

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

(21) PI 0712450-3 A2



(22) Data de Depósito: 26/06/2007  
(43) Data da Publicação: 16/10/2012  
(RPI 2180)

(51) Int.CI.:  
B65D 81/34

**(54) Título:** CONSTRUTO PARA AQUECER, TOSTAR E/ OU TORNAR CROCANTE UM ITEM ALIMENTÍCIO EM UM FORNO DE MICROONDAS, EMBALAGEM REVESTIDA PARA AQUECIMENTO EM MICROONDAS COM APRIMORADA ESTABILIDADE TÉRMICA, E CAIXA CARTONADA PARA AQUECER, TOSTAR E /OU TORNAR CROCANTE UM ITEM ALIMENTÍCIO EM UM FORNO DE MICROONDAS

**(30) Prioridade Unionista:** 30/06/2006 US 60/818,358

**(73) Titular(es):** Graphic Packaging International, Inc

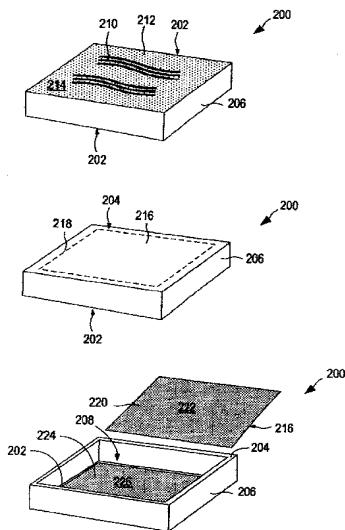
**(72) Inventor(es):** David William Robbins, Scott W. Middleton

**(74) Procurador(es):** Walter de Almeida Martins

**(86) Pedido Internacional:** PCT US2007072099 de  
26/06/2007

**(87) Publicação Internacional:** WO 2008/005748 de  
10/01/2008

**(57) Resumo:** CONSTRUTO PARA AQUECER, TOSTAR E/OU TORNAR CROCANTE UM ITEM ALIMENTÍCIO EM UM FORNO DE MICROONDAS, EMBALAGEM REVESTIDA PARA AQUECIMENTO EM MICROONDAS COM APRIMORADA ESTABILIDADE TÉRMICA, E CAIXA CARTONADA PARA AQUECER, TOSTAR E/OU TORNAR CROCANTE UM ITEM ALIMENTÍCIO EM UM FORNO DE MICROONDAS. Um construto (100) para aquecer, tostar e/ou tornar crocante um item alimenticio em um forno de microondas, comprehende um painel (102) que possui uma primeira superficie e uma segunda superficie em oposto a primeira superficie, um material interativo com a energia do microondas (112) recobrindo pelo menos uma parte da primeira superficie, em que o material interativo com a energia do microondas gera calor quando exposto a energia do microondas, e um revestimento termicamente estável (122) que recobre pelo menos uma parte da segunda superficie.



CONSTRUTO PARA AQUECER, TOSTAR E/OU TORNAR CROCANTE UM ITEM ALIMENTÍCIO EM UM FORNO DE MICROONDAS, EMBALAGEM REVESTIDA PARA AQUECIMENTO EM MICROONDAS COM APRIMORADA ESTABILIDADE TÉRMICA, E CAIXA CARTONADA PARA AQUECER, TOSTAR E/OU TORNAR 5 CROCANTE UM ITEM ALIMENTÍCIO EM UM FORNO DE MICROONDAS

#### Campo Técnico

A presente invenção está relacionada a diversas embalagens e construtos para aquecer, tostar e/ou tornar crocante um item alimentício, e particularmente está 10 relacionada a diversas embalagens e construtos para aquecer, tostar e/ou tornar crocante um item alimentício em um forno de microondas.

#### Fundamentos da Invenção

Fornos de microondas proporcionam um meio 15 conveniente para o aquecimento de uma variedade de itens alimentícios, incluindo muitos itens que idealmente são tostados e/ou tornados crocantes, por exemplo, batatas fritas, massas de empanados, canapés, e aperitivos de frango. Todavia, os fornos de microondas tendem a cozinar 20 tais itens de forma não uniforme e são incapazes de conseguir o desejado equilíbrio entre um aquecimento completo e uma superfície externa tostada ou tornada crocante. Como um resultado, muitas embalagens têm sido desenvolvidas para melhorar a capacidade de tostagem e/ou 25 de produzir crocância de tais itens. Tais embalagens podem

incluir um ou mais elementos interativos com a energia do microondas que, por exemplo, convertam a energia do microondas em energia térmica para promover a tostagem e/ou crocância do item alimentício. Em alguns casos, a energia 5 térmica pode ser transferida para os diversos outros componentes que formam a embalagem, por exemplo, a impressão ou outros revestimentos situados na parte externa de uma embalagem, induzindo os revestimentos a amolecerem ligeiramente. Quando tais revestimentos estão situados no 10 fundo de uma embalagem, o revestimento amolecido pode tender a aderir no prato ou assoalho giratório (usualmente "assoalho") do forno de microondas. Como um resultado, quando a embalagem é removida do forno de microondas, uma parte do revestimento pode ser transferida para o prato 15 giratório ou assoalho, deixando desse modo uma mancha ou marca feia que precisa ser limpa ou removida pelo usuário. Esse fenômeno comumente é referido como "manchamento". Desse modo, existe uma necessidade quanto a aprimorados materiais e embalagens que proporcionem o desejado grau de 20 aquecimento, tostem e/ou tornem crocantes os itens alimentícios em um forno de microondas sem provocar os desagradáveis manchamentos, ou a transferência de um revestimento de uma embalagem para o assoalho do forno de microondas.

a diversas mangas, bolsas, bandejas, caixas cartonadas, embalagens, sistemas, ou outros construtos (coletivamente chamados "construtos") para aquecer, tostar e/ou tornar crocante um ou mais itens alimentícios em um forno de 5 microondas, diversos materiais e blanquetas para a formações de tais construtos, diversos métodos para a fabricação de tais construtos, e diversos métodos de aquecimento, tostar e/ou tornar crocante um ou mais itens alimentícios em um forno de microondas.

10 Um construto de acordo com a invenção inclui pelo menos um painel, parte, ou segmento possuindo uma primeira superfície e uma segunda superfície, onde, por exemplo, a primeira superfície corresponde a uma superfície interna de um construto ou uma superfície em contato com o alimento, e 15 a segunda superfície corresponde a uma superfície do painel oposto a primeira superfície. A segunda superfície pode ser uma superfície externa do construto, por exemplo, uma superfície que é pretendida ou capaz de contatar o assoalho do forno de microondas.

20 Em um aspecto, pelo menos um elemento interativo com a energia do microondas que melhora ou de outro modo altera em um microondas a capacidade de aquecimento, de tostar e/ou de tornar crocante um item ou itens alimentícios revestem ou recobrem pelo menos parcialmente a 25 primeira superfície do pelo menos um painel ou parte do construto. Um elemento interativo com a energia do

microondas pode ser um elemento de produzir tostagem e/ou crocância, um elemento protetor, um elemento direcionador de energia, ou qualquer outro elemento adequado. Em um exemplo particular exemplo, um elemento interativo com a

5 energia do microondas compreende um agente de suscetibilidade ou filme de suscetibilidade que tende a aquecer quando da exposição a energia do microondas, aprimorando desse modo a capacidade de produzir tostagem e/ou crocância de um item alimentício em suas adjacências.

10 Em um outro aspecto, um revestimento cobre ou reveste pelo menos parcialmente a segunda superfície de pelo menos um painel ou parte do construto. O revestimento pode compreender uma ou mais camadas de tintas, corantes, vernizes, e/ou outros componentes. Pelo menos a camada mais

15 externa compreende um revestimento termicamente estável. Mais particularmente, pelo menos a camada mais externa ou parte do revestimento compreende um revestimento termo-resistente. Em um aspecto, o revestimento termo-resistente compreende um polímero termofixo que não tende a amolecer

20 ou deformar quando exposto a energia térmica, ou calor. Qualquer polímero termofixo pode ser usado, por exemplo, um revestimento curado usando radiação ultravioleta (UV) ou radiação de feixe de elétrons (feixe EB ou E). Numerosos revestimentos estão contemplados para uso com a presente

25 invenção incluindo, mas não limitado a, aqueles apresentados aqui.

Em ainda um outro aspecto, um construto inclui pelo menos um painel, parte, ou segmento possuindo uma primeira superfície e uma segunda superfície oposta a primeira superfície, onde um elemento interativo com a energia do microondas, por exemplo, um agente de suscetibilidade ou filme de suscetibilidade, recobre uma parte da primeira superfície, e um revestimento compreendendo um polímero termofixo recobre pelo menos uma parte da segunda superfície. Quando o construto é exposto a energia do microondas, um elemento interativo com a energia do microondas aumenta a sua temperatura. Embora algum calor seja transferido através do painel, parte, ou segmento do construto, o revestimento resiste ao amolecimento. Além disso, mesmo quando o painel, parte, ou segmento é colocado em contato com o assoalho do forno de microondas e exposto a energia do microondas, o revestimento não adere substancialmente ou se transfere substancialmente para o assoalho do forno de microondas. O revestimento termofixo pode ser um que tenha sido curado usando UV ou radiação por feixe-E, reticulação química, ou de outro modo.

Aspectos, características e vantagens adicionais da presente invenção se tornarão evidentes a partir da descrição apresentada a seguir e das Figuras que acompanham.

nos quais caracteres de referência iguais se referem a partes similares ao longo da extensão das diversas vistas, e nas quais:

A Figura 1A descreve esquematicamente uma caixa 5 cartonada representativa que pode ser usada de acordo com a invenção, numa configuração fechada;

A Figura 1B descreve esquematicamente uma caixa cartonada da Figura 1A numa configuração aberta;

A Figura 1C descreve esquematicamente uma caixa 10 cartonada da Figura 1A numa configuração invertida;

A Figura 2A descreve uma outra caixa cartonada representativa que pode ser usada de acordo com a invenção, numa configuração fechada;

A Figura 2B descreve esquematicamente uma caixa 15 cartonada da Figura 2A numa configuração invertida, revelando uma parte removível; e

A Figura 2C descreve esquematicamente a caixa cartonada das Figuras 2A e 2B numa configuração invertida, com a parte removível separada do restante da caixa 20 cartonada.

#### Descrição

A presente invenção está direcionada de modo geral a uma caixa cartonada, bolsa, manga, embalagem, ou outro construto (coletivamente "construto") para aquecer, tostar 25 e/ou tornar crocante um item alimentício em um forno de microondas. O construto inclui geralmente um revestimento

termicamente estável. Em um aspecto, um revestimento termo-resistente recobre pelo menos uma parte da superfície externa. Em um outro aspecto, o construto inclui pelo menos uma superfície externa que inclui um revestimento de 5 polímero termofixo (algumas vezes referido aqui como um "revestimento termofixo"), opcionalmente recobrindo uma tinta ou outra substância. O construto também pode incluir um ou mais elementos interativos com a energia do microondas. Um dos tais elementos pode recobrir uma 10 superfície oposta ao revestimento termofixo, por exemplo, em um lado oposto do mesmo painel. Diferente dos revestimentos termoplásticos típicos, o revestimento termofixo resiste ao amolecimento quando o item alimentício é aquecido. Desse modo, mesmo onde o revestimento termofixo 15 recobre a superfície de fundo de um construto, o revestimento permanece intacto durante o aquecimento. Isso proporciona uma vantagem sobre os revestimentos termoplástico, os quais são tendentes aos indesejáveis manchamentos ou outras desfigurações.

20 As Figuras 1A-1C descrevem uma caixa cartonada convencional representativa 100 que pode ser usada de acordo com a invenção. A caixa cartonada 100 inclui uma base ou painel de fundo 102 (Figura 1C), uma pluralidade de paredes verticais 104, um painel de topo 106, e uma aba de fechamento 108. O painel de fundo 102, paredes 104, e 25 painel de topo 106 definem um espaço interno 110 para

receber um ou mais itens alimentícios (não mostrado), como mostrado na Figura 1B, que ilustra uma caixa cartonada 100 numa configuração aberta.

Ainda visualizando a Figura 1B, um elemento 5 interativo com a energia do microondas 112 (esquematicamente mostrado por intenso pontilhado) pode recobrir e pode estar unido a pelo menos uma parte da face interior do painel de topo 106, tal que a superfície interna 114 do painel de topo 106 fique pelo menos 10 parcialmente definida por um elemento interativo com a energia do microondas 112. Igualmente, um elemento interativo com a energia do microondas 116 (esquematicamente mostrado por intenso pontilhado) pode recobrir e pode estar unido a pelo menos uma parte da face 15 interior do painel de fundo 102, tal que a superfície interna 118 do painel de fundo 102 fique pelo menos parcialmente definida por um elemento interativo com a energia do microondas 116.

Em um exemplo, pelo menos um dos elementos 20 interativos com a energia do microondas 112, 116 compreende um agente de suscetibilidade (tipicamente provido como um filme de agente de suscetibilidade) que converte energia do microondas em energia térmica. Em um outro exemplo, pelo menos elemento 116 compreende um agente de suscetibilidade 25 (tipicamente provido como um filme de agente de suscetibilidade). Tais elementos podem ser usados para

melhorar o aquecimento, tostar e/ou tornar crocante um item alimentício aquecido dentro de uma caixa cartonada 100. Outros elementos interativos com a energia do microondas estão contemplados para uso com a invenção, como será 5 discutido em mais detalhes adiante.

Figura 1C ilustra uma caixa cartonada 100 numa configuração invertida, revelando a face externa do painel de fundo 102, que pode incluir elementos gráficos, textos, e/ou outra informação (coletivamente "informação") 120, 10 esquematicamente ilustrado na Figura 1C com uma pluralidade de linhas onduladas. Tal informação 120 pode ser impressa ou aplicada de outro modo a caixa cartonada 100. Um revestimento termo-resistente 122 (esquematicamente mostrado pelo pontilhado leve na Figura 1C) pode recobrir a 15 informação 120, que define desse modo pelo menos uma parte da superfície externa 124 do painel de fundo. O revestimento 122 serve como um verniz de cobertura da impressão que protege a informação impressa 120 da abrasão 20 ou de outros danos durante a fabricação, transporte, venda, armazenamento, e uso.

Em um aspecto, o revestimento 122 compreende um polímero termofixo, e portanto, é resistente ao amolecimento em presença de energia térmica, ou calor. O revestimento 122 pode ser reticulado ou de outro modo 25 curado usando radiação por feixe eletrônico, radiação ultravioleta, um iniciador químico ou usando qualquer outra

técnica. Os diversos revestimentos contemplados pela invenção podem incluir corantes, agentes de nivelamento, ou qualquer outro aditivo, como seja entendido por aqueles usualmente versados na técnica. Os outros painéis podem 5 incluir tais revestimentos se desejado.

Para utilizar uma caixa cartonada 100 de acordo com um método representativo, um ou mais itens alimentícios (geralmente "item alimentício" algumas vezes aqui, não mostrado) pode ser colocado dentro ou pode ser provido no 10 espaço interno 110 da caixa cartonada 100 que recobre o elemento interativo com a energia do microondas 116 no painel de fundo 102, tal superfície 118 serve como uma superfície de sustentação do alimento. O painel de topo 106 pode ser dobrado para baixo e a aba 108 enfiada para o 15 interior 110 da caixa cartonada 100 para firma-la numa posição fechada. A caixa cartonada 100 com o item alimentício em seu interior pode ser colocada dentro de um forno de microondas com o painel de fundo 102 assentado sobre o assoalho ou mesa giratória (geralmente referido 20 aqui como "assoalho") do forno de microondas. Desse modo, a superfície 124 serve como uma superfície de contato do forno de microondas. O item alimentício então pode ser aquecido, tipicamente de acordo com as instruções da embalagem.

25 À medida que a caixa cartonada 100 é exposta a energia do microondas, os recortes de agente de

suscetibilidade 112, 116 tendem a converter a energia do microondas em energia térmica, que em seguida pode ser transferida para uma superfície adjacente do item alimentício. Embora algum calor possa também ser 5 transferido do recorte de agente de suscetibilidade 116 ao longo da extensão do painel de fundo 102 para a superfície externa 120 do painel de fundo 102, o revestimento 122 da presente invenção resiste ao amolecimento. Como um resultado, uma caixa cartonada 100 pode ser removida do 10 forno de microondas sem o desagradável "manchamento" ou transferência do revestimento 122 e/ou informação impressa 120 para o prato giratório ou o fundo do forno de microondas.

Numerosos revestimentos termofixos podem ser 15 adequados para uso com a presente invenção. No general, qualquer revestimento pode ser usado, contanto que o revestimento resista a deformação, fluxo, ou amolecimento nas típicas temperaturas de aquecimento do microondas, com temperaturas variando na faixa de a partir de cerca de 121 20 °C (250 °F) até cerca de 218 °C (425 °F). O revestimento particular selecionado pode depender de diversos fatores que incluem, mas não estão limitados a, as propriedades físicas e químicas do revestimento antes e após a reticulação, das propriedades estéticas do revestimento 25 termofixo, da segurança do revestimento para uso em aplicações de aquecimento de alimentos, e de diversos

outros fatores que serão apreciados por aqueles usualmente versados na técnica. Exemplos de tais propriedades que podem ser consideradas para uma aplicação particular podem incluir, mas não estão limitadas a, peso molecular, 5 distribuição do peso molecular, temperatura de transição vítreia, densidade da reticulação, brilho, coeficiente de atrito, aderência a tinta, papel, e papelão, facilidade de cura, performance em presença de água e de vapor d'água em elevadas temperaturas, e capacidade para suportar 10 temperaturas do agente de suscetibilidade sem emitir subprodutos desagradáveis e/ou perigosos. No geral, pode ser dito que polímeros possuindo um maior peso molecular, temperatura de transição vítreia, e/ou densidade de reticulação são mais resistentes ao manchamento que os 15 polímeros que possuem mais baixo peso molecular, temperatura de transição vítreia, e/ou densidade de reticulação. Entretanto, será entendido que numerosas propriedades podem ser consideradas quando da seleção de um revestimento para uso com a presente invenção.

20 Exemplos de revestimentos que podem ser adequados para uso com a invenção incluem reticuláveis (isto é, curáveis) revestimentos acrílicos, incluindo polímeros ou copolímeros de ácido acrílico, ácido metacrílico, ésteres desses ácidos, ou acetonitrila. Em um exemplo particular, o 25 revestimento pode compreender um revestimento acrilato curável, por exemplo, um revestimento acrilato curável por

UV. Outros exemplos incluem polímeros fenólicos, epóxi, poliéster, poliuretana, e polímeros silicone. Todavia, numerosos outros revestimentos, contendo, consistindo de, consistindo essencialmente de, ou compreendendo numerosos 5 outros polímeros termofixos ou auto-reticulantes podem ser usados de acordo com a invenção.

O revestimento pode ter qualquer peso de revestimento "seco" (ou simplesmente "peso de revestimento"), como o necessário ou desejado para uma 10 aplicação particular. Em um exemplo, o peso de revestimento é de a partir de cerca de 0,5 até cerca de 5 gramas/metro quadrado (gsm). Em um exemplo mais particular o peso de revestimento é de a partir de cerca de 1 até cerca de 2 gsm.

15 As Figuras 2A-2C ilustram esquematicamente uma outra caixa cartonada representativa 200 que pode ser adequada para uso com a invenção. Uma caixa cartonada 200 inclui um primeiro painel 202 e um segundo painel 204 numa relação em oposição, unidos por paredes substancialmente 20 verticais 206. O primeiro painel 202, segundo painel 204, e paredes 206 coletivamente definem um espaço interno 208 para receber um ou mais itens alimentícios (não mostrado). A face externa do primeiro painel 202 inclui informação impressa 210, ilustrado esquematicamente com linhas onduladas. Um revestimento termo-resistente 212 25 (esquematicamente mostrado pelo pontilhado leve)

substancialmente recobre a informação impressa 210 e pelo menos parcialmente define a superfície externa 214 do primeiro painel 202.

A Figura 2B descreve uma caixa cartonada 200 numa configuração invertida, que ilustra esquematicamente a face externa do segundo painel 204. O segundo painel 204 inclui uma parte removível 216 definida por uma linha pontilhada, linha de rasgamento, ou outra linha de ruptura 218. Nesse exemplo, a parte removível 216 é substancialmente quadrada em sua forma. Entretanto, numerosas outras formas regulares e irregulares podem ser usadas.

Voltando a Figura 2C, a parte removível 216 pode ser separada do restante do segundo painel 204 para formar um cartão 216 e para revelar o espaço interno 208 da caixa cartonada 200. Como mostrado na Figura 2C, um elemento interativo com a energia do microondas 220 (esquematicamente mostrado por intenso pontilhado) pode recobrir e pode estar unido a pelo menos uma parte da face interior do cartão 216, tal que a superfície interna 222 do cartão 216 seja pelo menos parcialmente definida por um elemento interativo com a energia do microondas 220. Do mesmo modo, um elemento interativo com a energia do microondas 224 (esquematicamente mostrado por intenso pontilhado) pode recobrir e pode ser unido a pelo menos uma parte da face interior do primeiro painel 202, tal que a superfície interna 226 do painel de fundo 202 seja pelo

menos parcialmente definida por um elemento interativo com a energia do microondas 224. Um ou outro ou ambos os elementos interativos com a energia do microondas 220, 224 pode compreender um agente de suscetibilidade, que 5 tipicamente é provido como um filme de agente de suscetibilidade.

De acordo com um método representativo, antes do aquecimento, o item alimentício(s) pode ser disposto sobre uma superfície interna 220 do primeiro painel 202, que 10 serve como uma superfície de sustentação do alimento. O cartão 216 é colocado no topo dos itens alimentícios dentro do espaço interno 208 para colocar um elemento interativo com a energia do microondas 220 em muita proximidade e/ou contato íntimo com a superfície do item alimentício. Desse 15 modo, a parte removível ou cartão 216 serve como um painel de topo que recobre o item alimentício e o painel 202 serve como um painel de fundo que é assentado sobre o assoalho de um forno de microondas. Nessa configuração, o revestimento termofixo, termo-resistente 212 contata o assoalho do forno 20 de microondas.

Quando expostos a energia do microondas, os elementos interativos com a energia do microondas 220, 224, por exemplo, agentes de suscetibilidade, podem tender a gerar energia térmica ou calor. Pelo menos uma parte do 25 calor pode se transferir ao longo da extensão do painel 202 para a informação impressa 210 e o revestimento 212 no lado

oposto do primeiro painel 202. Após aquecimento, o construto 200 pode ser removido do forno de microondas. Embora típicos revestimentos termoplásticos possam tender a aderir ao assoalho do forno de microondas, o revestimento 5 termofixo, termo-resistente 212 usado de acordo com a invenção tipicamente permanece intacto.

Numerosos outros construtos podem ser usados de acordo com a invenção. A título de exemplo, e não de limitação, a presente invenção pode ser materializada em 10 qualquer outra caixa cartonada, uma bolsa, uma manga, um cartão, uma bandeja, uma plataforma, uma folha, um envoltório, ou qualquer outro recipiente. Os diversos construtos podem ter qualquer forma, por exemplo, triangular, quadrada, retangular, circular, oval, 15 pentagonal, hexagonal, octogonal, ou qualquer outra forma. A forma do construto pode ser determinada pela forma e tamanho da parte do item alimentício ou itens alimentícios que estão sendo aquecidos, e deve ser entendido aqui que diferentes embalagens são contempladas para diferentes 20 itens alimentícios e combinações dos itens alimentícios, por exemplo, itens alimentícios a base de farinha de trigo, itens alimentícios empanados, sanduíches, pizzas, batatas fritas, aperitivos, salgadinhos ou tiras de frango, fatias de pizza, salgadinhos de queijo, pastéis, bolos, massas de 25 empanados, sopas, temperos de imersão, molhos de carne, vegetais, e assim por diante.

Como mencionado anteriormente, os diversos construtos podem incluir um ou mais elementos interativos com a energia do microondas que alterem o efeito da energia do microondas durante o aquecimento ou cozimento do item alimentício. Por exemplo, o construto pode incluir um ou mais elementos interativos com a energia do microondas que promovam a tostagem e/ou crocância de uma área particular do item alimentício, protegendo uma área particular do item alimentício da energia do microondas para impedir o seu cozimento excessivo, ou transmitir a energia do microondas na direção ou para fora de uma área particular do item alimentício. Cada elemento interativo com microondas compreende um ou mais materiais ou segmentos interativos com a energia do microondas dispostos em uma configuração particular para absorver a energia do microondas, transmitir a energia do microondas, refletir a energia do microondas, ou direcionar a energia do microondas, como necessário ou desejado para uma aplicação particular de aquecimento no microondas. O elemento interativo com microondas pode ser sustentado sobre um substrato inativo ou transparente ao microondas para facilidade de manejo e/ou para impedir o contato entre o material interativo com o microorganismo e o item alimentício.

A título de conveniência e não de limitação, e 25 embora seja entendido que um elemento interativo com microondas sustentado sobre um substrato transparente ao

microorganismo inclui ambos elementos ou componentes interativos com o microorganismo e elementos ou componentes inativos ao microondas, tais estruturas podem ser referidas aqui como "tramas interativas com microondas".

5           Em um exemplo, o elemento interativo com microondas pode compreender uma fina camada de material interativo com o microondas que tende a absorver a energia do microondas, gerando desse modo calor na interface com um item alimentício. Tais elementos freqüentemente são usados para  
10          promover a tostagem e/ou crocância da superfície de um item alimentício. Quando sustentados sobre um filme ou outro substrato, um tal elemento pode ser referido como um "filme de agente de suscetibilidade" ou, simplesmente, "agente de suscetibilidade". Tais elementos são discutidos em conjunto  
15          com as Figuras 1A-2C.

          Como um outro exemplo, o elemento interativo com microondas pode compreender uma folha metálica possuindo uma espessura suficiente para proteger uma ou mais partes selecionadas do item alimentício da energia do microondas.  
20          Elementos protetores podem ser usados onde o item alimentício é tendente esturricular ou ressecar durante o aquecimento.

          Um elemento protetor pode ser formado a partir de diversos materiais e pode ter diversos configurações, 25 dependendo da aplicação particular. Tipicamente, um elemento protetor é formado a partir de um metal ou liga

metálica refletiva, condutiva, por exemplo, alumínio, cobre, ou aço inoxidável. O elemento protetor geralmente possui uma espessura de a partir de cerca de 0,007239 mm (0,000285 polegada) até cerca de 1,27 mm (0,05 polegada).

5 Em um aspecto, o elemento protetor possui uma espessura de a partir de cerca de 0,00762 mm (0,0003) polegada até cerca de 0,762 mm (0,03 polegada). Em um outro aspecto, o elemento protetor possui uma espessura de a partir de cerca de 0,00889 mm (0,00035 polegada) até cerca de 0,508 mm  
10 (0,020 polegada), por exemplo, 0,4064 mm (0,016 polegada).

Como ainda um outro exemplo, o elemento interativo com microondas pode compreender uma folha metálica segmentada, tal como, mas não limitado a, aquelas descritas nas Patentes norte americanas U.S. Nos. 6.204.492, 15 6.433.322, 6.552.315, e 6.677.563, cada uma das quais é aqui incorporada por referência em sua totalidade. Embora as folhas metálicas segmentadas não sejam contínuas, agrupamentos apropriadamente espaçados de tais segmentos freqüentemente atuam como elemento transmissor para 20 direcionar a energia do microondas para áreas específicas do item alimentício. Folhas metálicas segmentadas também podem ser usadas em combinação com elementos que proporcionam tostagem e/ou crocância, por exemplo, agentes de suscetibilidade.

25 Qualquer dos numerosos elementos interativos de microondas descritos aqui ou contemplados por meio desta

podem ser substancialmente contínuos, isto é, sem substanciais fendas ou interrupções, ou podem ser descontínuos, por exemplo, mediante inclusão de uma ou mais fendas ou aberturas que transmitem a energia do microondas

5 através delas. As fendas ou aberturas podem ser dimensionadas e posicionadas para aquecer áreas particulares do item alimentício, seletivamente. O número, forma, tamanho, e posicionamento de tais fendas ou aberturas podem variar quanto a uma aplicação particular

10 dependendo do tipo de construto que esteja sendo formado, o item alimentício a ser aquecido em seu interior ou sobre ele, o desejado grau de proteção, tostagem e/ou crocância, no caso de exposição direta a energia do microondas ser desejada ou necessária para conseguir aquecimento uniforme

15 do item alimentício, a necessidade de controlar a alteração na temperatura do item alimentício através do aquecimento direto, e em até que nível existe uma necessidade quanto a ventilação.

Será entendido que a abertura pode ser uma abertura

20 ou vazio físico no material usado para formar o construto, ou pode ser uma "abertura" não física. Uma abertura não física pode ser uma parte do construto que seja inativa com a energia do microondas pela desativação ou de outro modo, ou uma que seja de outro modo transparente a energia do

25 microondas. Desse modo, por exemplo, a abertura pode ser uma parte do construto formada com um material ativo com a

energia do microondas que tenha sido desativado. Embora ambas as aberturas físicas e não físicas permitam ao item alimentício ser aquecido diretamente pela energia do microondas, uma abertura física também proporciona uma 5 função de ventilação para permitir que o vapor ou outros vapores sejam liberados a partir do item alimentício.

Diversos materiais podem ser adequados para uso na formação de numerosos construtos da invenção, contanto que os materiais sejam resistentes ao amolecimento, esturricular, 10 combustão, ou degradação nas típicas temperaturas de aquecimento em forno de microondas, por exemplo, em temperaturas de a partir de cerca de 121,1 °C (250 °F) até cerca de 218,3 °C (425°F). Tais materiais podem incluir materiais interativos com a energia do microondas e 15 materiais transparentes ou inativos com a energia do microondas, incluindo os diversos revestimentos da invenção.

Por exemplo, o material interativo com a energia do microondas pode ser um material eletrocondutor ou 20 semicondutor, por exemplo, um metal ou uma liga metálica provida como uma folha metálica; um metal ou liga metálica depositada em vácuo; ou uma tinta metálica, uma tinta orgânica, uma tinta inorgânica, uma pasta metálica, uma pasta orgânica, uma pasta inorgânica, ou qualquer 25 combinação desses mencionados. Exemplos de metais e ligas metálicas que podem ser adequadas para uso com a presente

invenção incluem, mas não estão limitados a, alumínio, cromo, cobre, ligas inconel (liga de níquel-cromo-molibdenio com nióbio), ferro, magnésio, níquel, aço inoxidável, estanho, titânio, tungstênio, e qualquer 5 combinação ou liga deles provenientes.

Alternativamente, o material interativo com a energia do microondas pode compreender um óxido metálico. Exemplos de óxidos metálicos que podem ser adequados para uso com a presente invenção incluem, mas não estão 10 limitados a, óxidos de alumínio, ferro, e estanho, usados em conjunto com um material eletricamente condutor onde necessário. Um outro exemplo de um óxido metálico que pode ser adequado para uso com a presente invenção óxido de índio estanho (ITO). O ITO pode ser usado como o material 15 interativo com a energia do microondas para proporcionar um efeito de aquecimento, um efeito de proteção, um efeito de tostagem e/ou crocância, ou uma combinação desses mencionados. Por exemplo, para formar um agente de suscetibilidade, o ITO pode ser crepitado por sobre um 20 filme polimérico transparente. O processo de crepitação ocorre tipicamente numa temperatura mais baixa que o processo de deposição por evaporação usado para a deposição do metal. O ITO possui uma estrutura cristalina uniforme e, portanto, é transparente na maioria das espessuras de 25 revestimento. Adicionalmente, o ITO pode ser usado ou para aquecimento ou para efeitos de gerenciamento de campo. O

ITO pode ter também menos defeitos que os metais, tornando os revestimentos espessos de ITO mais adequados para o gerenciamento do campo que os revestimentos espessos de metais, tais como alumínio.

5 Alternativamente, o material interativo com a energia do microondas pode compreender um adequado eletrocondutor, semicondutor, ou dielétrico ou ferroelétrico artificial não condutor. Os dielétricos artificiais compreendem material condutor, subdividido em 10 uma matriz ou aglutinante polimérico ou outro adequado, e pode incluir escamas de um metal eletrocondutor, por exemplo, alumínio.

Como estabelecido acima, qualquer dos elementos acima e numerosos outros contemplados aqui podem ser 15 sustentados sobre um substrato. O substrato compreende tipicamente um isolante elétrico, por exemplo, um filme polimérico ou outro material polimérico. Como usado aqui o termo "polímero" ou "material polimérico" inclui, mas não está limitado a, homopolímeros, copolímeros, tais como por 20 exemplo, de bloco, de enxerto, randômico, e copolímeros, terpolímeros alternativos, etc., e misturas e modificações desses mencionados, além disso, a menos que de outro modo especificamente indicado, o termo "polímero" deverá incluir todas as possíveis configurações geométricas da molécula. 25 Essas configurações incluem, mas não estão limitadas a simetrias isotáticas, sindiotáticas, e randômicas.

A espessura do filme pode ser tipicamente de a partir de cerca de calibre 35 até cerca de 0,254 mm (10 mil). Em um aspecto, a espessura do filme é de a partir de cerca de calibre 40 até cerca de 80. Em um outro aspecto, a 5 espessura do filme é de a partir de cerca de calibre 45 até cerca de 50. Em ainda um outro aspecto, a espessura do filme é de cerca de calibre 48. Exemplos de filme poliméricos que pode ser adequado incluem, mas não estão limitados a, poliolefinas, poliésteres, poliamidas, 10 poliimidas, polisulfonas, poliéster, cetonas, celofanes, ou qualquer combinação desses mencionados.

Em um exemplo, o filme polimérico compreende tereftalato de polietileno (PET). Filmes de tereftalato de polietileno são usados em agentes de suscetibilidade 15 comercialmente disponíveis, por exemplo, o agente de suscetibilidade e QWIKWAVE<sup>\*</sup> FOCUS e o agente de suscetibilidade MICRORITE<sup>\*</sup>, ambos disponíveis da Graphic Packaging International (Marietta, Georgia). Exemplos de filmes de tereftalato de polietileno que podem ser 20 adequados para uso como o substrato incluem, mas não estão limitados a, MELINEX<sup>\*</sup>, comercialmente disponível da DuPont Teijan Films (Hopewell, Virginia), SKYROL, comercialmente disponível da SKC, Inc. (Covington, Georgia), e BARRIALOX PET, disponível da Toray Films (Front Royal, VA), e QU50 25 High Barrier Coated PET, disponível da Toray Films (Front Royal, VA).

O filme polimérico pode selecionado para conferir diversas propriedades a trama interativa com o microondas, por exemplo, capacidade de impressão, resistência térmica, ou qualquer outra propriedade. Como um exemplo particular, 5 o filme polimérico pode ser selecionado para proporcionar barreira contra água, barreira contra oxigênio, ou uma combinação desses mencionados. Tais camadas de filmes barreira podem ser formadas a partir de um filme polimérico possuindo propriedades barreira ou proveniente de qualquer 10 outra camada ou revestimento barreira como desejado. Adequados filmes poliméricos podem incluir, mas não estão limitados a, álcool etíleno vinílico, náilon barreira, cloreto de polivinilídeno, fluoropolímero barreira, náilon 6, náilon 6,6, coextrusado de náilon 6/EVOH/náilon 6, filme 15 revestimento de óxido de silício, barreira tereftalato de polietíleno, ou qualquer combinação desses mencionados.

Um exemplo de um filme barreira que pode ser adequado para uso com a presente invenção é CAPRAN® EMBLEM 1200M náilon 6, comercialmente disponível da Honeywell International (Pottsville, Pennsylvania). Um outro exemplo 20 de um filme barreira que pode ser adequado é CAPRAN® OXYSHIELD OBS coextrusado náilon 6/álcool etíleno vinílico (EVOH)/náilon 6 monoaxialmente orientado, também comercialmente disponível da Honeywell International. Ainda 25 um outro exemplo de um filme barreira que pode ser adequado para uso com a presente invenção é DARTEK® N- 201 náilon

6,6, comercialmente disponível da Enhance Packaging Technologies (Webster, New York). Exemplos adicionais incluem BARRIALOX PET, disponível da Toray Films (Front Royal, VA) e QU50 High Barrier Coated PET, disponível da 5 Toray Films (Front Royal, VA), referido acima.

Ainda outros filmes barreiras incluem filmes revestidos de óxido de silício, tal como aqueles disponíveis da Sheldahl Films (Northfield, Minnesota). Desse modo, em um exemplo, um agente de suscetibilidade 10 pode ter uma estrutura incluindo um filme, por exemplo, tereftalato de polietileno, com uma camada de óxido de silício revestida por sobre o filme, e ITO ou outro material depositado sobre o óxido de silício. Se necessário ou desejado, camadas ou revestimentos adicionais podem ser 15 providos para proteger as camadas individuais de danos durante o processamento.

O filme barreira pode ter uma taxa de transmissão de oxigênio (OTR) como medida usando ASTM D3985 de menos de cerca de 20 cc/m<sup>2</sup>/dia. Em um exemplo, o filme barreira 20 possui um OTR de menos de cerca de 10 cc/m<sup>2</sup>/dia. Em um outro exemplo, o filme barreira possui um OTR de menos de cerca de 1 cc/m<sup>2</sup>/dia. Em ainda um outro exemplo, o filme barreira possui um OTR de menos de cerca de 0,5 cc/m<sup>2</sup>/dia. Em ainda um outro exemplo, o filme barreira possui um OTR 25 de menos de cerca de 0.1 cc/m<sup>2</sup>/dia.

O filme barreira pode ter uma taxa de transmissão

de vapor d'água (WVTR) de menos de cerca de 100 g/m<sup>2</sup>/dia como medido usando ASTM F1249. Em um exemplo, o filme barreira possui um WVTR de menos de cerca de 50 g/m<sup>2</sup>/dia. Em um outro exemplo, o filme barreira possui um WVTR de 5 menos de cerca de 15 g/m<sup>2</sup>/dia. Em ainda um outro exemplo, o filme barreira possui um WVTR de menos de cerca de 1 g/m<sup>2</sup>/dia. Em ainda um outro exemplo, o filme barreira possui um WVTR de menos de cerca de 0,1 g/m<sup>2</sup>/dia. Em ainda um exemplo adicional, o filme barreira possui um WVTR de 10 menos de cerca de 0,05 g/m<sup>2</sup>/dia.

Outros materiais substratos não condutores tais como óxidos metálicos, silicatos, celulósicos, ou qualquer combinação desses mencionados, também podem ser usados de acordo com a presente invenção.

15 O material interativo com a energia do microondas pode ser aplicado ao substrato em qualquer modo adequado, e em alguns casos, o material interativo com a energia do microondas é impresso sobre, extrusados por sobre, crepitado por sobre, evaporado sobre, ou laminado ao substrato. O material interativo com a energia do microondas pode ser aplicado ao substrato em qualquer contorno, e usando qualquer técnica, para conseguir o efeito de aquecimento desejado do item alimentício.

25 Por exemplo, o material interativo com a energia do microondas pode ser provido como uma camada ou revestimento contínuo ou descontínuo incluindo círculos, "loops",

hexágonos, ilhas, quadrados, retângulos, octógonos, e assim por diante. Exemplos de diversos contornos e métodos que podem ser adequados para uso com a presente invenção são providos nas Patentes norte americanas U.S. Nos. 6.765.182; 5 6.717.121; 6.677.563; 6.552.315; 6.455.827; 6.433.322; 6.414.290; 6.251.451; 6.204.492; 6.150.646; 6.114.679; 5.800.724; 5.759.422; 5.672.407; 5.628.921; 5.519.195; 5.424.517; 5.410.135; 5.354.973; 5.340.436; 5.266.386; 5.260.537; 5221.419; 5.213.902; 5.117.078; 5.039.364; 10 4.963.424; 4.936.935; 4.890.439; 4.775.771; 4.865.921; e Re. 34.683, cada um dos quais é aqui incorporado por referência em sua totalidade. Embora exemplos particulares de contornos de material interativo com a energia do microondas sejam mostrados e descritos aqui, deve ser 15 entendido aqui que outros contornos de material interativo com a energia do microondas estão contemplados pela presente invenção.

O elemento interativo com microondas ou trama interativa com microondas pode ser unido o recobrir um 20 suporte transparente a energia do microondas, dimensionalmente estável (daqui em diante referido como "suporte transparente ao microondas", "suporte inativo ao microondas" ou "suporte") para formar o construto.

Em um aspecto, por exemplo, onde um construto 25 rígido ou semi-rígido é para ser formado, a totalidade ou uma parte do suporte pode ser formada, pelo menos

parcialmente, a partir de um material de papelão, que pode ser cortado na forma de uma blanqueta antes do uso no construto. Por exemplo, o suporte pode ser formado a partir de papelão possuindo um peso base de cerca de 60 até cerca de 150 kg (330 lb)/ream (1b/3000 ft<sup>2</sup>), por exemplo, de a partir de cerca de 80 até cerca de 63,5 kg (140 lb)/ream. O papelão geralmente pode ter uma espessura de a partir de cerca de 6 até cerca de 30 mils), por exemplo, de a partir de cerca de 12 até cerca de 0,7 mm (28 mils). Em um exemplo particular, o papelão possui uma espessura de cerca de 0,30 mm (12 mils). Qualquer papelão adequado pode ser usado, por exemplo, uma chapa sulfato sólida alvejada ou sólida não alvejada, tal como uma chapa SUS®, comercialmente disponível da Graphic Packaging International.

Alternativamente, onde um construto flexível é para ser formado, por exemplo, o suporte pode compreender um polímero ou material polimérico, tal como aqueles descritos acima. Exemplos de polímeros que podem ser adequados para uso com a presente invenção incluem, mas não estão limitados a, policarbonato; poliolefinas, por exemplo, polietileno, polipropileno, polibutileno, e copolímeros desses mencionados; politetrafluoroetileno; poliésteres, por exemplo, tereftalato de polietileno, por exemplo, coextrusados de tereftalato de polietileno; polímeros vinílicos, por exemplo, cloreto de polivinila, álcool polivinílico, álcool etílico vinílico, cloreto de

polivinilideno, acetato de polivinila, acetato de cloreto de polivinila, polivinil butiral; resinas acrílicas, por exemplo, poliacrilato, polimetacrilato, e polimetilmetacrilato; poliamidas, por exemplo, náilon 6,6; 5 poliestirenos; poliuretanas; resinas celulósicas, por exemplo, nitrato celulósico, acetato celulósico, butirato de acetato celulósico, etil celulose; copolímeros de qualquer dos materiais acima; ou qualquer mistura ou combinação desses mencionados. Outros materiais são aqui 10 contemplados.

Em um outro aspecto, o suporte pode compreender um material de papel ou material de base papel possuindo geralmente um peso base de cerca de 15 até cerca de 27,2 kg (60 lb)/ream, por exemplo, de a partir de cerca de 9,1 até 15 cerca de 18,1 kg (20 até cerca de 40 lb)/ream. Em um exemplo particular, o papel possui um peso base de cerca de 11,3 kg (25 lb)/ream.

Opcionalmente, uma ou mais partes das diversas blanquetas ou outros construtos descritos aqui ou 20 contemplados por meio desta podem estar revestidos com verniz, argila, ou outros materiais, ou sozinhos ou em combinação. O revestimento pode ser então impresso sobre com propaganda do produto ou outras informações ou imagens. As blanquetas ou outros construtos também podem ser 25 revestidas para proteger qualquer informação impressa sobre ela, como descrito acima.

Além disso, as blanquetas ou outros construtos podem ser revestidas com, por exemplo, uma camada barreira contra umidade e/ou oxigênio, sobre um ou ambos os lados, tais como aquelas descritas acima. Qualquer material de 5 barreira contra umidade e/ou oxigênio pode ser usado de acordo com a presente invenção. Exemplos de materiais que podem ser adequados incluem, mas não estão limitados a, cloreto de polivinilideno, álcool etíleno vinílico, náilon 6,6 DARTEK™ DuPont, e outros referidos acima.

10 Alternativamente ou adicionalmente, qualquer das blanquetas ou outros construtos da presente invenção pode ser revestida ou laminada com outros materiais para conferir outras propriedades, tais como absorvência, repelência, opacidade, cor, capacidade de impressão, 15 dureza, ou amortecimento. Por exemplo, estruturas absorventes incluindo pelo menos um elemento interativo com a energia do microondas são descritas no Pedido Provisional norte americano U.S. No. 60/604,637, Publicação de Pedido de Patente norte americano U.S. No. 2006-0049190 Al, e 20 Pedido de Patente norte americano U.S. No. 11/673,136, cada um dos quais é aqui incorporado por referência em sua totalidade.

Se desejado, uma combinação de camadas de papel, camadas de filmes poliméricos, e de elementos interativos 25 de microondas pode ser usada para formar um material isolante interativo com a energia do microondas. Como usado

aqui, o termo "material isolante interativo com a energia do microondas" ou "material isolante interativo com o microondas" ou "material isolante" se refere a qualquer combinação de materiais dispostos em camadas que é tanto 5 responsiva a energia do microondas e capazes de proporcionar algum grau de isolamento térmico quando usado para aquecer um item alimentício.

Em um aspecto, o material isolante compreende uma ou mais camadas de agentes de suscetibilidade em combinação 10 com uma ou mais células isolantes expansíveis. Tais materiais algumas vezes podem ser referidos aqui como "materiais isolantes de células expansíveis". Adicionalmente, o material isolante pode incluir um ou mais materiais transparentes ou inativos com a energia do 15 microondas para proporcionar estabilidade dimensional, para melhorar a facilidade de manejo do material interativo com a energia do microondas, e/ou para impedir o contato entre o material interativo com a energia do microondas e o item alimentício.

20 Em um outro aspecto, o material isolante pode compreender o material interativo com a energia do microondas sustentado numa primeira camada de filme polimérico, uma camada contendo umidade sobreposta com o material interativo com a energia do microondas, e uma 25 segunda camada de filme polimérico unida com a camada contendo umidade em um contorno predeterminado usando um

adesivo, colante químico ou térmico, ou outro agente ou processo de junção, formando desse modo uma ou mais células fechadas entre a camada contendo umidade e a segunda camada de filme polimérico. O material interativo com a energia do 5 microondas pode servir como um agente de suscetibilidade. As células fechadas podem expandir ou inflar em resposta a serem expostos a energia do microondas e induzir o agente de suscetibilidade a abaular e deformar no sentido do item alimentício.

10 Embora não pretendendo estar limitado pela teoria, é acreditado que o calor gerado pelo agente de suscetibilidade induza a umidade na camada contendo umidade a evaporar, exercendo desse modo pressão sobre as camadas adjacentes. Como um resultado, as células expansíveis se 15 abaúlam para fora pelo gás de expansão, permitindo desse modo ao material isolante da célula expansível a se conformar de modo mais íntimo aos contornos da superfície do item alimentício. Como um resultado, o aquecimento, tostagem e/ou a crocância do item alimentício pode ser 20 melhorado, mesmo se a superfície do item alimentício seja um tanto irregular.

Além disso, o vapor d'água, ar, e outros gases contidos nas células fechadas proporcionam isolamento entre o item alimentício e o ambiente no entorno do forno de 25 microondas, aumentando desse modo a quantidade de calor sensível que permanece contido ou é transferido para o item

alimentício. Tais materiais isolantes podem também ajudar a reter a umidade no item alimentício quando do cozimento no forno de microondas, aumentando desse modo a textura e o sabor do item alimentício. Benefícios e aspectos adicionais de tais materiais são descritos na Publicação PCT No. WO 2003/66435, Patente norte americana U.S. No. 7,019,271, e Pedido de Patente norte americano U.S. No. 2006-0113300 A1, cada um dos quais é aqui incorporado por referência em sua totalidade.

É também contemplado que as estruturas isolantes das células expansíveis que inflam sem as camadas contendo umidade, tal como papel, também podem ser usadas de acordo com a invenção. Exemplos adicionais de tais materiais são providos na Publicação de Pedido de Patente norte americano U.S. No. 2006-0278521 A1, que é aqui incorporado por referência em sua totalidade.

Será entendido que com algumas combinações de elementos e materiais, o elemento interativo com microondas pode ter uma cor cinza ou prata que é visualmente diferenciável do substrato ou o suporte. Entretanto, em alguns casos, pode ser desejável prover uma trama ou construto possuindo a coloração e/ou aparência uniforme. Uma tal trama ou construto pode ser mais esteticamente agradável a um consumidor, preferivelmente quando o consumidor está acostumado com embalagens ou recipientes possuindo certos atributos visuais, por exemplo, uma cor

sólida, um contorno particular, e assim por diante. Desse modo, por exemplo, a presente invenção contempla a utilização de um adesivo de cor prata ou cinza para unir os elementos interativos de microondas ao substrato, 5 utilizando um substrato de tonalidade prata ou cinza para mascarar a presença do elemento interativo com microondas, utilizando um substrato de tonalidade escura, por exemplo, um substrato de tonalidade preta, para ocultar a presença do elemento interativo com microondas de tonalidade prata 10 ou cinza, imprimindo por cima do lado metalizado da trama com uma tinta de tonalidade cinza ou prata para atenuar a variação de cor, imprimindo o lado não metalizado da trama com uma tinta prata ou cinza ou outra cor de ocultação num contorno adequado ou como uma camada de cor sólida para 15 mascarar ou atenuar a presença do elemento interativo com microondas, ou qualquer outra técnica adequada ou combinação dessas mencionadas.

A presente invenção pode ser compreendida ainda mais com referência aos desenhos apresentados a seguir, os 20 quais não são para serem interpretados como limitação de nenhum modo.

#### Exemplo 1

Cerca de 170 g de batatas fritas onduladas foram colocadas em uma camada substancialmente única em uma caixa 25 cartonada similar àquela das Figuras 2A-2C, exceto que o revestimento sobre a superfície externa do painel que

sustenta o alimento ou o painel de "fundo" em contato com o assoalho do forno de microondas compreende um revestimento termoplástico, a base de água, não reticulado. A parte removível da caixa cartonada foi removida de acordo com as 5 instruções e colocada diretamente sobre o topo das batatas fritas. A embalagem e as batatas fritas foram colocadas dentro de um forno de microondas convencional e aquecidos por cerca de 4 minutos. Após aquecimento, a embalagem foi removida do forno de microondas e avaliada quanto a 10 empolamento e manchamento.

Diversos revestimentos termoplásticos de base d'água experimentais foram avaliados de acordo com os procedimentos acima. Cada um apresentou empolamento e/ou manchamento quando removido do forno de microondas.

15 Exemplo 2

O procedimento do Exemplo 1 foi repetido, exceto que o revestimento sobre o painel de fundo compreendia 1 gsm de imprimador Flint RMW96220 (revestimento acrílico de base d'água reticulável de propriedade de Flint Group North 20 America (Plymouth, Michigan). Após aquecimento, a embalagem fio removida do forno de microondas e avaliada quanto a empolamento e manchamento. Não foram observadas bolhas e manchamento.

Exemplo 3

25 O procedimento do Exemplo 1 foi repetido, exceto

que o revestimento sobre o painel de fundo compreendeu 2,5 gsm de revestimento acrilato curável por UV da Sun Chemical RCMVF0341835 (disponível da Sun Chemical Corporation (Parsippany, New Jersey), reticulado usando radiação ultravioleta). Após aquecimento, a embalagem foi removida do forno de microondas e avaliada quanto ao empolamento e manchamento. Não foram observadas bolhas e manchamento.

Exemplo 4

Um procedimento experimental foi desenvolvido para predizer se diversos revestimentos sobre o exterior de uma embalagem de microondas seria suscetível ao manchamento após serem usados para aquecer um item alimentício em um forno de microondas. Primeiramente, um selador térmico Sentinel é curado numa temperatura de cerca de 204,4 °C (400 °F) e 620,5 kPa (90 psi). Em seguida dois construtos revestidos (por exemplo, caixas cartonadas) são colocadas no selador térmico com os revestimentos voltados um diante do outro. O selador térmico é fechado e mantido numa posição fechada para conseguir um tempo de residência de cerca de 95 segundos. Após a secagem, os construtos são puxados numa direção em afastamento um do outro para determinar se os construtos colam um no outro.

O construto do Exemplo 3 foi avaliado de acordo com esse procedimento. Não foi observado manchamento ou colagem.

## Exemplo 5

Uma caixa cartonada de pizza Red Baron possuindo um revestimento reticulado pro feixe eletrônico incluindo 2,5 gsm de revestimento acrilato curável por EB da Sun Chemical 5 RCHWB0488594 (disponível da Sun Chemical Corporation, Parsippany, New Jersey) sobre o lado exterior do painel de fundo foi avaliado de acordo com o procedimento descrito no Exemplo 4. Não foi observado manchamento ou colagem.

## Exemplos 6-10

10 Diversos revestimentos acrílicos de base d'água foram avaliados de acordo com o procedimento apresentado no Exemplo 4. Os resultados estão apresentados na Tabela 1.

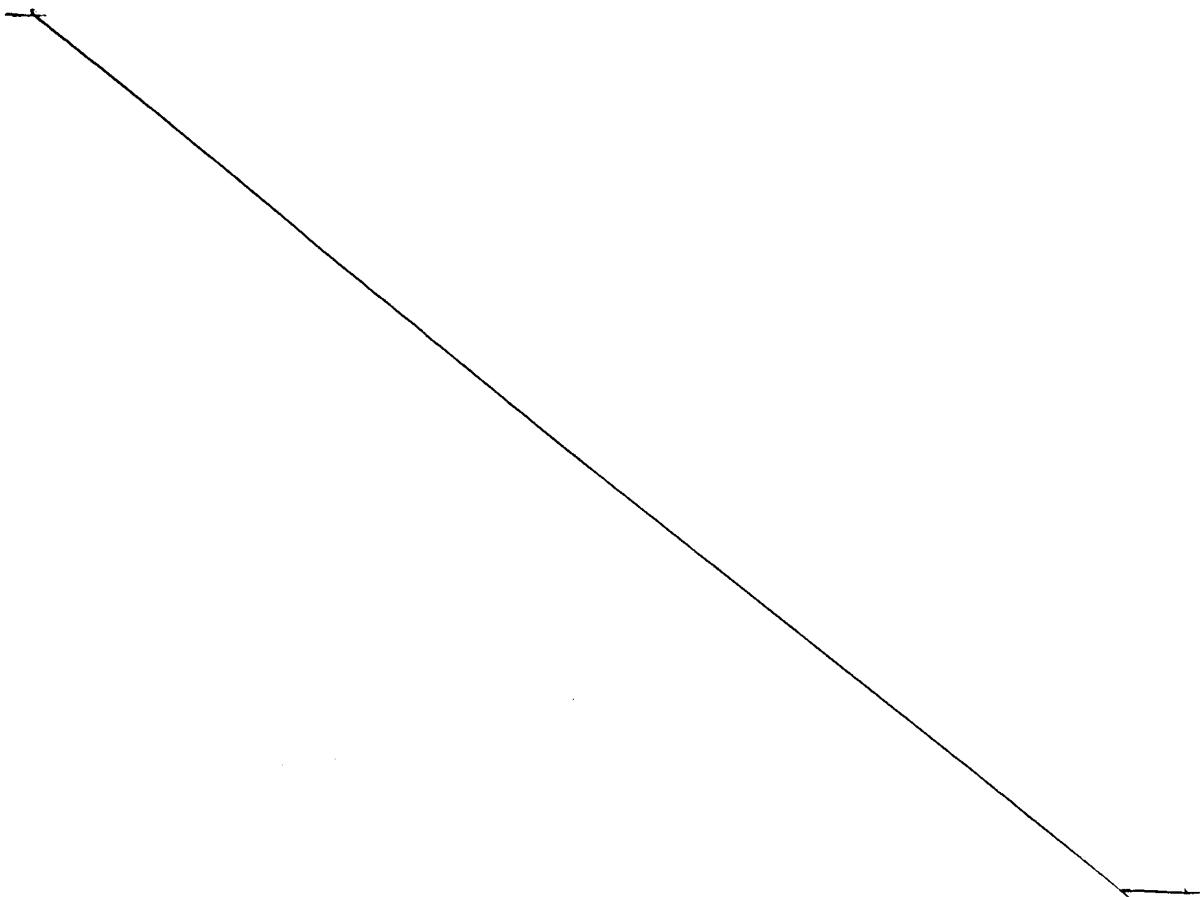


Tabela 1

Exemplo	Nome do revestimento	Fabricante	Peso de revestimento (gsm)	Resultados
6	Algan A795N	Lubrizol Advanced Materials Inc. (Cleveland, Ohio)	1	Severo manchamento
7	GPIC	Coatings and Adesives Corporation (Leland, NC)	1	Severo manchamento
8	1353C	Coatings and Adesives Corporation (Leland, NC)	1	Ligeiro manchamento
9	RMW96220	Flint Group North America	1	Ligeiro manchamento

		(Plymouth, Michigan)		
10	FWBM9A2MF	Siegwerk USA Inc. (Neenah, WI)	1	Muito ligeiro manchamento

## Exemplos 11-12

Diversos revestimentos acrilato curáveis por UV foram avaliados de acordo com o procedimento descrito no Exemplo 4. Os resultados são apresentados na Tabela 2.

5

Tabela 2

Exemplo	Nome do revestimento	Fabricante	Peso de revestimento (gsm)	Resultados
11	RCMFV0341835	Sun Chemical Corporation (Parsippany, NJ)	2,5	Sem manchamento
12	RZW1020	Flint Group North America (Plymouth, Michigan)	2,5	Sem manchamento

Embora certas modalidades dessa invenção tenham sido descritas com um certo grau de particularidade,

aqueles usualmente versados na técnica poderão fazer numerosas alterações às modalidades aqui apresentadas sem se afastar do espírito ou do escopo dessa invenção. Todas as referências direcionais (por exemplo, sobre, sob, 5 dentro, fora, acima, abaixo, para cima, para baixo, à esquerda, à direita, para a esquerda, para a direita, topo, fundo, acima, abaixo, velocidade, horizontal, no sentido horário e anti-horário) são usadas apenas para propósitos de identificação para auxiliar a compreensão do leitor das 10 diversas modalidades da presente invenção, e não para criar limitações, particularmente como em relação a posição, orientação, ou uso da invenção a menos que especificamente apresentado nas reivindicações. Referências integradas (por exemplo, unidas, anexadas, acopladas, conectadas, e 15 semelhantes) são para serem consideradas em aspecto mais amplo e podem incluir membros intermediários entre uma conexão de elementos e movimentos relativos entre os elementos. Como tal, as referências integradas não implicam necessariamente que dois elementos estejam conectados 20 diretamente e em relação fixa entre si.

Será identificado por aqueles usualmente versados na técnica, que diversos elementos discutidos com referência às diversas modalidades podem ser intercambiados para criar modalidades inteiramente novas advindas do 25 escopo da presente invenção. É pretendido que todo o conteúdo contido na descrição acima ou apresentado nos

desenhos que acompanham sejam interpretados apenas como ilustrativos e não como limitantes. Alterações nos detalhes ou estrutura podem ser feitos sem se afastar do espírito e escopo da invenção. A descrição detalhada apresentada aqui 5 não está pretendida nem é para ser considerada a limitar a presente invenção ou de outro modo excluir quaisquer outras tais modalidades, adaptações, variações, modificações, e arranjos equivalentes da presente invenção.

Conseqüentemente, será facilmente entendido por 10 aqueles usualmente versados na técnica que, em vista da descrição detalhada da invenção apresentada acima, a presente invenção é suscetível de ampla utilidade e aplicação. Muitas adaptações da presente invenção outras que aquelas descritas aqui, bem como muitas variações, 15 modificações, e disposições equivalentes serão evidentes a partir da presente invenção ou suscitadas de modo lógico pela presente invenção e de sua descrição detalhada apresentada acima, sem se afastar do contexto ou do escopo da presente invenção.

20 Embora a presente invenção seja descrita aqui em detalhes em relação a aspectos específicos, será entendido que a descrição detalhada é apenas ilustrativa e representativa da presente invenção sendo feita meramente para os propósitos de proporcionar uma revelação completa e 25 capacitadora da presente invenção e para prover o melhor modo contemplado pelo inventor ou inventores de realizar a

invenção. A descrição detalhada apresentada aqui não é pretendida nem é para ser considerada como a limitar a presente invenção ou de outro modo excluir quaisquer outras tais modalidades, adaptações, variações, modificações, e 5 arranjos equivalentes da presente invenção.

## - REIVINDICAÇÕES -

1. CONSTRUTO PARA AQUECER, TOSTAR E/OU TORNAR CROCANTE UM ITEM ALIMENTÍCIO EM UM FORNO DE MICROONDAS, caracterizado por compreender:

5           um painel possuindo uma primeira superfície e uma segunda superfície em oposto a primeira superfície;

              um material interativo com a energia do microondas recobrindo pelo menos uma parte da primeira superfície, em que o material interativo com a energia do microondas gera 10 calor quando exposto a energia do microondas; e

              um revestimento termo-resistente que recobre pelo menos uma parte da segunda superfície, tal que o painel fique disposto entre o material interativo com a energia do microondas e o revestimento termo-resistente.

15           2. Construto, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o revestimento termo-resistente compreender um polímero termofixo.

              3. Construto, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por o polímero termofixo ser um acrilato.

20           4. Construto, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o revestimento termo-resistente ter um peso de revestimento de a partir de cerca de 0,5 até cerca de 5 gramas/metro quadrado.

              5. Construto, de acordo com a reivindicação 1, 25 caracterizado por o revestimento termo-resistente ter um peso de revestimento de a partir de cerca de 1 até cerca de

2 gramas/metro quadrado.

6. Construto, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o revestimento termo-resistente recobrir impressos de elementos gráficos, textos, ou qualquer 5 combinação desses mencionados.

7. Construto, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o material interativo com a energia do microondas compreender um agente de suscetibilidade.

8. Construto, de acordo com a reivindicação 1, 10 caracterizado por o primeiro painel ser pretendido para ser assentado sobre o assoalho do forno de microondas.

9. Construto, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o primeiro painel ser um painel de fundo, e o construto adicionalmente compreender:

15 uma pluralidade de paredes que se estendem verticalmente a partir do painel de fundo; e um painel de topo possuindo uma superfície interna compreendendo um elemento interativo com a energia do microondas.

20 10. Construto, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado por um elemento interativo com a energia do microondas compreender um agente de suscetibilidade.

11. EMBALAGEM REVESTIDA PARA AQUECIMENTO EM  
MICROONDAS COM APRIMORADA ESTABILIDADE TÉRMICA,  
25 caracterizada por compreender:  
uma pluralidade de painéis que inclui um primeiro

painel possuindo uma superfície interna e uma superfície externa, em que,

a superfície interna é uma superfície de sustentação do alimento,

5 a superfície externa é uma superfície provida de impressão,

um filme de agente de suscetibilidade que define pelo menos parcialmente a superfície interna, e

10 um revestimento termofixo que define pelo menos parcialmente a superfície externa.

12. Embalagem de aquecimento em microondas, de acordo com a reivindicação 11, caracterizada por o revestimento termofixo compreender um polímero acrilato.

15 13. Embalagem de aquecimento em microondas, de acordo com a reivindicação 11, caracterizada por o revestimento termofixo possuir um peso de revestimento de a partir de cerca de 0,5 até cerca de 5 gramas/metro quadrado.

20 14. Embalagem de aquecimento em microondas, de acordo com a reivindicação 11, caracterizada por o revestimento termofixo possuir um peso de revestimento de a partir de cerca de 1 até cerca de 2 gramas/metro quadrado.

25 15. Embalagem de aquecimento em microondas, de acordo com a reivindicação 11, caracterizada por quando da exposição a energia do microondas,

o agente de suscetibilidade gerar energia térmica, pelo menos uma parte da energia térmica ser transferida ao revestimento termofixo, e

o revestimento termofixo não amolecer ou fluir 5 quando exposto a energia térmica.

16. Embalagem de aquecimento em microondas, de acordo com a reivindicação 11, caracterizada por o revestimento termofixo resistir ao amolecimento até uma temperatura de cerca de 232,2 °C (450 °F).

10 17. CAIXA CARTONADA PARA AQUECER, TOSTAR E/OU TORNAR CROCANTE UM ITEM ALIMENTÍCIO EM UM FORNO DE MICROONDAS, caracterizada por compreender:

um primeiro painel e um segundo painel em uma configuração em oposto; e

15 uma pluralidade de paredes substancialmente verticais que se estendem entre o primeiro painel e o segundo painel, em que,

o primeiro painel, o segundo painel, e a pluralidade de paredes definem um espaço interno 20 para receber um item alimentício,

o primeiro painel inclui uma superfície externa provida de impressão que compreende um revestimento de polímero termofixo e uma superfície interna que compreende um filme de agente de suscetibilidade, e

25 o segundo painel inclui uma parte removível

e uma superfície interna que compreende um filme de agente de suscetibilidade.

18. Caixa cartonada, de acordo com a reivindicação 17, caracterizada por o revestimento de polímero termofixo 5 compreender

um polímero acrilato, e  
o revestimento de polímero termofixo possuir um peso de revestimento de a partir de cerca de 0,5 até cerca de 5 gramas/metro quadrado.

10 19. Caixa cartonada, de acordo com a reivindicação 17, caracterizada por

a superfície interna do primeiro painel ser pretendida para receber o item alimentício por sobre ela, e a superfície externa do primeiro painel ser 15 pretendida para ser assentada sobre um assoalho de um forno de microondas.

20. Caixa cartonada, de acordo com a reivindicação 17, caracterizada por a superfície interna do segundo painel ser pretendida para recobrir o item alimentício.

20 21. Caixa cartonada, de acordo com a reivindicação 17, caracterizada por

o primeiro painel ser um painel de topo da caixa cartonada antes do aquecimento, e  
o primeiro painel ser um painel de fundo da caixa 25 cartonada durante aquecimento.

22. CONSTRUTO PARA AQUECER, TOSTAR E/OU TORNAR

CROCANTE UM ITEM ALIMENTÍCIO EM UM FORNO DE MICROONDAS,  
caracterizado por compreender:

um painel possuindo uma primeira superfície e uma  
segunda superfície em oposto a primeira superfície;

5 um material interativo com a energia do microondas  
recobrindo pelo menos uma parte da primeira superfície; e

um revestimento termicamente estável recobrindo  
pelo menos uma parte da segunda superfície.

1/2

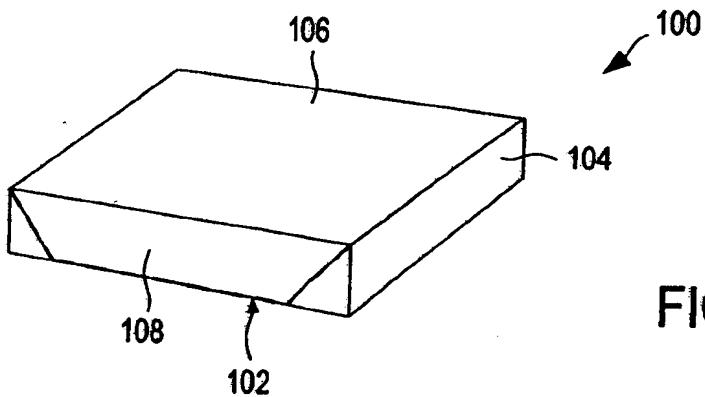


FIG. 1A

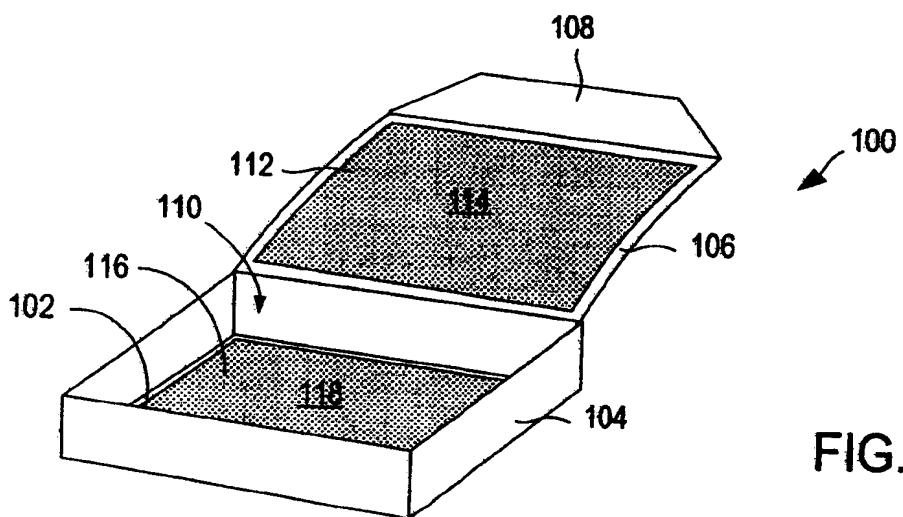


FIG. 1B

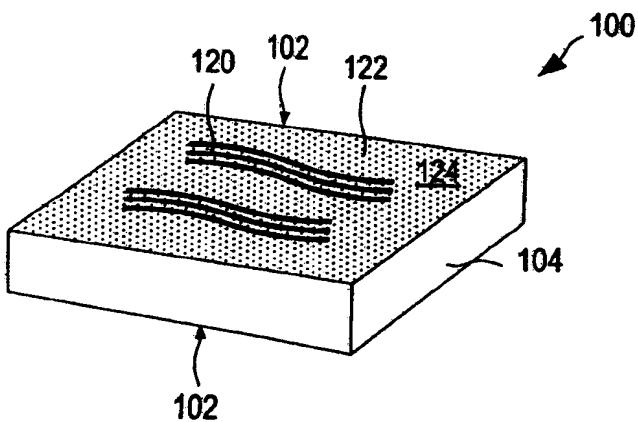


FIG. 1C

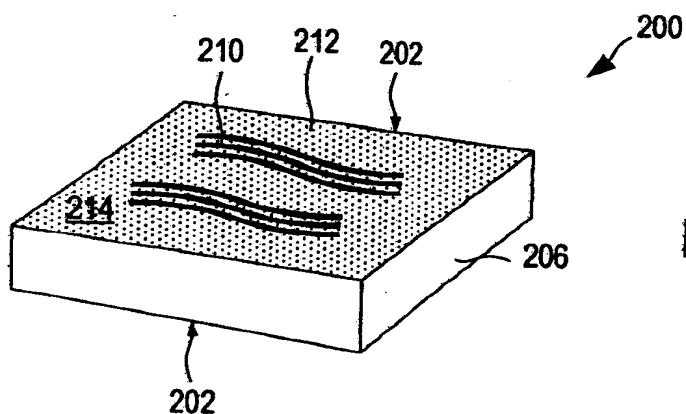


FIG. 2A

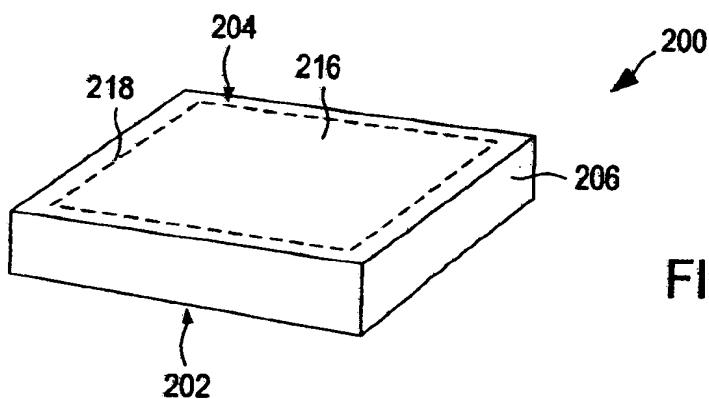


FIG. 2B

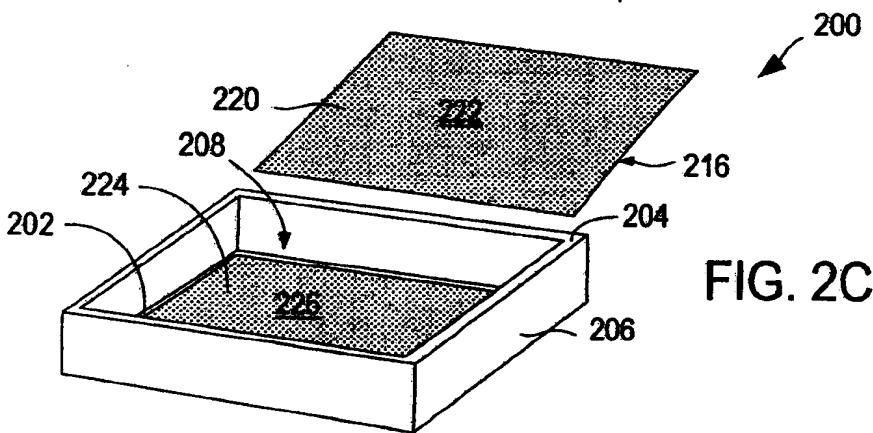


FIG. 2C

## - RESUMO -

CONSTRUTO PARA AQUECER, TOSTAR E/OU TORNAR CROCANTE UM ITEM ALIMENTÍCIO EM UM FORNO DE MICROONDAS, EMBALAGEM REVESTIDA PARA AQUECIMENTO EM MICROONDAS COM APRIMORADA ESTABILIDADE 5 TÉRMICA, E CAIXA CARTONADA PARA AQUECER, TOSTAR E/OU TORNAR CROCANTE UM ITEM ALIMENTÍCIO EM UM FORNO DE MICROONDAS

Um construto (100) para aquecer, tostar e/ou tornar crocante um item alimentício em um forno de microondas, compreende um painel (102) que possui uma primeira 10 superfície e uma segunda superfície em oposto a primeira superfície, um material interativo com a energia do microondas (112) recobrindo pelo menos uma parte da primeira superfície, em que o material interativo com a energia do microondas gera calor quando exposto a energia 15 do microondas, e um revestimento termicamente estável (122) que recobre pelo menos uma parte da segunda superfície.