uma camada fugitiva foi produzido.

Uma solução de goma foi em seguida utilizada para produzir uma camada fugitiva para circundar os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor substancialmente impermeáveis a fluido. Para produzir a camada fugitiva, uma solução de 10% (em peso) de Goma Arábica FT foi preparada à mão agitando 10 gramas de Goma Arábica FT (comercialmente disponível de TIC Gum, Belcamp, Maryland) em 90 gramas de água deionizada em temperatura ambiente. A solução de Goma Arábica FT foi em seguida aplicada utilizando uma pipeta aos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor substancialmente impermeáveis a fluido. À metade dos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor substancialmente impermeáveis a fluido, dois revestimentos da solução de Goma Arábica FT foram aplicados. À outra metade dos

veículos micro-encapsulados de distribuição de calor substancialmente impermeáveis a fluido, quatro revestimentos da solução de Goma Arábica FT foram aplicados. Os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor substancialmente impermeáveis a fluido revestidos com a solução de Goma Arábica FT foram em seguida secos em um forno em uma temperatura de 50°C por 1 hora para produzir os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor que incluem a camada fugitiva.

EXEMPLO 20

Neste Exemplo, um veículo micro-encapsulado de distribuição de calor que inclui uma camada fugitiva foi produzido.

Veículos micro-encapsulados de distribuição de calor substancialmente impermeáveis a fluido foram produzidos como no Exemplo 17 acima. Uma solução de amido foi em seguida utilizada para produzir uma camada fugitiva para circundar os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor substancialmente impermeáveis a fluido. Para produzir a camada fugitiva, uma solução de 30% (em peso) de amido PURE-COTE® B-792 foi preparada à mão agitando 30 gramas de amido PURE-COTE® B-792 (comercialmente disponível de Grain Processing Corporation, Muscatine, Iowa) em 70 gramas de água deionizada que possui uma temperatura de 70°C. A solução de amido B-792 foi em seguida aplicada utilizando uma pipeta aos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor substancialmente impermeáveis a fluido. Dois revestimentos da solução de amido B-792 foram aplicados aos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor substancialmente impermeáveis a fluido. Os veículos micro-

encapsulados de distribuição de calor substancialmente impermeáveis a fluido revestidos com a solução de amido B-792 foram em seguida secos em um forno em uma temperatura de 50°C por 1 hora para produzir os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor que incluem a camada fugitiva.

EXEMPLO 21

Neste Exemplo, a proteção fugitiva de Goma Arábica FT feita no Exemplo 19 é removida do veículo micro-encapsulado de distribuição de calor substancialmente impermeável a fluido.

Para remover a proteção fugitiva, os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor substancialmente impermeáveis a fluido que incluem a proteção fugitiva foram imersos em água deionizada a temperatura ambiente por 30 minutos. A proteção fugitiva pareceu dissolver-se na água e o veículo micro-encapsulado de distribuição de calor substancialmente impermeável a fluido tornou-se visivelmente mais macio.

EXEMPLO 22

Neste Exemplo, um lenço úmido de auto-aquecimento que inclui veículos micro-encapsulados de distribuição de calor foi produzido de acordo com a presente invenção. O aumento de temperatura no lenço úmido sob ativação dos conteúdos dos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor foi em seguida analisado.

Para produzir o lenço úmido e auto-aquecimento, duas camadas de uma folha base coform, cada uma feita de 30% (em peso) de fibras de polipropileno e 70% (em peso) de fibras de polpa de madeira e possuindo um peso base de 30 gramas

por metro quadrado, foram vedados a calor juntos em três lados para formar um bolso (5,08 X 5,08 cm). Veículos micro-encapsulados de distribuição de calor foram feitos ao primeiro produzir os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor de acordo com o método descrito acima e em seguida 2,24 gramas dos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor foram colocados dentro do bolso e o quarto lado do bolso foi vedado a calor para formar um lenço.

Para produzir os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor, foi introduzido cloreto de magnésio anídrico (aproximadamente 20 micrômetros em diâmetro) em óleo mineral para formar uma composição de 25% (em peso) de cloreto de magnésio / 75% (em peso) de óleo mineral que foi misturada completamente e teve uma viscosidade resultante (25^{0}C) de aproximadamente 0,3 Pa.s. Esta composição foi introduzida gota-a-gota a partir de um funil separador em dois litros de uma solução de alginato de sódio (1% em peso em água deionizada, 0,3 Pa.s a 25^{0}C) e deixada na solução por aproximadamente 30 minutos sob agitação suficiente para manter as gotas formadas na adição para dentro da solução de alginato de sódio separada. A maior parte das gotas da composição era de aproximadamente 3 milímetros em diâmetro. Após 30 minutos de tempo de permanência as contas micro-encapsuladas formadas foram removidas da solução de alginato de sódio e enxaguadas três vezes com água deionizada e reunidas para secar a ar em temperatura ambiente durante a noite. Veículos micro-encapsulados de distribuição de calor estáveis foram formados possuindo um diâmetro de aproximadamente 3 milímetros.

O lenço que contém os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor foi em seguida umedecido com 0,7 gramas de solução de umedecimento utilizando uma garrafa de pulverização. A solução de umedecimento compreendeu os componentes que se segue: aproximadamente 98,18% (em peso) de água; aproximadamente 0,6% (em peso) de fosfato de laurel de potássio; aproximadamente 0,30% (em peso) de glicerina; aproximadamente 0,30% (em peso) de polissorbato 20; aproximadamente 0,20% (em peso) de EDTA tetrassódio; aproximadamente 0,20% (em peso) de hidrantoína DMDM; aproximadamente 0,15% (em peso) de metilparabeno; aproximadamente 0,07% (em peso) de ácido málico; aproximadamente 0,001% (em peso) de aloe barbadenses; e aproximadamente 0,001% (em peso) de acetato de tocoferil.

Uma vez que o lenço úmido foi produzido, a temperatura do lenço úmido foi medida ao dobrar o lenço na metade e inserir um termopar Tipo K (disponível de VWR International, West Chester, Pensilvânia) no centro do lenço dobrado. O lenço foi em seguida introduzido na bolsa de polietileno padrão, que foi em seguida deixada sobre seis camadas de toalhas de papel (comercialmente disponível como Scott Brand, Kimberly-Clark Worldwide, Inc., Neenah, Wisconsin). A temperatura do lenço foi medida como sendo 29,9^{0}C.

Os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor foram em seguida quebrados utilizando um pilão Coorstek 60314 (disponível por CoorsTek, Golden, Colorado). As proteções quebradas dos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor permaneceram dentro do lenço. Quando os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor

foram quebrados e seus conteúdos expostos à solução de umedecimento, o lenço úmido começou a aquecer. O aquecimento do lenço úmido foi analisado ao utilizar um termômetro digital (disponível de VWR International, West Chester, Pensilvânia), que fez registros em intervalos de 3 segundos. A temperatura foi registrada por 90 segundos, começando do momento que os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor foram esmagados. A temperatura do lenço úmido aumentou até uma temperatura de 41,2°C.

EXEMPLO 23

Neste Exemplo, amostras de veículos micro-encapsulados de distribuição de calor de alginato revestidos em vasilhas que possuem camadas de proteção fugitivas feitas a partir de diversos materiais foram produzidas e analisadas por resistência de partícula. Amostras de controle de veículos micro-encapsulados de distribuição de calor de alginato revestidos em vasilhas sem camadas protetoras fugitivas foram também produzidas e analisadas por resistência de partícula.

Nove amostras de controle de veículos micro-encapsulados de distribuição de calor de alginato revestidos em vasilhas 49-1 sem camadas protetoras fugitivas foram produzidas utilizando o método do Exemplo 12. Nove amostras de veículos micro-encapsulados de distribuição de calor de alginato revestidos em vasilhas 49-2 que possuem uma camada protetora fugitiva feita a partir de Ticacel® HV (comercialmente disponível de TIC Gum, Belcamp, Maryland) foram produzidas utilizando o método do Exemplo 18. Seis amostras de veículos micro-encapsulados de distribuição de calor de alginato

revestidos em vasilhas 49-4 que possuem uma camada protetora fugitiva feita a partir de amido PURE-COTE® B-792 (comercialmente disponível de Grain Processing Corporation, Nuscatine, Iowa) foram produzidas utilizando o método do Exemplo 20. Nove amostras de veículos micro-encapsulados de distribuição de calor de alginato revestidos em vasilhas 49-5 que possuem uma camada protetora fugitiva feita a partir de álcool polivinílico (comercialmente disponível de Sigma-Aldrich Co., St. Louis, Missouri) foram produzidas utilizando o método do Exemplo 17. Sete amostras de veículos micro-encapsulados de distribuição de calor de alginato revestidos em vasilhas 49-3 que possuem uma camada protetora fugitiva feira a partir de Goma Arábica FT (comercialmente disponível de TIC Gum, Belcamp, Maryland) foram produzidas utilizando o método de Exemplo 19. Oito amostras de veículos micro-encapsulados de distribuição de calor de alginato revestidos em vasilhas 49-6 que possuem uma camada protetora fugitiva feita a partir de Goma Arábica FT foram produzidas utilizando o mesmo método conforme utilizado para produzir as amostras de 49—3 exceto que quatro revestimentos de Goma Arábica FT foram aplicados. Cinco amostras de veículos micro-encapsulados de distribuição de calor de alginato revestidos em vasilhas 49-7 que possuem uma camada protetora fugitiva feita a partir de Goma Arábica FT foram produzidas utilizando o mesmo método conforme utilizado para produzir as amostras 49-3 e em seguida a Goma Arábica FT foi removida utilizando o método conforme estabelecido no Exemplo 21.

Para testar resistência de partícula, um Analisador de Textura TA (Software versão 1,22) (disponível de Texture

Technologies Corporation, Scarsdale, Nova Iorque) foi utilizado. Especificamente, uma partícula única de cada amostra foi independentemente colocada sobre uma placa de carbono e medições de força foram feitas utilizando uma ponta de prova de 0,63 cm a 2,54 cm de diâmetro, que se move em uma taxa entre aproximadamente 0,25 milímetro/segundo e aproximadamente 5,0 milímetro/segundo. À medida que a carga de força foi aplicada pela ponta de prova, a partícula deformou-se até quebrar ou colapsar. Em geral, a deformação da partícula continua até a força aplicada aumentar exponencialmente, indicando que a proteção da partícula foi rompida. Os resultados das medições foram medidos para cada tipo de amostra e são mostrados na Tabela 6 e nas Figuras 18-24.

Tabela 6

Veículos micro-encapsulados de distribuição de calor de alginato revestidos em vasilhas	**Força medida (gramas) exigida para romper partícula de amostra**
49-1	1123
49-2	1274
49-3	707
49-4	1197
49-5	1131
49-6	849
49-7	Não detectável

Conforme mostrado na Tabela 6 e nas Figuras 18-24, em média, mais força foi exigida para esmagar amostras de 49-2, 49-4, e 49-5 do que amostras de 49-1. Especificamente, as amostras de 49-2, que possuem uma camada protetora fugitiva feita de Pó Ticacel® HV, exigiram a maior força

para romper, indicando que o Pó Ticacel® HV propicia a maior proteção dentre os materiais no Exemplo contra ruptura. As amostras de 49-4 e 49-5, que possuem camadas protetoras fugitivas feitas de amido e álcool polivinílico, respectivamente, também propiciam proteção aperfeiçoada contra ruptura. As amostras que possuem camadas protetoras fugitivas feitas de Goma Arábica FT foram mais facilmente rompidas.

Adicionalmente, conforme mostrado nas Figuras 18-24, amostras de 49-2, 49-4, e 49-5 não parecem deformar tanto quanto as amostras de 49-1, 49-3, e 49-6, conforme indicado pela maior inclinação das curvas de força.

Com relação agora às Figs. 25-27, uma modalidade de um sistema dispensador para dispensar lenços úmidos aquecidos é indicada genericamente em 101. O sistema dispensador 101 compreende um recipiente de lenços úmidos 103 (de modo amplo, um primeiro recipiente) que possui um compartimento interno 105 no qual um ou mais lenços úmidos 107 são colocados. Embora discutido principalmente aqui em combinação com aquecimento que utiliza agentes de aquecimento (puros ou micro-encapsulados), será observado por aquele versado na técnica com base na descrição aqui que os sistemas dispensadores descritos aqui podem também dispensar lenços frios ou lenços que podem esfriar com o uso. Estes lenços de esfriamento podem incluir um agente de esfriamento conforme descrito aqui, em lugar do agente de aquecimento. Similar a tais agentes de aquecimento, os agentes de esfriamento podem ser adicionados ao lenço ou loção conforme descrito aqui em forma pura ou micro-encapsulada. Quando utilizados, é genericamente desejável

para o agente de esfriamento reduzir a temperatura da superfície do lenço em pelo menos aproximadamente 5°C, mais desejavelmente pelo menos aproximadamente 10°C, e ainda mais desejavelmente pelo menos aproximadamente 15°C. Como tal, o termo "agente de mudança de temperatura" pode ser utilizado aqui para genericamente referir-se a agentes de aquecimento e agentes de esfriamento.

Conforme utilizado aqui, o termo "recipiente de lenços úmidos" destina-se a se referir a um recipiente 103 no qual os lenços úmidos 107 são colocados diretamente dentro do compartimento interno 105 do recipiente ou um recipiente em que uma embalagem discreta (não mostrada) de lenços úmidos possa ser colocada de forma removível, isto é, em que os lenços úmidos permanecem em sua embalagem dentro do compartimento interno do recipiente para permitir substituição da embalagem de lenços úmidos sem ter que substituir o recipiente. Em uma modalidade especificamente adequada os lenços úmidos 107 colocados no compartimento interno do recipiente podem ser quaisquer dos lenços úmidos descritos previamente aqui como compreendendo uma solução aquosa. Onde lenços úmidos múltiplos 107 são colocados no recipiente de lenços úmidos 103, os lenços úmidos podem já estar separados entre si, tal como em uma configuração empilhada, ou os lenços úmidos podem ser conectados entre si em uma trama contínua de lenços úmidos em uma configuração de rolo conforme ilustrado na Fig. 26 com lenços úmidos seqüencialmente adjacentes delineados por perfurações adequadas para permitir que os lenços úmidos sejam separados na dispensação do recipiente de lenços úmidos.

Na modalidade ilustrada, o recipiente de lenços úmidos 103 é em geral cilíndrico em formato de acordo com o rolo de lenços úmidos 107 contidos no mesmo. Contudo, entende-se que o recipiente de lenços úmidos possa ser formado de outra forma que não cilíndrica, tal como formato retangular ou outro formato adequado, sem se afastar do âmbito desta invenção. Um fechamento, indicado genericamente em 109, para o recipiente de lenços úmidos 103 é conectado articuladamente ao mesmo (por exemplo, por uma dobradiça integralmente moldada ou um mecanismo de dobradiça adequado, separado) para movimento articulado relativo ao recipiente de lenços úmidos. Especificamente, o fechamento 109 é móvel entre uma posição aberta (Fig. 26) na qual o compartimento interno 105 do recipiente de lenços úmidos 103 é acessível, por exemplo, para carregar um rolo de lenços úmidos 107 para dentro ou remover o rolo de lenços úmidos do recipiente, e uma posição fechada (Fig. 25) na qual os lenços úmidos são substancialmente encerrados dentro do compartimento interno do recipiente. Um mecanismo de segurança adequado (não mostrado) prende de forma remível o fechamento 109 em sua posição fechada. Contudo, é contemplado que tal mecanismo de segurança possa ser omitido sem se afastar do âmbito desta invenção. Por exemplo, um mecanismo de propensão adequado (não mostrado) pode enviesar o fechamento 109 na direção de sua posição fechada sem se afastar do âmbito desta invenção.

Em uma modalidade especificamente adequada o fechamento 109 compreende um recipiente de loção 111 (de modo amplo, um segundo recipiente ou recipiente auxiliar) que possui um compartimento interno 113 que é separado do

compartimento interno 105 do recipiente de lenços úmidos 103. A loção é colocada dentro do compartimento interno 113 do recipiente de loção 111 de modo que a loção no recipiente de loção esteja fora de contato (isto é, livre de contato) com os lenços úmidos 107 no recipiente de lenços úmidos 103. Conforme utilizado aqui com relação à loção contida no recipiente de loção 111, o termo "loção" destina-se a incluir materiais que sejam líquidos ou semi-líquidos (isto é, géis, sólidos macios, cremes, líquido em bastão) em temperatura ambiente; isto é, materiais que tendem a fluir em temperatura ambiente. Em uma modalidade especificamente adequada, a loção compreende pelo menos em parte uma agente de aquecimento capaz de gerar calor sob contato com a solução aquosa do lenço úmido 107. Em outra modalidade especificamente adequada, a loção compreende pelo menos em parte os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor descritos anteriormente como compreendendo um agente de aquecimento capaz de gerar calor sob contato com a solução aquosa do lenço úmido 107. A composição química exata da loção é estreitamente crítica, embora seja genericamente desejável possuir uma loção não-aquosa para reduzir o risco de perda de calor prematura. A loção pode incluir diversos componentes, tais como, por exemplo, óleo mineral, petrolato, silicones, glicol polietileno, polióis, glicóis etoxilados, ésteres, glicerina, álcoois graxos, ceras, óleos de plantas, óleos animais, solubilizadores de hidrocarbonetos hidrogenados, hidratantes, agentes de limpeza e/ou similares. Adicionalmente, a loção pode conter certa viscosidade que modifica agentes que incluem tanto espessadores quando

diluentes para produzir uma loção com as características de fluxo desejadas e possa conter agentes de suspensão para garantir que o agente de mudança de temperatura seja igualmente distribuído por todo o recipiente de loção. É esta loção que inclui os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor que em seguida podem ser colocados sobre o lenço úmido 107 para facilitar o aquecimento do mesmo. Embora em geral menos preferido, os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor que incluem o agente de aquecimento podem ser carregados no recipiente de loção 111 e colocados puros sobre o lenço úmido 107. Em tal modalidade, os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor agem como a loção.

Será observado por aquele versado na técnica com base na descrição aqui que em algumas modalidades descritas aqui, em que a loção que inclui o agente de aquecimento é mantida separadamente do lenço, por conseguinte, separadamente da solução aquosa mantida no lenço, até logo antes de uso, que o agente de aquecimento, tal como, por exemplo, cloreto de magnésio anídrico ou cloreto de cálcio anídrico, poderia ser introduzido puro diretamente na loção sem primeiro ser micro-encapsulado. Uma vez que as loções são em geral de base não-aquosa, o agente de aquecimento pode sobreviver com o tempo nas loções sem perder força, uma vez que não existe água disponível para o agente de aquecimento reagir. Uma vez colocados sobre o lenço que inclui a solução de lenço úmido aquosa, os agentes de aquecimento mantidos na loção nesta modalidade podem reagir com a água para produzir calor sem qualquer necessidade de ruptura de uma proteção de micro-cápsula. Em um exemplo

adequado desta modalidade, cloreto de magnésio anídrico pode ser introduzido diretamente dentro do óleo mineral e a combinação do mesmo utilizada como uma loção para colocar sobre um lenço.

Em geral, uma quantidade suficiente de agente de aquecimento, tal como cloreto de magnésio anídrico (quer adicionado diretamente à loção sem micro-encapsulação ou adicionado à loção em forma de micro-encapsulação conforme descrito aqui), é adicionada à loção de modo que sob dispensação da quantidade desejada de loção sobre um lenço de tamanho convencional (aproximadamente 17,7 cm por aproximadamente 19,5 cm), o lenço conterá entre aproximadamente 0,1 gramas de agente de aquecimento e aproximadamente 0,5 gramas de agente de aquecimento, desejavelmente entre aproximadamente 0,3 gramas de agente de aquecimento e aproximadamente 0,4 gramas de agente de aquecimento. Esta quantidade de agente de aquecimento produzirá normalmente um aumento em temperatura sobre a superfície do lenço de aproximadamente 15°C. Será reconhecido por aquele versado na técnica que a quantidade exata de agente de aquecimento e a quantidade exata de loção a ser adicionada sobre um lenço podem variar dependendo do tamanho exato do lenço, e do aumento de temperatura desejado.

Um aplicador, indicado genericamente em 121, é mantido montado com o recipiente de loção 111 em comunicação com o compartimento interno 113 do recipiente de loção. O aplicador 121 é adequadamente operável para aplicar loção do recipiente de loção 111 a um lenço úmido 107, embora o lenço úmido esteja disposto pelo menos em

parte dentro do compartimento interno 113 do recipiente de lenço 103, e mais adequadamente à medida que o lenço úmido está sendo removido do recipiente de lenços úmidos. Por exemplo, na modalidade ilustrada o aplicador 121 compreende um cilindro 123 colocado dentro de uma abertura alongada 125 formada em uma extremidade aberta (por exemplo, oposta à extremidade articulada) do recipiente de loção 111. Especificamente, o recipiente de loção 111 é em geral configurado na abertura alongada 125 para assentar de forma vedada o cilindro 123 na abertura de modo que uma porção da superfície de cilindro esteja disposta dentro do compartimento interno do recipiente de loção, em contato com a loção no recipiente, e uma porção restante 127 da superfície de cilindro esteja disposta fora do recipiente e loção.

O cilindro aplicador 123 é adequadamente apoiado no recipiente de loção 111 para permitir em geral rotação livre do cilindro relativa ao recipiente de loção. Durante rotação do cilindro 123, a loção no recipiente de cilindro 111 cobre a superfície da porção do cilindro dentro do compartimento interno 113 e a parte coberta é rotacionada para fora do cilindro para transferir a loção da parte coberta para o lenço úmido 107. Contempla-se que o aplicador 121 possa compreender outro cilindro do que o arranjo de cilindro 123 ilustrado nas Figs. 25-27, tal como um mecanismo de bomba (não mostrado) ou outro dispositivo de administração adequado que seja operável para administrar loção do compartimento interno 113 do recipiente de loção 111 sobre um lenço úmido 107 dentro do recipiente de lenços úmidos ou mais adequadamente à medida

que um lenço úmido está sendo removido do recipiente de lenços úmidos.

Em uma modalidade especificamente adequada em que a loção compreende um veículo micro-encapsulado de distribuição de calor que inclui um agente de aquecimento capaz de gerar calor durante contato com solução aquosa, o sistema dispensador 101 compreende ainda um dispositivo de ativação, indicado genericamente em 131, que facilita ruptura dos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor à medida que um lenço úmido 107 (que possui a loção aplicada ao mesmo) é removido do recipiente de lenços úmidos 103 para permitir contato entre o agente de aquecimento e a solução aquosa do lenço úmido para propiciar deste modo um lenço úmido aquecido. Na modalidade ilustrada, o dispositivo de ativação 131 compreende um cilindro 133 (de modo amplo, uma superfície de sustentação) montado no recipiente de lenços úmidos 103 em relação oposta, intimamente espaçada com o cilindro aplicador 123 para definir um passe 135 entre os mesmos na posição fechada do fechamento 109 (por exemplo, o recipiente de loção 111). O passe 135 define uma abertura através da qual lenços úmidos individuais 107 são extraídos seqüencialmente do recipiente de lenços úmidos 123. O cilindro ativador 133 é adequadamente apoiado no recipiente de lenços úmidos 103 para rotação substancialmente livre relativa ao recipiente de lenços úmidos.

O espaçamento entre os cilindros 123, 133 (isto é, o tamanho do passe) está adequadamente na faixa entre aproximadamente 0,1 mm e aproximadamente 10 mm, e mais adequadamente na faixa entre aproximadamente 0,5 mm e

aproximadamente 1,5 mm de modo a aplicar uma força de ruptura às micro-cápsulas com força suficiente para romper as micro-cápsulas. Em outra modalidade, a força de ruptura está adequadamente na faixa entre aproximadamente 0,000178 e aproximadamente 44,59 kg/cm, e mais adequadamente na faixa entre aproximadamente 0,00178 e aproximadamente 4,459 kg/cm.

Os cilindros 123, 133 podem possuir uma superfície externa construída de qualquer material adequado incluindo, sem limitação, metal, cerâmica, plástico duro, borracha (tal como, por exemplo, borracha superior a 60 durômetro) ou outro polímero adequado. Os cilindros 123, 133 podem individualmente possuir uma superfície externa deita do mesmo material, ou podem se feitos de materiais diferentes e permanecer dentro do âmbito desta invenção.

Contempla-se também que as superfícies externas dos cilindros 123, 133 possam ser suaves como na modalidade ilustrada. Em outras modalidades a superfície externa de um ou ambos os cilindros 123, 133 podem ser texturizados (não mostrado) para facilitar ainda a ruptura das micro-cápsulas e/ou para facilitar a distribuição e transferência de loção. Por exemplo, as superfícies externas de um ou ambos os cilindros 123, 133 pode ser gravada com uma série de pequenas células ou ranhuras tais como na maneira de um rolo de gravura, nodoso, encrespado ou de outra forma adequadamente texturizada.

Entende-se que o dispositivo ativador pode compreende uma superfície de sustentação diferente do cilindro 133 ilustrado nas Figs. 25-27 para aplicar uma força de ruptura aos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor e

permanecer dentro do âmbito desta invenção. Por exemplo, uma superfície de sustentação adequada pode compreender uma superfície plana ou arqueada (não mostrada) no lugar do cilindro de dispositivo de ativação 133, isto é, em relação oposta com o cilindro aplicador para formar um passe de compressão com o cilindro aplicador. Uma força de ruptura adequada pode de forma alternativa ser aplicada aos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor sem passar o lenço úmido 107 através de um passe de compressão 135, tal como ao puxar o lenço úmido esticado sobre a superfície de sustentação em um ângulo relativo à direção de dispensação na qual o lenço úmido sai do recipiente de lenços úmidos 103, com a superfície de sustentação agindo deste modo como um esteio no qual uma força é aplicada pela superfície de sustentação normalmente normal ao lenço. Contempla-se ainda que a força de ruptura possa ao invés compreender uma força de não-contato, tal como aquela gerada por ultra-som, aquecimento ou outras forças geradas por não-contato adequadas.

Em operação para dispensar um lenço úmido aquecido 107, que começa com o fechamento 109 do sistema dispensador 101 preso em sua posição fechada, um lenço úmido é manualmente agarrado e puxado para fora do recipiente de lenços úmidos através do passe 125 formado entre o cilindro aplicador 123 e o cilindro de dispositivo de ativação 133. À medida que o lenço úmido 107 é puxado através do passe 135, a fricção entre o lenço úmido e o cilindro aplicador 123, e entre o lenço úmido e o cilindro de dispositivo de ativação 133, faz com que os cilindros girem respectivamente relativos ao recipiente de loção e ao

recipiente de lenços úmidos. A rotação do cilindro aplicador 123 opera para aplicar loção do recipiente de loção 111 sobre o lenço úmido 107 à medida que o lenço úmido entra no passe. Uma força de ruptura é em seguida aplicada aos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor contendo o agente de aquecimento, por exemplo, pela força de ruptura (por exemplo, a força de compressão ou esmagamento) aplicada pelos cilindros 123, 133 no passe 135 entre os mesmos, para romper os veículos de administração.

O agente de aquecimento é liberado dos veículos de administração rompidos e entra em contato com a solução aquosa no lenço úmido 107 para provocar uma reação que aquece o lenço úmido. O lenço úmido 107 é adequadamente puxado para fora do recipiente de lenços úmidos 103 até uma distância na qual perfurações que delineiam o lenço úmido seqüencialmente do próximo lenço úmido estão situadas fora do passe 135. O lenço úmido 107 é em seguida puxado em uma direção transversa à direção de dispensação do lenço úmido, isto é, puxado ao longo das perfurações, para separar o lenço úmido aquecido do rolo contínuo de lenços úmidos que permanece no recipiente de lenços úmidos 103.

Embora o dispositivo de ativação 131 da modalidade das Figs. 25-27 seja útil em aplicar uma força de ruptura aos veículos micro-encapsulados de distribuição de calor aplicados ao lenço úmido 107, contempla-se que o dispositivo de ativação possa ao invés ser omitido de modo que o lenço úmido seja puxado do recipiente de lenços úmidos à medida que o aplicador 121 aplica a loção ao lenço úmido e o lenço úmido é em seguida removido do recipiente de lenços úmidos. Os veículos micro-encapsulados de

distribuição de calor podem em seguida ser rompidos após o lenço úmido 107 ter sido removido do recipiente de lenços úmidos 103 para propiciar um lenço úmido aquecido.

A Figura 28 ilustra uma modalidade alternativa de um sistema dispensador, genericamente indicado em 201, similar ao sistema dispensador 101 exceto que o fechamento 209 desta modalidade alternativa compreende um canal de fechamento simples 210 articulado ao recipiente de lenços úmidos 203 e que possui um alojamento alongado 212 e sua extremidade livre (isto é, oposta à sua extremidade articulada). Isto é, nenhum recipiente de loção 111 e aplicador 121 está presente em tal sistema dispensador 201. Ao invés disso, lenços úmidos 207 colocados no compartimento interno 205 do recipiente de lenços úmidos 203 já possuem os veículos micro-encapsulados de distribuição de calor que incluem um agente de aquecimento conforme descritos anteriormente incorporados aqui. Um dispositivo de ativação 231 para a modalidade da Fig. 27 compreende um par de cilindros 233, 237, um montado no alojamento 212 do painel de fechamento 210 e o outro montado no recipiente de lenços úmidos 203, em relação oposta, intimamente separados entre si para definir um passe 235 entre os mesmos. Cada um dos cilindros 233, 237 é adequadamente apoiado para rotação em geral livre. O espaçamento entre os cilindros 233, 237 e a força de ruptura aplicada pelos cilindros é adequadamente conforme descrito anteriormente.

Para dispensar um lenço úmido aquecido 207, começando com o fechamento 209 (por exemplo, um painel de fechamento 210) do sistema dispensador 201 preso em sua posição

fechada, um lenço úmido é manualmente agarrado e puxado para fora do recipiente de lenços úmidos 203 através do passe 235 do dispositivo de ativação 231. Embora passando através do passe 235, uma força de ruptura é aplicada aos cilindros 233, 237 para os veículos que contêm o agente de aquecimento, por exemplo, por compressão, para romper os veículos de administração. O agente de aquecimento é em seguida liberado e entra em contato com a solução aquosa no lenço úmido 207 para provocar uma reação que aqueça o lenço úmido. O lenço úmido 207 é adequadamente puxado para fora do recipiente de lenços úmidos 203 até um comprimento no qual as perfurações que delineiam o lenço úmido do lenço úmido seqüencialmente seguinte estão situadas fora do passe 235. O lenço úmido 207 é em seguida puxado transverso à direção de dispensação do lenço úmido, isto é, ao longo das perfurações, para separar o lenço úmido aquecido do rolo contínuo de lenços úmidos restantes no recipiente de lenços úmidos 203.

Entende-se que o dispositivo de ativação 231 da modalidade da Fig. 27 possa compreender um cilindro único (de modo amplo, uma superfície de sustentação), e o cilindro único possa ser oposto a um elemento estacionário (não mostrado) tal como uma superfície plana ou arqueada para definir um passe entre os mesmos. Em outras modalidades, ambos os cilindros 233, 237 podem ser omitidos e uma superfície de sustentação adequada pode compreender uma superfície plana ou arqueada (não mostrada) sobre a qual o lenço úmido 207 seja puxado estendido em um ângulo relativo à direção de dispensação na qual o lenço úmido sai do recipiente de lenços úmidos 203, com a superfície de

sustentação deste modo agindo como um esteio no qual uma força é aplicada em geral normal ao lenço. É contemplado ainda que o dispositivo de ativação 231 possa ao invés aplicar uma força de ruptura que é uma força de não contato, tal como aquela gerada por ultra-som, aquecimento ou outras forças geradas de não contato adequadas.

Ao introduzir elementos da presente invenção ou a(s) modalidade(s) preferida(s) da mesma, os artigos "um", "uma", "o" e "referido" destinam-se a significar que existe um ou mais dos elementos. Os termos "que compreende", "que inclui" e "que possui" destinam-se a ser inclusivos e significam que pode haver outros elementos além dos elementos listados.

Uma vez que diversas alterações podem ser feitas nas construções acima sem se afastar do âmbito da invenção, pretende-se que toda a matéria contida na descrição acima ou mostrada nos desenhos em anexo deva ser interpretada conforme ilustrado e não em um sentido limitante.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema dispensador para dispensar um lenço úmido **caracterizado** por compreender:

um recipiente;

um lenço úmido posicionado no recipiente, o lenço úmido compreendendo uma solução aquosa e veículos micro-encapsulados de distribuição que incluem um agente de mudança de temperatura, o agente de mudança de temperatura sendo capaz de alterar a temperatura do lenço após contato com a solução aquosa, o recipiente sendo configurado para permitir remoção do pelo menos um lenço úmido daquele e

um dispositivo de ativação para facilitar a ruptura dos veículos micro-encapsulados de distribuição à medida que o lenço úmido é removido do recipiente, por meio de que a ruptura dos veículos micro-encapsulados de distribuição permite o contato entre o agente de mudança de temperatura e a solução aquosa do lenço úmido para deste modo dispensar um lenço úmido.

2. Sistema dispensador, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato do dispositivo de ativação estar ligado de modo removível ao recipiente.

3. Sistema dispensador, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato do dispositivo de ativação ser configurado e estar localizado em relação ao recipiente para contatar o lenço úmido à medida que o lenço úmido é removido do recipiente.

4. Sistema dispensador, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato do dispositivo de ativação ser configurado para aplicar uma força de ruptura aos veículos micro-encapsulados de distribuição de pelo

menos um lenço úmido à medida que o lenço úmido é removido do recipiente.

5. Sistema dispensador, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato do dispositivo de ativação compreender uma superfície de contato localizada em relação ao recipiente de modo que o lenço úmido passe sobre a superfície de contato em contato com a mesma à medida que o lenço úmido é removido do recipiente, a superfície de contato aplicando a força de ruptura aos veículos micro-encapsulados de distribuição do lenço úmido à medida que o lenço úmido passa sobre a superfície de contato.

6. Sistema dispensador, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato do dispositivo de ativação compreender um primeiro elemento de compressão e um segundo elemento de compressão oposto e espaçado em relação ao primeiro elemento de compressão para definir um vão entre os mesmos, os elementos de compressão estando posicionados de modo que o lenço úmido passe através do vão à medida que o lenço úmido é dispensado do recipiente, o espaçamento entre os elementos de compressão sendo suficiente para espremer o lenço úmido à medida que o lenço úmido passa através do vão para deste modo aplicar a força de ruptura aos veículos micro-encapsulados de distribuição do lenço úmido.

7. Sistema dispensador para dispensar um lenço úmido **caracterizado** por compreender:

um recipiente de lenços úmidos com um compartimento interno para conter lenços úmidos;

um lenço úmido posicionado no compartimento interno

do recipiente de lenços úmidos, o lenço úmido compreendendo uma solução aquosa;

um recipiente de loção com um compartimento interno, separado do compartimento interno do recipiente de lenços úmidos, para conter uma loção;

uma loção contida no compartimento interno do recipiente de loção livre de contato com o lenço úmido no recipiente de lenços úmidos, a loção compreendendo veículos micro-encapsulados de distribuição que incluem um agente de mudança de temperatura capaz de alterar a temperatura do lenço úmido após contato com a solução aquosa;

um aplicador em comunicação com o compartimento interno do recipiente de loção e operável para aplicar a loção ao lenço úmido enquanto o lenço úmido está posicionado pelo menos parcialmente dentro do recipiente de lenços úmidos e

um dispositivo de ativação para facilitar a ruptura dos veículos micro-encapsulados de distribuição à medida que o lenço úmido é removido do recipiente por meio de que a ruptura dos veículos micro-encapsulados de distribuição permite contato entre o agente de mudança de temperatura e a solução aquosa do lenço úmido para deste modo dispensar um lenço úmido.

8. Sistema dispensador, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato do dispositivo de ativação ser configurado para aplicar uma força de ruptura aos veículos micro-encapsulados de distribuição à medida que o lenço úmido é removido do recipiente.

9. Sistema dispensador, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato do dispositivo de

ativação compreender uma superfície de contato localizada em relação ao recipiente de lenços úmidos de modo que o lenço úmido, com a loção aplicada àquele, passe sobre a superfície de contato em contato com o mesmo à medida que o lenço úmido é removido do recipiente, a superfície de contato aplicando a força de ruptura aos veículos micro-encapsulados de distribuição à medida que o lenço úmido passa sobre a superfície de contato.

10. Sistema dispensador, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato da superfície de contato estar em relação oposta com o aplicador para formar um vão entre eles através do qual o lenço úmido passe após remoção do lenço úmido do recipiente de lenços úmidos, o espaçamento entre a superfície de contato e o aplicador sendo suficiente para espremer o lenço úmido à medida que o lenço úmido passa através do vão para deste modo aplicar a força de ruptura aos veículos micro-encapsulados de distribuição.

11. Sistema dispensador, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato do aplicador ser operável para aplicar a loção ao lenço úmido à medida que o lenço úmido passa através do vão.

12. Sistema dispensador, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato do aplicador compreender um cilindro com uma superfície externa posicionada parcialmente dentro do compartimento interno do recipiente de loção e parcialmente fora do compartimento interno do recipiente de loção de modo que mediante a rotação do cilindro uma porção do cilindro atravesse o compartimento interno do recipiente de loção para

revestimento da porção da superfície externa do cilindro e em seguida passe por fora do compartimento interno do recipiente de loção, o cilindro estando posicionado em relação ao recipiente de lenços úmidos de modo que o lenço úmido passe sobre a parte exterior do cilindro em contato com a porção revestida da superfície externa do cilindro mediante a remoção do lenço úmido do recipiente de lenços úmidos.

13. Sistema dispensador, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato do dispositivo de ativação compreender um cilindro oposto e espaçado em relação à parte externa do cilindro aplicador para definir um vão entre aqueles através do qual um lenço úmido passe após remoção do lenço úmido do compartimento interno do recipiente de lenços úmidos, o espaçamento entre os cilindros sendo suficiente para espremer o lenço úmido à medida que o lenço úmido passa através do vão para deste modo aplicar a força de ruptura aos veículos micro-encapsulados de distribuição.

14. Sistema dispensador, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato do recipiente de loção estar ligado ao recipiente de lenços úmidos.

15. Sistema dispensador para dispensar um lenço úmido capaz de propiciar uma alteração de temperatura mediante o uso **caracterizado** por compreender:

um recipiente de lenços úmidos com um compartimento interno para conter lenços úmidos;

um lenço úmido posicionado no compartimento interno do recipiente de lenços úmidos, o lenço úmido compreendendo uma solução aquosa;

um recipiente de loção com um compartimento interno, separado do compartimento interno do recipiente de lenços úmidos, para conter uma loção;

uma loção contida no compartimento interno do recipiente de loção livre de contato com o lenço úmido no recipiente de lenços úmidos, a loção compreendendo um agente de mudança de temperatura capaz de propiciar uma alteração de temperatura no lenço úmido após contato com a solução aquosa;

um aplicador em comunicação com o compartimento interno do recipiente de loção e responsivo à remoção do lenço úmido enquanto o lenço úmido do recipiente de lenços úmidos para aplicar a loção ao lenço úmido para facilitar uma reação entre o agente de mudança de temperatura e a solução aquosa no lenço úmido para dispensar um lenço úmido capaz de propiciar uma alteração de temperatura após uso.

16. Sistema dispensador, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado** pelo fato da loção compreender veículos micro-encapsulados de distribuição que incluem o agente de mudança de temperatura.

17. Sistema dispensador, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado** pelo fato do aplicador compreender um cilindro com uma superfície externa posicionada parcialmente dentro do compartimento interno do recipiente de loção e parcialmente fora do compartimento interno do recipiente de loção de modo que mediante a rotação do cilindro uma porção do cilindro atravesse o compartimento interno do recipiente de loção para revestimento da porção da superfície externa do cilindro e em seguida passe por fora do compartimento interno do

recipiente de loção, o cilindro estando posicionado em relação ao recipiente de lenços úmidos de modo que o lenço úmido passe sobre a parte exterior do cilindro em contato com a porção revestida da superfície externa do cilindro mediante a remoção do lenço úmido do recipiente de lenços úmidos.

18. Processo para produzir um lenço úmido capaz de propiciar uma alteração de temperatura **caracterizado** por compreender:

propiciar um lenço úmido em um recipiente, o lenço úmido compreendendo uma solução aquosa e veículos micro-encapsulados de distribuição que incluem um agente de mudança de temperatura;

extrair um lenço úmido do recipiente de lenços úmidos e

romper os veículos micro-encapsulados de distribuição à medida que o lenço úmido é extraído do recipiente de lenços úmidos para permitir que o agente de mudança de temperatura contate a solução aquosa e propicie uma alteração de temperatura no lenço úmido.

19. Processo, de acordo com a reivindicação 18, **caracterizado** pelo fato da etapa de ruptura dos veículos micro-encapsulados de distribuição compreender passar o lenço úmido para um dispositivo de ativação à medida que o lenço úmido é extraído do recipiente de lenços úmidos de modo que o dispositivo de ativação aplica uma força de ruptura aos veículos micro-encapsulados de distribuição durante remoção do lenço úmido do recipiente de lenços úmidos.

20. Processo, de acordo com a reivindicação 19,

caracterizado pelo fato da etapa de passar o lenço úmido para um dispositivo de ativação compreender passar o lenço úmido através de um vão dimensionado para aplicar uma força de compressão ao lenço úmido à medida que o lenço úmido atravessa o vão para deste modo aplicar uma força de ruptura aos veículos micro-encapsulados de distribuição.

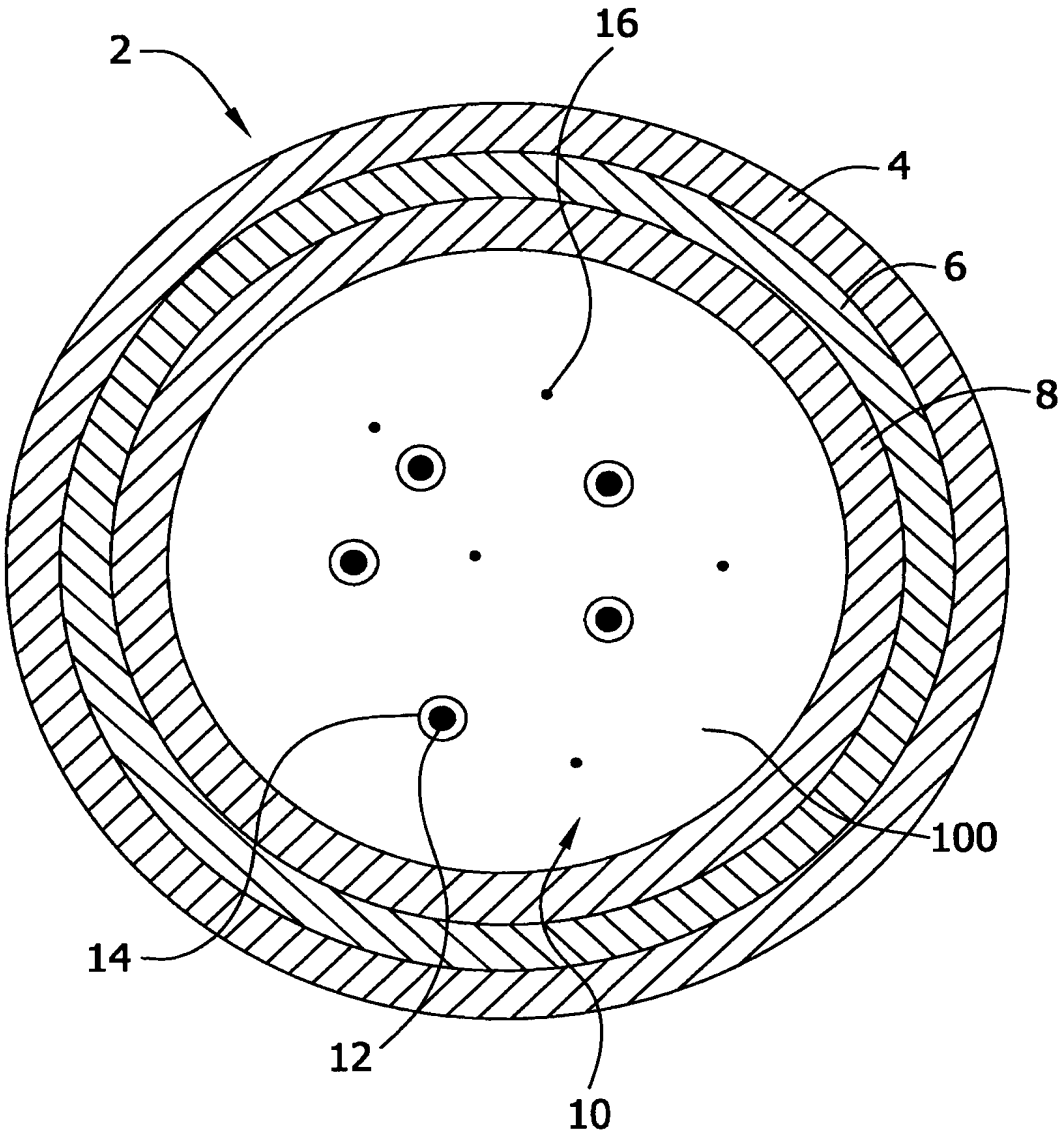


FIG.1

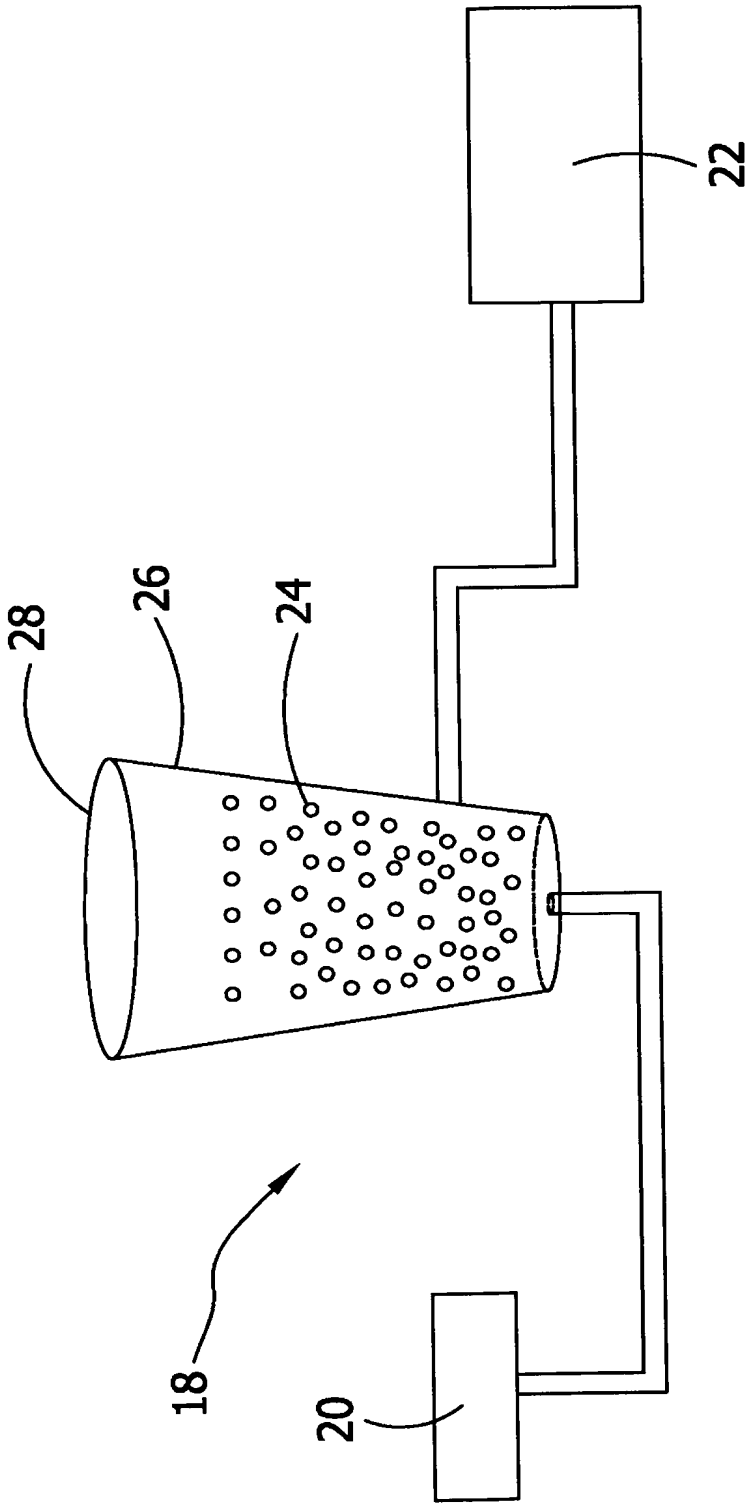


FIG.2

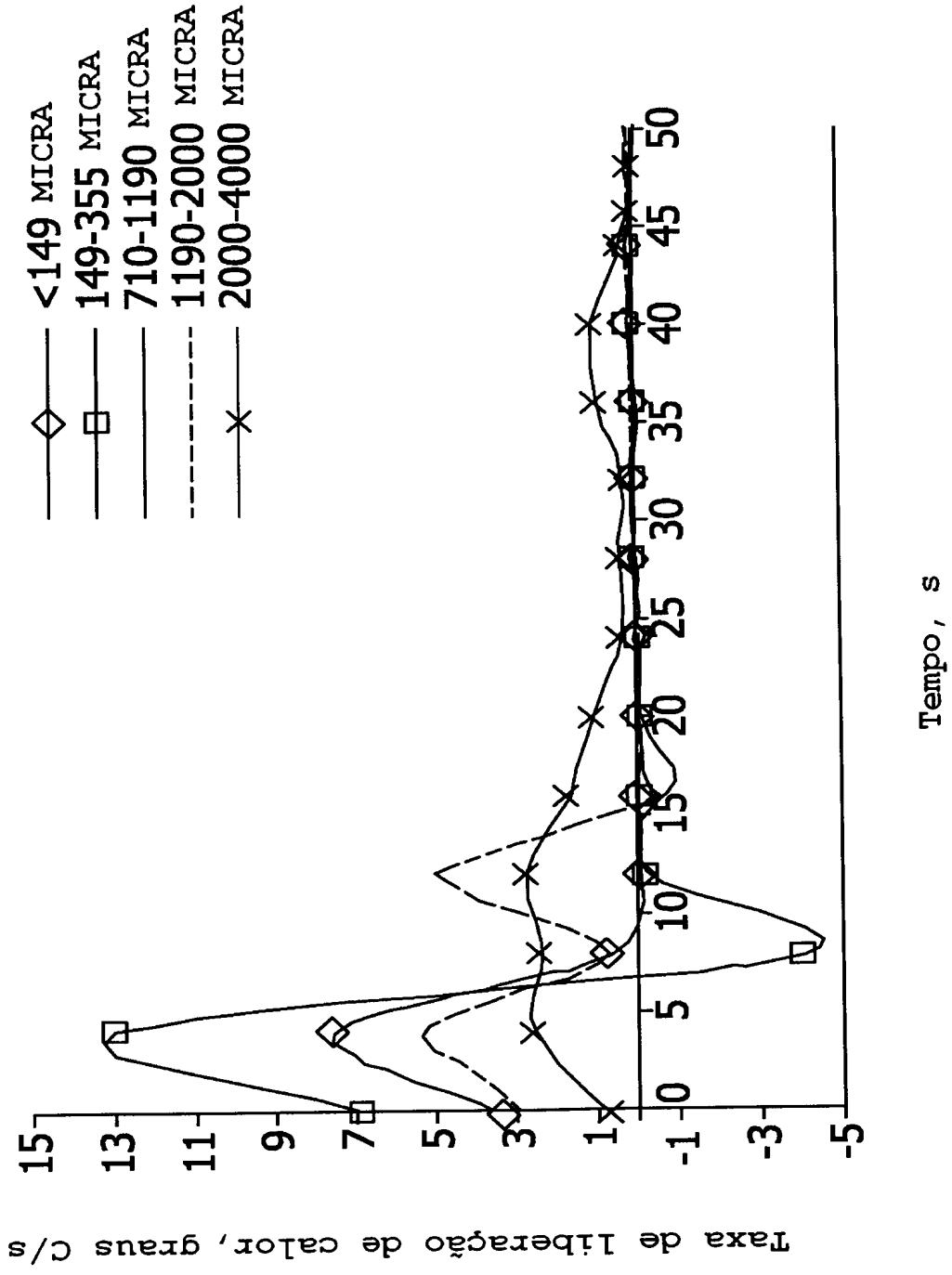

<149 MICRA
149-355 MICRA
710-1190 MICRA
1190-2000 MICRA
2000-4000 MICRA
Taxa de liberação de calor, graus C/s
15
13
11
9
7
5
3
1
-1
-3
-5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
Tempo, s

FIG.3

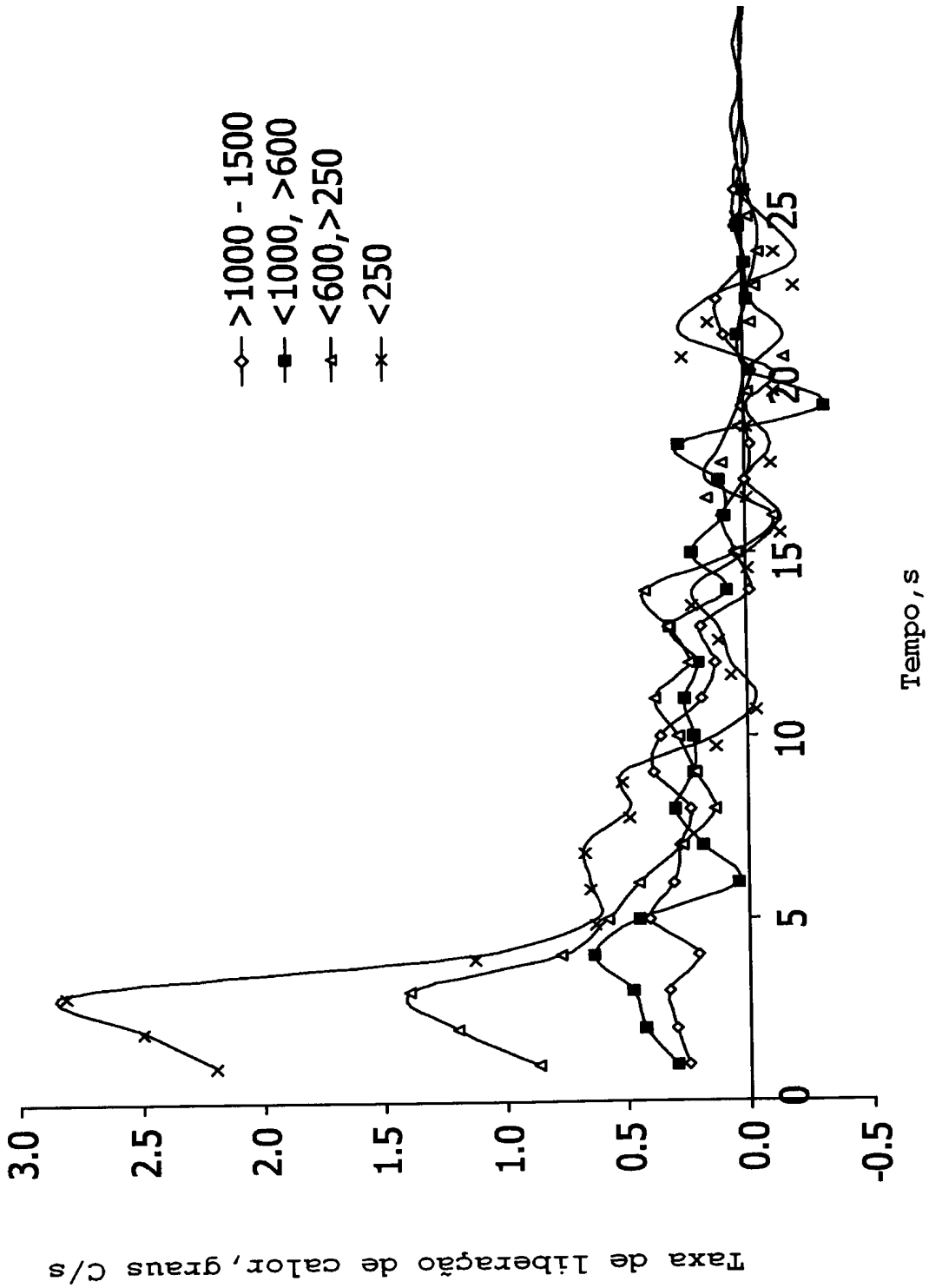

>1000 - 1500
<1000, >600
<600,>250
<250
Taxa de liberação de calor, graus C/s
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
-0.5
0
5
10
15
20
25
Tempo, s

FIG.4

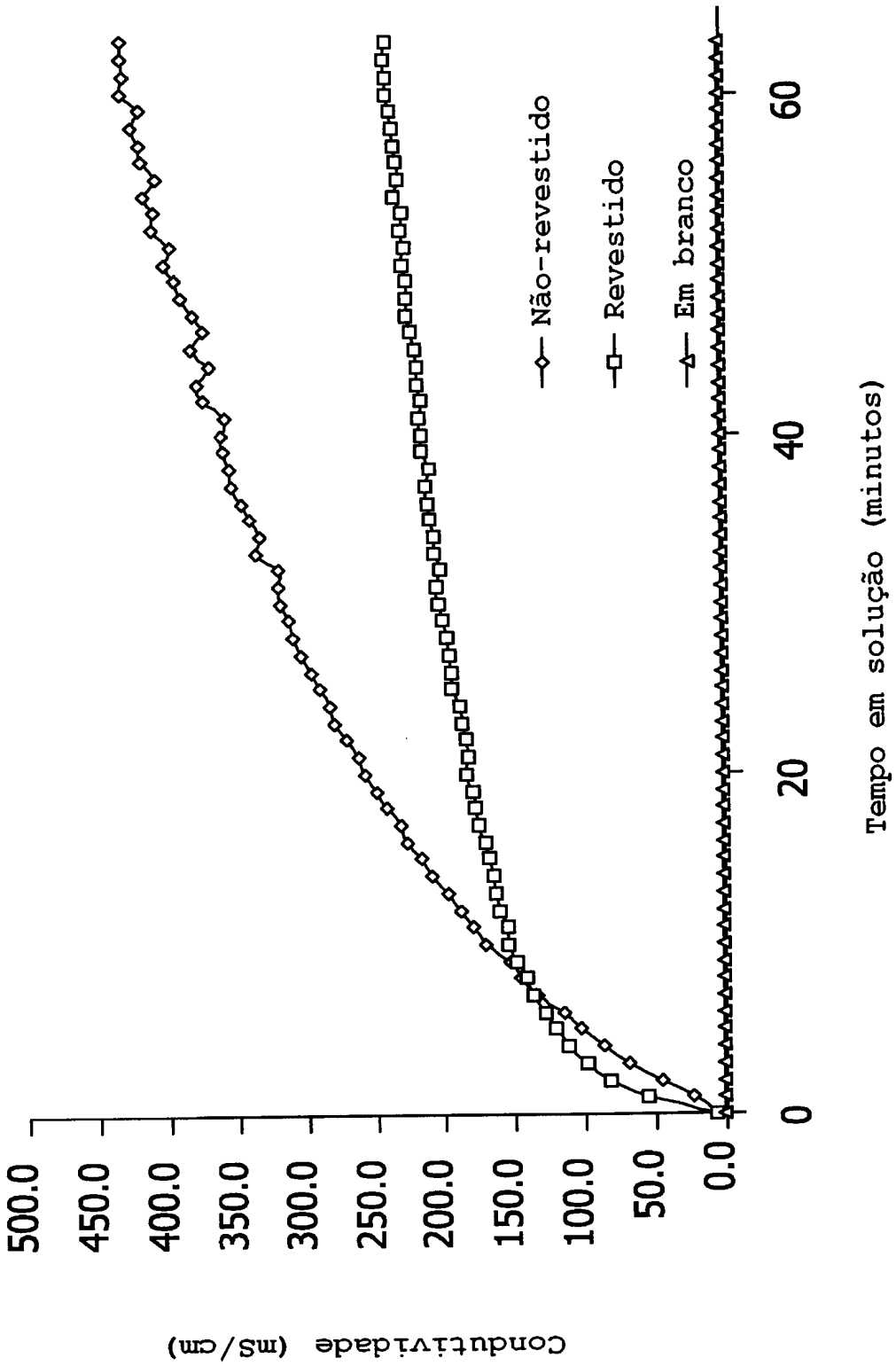

Condutividade (mS/cm)
500.0
450.0
400.0
350.0
300.0
250.0
200.0
150.0
100.0
50.0
0.0
0
20
40
60
Tempo em solução (minutos)
Não-revestido
Revestido
Em branco

FIG.5

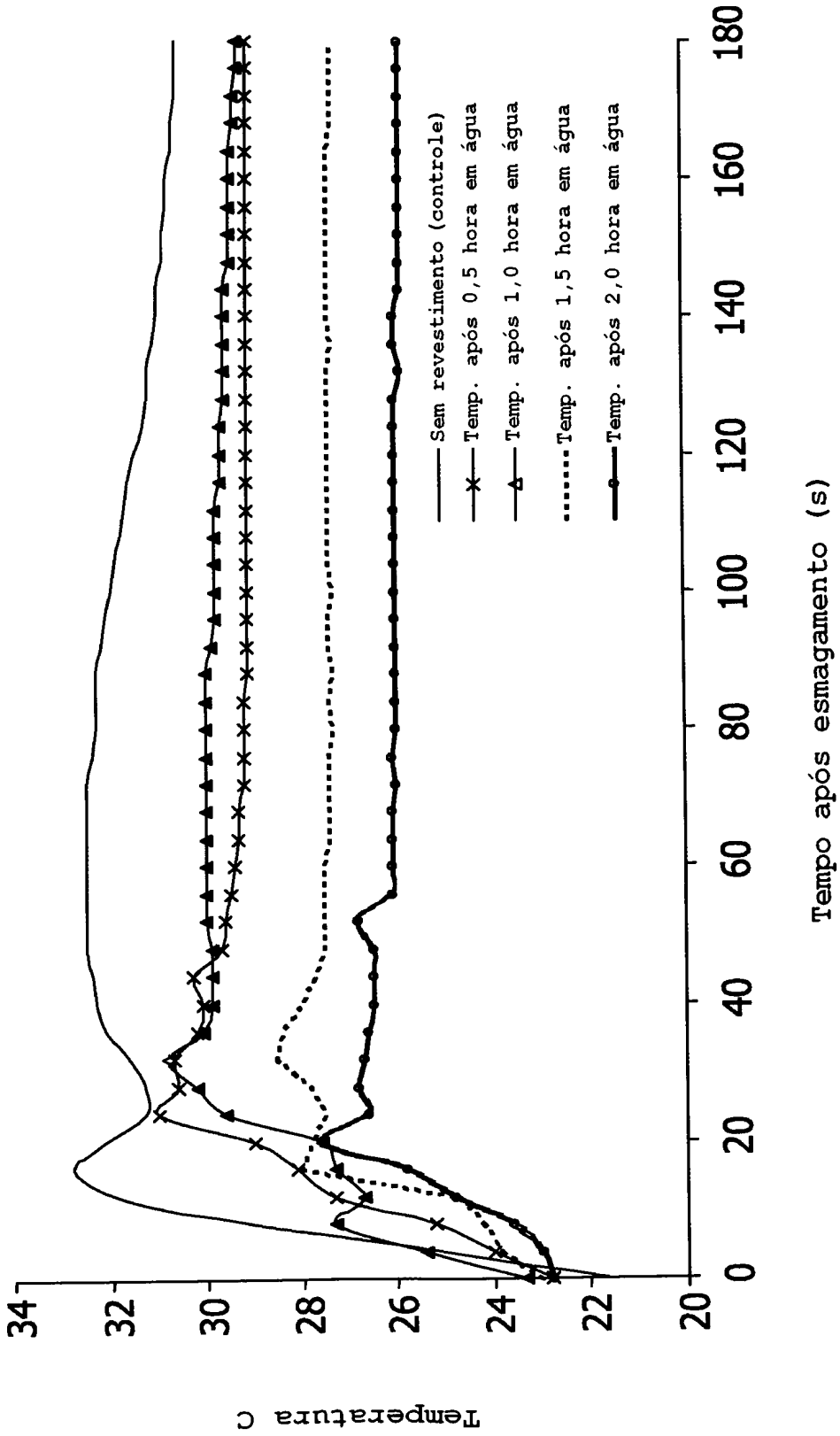

Temperatura C
34
32
30
28
26
24
22
20
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
Tempo após esmagamento (s)
Sem revestimento (controle)
Temp. após 0,5 hora em água
Temp. após 1,0 hora em água
Temp. após 1,5 hora em água
Temp. após 2,0 hora em água

FIG.6

Aumento de temperatura C máxima durante um teste de dois minutos de ativação

FIG.7

Aumento de temperatura C máxima durante um teste de dois minutos de ativação
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
Pré-revestido
Inicial (após revestimento)
4 Horas
8 Horas
24 Horas
48 Horas
Tempo embebido

FIG.8

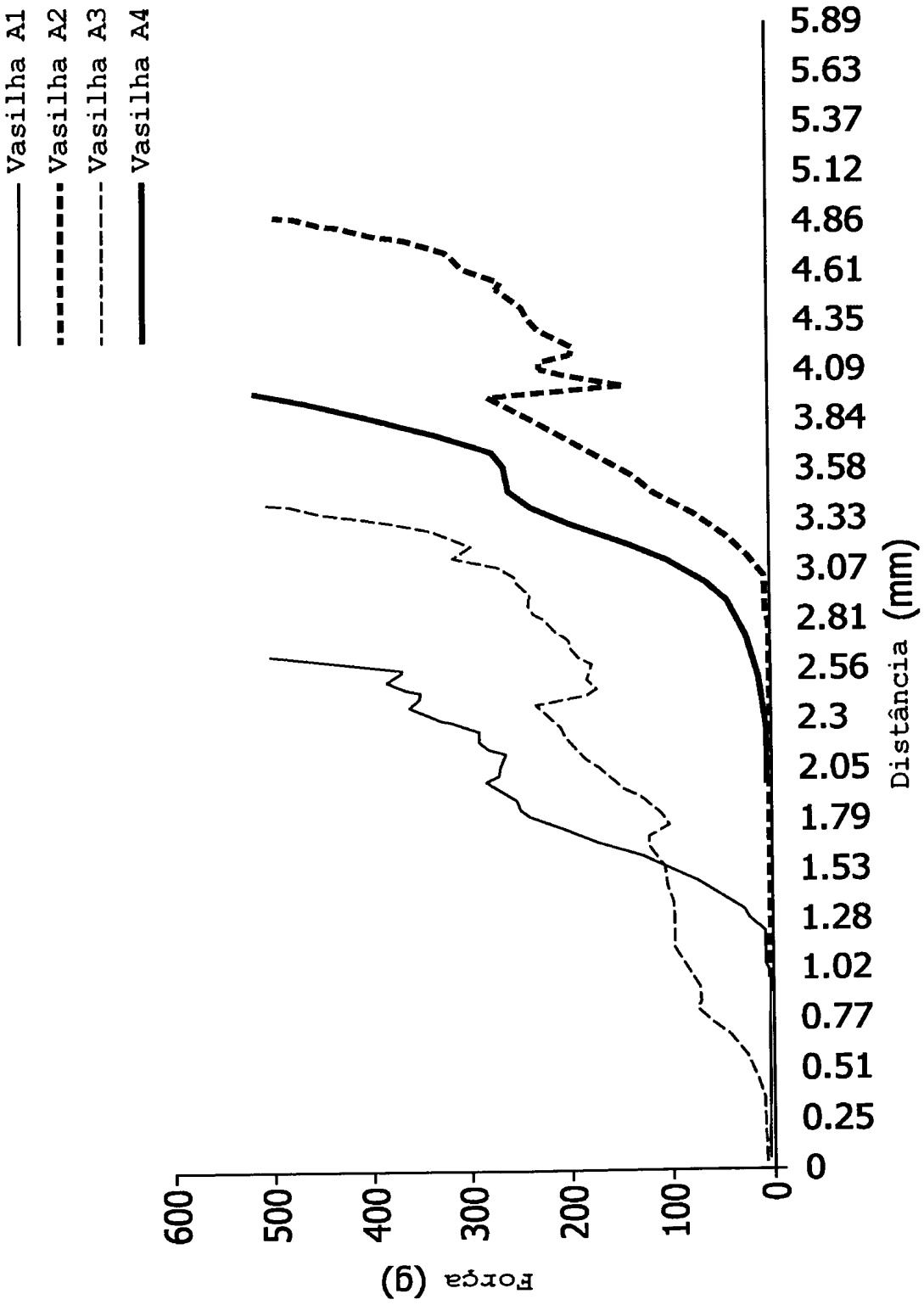

Vasilha A1
Vasilha A2
Vasilha A3
Vasilha A4
Força (g)
600
500
400
300
200
100
0
Distância (mm)
0
0.25
0.51
0.77
1.02
1.28
1.53
1.79
2.05
2.3
2.56
2.81
3.07
3.33
3.58
3.84
4.09
4.35
4.61
4.86
5.12
5.37
5.63
5.89

FIG.9

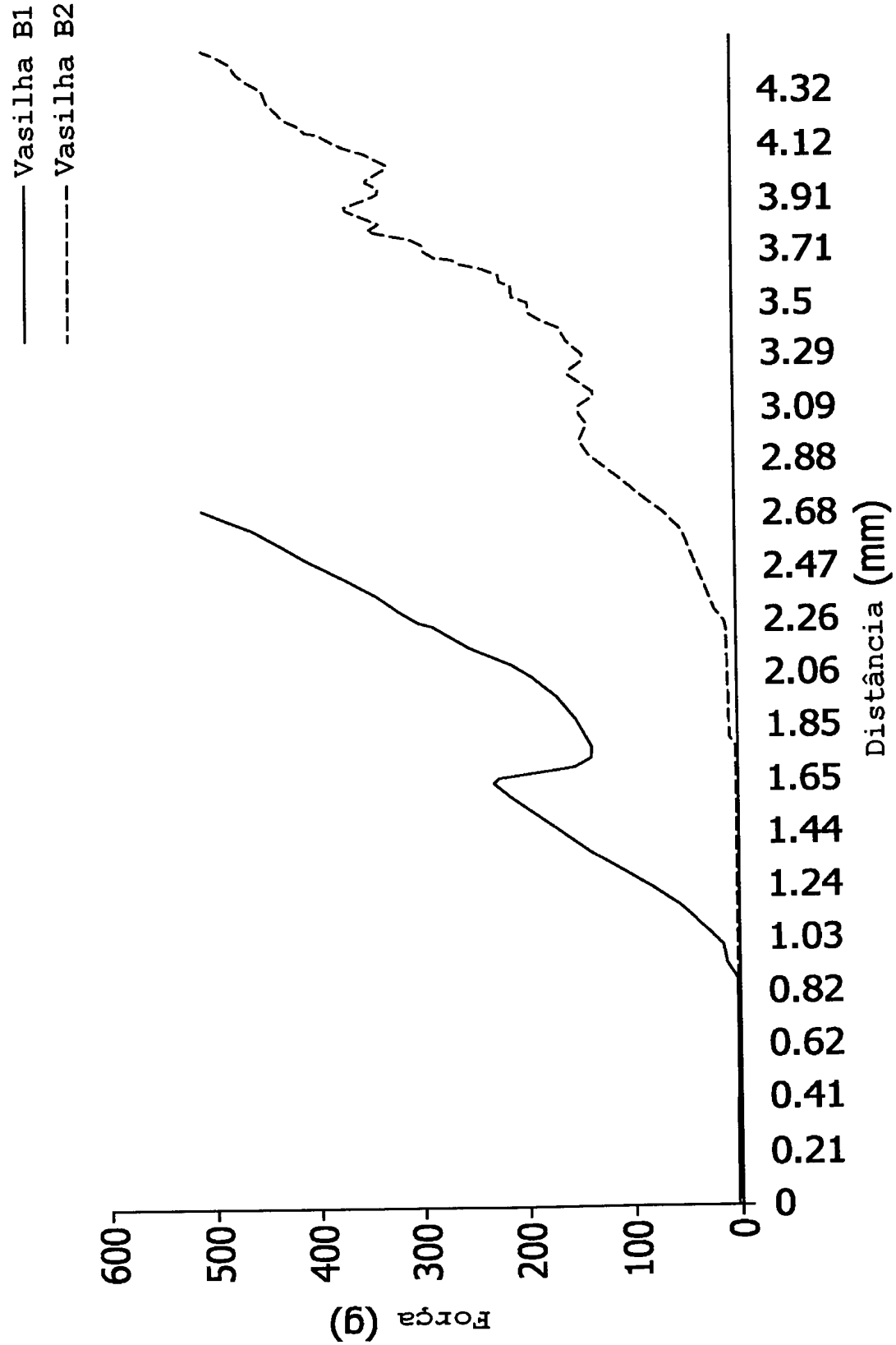

Vasilha B1
Vasilha B2
Força (g)
600
500
400
300
200
100
0
Distância (mm)
0
0.21
0.41
0.62
0.82
1.03
1.24
1.44
1.65
1.85
2.06
2.26
2.47
2.68
2.88
3.09
3.29
3.5
3.71
3.91
4.12
4.32

FIG.10

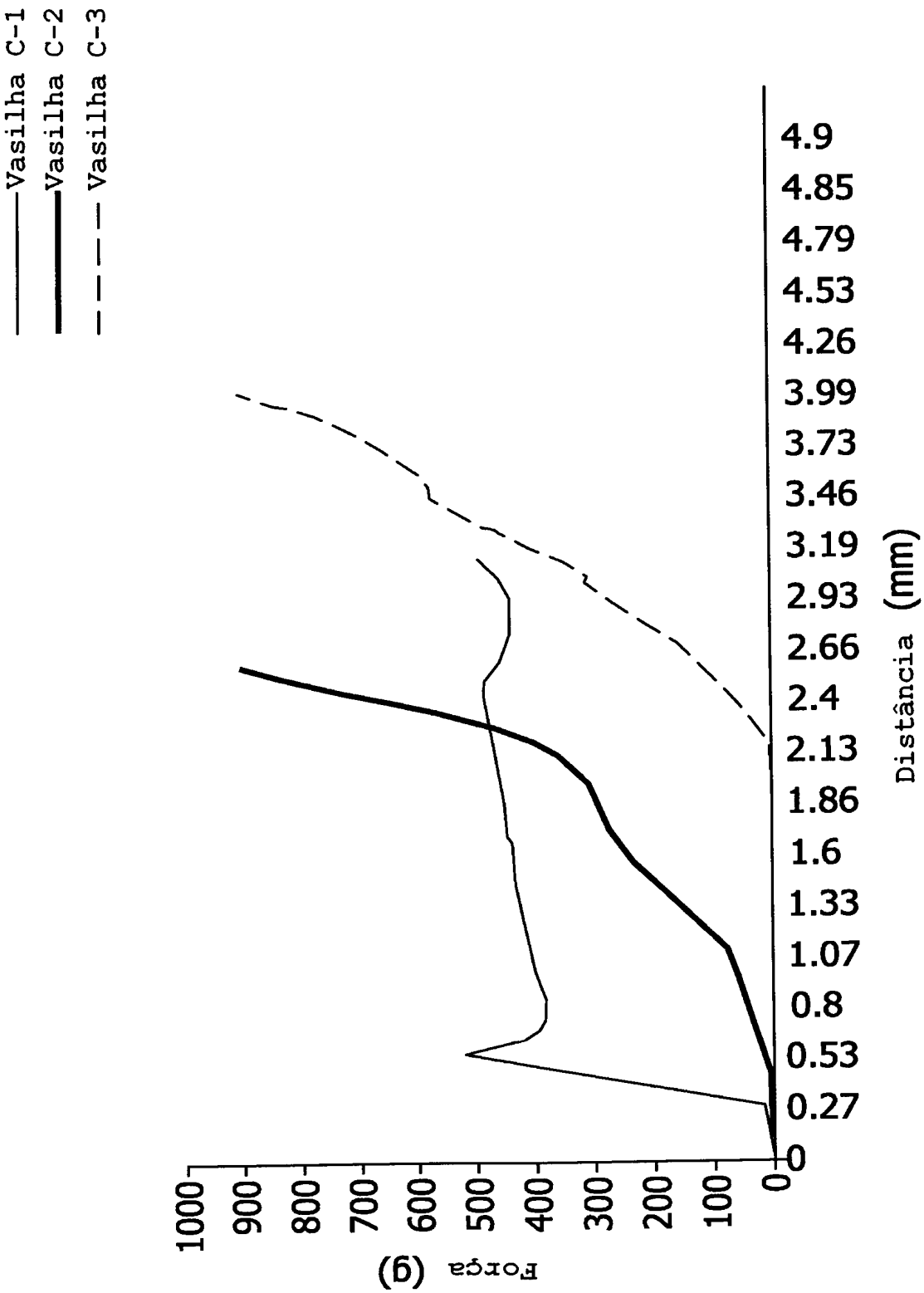

Vasilha C-1
Vasilha C-2
Vasilha C-3
Força (g)
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
Distância (mm)
0
0.27
0.53
0.8
1.07
1.33
1.6
1.86
2.13
2.4
2.66
2.93
3.19
3.46
3.73
3.99
4.26
4.53
4.79
4.85
4.9

FIG.11

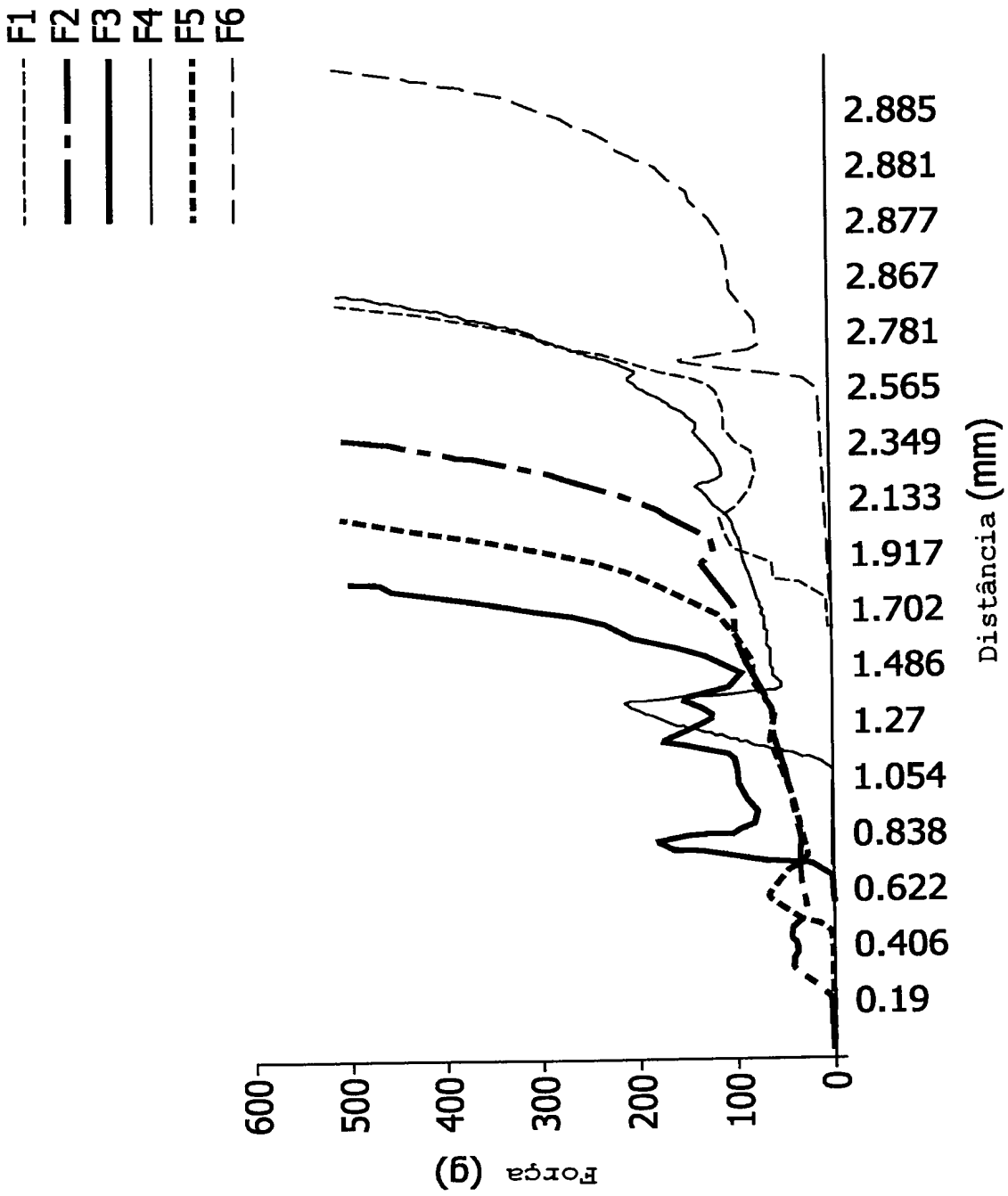

F1
F2
F3
F4
F5
F6
Força (g)
600
500
400
300
200
100
0
Distância (mm)
2.885
2.881
2.877
2.867
2.781
2.565
2.349
2.133
1.917
1.702
1.486
1.27
1.054
0.838
0.622
0.406
0.19

FIG.12

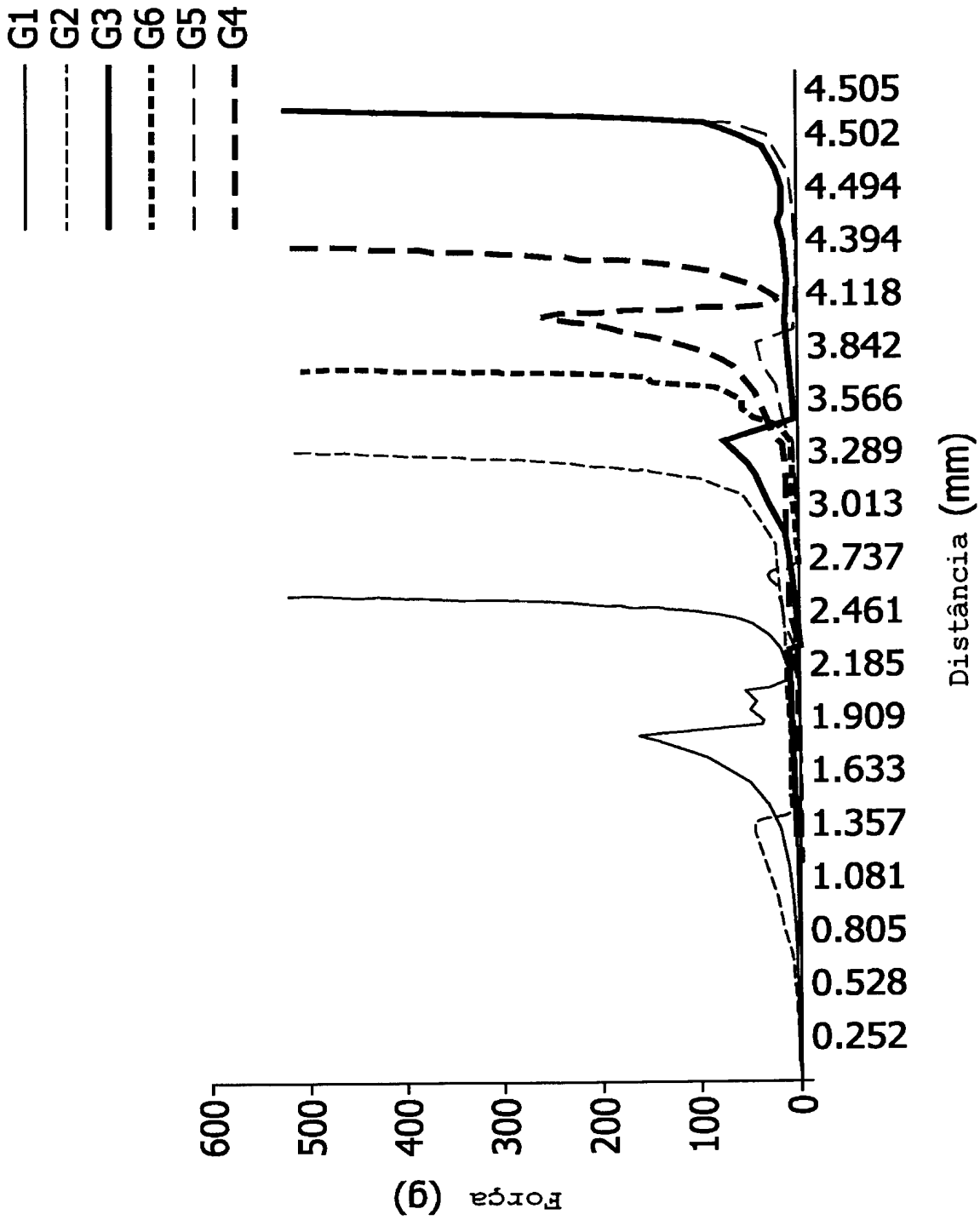

G1
G2
G3
G6
G5
G4
Força (g)
600
500
400
300
200
100
0
Distância (mm)
4.505
4.502
4.494
4.394
4.118
3.842
3.566
3.289
3.013
2.737
2.461
2.185
1.909
1.633
1.357
1.081
0.805
0.528
0.252

FIG.13

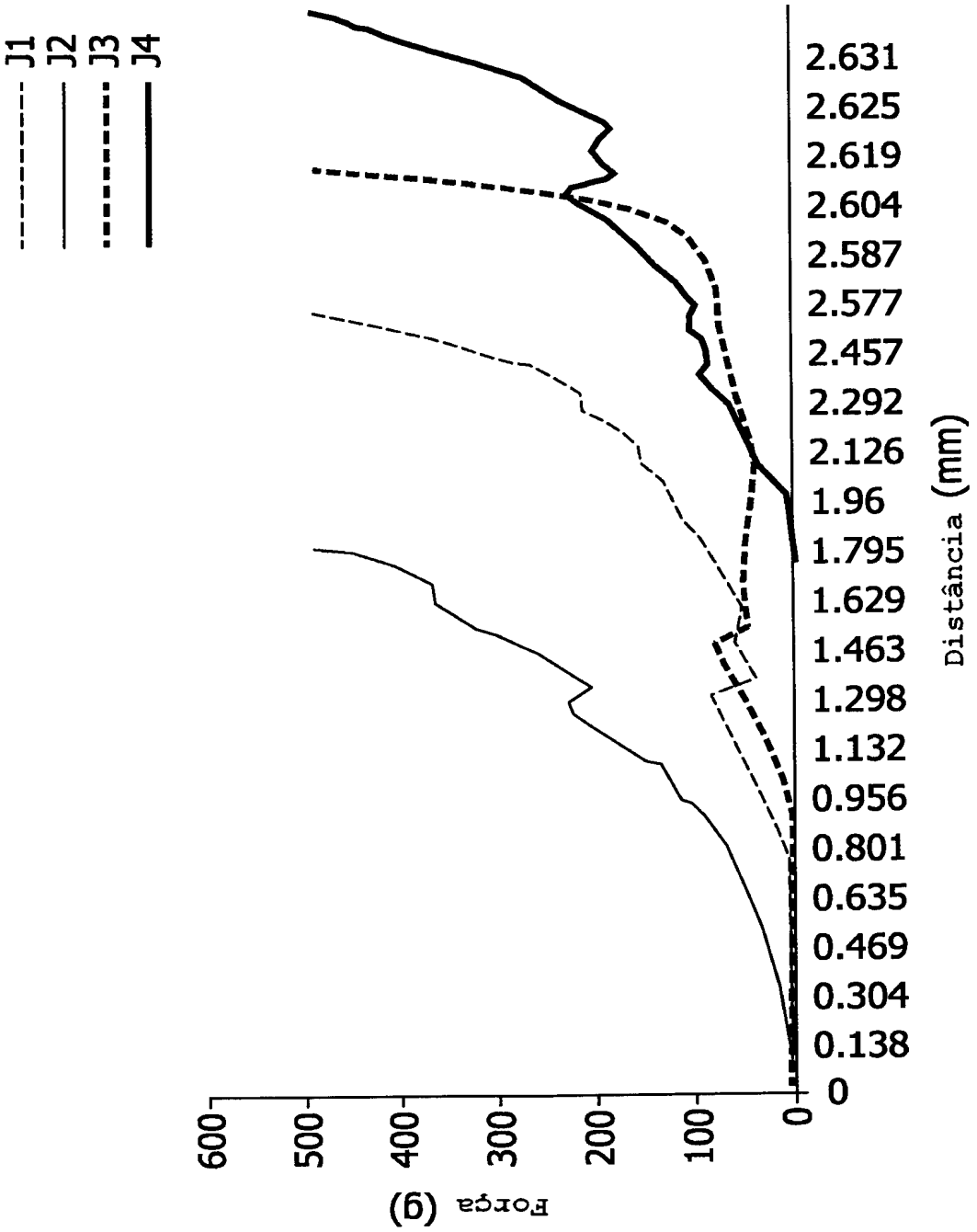

J1
J2
J3
J4
Força (g)
600
500
400
300
200
100
0
Distância (mm)
0
0.138
0.304
0.469
0.635
0.801
0.956
1.132
1.298
1.463
1.629
1.795
1.96
2.126
2.292
2.457
2.577
2.587
2.604
2.619
2.625
2.631

FIG.14

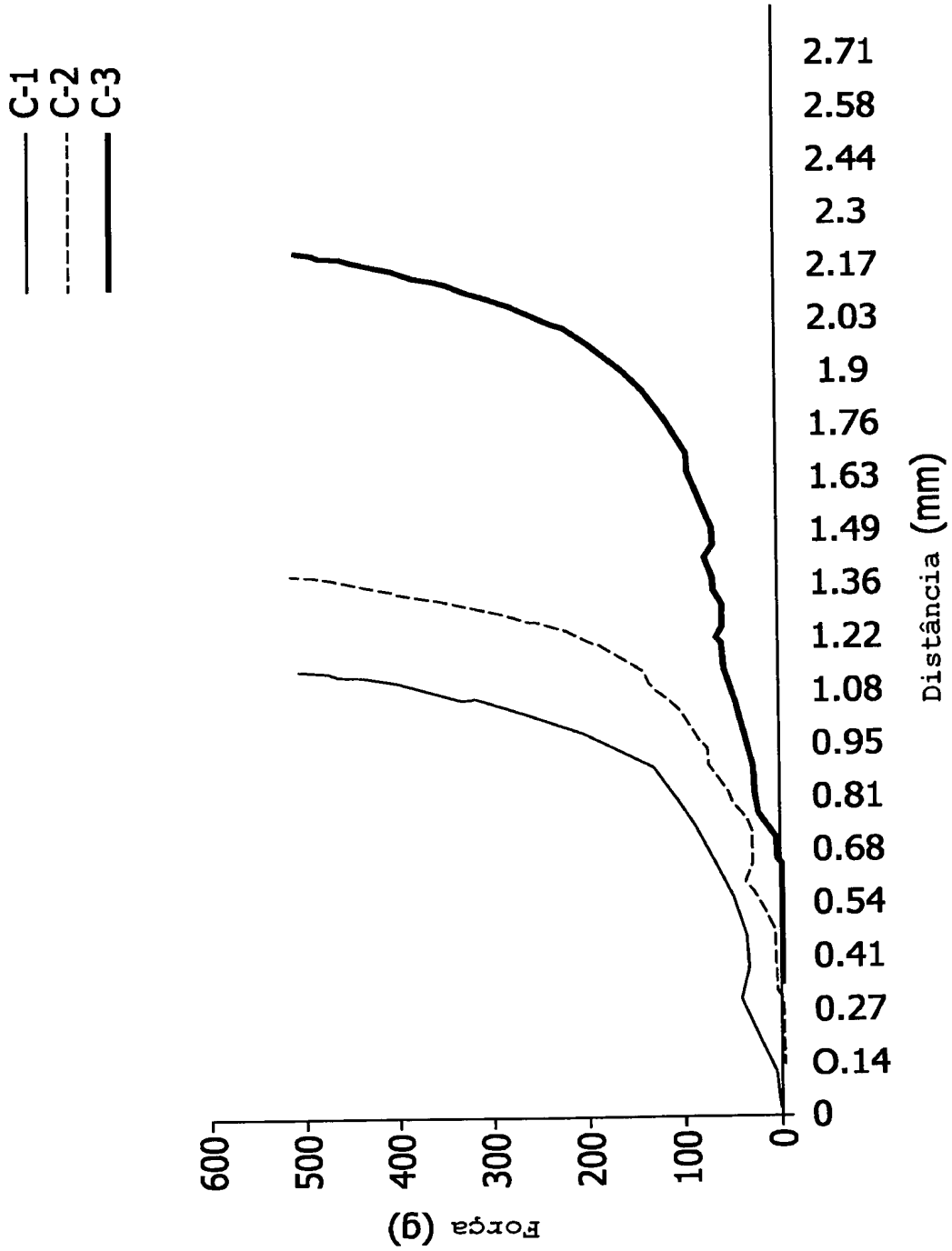

C-1
C-2
C-3
Força (g)
600
500
400
300
200
100
0
0
0.14
0.27
0.41
0.54
0.68
0.81
0.95
1.08
1.22
1.36
1.49
1.63
1.76
1.9
2.03
2.17
2.3
2.44
2.58
2.71
Distância (mm)

FIG.15

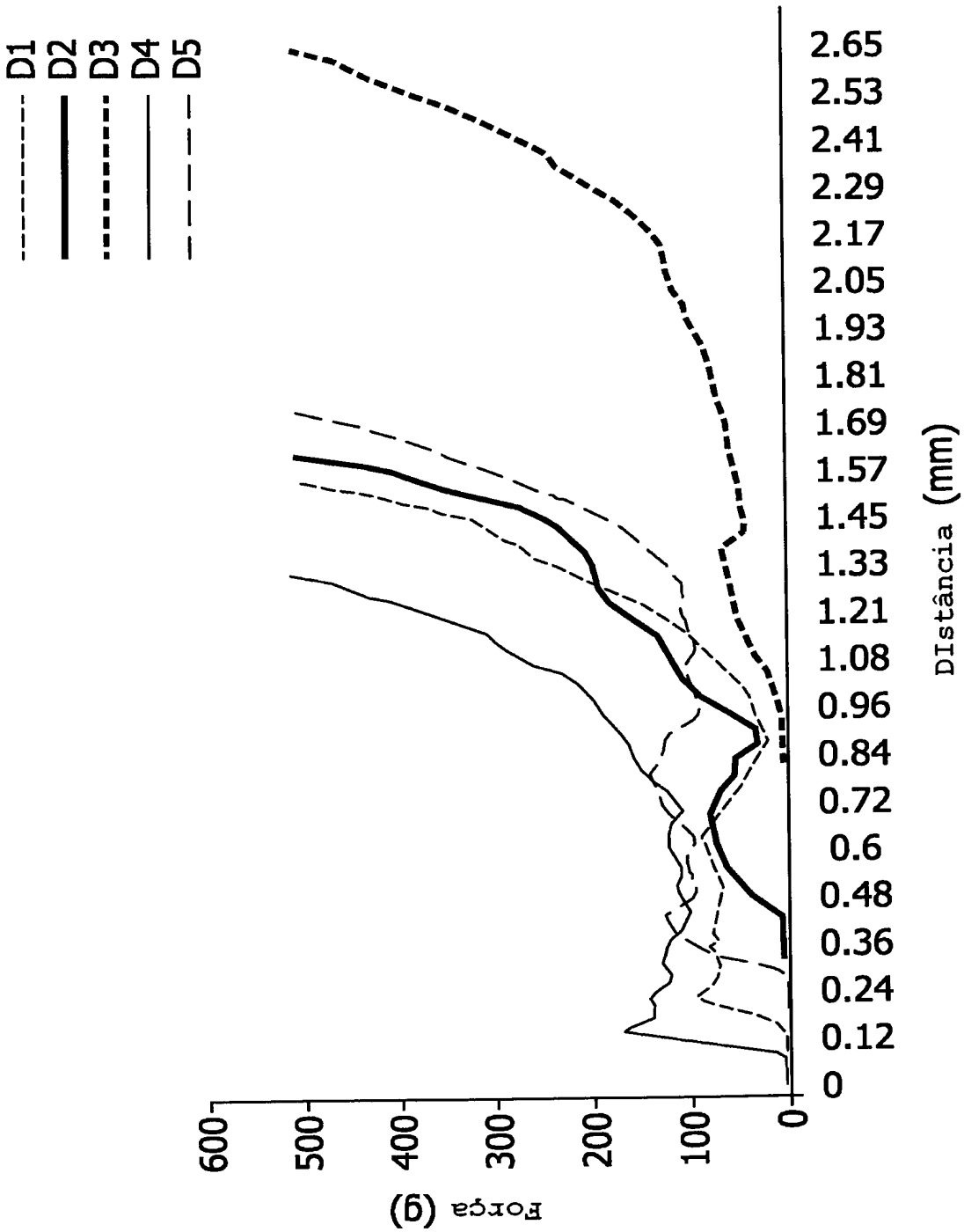

D1
D2
D3
D4
D5
Força (g)
600
500
400
300
200
100
0
Distância (mm)
0
0.12
0.24
0.36
0.48
0.6
0.72
0.84
0.96
1.08
1.21
1.33
1.45
1.57
1.69
1.81
1.93
2.05
2.17
2.29
2.41
2.53
2.65

FIG.16

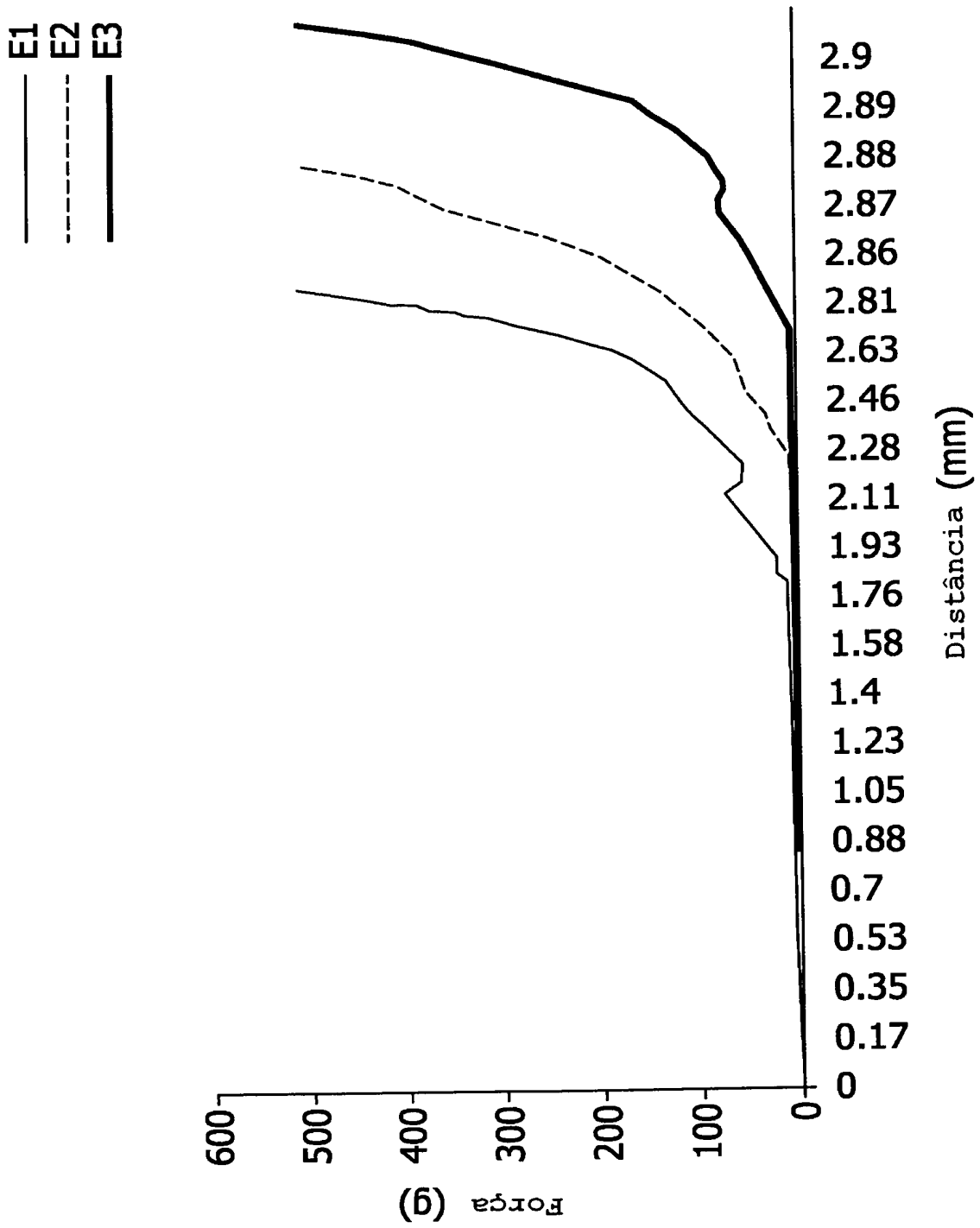

E1
E2
E3
Força (g)
600
500
400
300
200
100
0
Distância (mm)
0
0.17
0.35
0.53
0.7
0.88
1.05
1.23
1.4
1.58
1.76
1.93
2.11
2.28
2.46
2.63
2.81
2.86
2.87
2.88
2.89
2.9

FIG.17

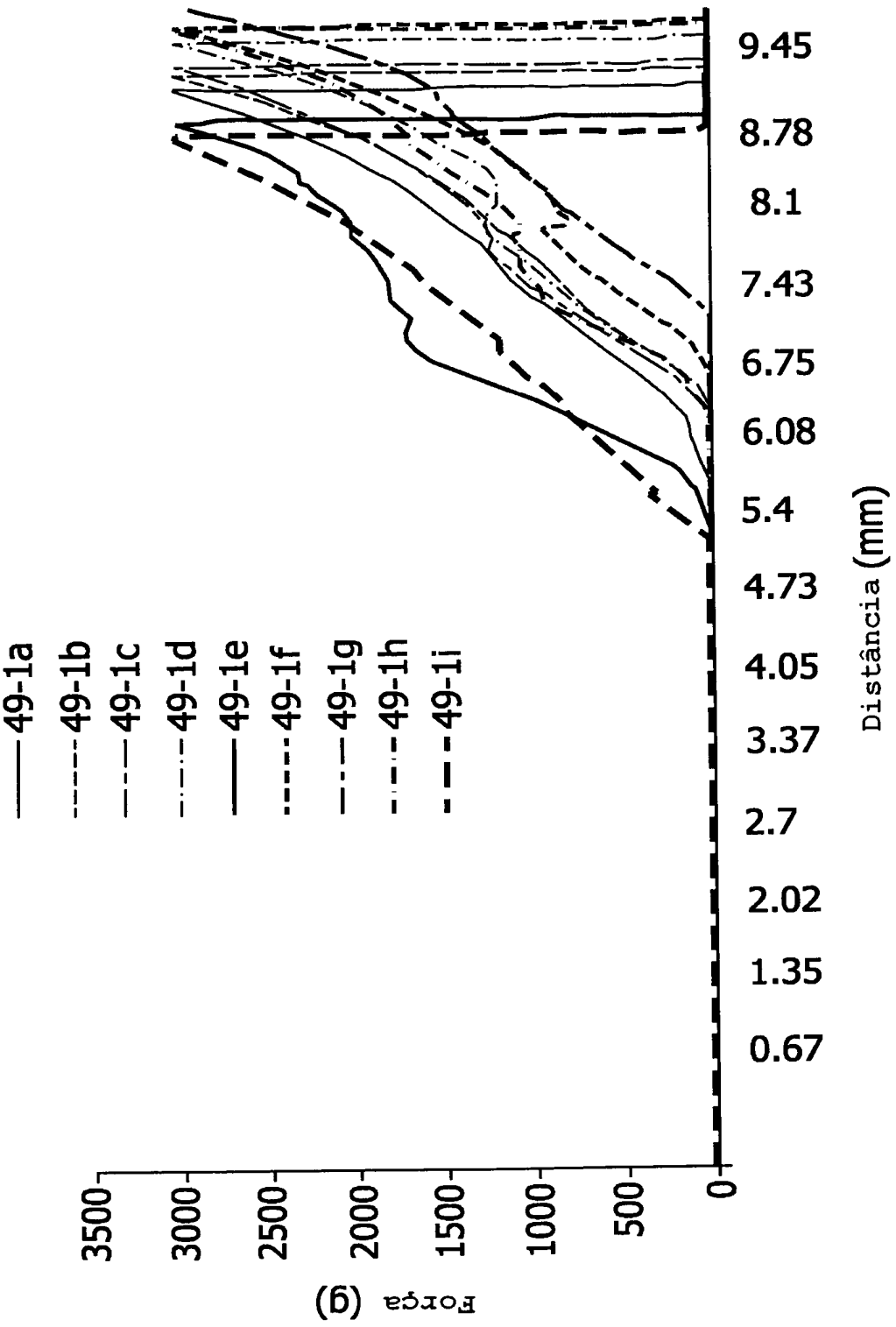

49-1a
49-1b
49-1c
49-1d
49-1e
49-1f
49-1g
49-1h
49-1i
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
Força (g)
0.67
1.35
2.02
2.7
3.37
4.05
4.73
5.4
6.08
6.75
7.43
8.1
8.78
9.45
Distância (mm)

FIG.18

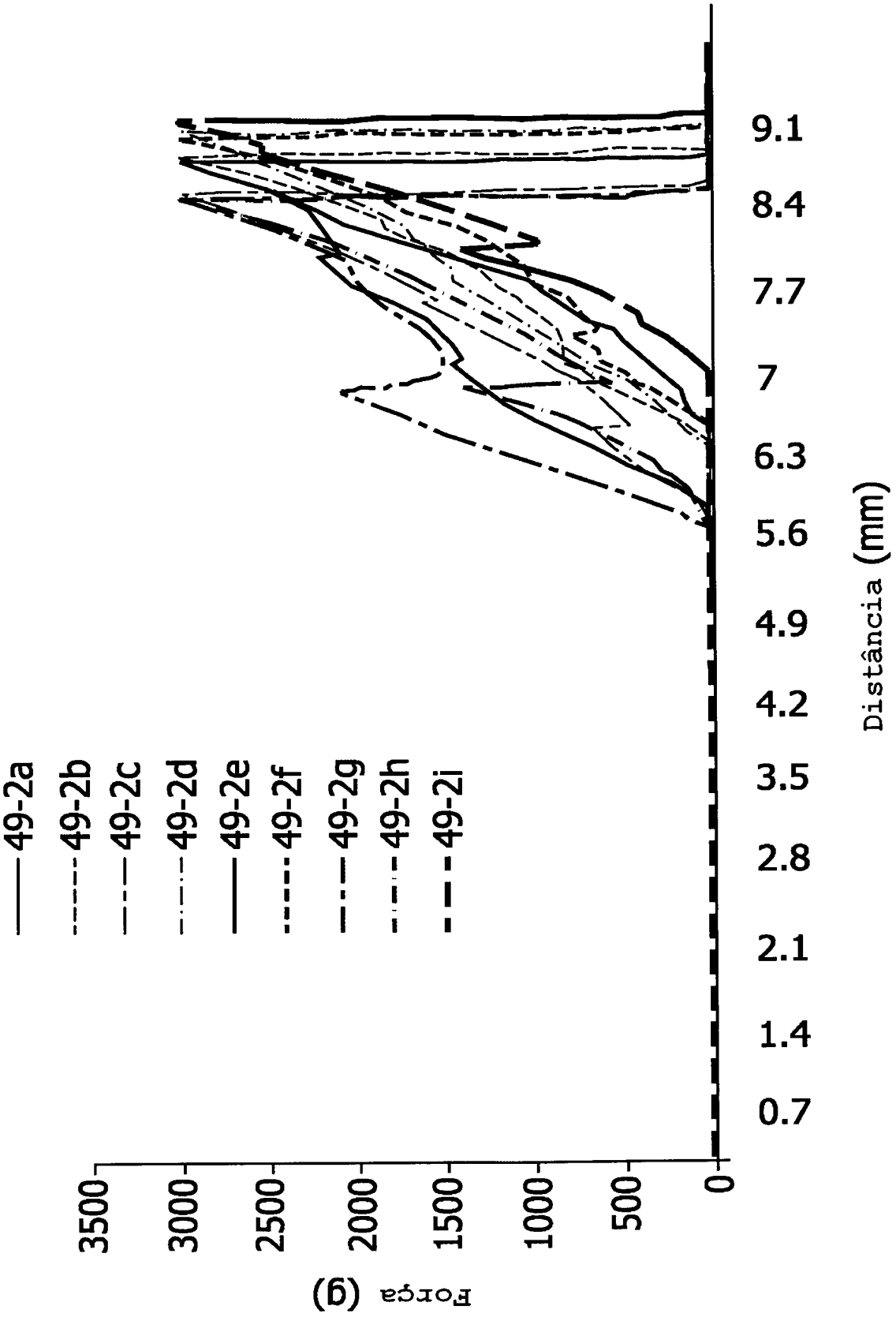

49-2a
49-2b
49-2c
49-2d
49-2e
49-2f
49-2g
49-2h
49-2i
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
Força (g)
0.7
1.4
2.1
2.8
3.5
4.2
4.9
5.6
6.3
7
7.7
8.4
9.1
Distância (mm)

FIG.19

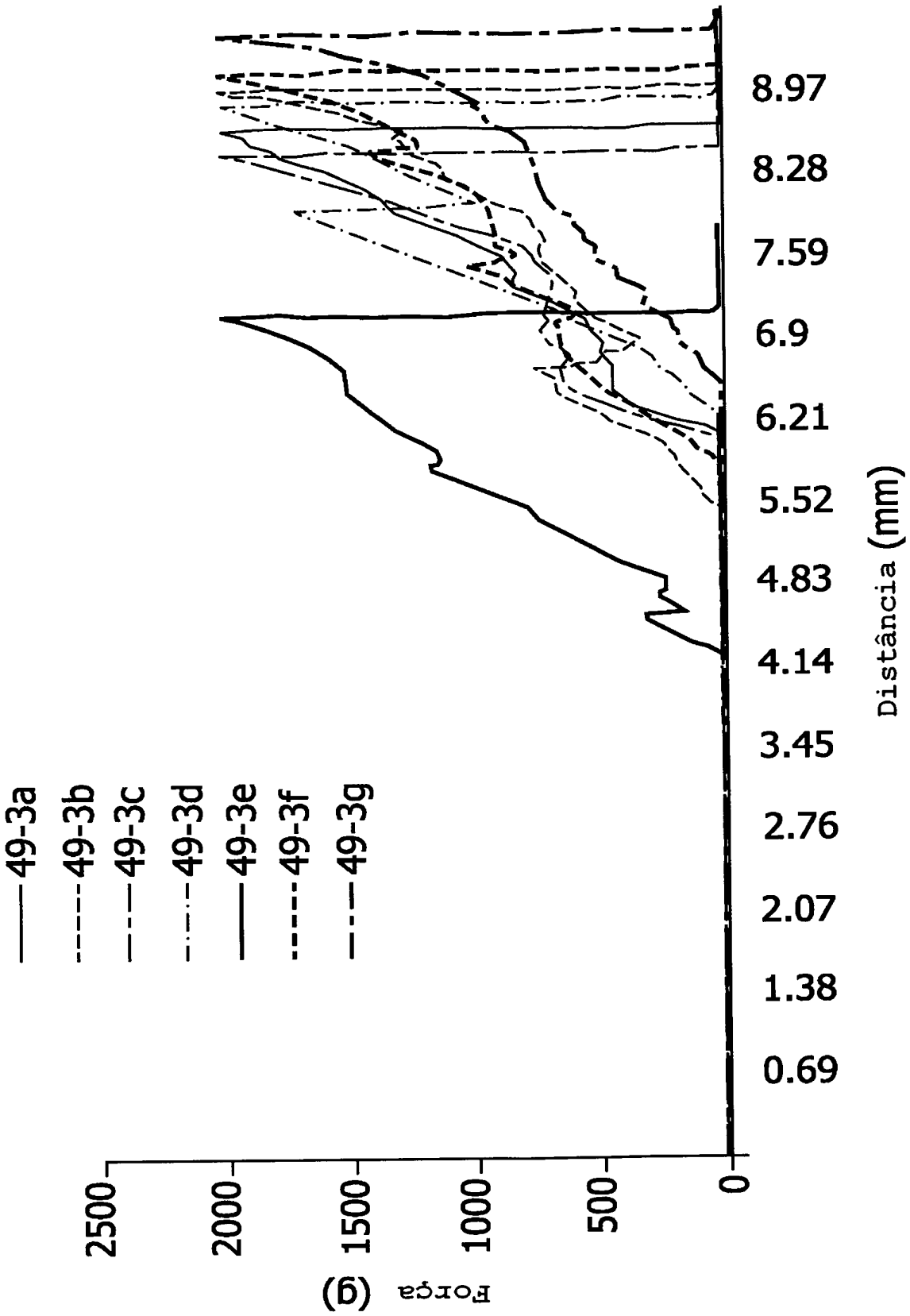

49-3a
49-3b
49-3c
49-3d
49-3e
49-3f
49-3g
2500
2000
1500
1000
500
0
Força (g)
0.69
1.38
2.07
2.76
3.45
4.14
4.83
5.52
6.21
6.9
7.59
8.28
8.97
Distância (mm)

FIG.20

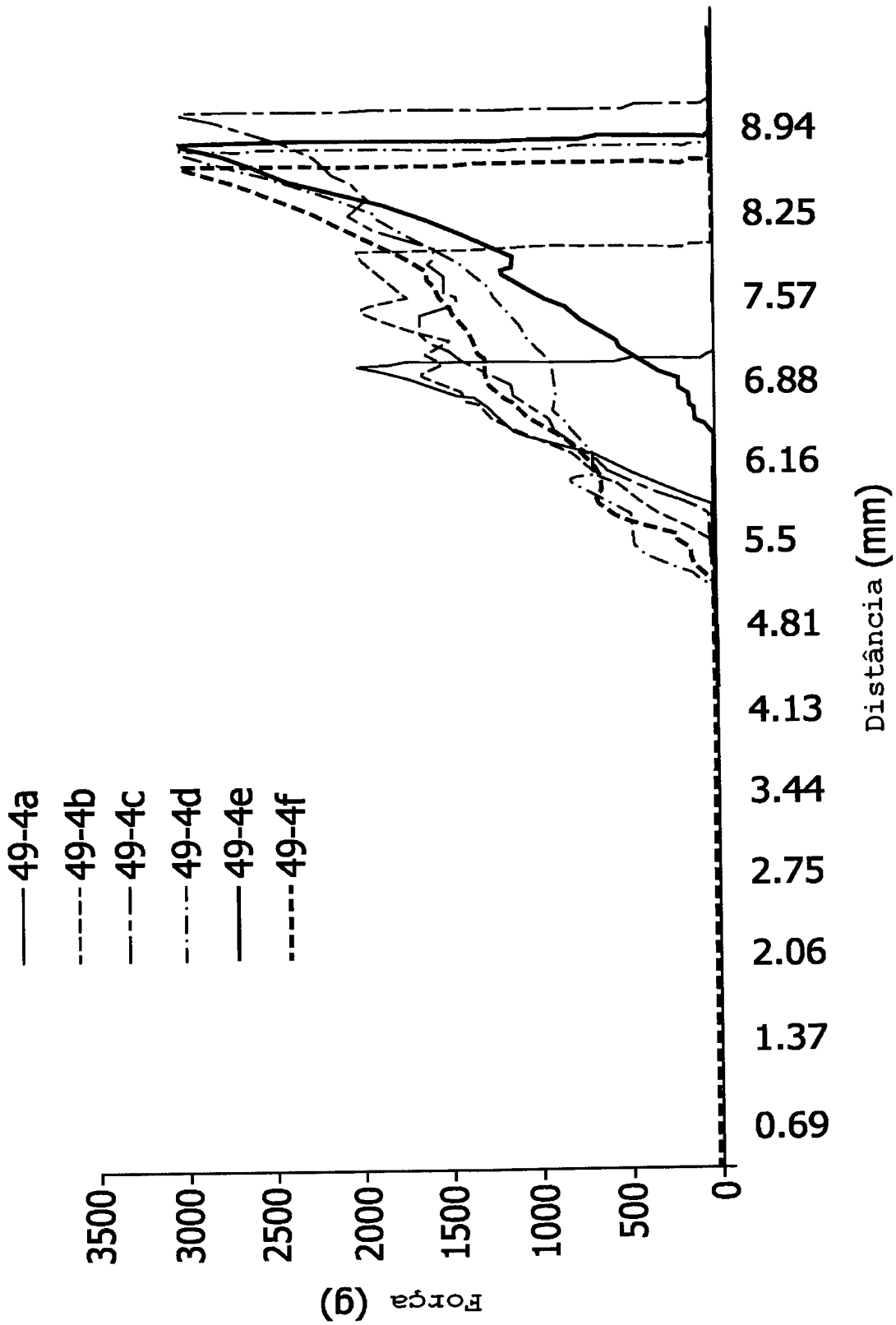

49-4a
49-4b
49-4c
49-4d
49-4e
49-4f
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
Força (g)
0.69
1.37
2.06
2.75
3.44
4.13
4.81
5.5
6.16
6.88
7.57
8.25
8.94
Distância (mm)

FIG.21

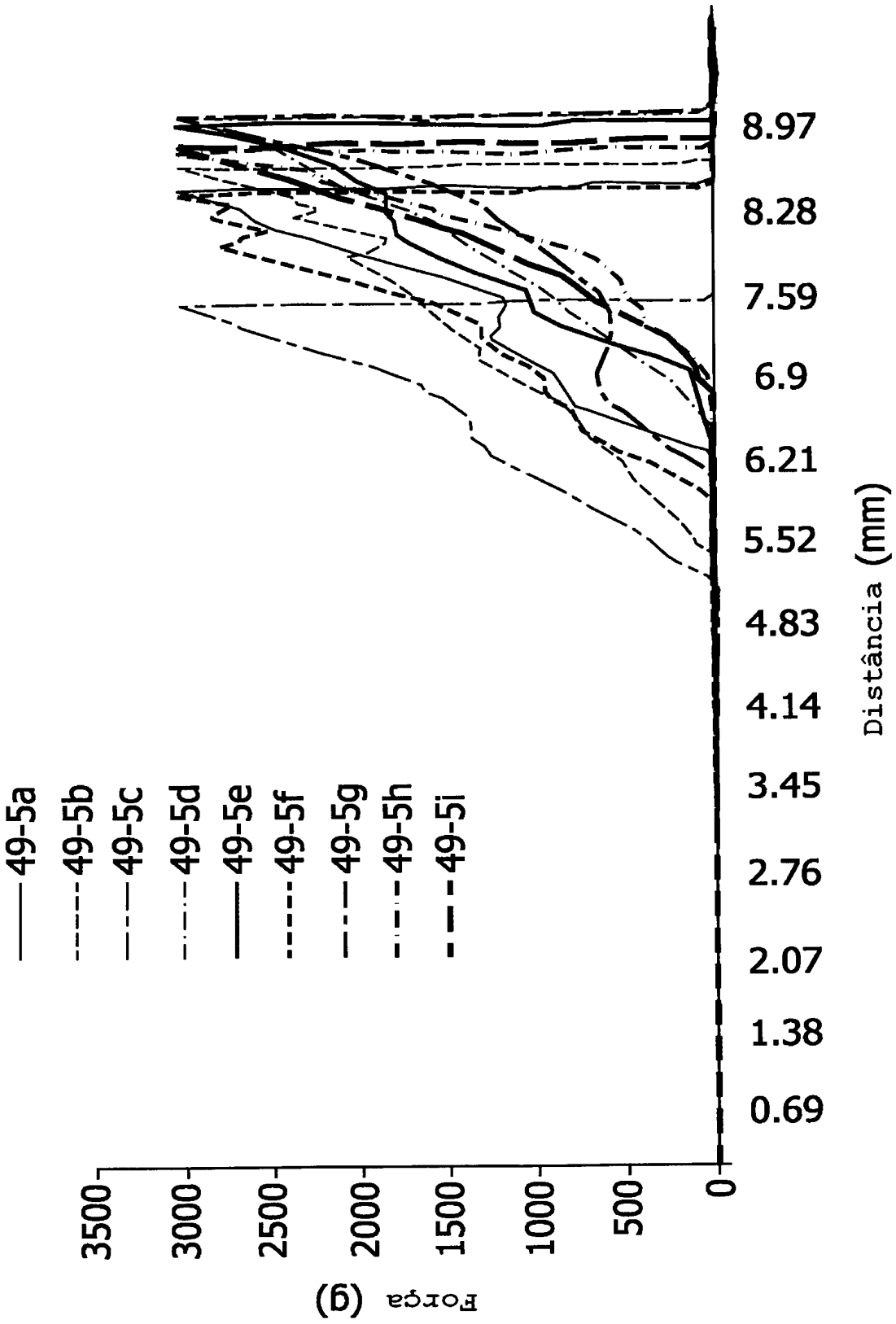

49-5a
49-5b
49-5c
49-5d
49-5e
49-5f
49-5g
49-5h
49-5i
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
Força (g)
0.69
1.38
2.07
2.76
3.45
4.14
4.83
5.52
6.21
6.9
7.59
8.28
8.97
Distância (mm)

FIG.22

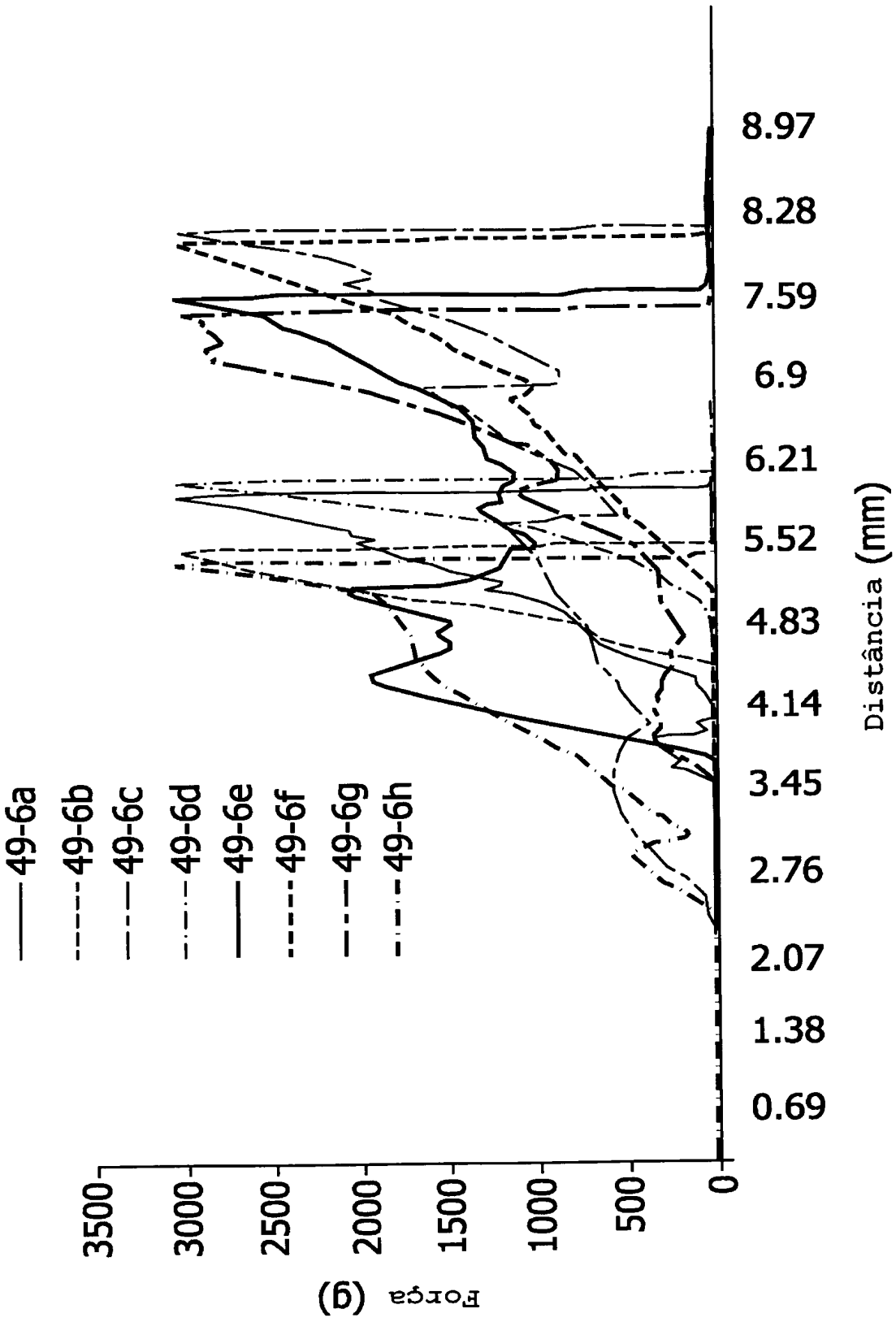

49-6a
49-6b
49-6c
49-6d
49-6e
49-6f
49-6g
49-6h
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
Força (g)
0.69
1.38
2.07
2.76
3.45
4.14
4.83
5.52
6.21
6.9
7.59
8.28
8.97
Distância (mm)

FIG.23

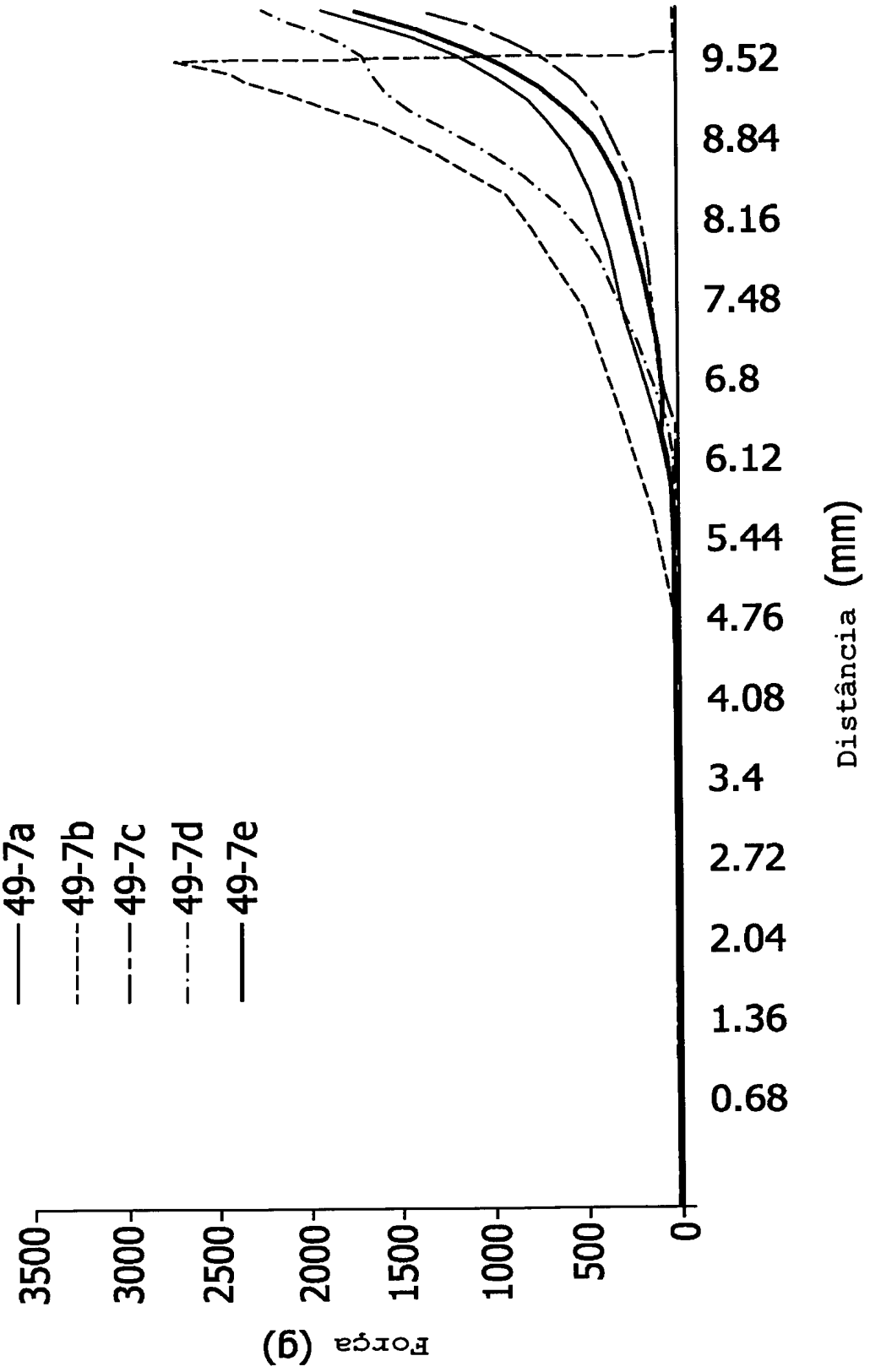

49-7a
49-7b
49-7c
49-7d
49-7e
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
Força (g)
0.68
1.36
2.04
2.72
3.4
4.08
4.76
5.44
6.12
6.8
7.48
8.16
8.84
9.52
Distância (mm)

FIG.24

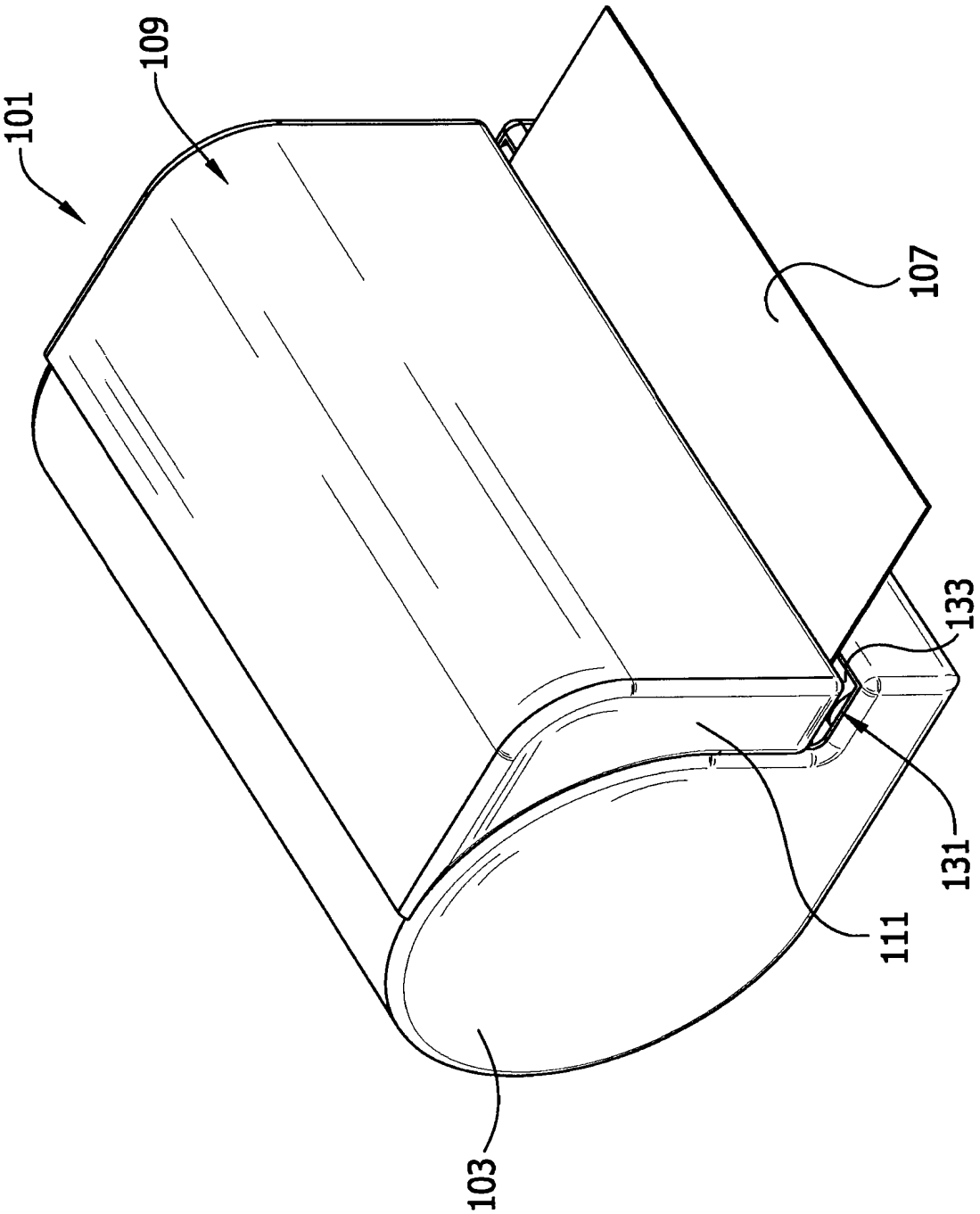


FIG.25

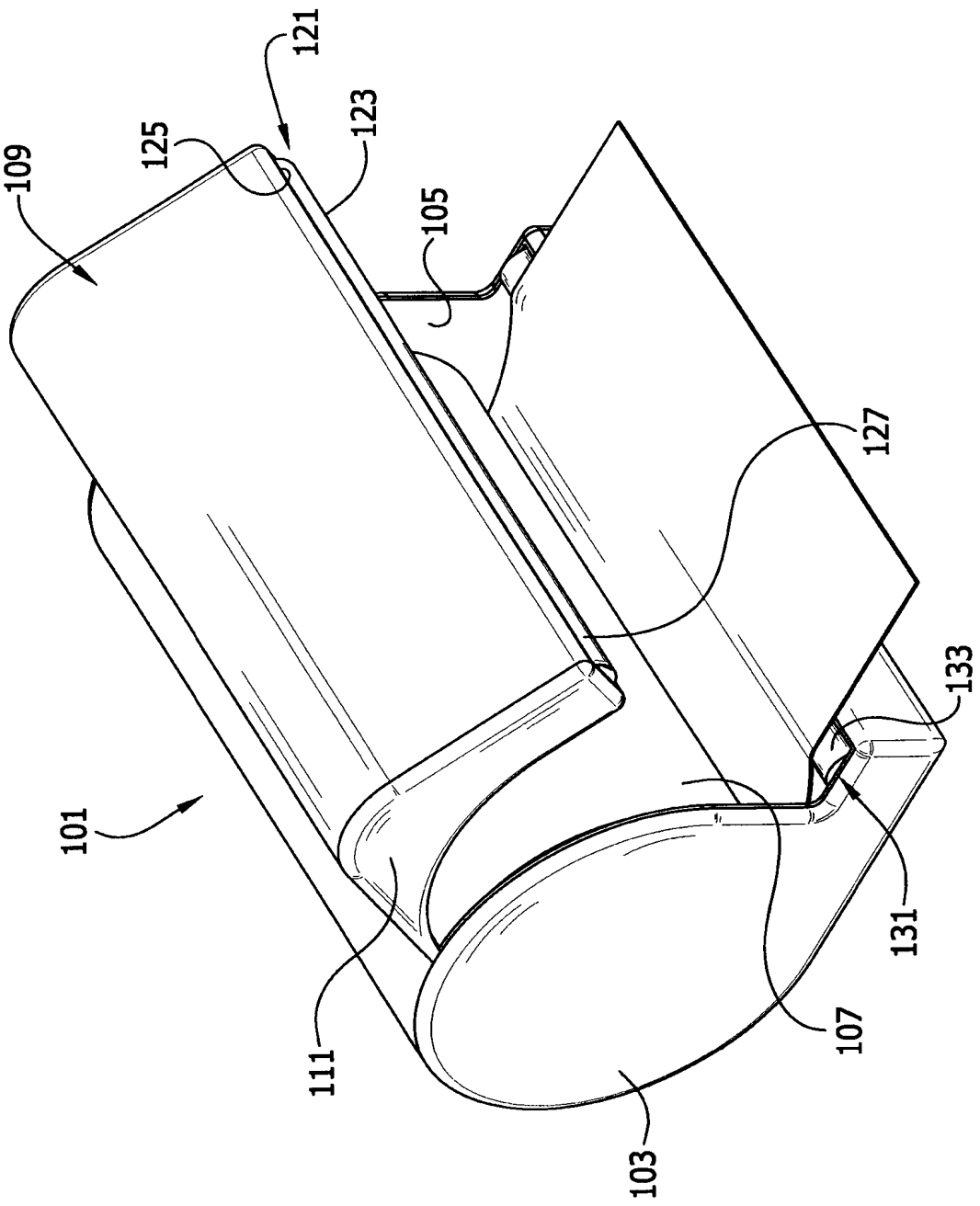


FIG.26

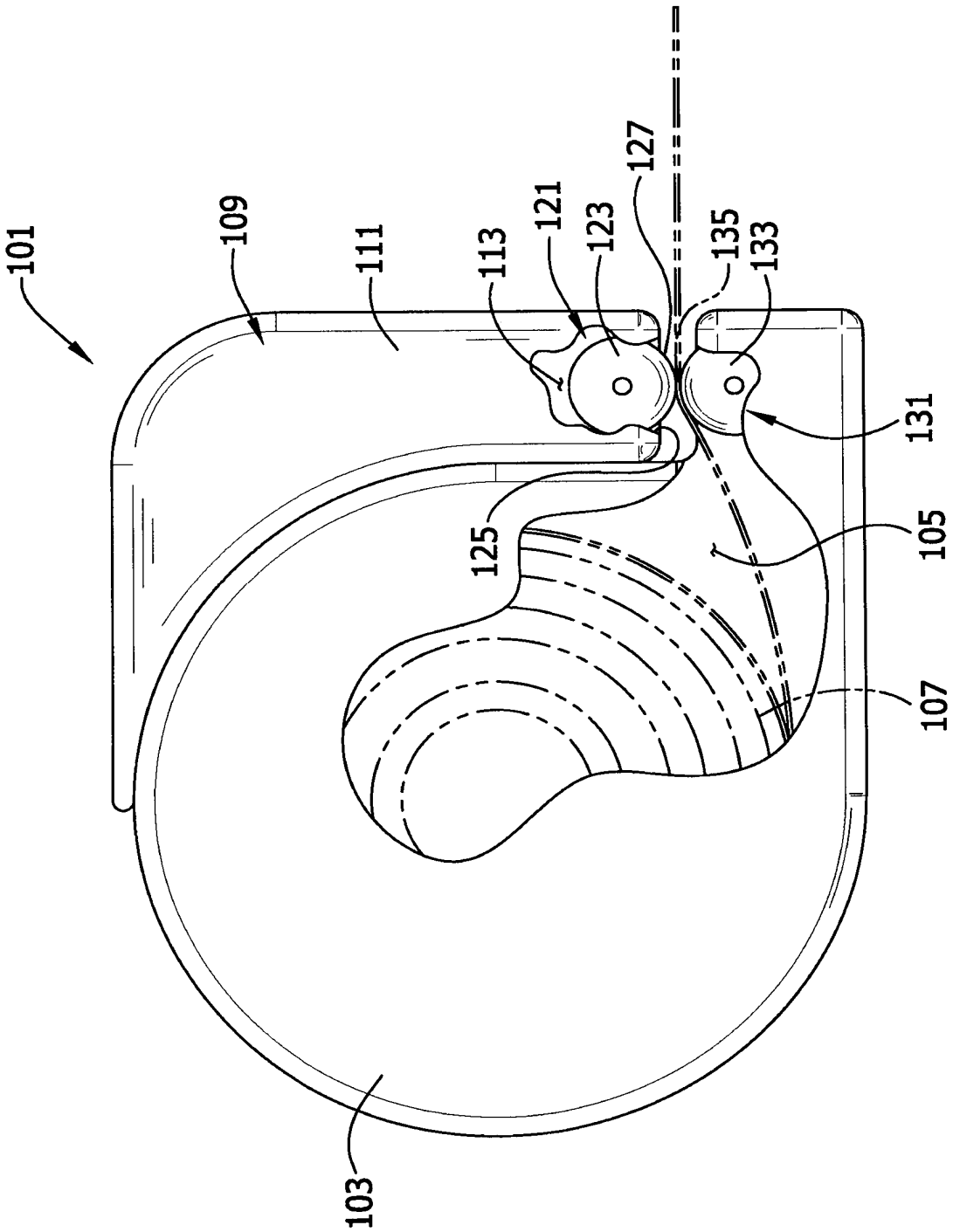


FIG.27

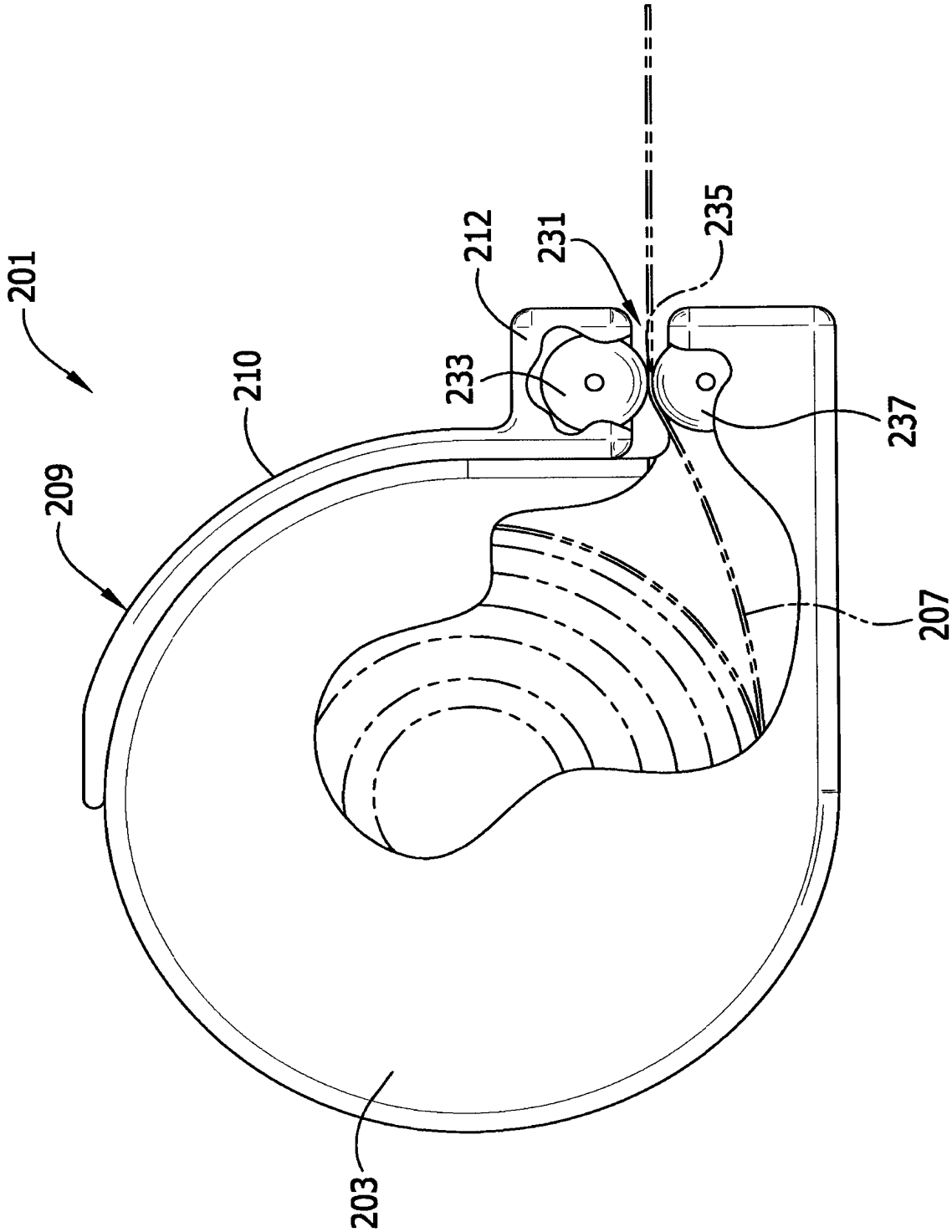


FIG.28

SISTEMA DISPENSADOR PARA DISPENSAR UM LENÇO ÚMIDO, SISTEMA DISPENSADOR PARA DISPENSAR UM LENÇO ÚMIDO CAPAZ DE PROPICIAR UMA ALTERAÇÃO DE TEMPERATURA MEDIANTE O USO E PROCESSO PARA PRODUZIR UM LENÇO ÚMIDO CAPAZ DE PROPICIAR UMA ALTERAÇÃO DE TEMPERATURA

Em um sistema dispensador (101) e processo para dispensar um lenço úmido quente, um lenço úmido que tem uma solução aquosa e veículos micro-encapsulados de distribuição que incluem um agente de mudança de temperatura capaz de gerar uma alteração de temperatura após contato com a solução aquosa. Um dispositivo de ativação (131) que facilita a ruptura dos veículos micro-encapsulados de distribuição à medida que o lenço úmido (107) é removido de um recipiente de lenços para permitir contato entre o agente de mudança de temperatura e a solução aquosa do lenço úmido (107) para deste modo dispensar um lenço úmido quente. Em outra modalidade o lenço úmido no recipiente tem uma solução aquosa. Uma loção com os veículos micro-encapsulados de distribuição está localizada em um recipiente de loção (111) livre de contato com o lenço úmido (107). Um aplicador em comunicação com a loção é operável para aplicar a loção ao lenço úmido enquanto o lenço úmido está posicionado pelo menos parcialmente dentro do recipiente de lenços úmidos.