



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

(21) **PI0711290-4 A2**

(22) Data de Depósito: 10/05/2007  
(43) Data da Publicação: 23/08/2011  
(RPI 2120)



(51) *Int.Cl.:*  
B65D 81/34 2006.01  
B65D 81/38 2006.01

(54) Título: **FOLHA PARA AQUECIMENTO EM MICROONDAS PARA AQUECER, DOURAR, E/OU TOSTAR UM ITEM ALIMENTÍCIO EM UM FORNO DE MICROONDAS, E EMBALAGEM PARA AQUECIMENTO DE UM ITEM ALIMENTÍCIO EM UM FORNO DE MICROONDAS**

(57) Resumo: FOLHA PARA AQUECIMENTO EM MICROONDAS PARA AQUECER, DOURAR, E/OU TOSTAR UM ITEM ALIMENTÍCIO EM UM FORNO DE MICROONDAS, E EMBALAGEM PARA AQUECIMENTO DE UM ITEM ALIMENTÍCIO EM UM FORNO DE MICROONDAS Trata-se de uma folha (400) para aquecimento interativo por energia de microondas que inclui pelo menos duas camadas susceptoras (404, 412) e uma pluralidade de células isolantes expansíveis (420) Pelo menos alguvas das células isolantes expansíveis inflam-se quando são expos à energia de microondas.

(30) Prioridade Unionista: 12/05/2006 US 60/800.073

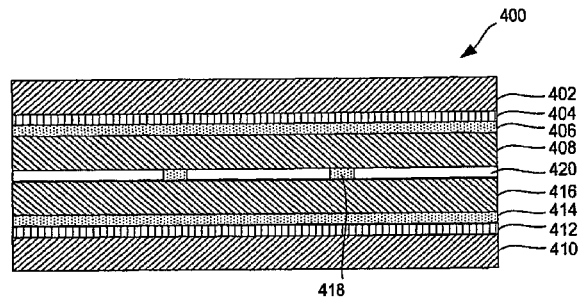
(73) Titular(es): Graphic Packaging International, Inc.

(72) Inventor(es): Lorin R. Cole, Patrick H. Wenk, Richard G. Robison, Scott W. Middleton

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

(86) Pedido Internacional: PCT US2007011348 de 10/05/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/133659 de 22/11/2007



FOLHA PARA AQUECIMENTO EM MICROONDAS PARA AQUECER, DOURAR, E/OU TOSTAR UM ITEM ALIMENTÍCIO EM UM FORNO DE MICROONDAS, E EMBALAGEM PARA AQUECIMENTO DE UM ITEM ALIMENTÍCIO EM UM FORNO DE MICROONDAS

## 5 ÁREA TÉCNICA

A presente invenção refere-se a diversos materiais, constructos e sistemas para aquecimento ou cozimento de um item alimentício passível de processamento por microondas. Em particular, a invenção refere-se a diversos materiais, embalagens, constructos e sistemas para aquecer, dourar e/ou tostar um item alimentício em um forno de microondas.

### ANTECEDENTES

Os fornos de microondas proporcionam uma forma cômoda para aquecer uma variedade de produtos alimentícios, incluindo produtos à base de massa tais como pizzas e tortas. Entretanto, os fornos de microondas tendem a cozinhar esses itens de maneira não uniforme, e são incapazes de alcançar o equilíbrio desejado de aquecimento abrangente e uma crosta dourada e crocante. Dessa forma, continua existindo uma necessidade de materiais e embalagens aperfeiçoados que proporcionem o grau desejado de aquecimento, e nas quais seja possível dourar e/ou tostar os itens alimentícios em um forno de microondas.

### SUMÁRIO

A presente invenção refere-se na generalidade a diversos materiais, folhas, constructos, embalagens, e

sistemas que podem proporcionar características aperfeiçoadas ao dourar e/ou tostar um item alimentício à base de massa em um forno de microondas.

Em um aspecto, um material compreende uma estrutura em camadas que isola pelo menos parcialmente um item alimentício relativamente ao ambiente circundante.

Em um outro aspecto, um material compreende uma estrutura em camadas que isola pelo menos parcialmente um item alimentício relativamente ao ambiente circundante e que proporciona características aperfeiçoadas para dourar e/ou tostar o mesmo.

Em um outro aspecto ainda, um sistema de embalagem inclui uma folha para aquecimento interativo por microondas que isola pelo menos parcialmente um item alimentício relativamente ao ambiente circundante e que permite dourar e tostar um item alimentício aquecido na mesma.

Em um outro aspecto, uma folha para aquecimento interativo por energia de microondas compreende pelo menos duas camadas susceptoras e uma pluralidade de células isolantes expansíveis. Pelo menos algumas das células isolantes expansíveis inflam-se quando a folha de aquecimento interativa para energia de microondas é exposta à energia de microondas. Anteriormente à exposição à energia de microondas, a folha de aquecimento interativa para energia de microondas pode ser substancialmente planar. Após uma exposição suficiente à energia de microondas, a folha de aquecimento interativa para energia

de microondas apresenta um aspecto inchado e multidimensional.

Em uma variação deste aspecto, a folha de aquecimento interativa para energia de microondas inclui  
5 uma primeira superfície destinada a ser contactada por um item alimentício que se deseja dourar e/ou tostar, e pelo menos uma das camadas susceptoras fica próxima da primeira superfície. Em uma outra variação, as camadas susceptoras incluem uma primeira camada susceptora e uma segunda camada  
10 susceptora, e a folha de aquecimento interativa para energia de microondas compreende adicionalmente, em uma configuração de camadas: uma primeira camada de filme polimérico, a primeira camada susceptora, uma primeira camada contendo umidade, uma camada adesiva com um padrão  
15 formado na mesma, uma segunda camada contendo umidade, uma segunda camada susceptora, e uma segunda camada de filme polimérico. A camada adesiva com um padrão formado na mesma define a pluralidade de células isolantes expansíveis entre a primeira camada contendo umidade e a segunda camada  
20 contendo umidade.

Em um outro aspecto, uma folha de aquecimento interativa para energia de microondas compreende uma primeira camada de material isolante interativo para energia de microondas e uma segunda camada de material  
25 isolante interativo para energia de microondas em uma configuração de camadas. A primeira camada de material isolante interativo para energia de microondas inclui uma

camada de material interativo para energia de microondas que converte a energia de microondas em energia térmica, uma camada contendo umidade pelo menos parcialmente unida à camada de material interativo para energia de microondas, e  
5 uma camada de filme polimérico unida à camada contendo umidade formando um padrão previamente determinado, definindo dessa forma uma pluralidade de células isolantes expansíveis entre a camada contendo umidade e a camada de filme polimérico.

10 Em uma variação, as primeira e segunda camadas de material isolante interativo para energia de microondas são pelo menos parcialmente unidas. Em uma outra variação, as primeira e segunda camadas de material isolante interativo para energia de microondas são pelo menos parcialmente  
15 unidas ao longo de respectivas bordas periféricas da primeira camada e da segunda camada definindo um espaço interno para acolhimento de um item alimentício.

Em uma outra variação ainda, a folha de aquecimento possui uma superfície destinada a contatar o item  
20 alimentício, em que a camada de material interativo para energia de microondas que converte energia de microondas em energia térmica fica próxima da primeira superfície.

Em uma outra variação ainda, a folha de aquecimento interativa para energia de microondas é combinada com um  
25 constructo dimensionalmente estável, em que o constructo dimensionalmente estável inclui uma primeira superfície e uma segunda superfície oposta à primeira superfície, a

primeira superfície sendo destinada a contatar um item alimentício, e a segunda superfície sendo destinada a ficar em contato com a folha de aquecimento interativa para energia de microondas.

5           Em uma outra variação ainda, a segunda camada de material isolante interativo para energia de microondas inclui uma camada de material interativo para energia de microondas que converte energia de microondas em energia térmica, uma camada contendo umidade pelo menos  
10 parcialmente unida à camada de material interativo para energia de microondas, e uma camada de filme polimérico unida à camada contendo umidade formando um padrão previamente determinado, definindo dessa forma uma pluralidade de células isolantes expansíveis entre a camada  
15 contendo umidade e a camada de filme polimérico.

          Em um outro aspecto, uma folha de aquecimento interativa para energia de microondas compreende pelo menos duas camadas de um material isolante interativo para energia de microondas dispostas em uma configuração de  
20 camadas sobrepostas. Cada camada de material isolante interativo para energia de microondas inclui um filme suscepter compreendendo um material interativo para energia de microondas suportado sobre uma primeira camada de filme polimérico, uma camada contendo umidade sobreposta ao  
25 material interativo para energia de microondas, e uma segunda camada de filme polimérico unida à camada contendo umidade em um padrão previamente determinado, definindo

assim uma pluralidade de células isolantes expansíveis entre a camada contendo umidade e a segunda camada de filme polimérico. Pelo menos algumas das células isolantes expansíveis inflam-se quando a folha de aquecimento interativa para energia de microondas é exposta à energia de microondas.

Se assim for desejado, as camadas podem ser pelo menos parcialmente unidas entre si. Em um exemplo, as camadas de material isolante interativo para energia de microondas incluem uma primeira camada e uma segunda camada, e a primeira camada e a segunda camada são pelo menos parcialmente unidas ao longo de respectivas margens periféricas da primeira camada e da segunda camada definindo uma cavidade para acolhimento de um item alimentício.

Em uma variação, a folha de aquecimento interativa para energia de microondas possui uma superfície destinada a contatar um item alimentício, e a camada de filme susceptível em uma das camadas fica próxima da primeira superfície.

Em uma outra variação, a folha de aquecimento interativa para energia de microondas é combinada com um constructo dimensionalmente estável, em que o constructo dimensionalmente estável inclui uma primeira superfície e uma segunda superfície oposta à primeira superfície, a primeira superfície é destinada a contatar um item alimentício, e a segunda superfície é destinada a contatar

a folha de aquecimento interativa para energia de microondas.

Em uma outra variação ainda, a folha de aquecimento interativa para energia de microondas é combinada com um constructo dimensionalmente estável em um arranjo de embalagem em que a folha de aquecimento interativa para energia de microondas fica disposta sobre o item alimentício, e o item alimentício fica disposto sobre o constructo dimensionalmente estável. Se assim for desejado, podem ser impressas informações sobre o item alimentício na folha de aquecimento interativa para energia de microondas. Adicionalmente, se assim for desejado, a folha de aquecimento interativa para energia de microondas pode ser dobrada uma ou mais vezes para utilização no arranjo de embalagem.

Em um aspecto adicional, uma embalagem para um item alimentício passível de processamento por microondas compreende um par de painéis opostos unidos de forma passível de separação que definem pelo menos parcialmente uma cavidade para acolhimento de um item alimentício. Após o item alimentício ser removido da cavidade, os painéis podem ser reconfigurados para formarem uma folha de aquecimento interativa para energia de microondas que inclui coletivamente pelo menos duas camadas susceptoras e pelo menos uma camada de células isolantes expansíveis.

Outros aspectos, características e vantagens da presente invenção irão tornar-se aparentes da descrição que

se encontra a seguir e das figuras que se encontram em anexo.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A descrição refere-se aos desenhos esquemáticos em anexo, nos quais caracteres de referência idênticos fazem referência a partes idênticas de princípio a fim das várias vistas, e nos quais:

A FIG. 1A é uma vista esquemática em perspectiva de uma folha de aquecimento de camada única exemplar interativa para energia de microondas de acordo com diversos aspectos da invenção;

a FIG. 1B é uma vista esquemática em perspectiva, em corte parcial, de uma folha de aquecimento de múltiplas camadas exemplar interativa para energia de microondas de acordo com diversos aspectos da invenção;

a FIG. 1C é uma vista esquemática de corte transversal da folha de aquecimento interativa para energia de microondas exemplar da FIG. 1B tomada ao longo de uma linha 1C-1C, após a exposição à energia de microondas;

as FIGS. 1D-1F são vistas esquemáticas em perspectiva, desintegradas, de diversos arranjos de embalagens de um item alimentício, um disco dimensionalmente estável, e uma folha de aquecimento, de acordo com diversos aspectos da invenção;

a FIG. 1G é uma vista esquemática em perspectiva dos componentes de embalagem ilustrados na FIG. 1F em uma configuração empilhada e envolvidos por um envoltório de

filme;

a FIG. 1H é uma vista esquemática de corte transversal de um item alimentício assentado sobre uma folha para aquecimento por microondas, após exposição à  
5 energia de microondas;

as FIGS. 1J-1L são vistas em perspectiva, esquemáticas e desintegradas, de diversos arranjos de embalagem de um item alimentício, um disco dimensionalmente estável, e uma folha de aquecimento dobrável, de acordo com  
10 diversos aspectos da invenção;

a FIG. 1M é uma vista esquemática de corte transversal de uma embalagem exemplar para um item alimentício, em que a embalagem pode ser utilizada para formação de uma folha de aquecimento, de acordo com  
15 diversos aspectos da invenção;

a FIG. 1N é uma vista esquemática de corte transversal da embalagem da FIG. 1M em uma configuração parcialmente aberta;

a FIG. 1P é uma vista esquemática de corte transversal da embalagem da FIG. 1M, formada em uma folha de aquecimento de múltiplas camadas com o item alimentício sobre a mesma;

a FIG. 1Q é uma vista esquemática de corte transversal da folha de aquecimento da FIG. 1P, após a  
25 exposição à energia de microondas;

a FIG. 1R é uma vista esquemática de corte transversal da embalagem da FIG. 1M, formada de um material

dobrado sobre si mesmo;

a FIG. 2A é uma vista esquemática de corte transversal de um material isolante interativo para energia de microondas exemplar que pode ser utilizado de acordo com  
5 diversos aspectos da invenção;

a FIG. 2B é uma vista esquemática em perspectiva do material isolante interativo para energia de microondas da FIG. 2A, na forma de uma folha cortada;

a FIG. 2C é uma vista esquemática em perspectiva do  
10 material isolante interativo para energia de microondas da FIG. 2B, após exposição suficiente à energia de microondas;

a FIG. 2D é uma vista esquemática de corte transversal de uma variação do material isolante interativo para energia de microondas exemplar da FIG. 2A;

15 as FIGS. 3-12 são vistas esquemáticas em corte transversal de outros materiais isolantes interativos para energia de microondas exemplares que podem ser utilizados de acordo com diversos aspectos da invenção;

a FIG. 13A é uma vista esquemática de corte  
20 transversal de um outro material isolante interativo para energia de microondas exemplar adicional que pode ser utilizado de acordo com diversos aspectos da invenção; e

a FIG. 13B é uma vista esquemática em perspectiva do material isolante interativo para energia de microondas  
25 da FIG. 13A após uma exposição suficiente à energia de microondas.

## DESCRIÇÃO

A presente invenção refere-se na generalidade a diversos materiais, constructos, embalagens e sistemas para cozimento de itens alimentícios por microondas, e métodos de fabricação desses materiais e embalagens. Muito embora sejam providos vários aspectos diferentes, implementações e configurações das diversas invenções, são aqui contempladas numerosas inter-relações entre os mesmos, combinações dos mesmos, e modificações das diversas invenções, aspectos, implementações, e configurações das invenções.

Em um aspecto, a invenção refere-se a uma folha de aquecimento interativa para energia de microondas ("folha de aquecimento") que aperfeiçoa as ações de aquecer, dourar e/ou tostar um item alimentício. A folha de aquecimento pode ser provida com um item alimentício específico ou pode ser provida como um produto independente disponível para aquisição sem um item alimentício específico.

A folha de aquecimento inclui geralmente pelo menos duas camadas de material interativo para energia de microondas e pelo menos uma camada de células isolantes expansíveis. Cada camada de material interativo para energia de microondas funciona geralmente como um susceptor que absorve energia de microondas e converte a mesma em energia térmica, que pode ser então transferida para um item alimentício adjacente. Como resultado, é possível aperfeiçoar o aquecimento e as ações de dourar e/ou tostar o item alimentício. Assim, dito de outra forma, a folha de

aquecimento pode incluir geralmente pelo menos dois susceptores e pelo menos uma camada de células isolantes expansíveis. As células isolantes expansíveis, que se inflam após uma exposição suficiente à energia de microondas, proporciona isolação térmica que reduz a perda do calor gerado pelos susceptores para o ambiente de aquecimento.

A folha de aquecimento pode ser formada como uma estrutura unitária incluindo múltiplas camadas de diferentes materiais, ou pode ser formada como um compósito de múltiplas estruturas pré-formadas, com cada estrutura formando uma camada da folha de aquecimento. As estruturas ou camadas podem ser unidas parcialmente ou totalmente, ou podem permanecer separadas.

Uma estrutura que pode ser adequada para utilização com a presente invenção é um material isolante interativo para energia de microondas. Conforme é aqui utilizada, a expressão "material isolante interativo para energia de microondas" (ou "material isolante" ou "estrutura isolante") refere-se a qualquer combinação de camadas de materiais que simultaneamente reage à energia de microondas e é capaz de proporcionar um certo grau de isolação térmica quando utilizada para aquecimento de um item alimentício. Os diversos materiais isolantes alteram o efeito da energia de microondas para aperfeiçoamento do aquecimento e das ações de dourar e/ou tostar um item alimentício adjacente, e proporcionam isolação térmica para prevenção de perda de

energia térmica para o ambiente de aquecimento.

Em um aspecto, o material isolante compreende uma ou mais camadas susceptoras em combinação com uma ou mais células isolantes expansíveis. Esses materiais podem ser por vezes aqui referidos como "materiais isolantes de células expansíveis". Adicionalmente, o material isolante pode incluir um ou mais materiais inativos ou transparentes para a energia de microondas para provisão de estabilidade dimensional, para aperfeiçoamento da manipulação do material interativo para energia de microondas, e/ou para prevenção de contato entre o material interativo para energia de microondas e o item alimentício. Assim, por exemplo, a folha de aquecimento pode compreender um susceptor, um material isolante interativo para energia de microondas, um material susceptor de múltiplas camadas, um material isolante interativo para energia de microondas de múltiplas camadas, qualquer outro elemento interativo para energia de microondas, ou qualquer combinação dos mesmos.

Em um exemplo em particular, a folha de aquecimento pode compreender um susceptor em combinação com um material isolante de células expansíveis que compreende igualmente um susceptor. Em um outro exemplo em particular, a folha de aquecimento pode compreender uma pluralidade de materiais de células isolantes expansíveis pré-formados dispostos em uma configuração empilhada, cada um dos mesmos incluindo pelo menos um susceptor e pelo menos uma camada de células isolantes expansíveis. Em um outro exemplo em particular

ainda, a folha de aquecimento pode compreender uma estrutura unitária incluindo pelo menos duas camadas susceptoras e pelo menos uma camada de células isolantes expansíveis.

5           Em um outro aspecto, a invenção refere-se a uma bolsa, uma luva, ou outra embalagem compreendendo um par de painéis opostos, em que a combinação dos painéis inclui pelo menos duas camadas susceptoras e pelo menos uma camada de células isolantes expansíveis. De acordo com um método  
10           aceitável, anteriormente ao aquecimento, o item alimentício pode ser removido da bolsa, luva, ou outra embalagem e os painéis opostos são dispostos em uma configuração sobreposta para formação de uma folha de aquecimento.

          Diversos aspectos da invenção podem ser ilustrados  
15           por referência às FIGS. 1A-13B. Para propósitos de simplificação, serão utilizados numerais idênticos para descrição de características idênticas. Deverá ser entendido que nos casos em que são ilustradas uma pluralidade de características similares, nem todas essas  
20           características estarão necessariamente assinaladas em cada figura. Muito embora sejam aqui detalhadamente ilustradas e descritas diversas configurações exemplares, deverá igualmente ser entendido que qualquer uma das características poderá ser utilizada em qualquer  
25           combinação, e que essas combinações são aqui contempladas.

          As FIGS. 1A e 1B ilustram folhas de aquecimento exemplares 100a, 100b de acordo com diversos aspectos da

invenção. Neste exemplo, as folhas de aquecimento 100a, 100b possuem um formato substancialmente circular, adequado para utilização, por exemplo, com uma pizza. Entretanto, qualquer uma das folhas de aquecimento ou outros  
5 constructos aqui descritos ou contemplados poderá ter qualquer formato regular ou irregular, por exemplo quadrado, triangular, retangular, ou oval, conforme for necessário ou desejável para um item alimentício em particular ou uma aplicação de aquecimento específica. A  
10 folha de aquecimento é geralmente dimensionada de forma a ser capaz de contatar substancialmente a área inteira a ser aquecida, dourada e/ou tostada. Assim, por exemplo, nos casos em que o item alimentício consiste em uma pizza circular e se pretende dourar e/ou tostar a crosta, a folha  
15 de aquecimento poderá ser dimensionada similarmente à massa da pizza que forma a crosta.

A folha de aquecimento 100a pode ter uma construção unitária, de múltiplas camadas, formando uma única camada 102, conforme se encontra ilustrado na FIG. 1A.  
20 Alternativamente, a folha de aquecimento 100b pode compreender múltiplas camadas 102, 104, cada uma das mesmas incluindo uma ou mais camadas de diversos materiais, conforme se encontra ilustrado na FIG. 1B. São contempladas pela invenção outras construções com camadas adicionais.

25 A construção 100a da FIG. 1A inclui uma pluralidade de camadas (visualmente ocultas), incluindo pelo menos duas camadas susceptoras, pelo menos uma camada de células

isolantes expansíveis 106 (indicada esquematicamente com linhas tracejadas), e opcionalmente diversas camadas adicionais. Nas FIGS. 4-12, que são discutidas detalhadamente abaixo, encontram-se ilustrados vários  
5 exemplos de construções aceitáveis da folha de aquecimento 100a. Cada uma das construções inclui pelo menos duas camadas susceptoras (por exemplo, as camadas 202, 304, 404, 412), pelo menos uma camada de células isolantes expansíveis (por exemplo, as camadas 214, 318, 420), e  
10 diversas camadas adicionais. São aqui contemplados outros exemplos de construções aceitáveis.

Na construção 100b da FIG. 1B (ilustrada esquematicamente com a camada de topo 102 parcialmente cortada), pelo menos uma camada 102, 104 inclui uma camada  
15 de células isolantes expansíveis, e neste exemplo ambas as camadas 102, 104 incluem uma pluralidade de células isolantes expansíveis 106 (indicadas esquematicamente com linhas tracejadas). Uma ou ambas as camadas 102, 104 inclui/incluem pelo menos duas camadas susceptoras e pelo  
20 menos uma camada de células isolantes expansíveis 106. Cada camada 102, 104 pode incluir igualmente outras camadas.

A título de exemplo, as diversas estruturas ilustradas nas FIGS. 2A-13B proporcionam exemplos de construções aceitáveis para cada uma das camadas 102, 104.  
25 Cada uma dessas estruturas inclui pelo menos uma camada susceptora (por exemplo, as camadas 202, 304, 404, 412, 1302) e pelo menos uma camada de células isolantes

expansíveis (por exemplo, as camadas 214, 318, 420, 1314). Conforme será discutido detalhadamente abaixo, algumas destas estruturas incluem somente uma camada susceptora. Essas estruturas podem ser utilizadas em combinação com uma  
5 ou mais outras estruturas, pelo menos uma das quais incluindo uma camada susceptora, para formação de uma folha de aquecimento 100b de acordo com a presente invenção.

Conforme será entendido por aqueles que são versados na técnica, as camadas 102, 104 podem permanecer  
10 separadas ou podem ser unidas parcialmente ou completamente mediante utilização de qualquer processo ou técnica adequados, por exemplo, união térmica, união adesiva, união ultra-sônica ou soldadura, fixação mecânica, ou qualquer combinação das mesmas.

15 Independentemente do número de camadas e da forma de construção, as folhas de aquecimento 100a, 100b incluem pelo menos duas camadas susceptoras e pelo menos uma camada de células isolantes expansíveis. Após uma exposição suficiente à energia de microondas, as células isolantes  
20 expansíveis 106 inflam-se formando uma estrutura com uma aparência de certa forma erguida ou inchada, conforme se encontra ilustrado, por exemplo, na vista esquemática de corte transversal da FIG. 1C. Observa-se que são ilustradas duas fileiras de células isolantes expansíveis 106 em um  
25 estado inflado na FIG. 1C. Entretanto, uma estrutura com apenas uma camada, ou com mais de duas camadas incluiria apenas uma fileira ou camada de células isolantes infladas,

ou mais de duas fileiras ou camadas conforme fosse apropriado, respectivamente.

A aparência real da estrutura inflada poderá variar dependendo de numerosos fatores incluindo, sem limitações, se e até que ponto as camadas estão unidas, dependendo do tamanho das células isolantes, do número de camadas de células isolantes, e do forno de microondas específico e item alimentício específicos utilizados. Em qualquer caso, a folha de aquecimento de acordo com a presente invenção pode ser utilizada de numerosas maneiras para aperfeiçoamento das ações destinadas a aquecer, dourar e tostar o item alimentício, conforme será adicionalmente discutido abaixo.

A folha de aquecimento 100a ou 100b pode ser fornecida ao usuário na forma de um produto independente ou pode ser provida com um item alimentício. As FIGS. 1D-1F ilustram esquematicamente (em vistas desintegradas diversos exemplos de configurações de embalagem incluindo uma folha de aquecimento 100b de acordo com a presente invenção, um item alimentício F, e um constructo dimensionalmente estável, neste exemplo consistindo em um disco 108. Deverá ser entendido que essas configurações de embalagem da invenção também podem ser utilizadas com a folha de aquecimento 100a.

O disco 108 pode ser formado de qualquer material adequado, por exemplo um material de papelão, cartão ondulado, um polímero ou um material polimérico ou qualquer combinação dos mesmos. Se assim for desejado, o disco pode

incluir um ou mais elementos interativos para energia de microondas incluindo, sem limitações, aqueles aqui descritos. Em um exemplo em particular, um susceptor ou filme susceptor (não ilustrado) fica sobreposto e pelo menos parcialmente unido ao disco para aperfeiçoar adicionalmente o aquecimento e as ações de dourar e/ou tostar o item alimentício.

Muito embora a folha de aquecimento 100b e o disco 108 sejam ilustrados como componentes separados, deverá ser entendido que a folha de aquecimento 100b pode ser separada do disco 108, ou pode ser parcialmente unida ao disco 108, ou pode ser totalmente unida ao disco 108, conforme for necessário ou desejado para a aplicação específica. Nos casos em que a folha de aquecimento 100b e o disco 108 se encontram pelo menos parcialmente unidos, uma tal estrutura pode ser referida na generalidade com um "disco de aquecimento".

Na FIG. 1D, a folha de aquecimento 100b fica disposta entre o item alimentício F e o disco 108. Na FIG. 1E, a folha de aquecimento 100b fica disposta abaixo do disco 108. Na FIG. 1F, a folha de aquecimento 100b fica disposta sobre o item alimentício F. Nesse caso, a folha de aquecimento 100b pode incluir informações de produto, instruções de aquecimento, informações nutricionais, ou quaisquer outras informações se assim for desejado. No exemplo da FIG. 1F, o identificador de produto "PIZZA" é impresso sobre a folha de aquecimento 100b. Essa informação

pode ser visível através de um envoltório superior opcional 110, conforme se encontra ilustrado esquematicamente na FIG. 1G.

Deverá ser entendido que muito embora o constructo 5 dimensionalmente estável nos exemplos acima seja um disco substancialmente circular 108, o constructo dimensionalmente estável poderá ter qualquer formato adequado, por exemplo, quadrado, retangular, triangular, ou qualquer outro formato regular ou irregular. 10 Adicionalmente, o constructo dimensionalmente estável pode compreender uma plataforma com um ou mais elementos de suporte ou "pernas" capazes de suportarem a plataforma a uma distância desejada relativamente ao piso do forno de microondas. A folha de aquecimento 100a, 100b pode ser 15 unida à plataforma ou pode constituir uma folha separada.

Adicionalmente, muito embora sejam aqui providos diversos exemplos, deverá ser entendido que as folhas de aquecimento 100a, 100b podem ser utilizadas em numerosas outras configurações de embalagem, com ou sem um item 20 alimentício F e/ou um disco dimensionalmente estável 108, e podem incluir outros componentes, por exemplo folhetos de instruções, embalagens de temperos, condimentos, utensílios, e assim por diante. Em alguns exemplos, o item alimentício F e a folha de aquecimento 100a ou 100b são 25 dispostos em uma embalagem externa (não ilustrada) ou envoltório sem o disco dimensionalmente estável 108. Em outros exemplos ainda, os diversos componentes podem ser

embrulhados individualmente ou coletivamente com um sobre-  
envoltório 110 ou envoltório (esquemáticamente representado  
na FIG. 1G), que consiste tipicamente em um filme de  
polímero. Qualquer um tal sobre-envoltório, por exemplo, o  
5 sobre-envoltório 110, é tipicamente removido anteriormente  
ao aquecimento do item alimentício F.

As folhas de aquecimento 100a, 100b podem ser  
utilizadas de diversas maneiras e de acordo com diversos  
métodos, dependendo do nível desejado em que se deseja  
10 aquecer, dourar e/ou tostar o item alimentício específico.  
Em um exemplo, o usuário poderá ser instruído a posicionar  
o item alimentício F sobre a folha de aquecimento 100a ou  
100b, de tal forma que a folha de aquecimento 100a ou 100b  
fique assentada sobre o piso ou plataforma rotativa  
15 (geralmente designado como "piso") do forno de microondas  
(não exibido). Alternativamente, se for provido um disco  
108 de papelão ou cartão ondulado, o usuário poderá ser  
instruído a colocar o item alimentício F sobre a folha de  
aquecimento 100a ou 100b, e a folha de aquecimento 100a ou  
20 100b sobre o disco 108, para que o disco 108 fique  
assentado sobre o piso do forno de microondas (não  
exibido).

Em qualquer um dos exemplos, quando a energia de  
microondas incide sobre a folha de aquecimento 100a, 100b,  
25 as células expansíveis 106 inflam-se e empurram uma ou  
ambas as camadas susceptoras dentro da folha de aquecimento  
100a, 100b (vide, por exemplo, as camadas susceptoras nas

FIGS. 2A-13B) na direção da superfície do item alimentício F. Desta forma, o aquecimento, e as ações de dourar e/ou tostar o item alimentício F podem ser aperfeiçoados. Adicionalmente, as células isolantes 106 infladas minimizam a perda de calor dos susceptores para o ambiente de aquecimento, aperfeiçoando assim adicionalmente o aquecimento e as ações de dourar e/ou tostar o item alimentício.

Em um outro exemplo, o usuário poderá ser instruído a dispor o item alimentício F sobre o disco 108, e a folha de aquecimento 100a ou 100b abaixo do disco 108, de tal forma que a folha de aquecimento 100a ou 100b fique assentada sobre o piso do forno de microondas (não exibido). Nesse caso, a folha de aquecimento 100a, 100b serve principalmente para elevar o item alimentício F. Essas instruções podem ser fornecidas quando, por exemplo, o disco 108 inclui um susceptor ou outro elemento interativo para energia de microondas. Mediante elevação do disco 108, e portanto do susceptor disposto sobre o disco 108, é possível transferir uma maior quantidade do calor gerado pelo susceptor disposto sobre o disco 108 para o item alimentício F ao invés de esse calor ser perdido por condução térmica para o piso do forno de microondas. Adicionalmente, uma parte do calor gerado pelos susceptores dentro da folha de aquecimento 100a, 100b pode ser transferida para o susceptor sobre o disco 108 e para o item alimentício F assentado sobre o disco 108.

Deverá ser entendido que, em alguns casos, poderá ser benéfico utilizar uma folha de aquecimento 100a, 100b com uma área maior que a área de base do item alimentício a ser aquecido. A utilização de uma tal folha de aquecimento 5 100a, 100b "sobredimensionada" poderá ser benéfica se o item alimentício tiver uma dimensão vertical ou componente que se deseja dourar e/ou tostar. Por exemplo, nos casos em que o item alimentício F a ser aquecido é uma pizza com uma crosta grossa, poderá ser benéfico providenciar uma folha 10 de aquecimento 100a, 100b suficientemente grande para permitir que as células expansíveis infláveis 106 envolvam no sentido ascendente uma área em torno da periferia da crosta, conforme se encontra ilustrado esquematicamente na FIG. 1H com uma folha de aquecimento 100a, incluindo uma 15 camada de células isolantes expansíveis 106. Dessa forma, pelo menos um suscepter dentro da folha de aquecimento 100a, 100b poderá ser trazido para maior proximidade da crosta periférica para dourar e/ou tostar a mesma de forma aperfeiçoada.

20 Como tal, em outros arranjos de embalagem exemplares ilustrados nas FIGS. 1J-1L (em vistas desintegradas), a "área de base" da folha de aquecimento 100b é reduzida dobrando-se a folha de aquecimento 100b uma ou mais vezes antes de formar a embalagem. Deverá ser 25 entendido que esses arranjos podem igualmente ser utilizados com a folha de aquecimento 100a de acordo com a presente invenção.

Por exemplo, na FIG. 1J, a folha de aquecimento 100b é dobrada para um quarto de seu tamanho original e é disposta entre o item alimentício F e o disco 108. Na FIG. 1K, a folha de aquecimento dobrada 100b é disposta abaixo ou atrás do disco 108, em posição distal relativamente ao item alimentício F. Na FIG. 1L, a folha de aquecimento 100b dobrada fica disposta sobre o item alimentício assentado sobre o disco 108. Em um tal exemplo, a folha de aquecimento 100b pode ser impressa com elementos gráficos coloridos e pode fornecer informações de produto, instruções de aquecimento, informações nutricionais ou quaisquer outras informações da mesma maneira discutida com relação às FIGS. 1F e 1G.

Em outras configurações exemplares de embalagens adicionais ilustradas esquematicamente nas FIGS. 1M-1Q, a primeira camada ou camada de topo 102 e a segunda camada ou camada de fundo 104 da folha isolante 100b da FIG. 1B funcionam coletivamente como um sobre-envoltório 112 para o item alimentício F. As camadas de topo e de fundo 102, 104 são unidas ao longo de pelo menos uma parte das respectivas bordas periféricas 114, 116 para formarem uma cavidade ou espaço interno 118 para acolhimento do item alimentício F. As camadas 102, 104 podem ser unidas de qualquer maneira adequada, por exemplo por vedação térmica, adesivos, ou qualquer outro meio químico ou mecânico. De acordo com um método aceitável, anteriormente ao aquecimento do item alimentício F, pelo menos uma parte das margens ou áreas

periféricas unidas 114, 116 pode ser aberta para separação das duas camadas 102, 104 conforme for necessário para remoção do item alimentício F do espaço interno 118, conforme se encontra ilustrado na FIG. 1N. As camadas 102, 5 104 podem ser então reposicionadas em uma relação sobreposta, opcionalmente ainda parcialmente unidas uma à outra, e o item alimentício pode ser posicionado sobre a folha de aquecimento 100b, conforme se encontra ilustrado na FIG. 1P.

10 Após exposição à energia de microondas, as células expansíveis 106 inflam-se, conforme foi descrito anteriormente (FIG. 1Q). Devido ao fato de a folha de aquecimento 100b ter geralmente dimensões superiores (por exemplo, comprimento e largura) às do item alimentício F, 15 pelo menos uma parte da área periférica ou bordas 114, 116 da folha de aquecimento 100b pode tender a crescer no sentido ascendente ao longo dos lados do item alimentício F, dessa forma trazendo o susceptor na camada de topo 102 da folha de aquecimento 100b para uma posição de maior 20 proximidade com relação à superfície do item alimentício F. É assim possível aperfeiçoar a ação de dourar e/ou tostar os lados do item alimentício F. As propriedades de elevação e isolamento da folha isolante expandida 100b aperfeiçoam adicionalmente o aquecimento e as ações de dourar e tostar 25 o item alimentício F.

Observa-se que no exemplo ilustrado nas FIGS. 1M-1Q, o sobre-envoltório 112 é formado de duas camadas

individuais 102, 104 de material isolante de células expansíveis unidas ao longo de respectivas margens. Entretanto, neste e em outros aspectos da invenção, o sobre-envoltório 112 pode ser formado de uma única camada de material dobrada sobre si mesma, conforme se encontra 5 ilustrado na FIG. 1R. Em um tal exemplo, o sobre-envoltório 112 pode ser formado de uma estrutura 100a de acordo com a FIG. 1A utilizando, por exemplo, qualquer uma das estruturas ilustradas nas FIGS. 4-12, ou pode ser formado 10 de uma estrutura 100b de acordo com a FIG. 1B utilizando qualquer combinação de camadas, por exemplo, quaisquer das estruturas ilustradas nas FIGS. 2A-13B, conforme for necessário para obtenção de pelo menos duas camadas susceptoras e pelo menos uma camada de células isolantes 15 expansíveis na folha de aquecimento resultante. Assim, por exemplo, uma camada pode consistir em uma estrutura conforme ilustrado nas FIGS. 2A-3, 13A, ou 13B e uma camada pode ser formada de um outro material desse tipo, um susceptor (originalmente suportado sobre ou entre uma ou 20 mais camadas de material transparente para energia de microondas, por exemplo, papel ou filme polimérico), ou pode consistir em qualquer outra estrutura adequada incluindo uma camada susceptora. São aqui contempladas numerosas variações.

25           Em uma outra utilização exemplar, as diversas folhas de aquecimento 100a, 100b podem ser utilizadas como envoltório de aquecimento em que o item alimentício é

envolvido ou encerrado durante toda a duração de pelo menos uma parte do ciclo de aquecimento. Isto pode ser adequado para itens alimentícios que possuem múltiplas superfícies a serem douradas e/ou tostadas, por exemplo, rolinhos de ovo, 5 carnes empanadas, tortas de frutas, sanduíches, salgadinhos, pastéis, ou outros itens. Em uma outra utilização exemplar ainda, quando pelo menos uma das, camada de topo 102 e camada de fundo 104, inclui pelo menos duas camadas susceptoras e pelo menos uma camada de células 10 expansíveis (por exemplo, com as estruturas exemplares ilustradas nas FIGS. 4-12), de tal forma que a camada 102 ou 104 cumpre a função de folha de aquecimento de acordo com a presente invenção, o item alimentício pode ser aquecido dentro da embalagem.

15 Diversos materiais isolantes interativos para energia de microondas podem ser adequados para utilização em uma folha de aquecimento, um envoltório, uma embalagem, ou outro constructo de acordo com a presente invenção. Os diversos materiais isolantes podem incluir múltiplas 20 camadas ou componentes, incluindo tanto componentes ou elementos interativos ou reativos à energia de microondas quanto componentes elementos inativos ou transparentes para energia de microondas, desde que cada um dos mesmos seja resistente ao amolecimento, chamuscamento, combustão, ou 25 degradação em temperaturas típicas de aquecimento em fornos de microondas, por exemplo, desde cerca de 250° F (121,111° C) até cerca de 425° F (218,333° C).

Em um aspecto, o material isolante pode compreender uma ou mais camadas susceptoras em combinação com uma ou mais células isolantes expansíveis.

Em um outro aspecto, o material isolante pode  
5 compreender um material interativo para energia de microondas suportado sobre uma primeira camada de filme polimérico, uma camada contendo umidade sobreposta com o material interativo para energia de microondas, e uma  
10 segunda camada de filme polimérico unida à camada contendo umidade formando um padrão previamente determinado com utilização de um adesivo, união química ou térmica, ou outro processo ou agente de fixação, formando assim uma ou mais células fechadas entre a camada contendo umidade e a segunda camada de filme polimérico. O material interativo  
15 para energia de microondas pode funcionar como susceptor. As células fechadas expandem-se ou inflam-se ao serem expostas à energia de microondas e fazem o susceptor inchar e se deformar na direção do item alimentício.

Muito embora não se desejando uma limitação  
20 teórica, acredita-se que o calor gerado pelo susceptor causa a evaporação da umidade da camada contendo umidade, dessa forma exercendo pressão sobre as camadas adjacentes. Como resultado, as células expansíveis crescem de dentro para fora em afastamento relativamente ao gás em expansão,  
25 permitindo assim que o material isolante de células expansíveis se conformem mais intimamente aos contornos da superfície do item alimentício.

Como resultado, é possível aperfeiçoar o aquecimento e as ações de dourar e/ou tostar o item alimentício, mesmo se a superfície do item alimentício for de certa forma irregular.

5           Adicionalmente, o vapor de água, ar, e outros gases contidos nas células fechadas proporcionam isolação entre o item alimentício e o ambiente do forno de microondas, aumentando assim a quantidade de calor perceptível que permanece no item alimentício ou é transferido para o  
10 mesmo. Esses materiais isolantes podem também auxiliar a reter umidade no item alimentício durante o cozimento no forno de microondas, aperfeiçoando assim a textura e o aroma do item alimentício. Aspectos e benefícios adicionais desses materiais encontram-se descritos na Publicação PCT  
15 n° WO 2003/66435, na Patente Norte-Americana n° US 7.019.271, na Publicação de Pedido de Patente Norte-Americana n° 2006/0113300 A1, cada uma das mesmas sendo aqui incorporada na íntegra a título de referência.

Observa-se que, para propósitos de simplificação e  
20 não de limitação, o padrão previamente determinado de adesão, união, ou fixação pode ser aqui geralmente referido como "linhas de adesão" ou um "padrão de adesão" ou um "adesivo com formação de padrão". Entretanto, deverá ser entendido que existem numerosos métodos de formação das  
25 células fechadas, e que esses métodos são aqui contemplados.

Nas FIGS. 2A-13B encontram-se ilustrados vários

materiais isolantes exemplares. Conforme foi discutido acima, as diversas camadas 102, 104 das folhas de aquecimento 100a, 100b de acordo com a presente invenção podem compreender, podem consistir essencialmente em, ou  
5 podem consistir nessas estruturas, conforme necessário para obtenção de uma folha de aquecimento com pelo menos duas camadas susceptoras e pelo menos uma camada de células isolantes expansíveis. Em cada um dos exemplos aqui ilustrados, deverá ser entendido que as larguras de camadas  
10 não se encontram necessariamente ilustradas em perspectiva. Em alguns casos, por exemplo, as camadas adesivas podem ser muito finas com relação a outras camadas, sendo não obstante ilustradas com uma certa espessura para propósitos de clareza de ilustração do arranjo de camadas. Na medida  
15 em que algumas das estruturas exemplares incluem somente uma camada susceptora, deverá ser entendido que essas estruturas podem ser utilizadas como uma camada da folha de aquecimento em combinação com uma outra camada que inclui uma camada susceptora, de tal forma que a folha de  
20 aquecimento inclui pelo menos duas camadas susceptoras e pelo menos uma camada de células isolantes expansíveis.

A FIG. 2A ilustra um material isolante interativo para energia de microondas exemplar 200 que pode ser adequado para utilização com os diversos aspectos da  
25 invenção. Neste exemplo, uma camada fina de material interativo para energia de microondas que serve como susceptor 202 é suportada sobre um primeiro filme

polimérico 204 (formando coletivamente um "filme susceptor") e é unida por laminação com um adesivo 206 (ou de outra forma) a um substrato dimensionalmente estável 208, por exemplo de papel. O substrato 208 é unido a um  
5 segundo filme polimérico 210 com utilização de um adesivo com formação de padrão 212 ou outro material, formando assim uma pluralidade de células isolantes expansíveis 214. O material isolante 200 pode ser cortado e provido na forma de uma folha de múltiplas camadas substancialmente plana  
10 216, conforme se encontra ilustrado na FIG. 2B.

Quando o susceptor 202 aquece por imposição de energia de microondas, o vapor de água e outros gases tipicamente contidos no substrato 208, por exemplo de papel, e qualquer ar aprisionado no espaço fino entre o  
15 segundo filme polimérico 210 e o substrato 208 nas células fechadas 214, expandem-se conforme se encontra ilustrado na FIG. 2C. O material isolante 216' resultante possui uma superfície de topo 218 com gomos ou elevações e uma superfície de fundo 220. Quando tiver sido concluído o  
20 aquecimento por microondas, as células 214 tipicamente desinflam-se e retornam para um estado mais ou menos achatado.

Se assim for desejado, o material isolante 200 pode ser modificado para formar uma estrutura 222 que inclui uma  
25 camada adicional de papel ou filme polimérico 224 unida à primeira camada de filme polimérico 204 mediante utilização de um adesivo 226 ou outro material adequado, conforme se

encontra ilustrado na FIG. 2D. Em qualquer um dos casos, os materiais isolantes 200 e 222 podem ser utilizados em combinação com uma ou mais outras estruturas, pelo menos uma das quais inclui uma camada susceptora, para formação de uma folha de aquecimento de acordo com a presente invenção, de tal forma que a folha de aquecimento inclui pelo menos duas camadas susceptoras e pelo menos uma camada de células isolantes expansíveis.

A FIG. 3 ilustra um outro material isolante exemplar 300. O material 300 inclui uma camada de filme polimérico 302, uma camada susceptora 304, uma camada adesiva 306, e uma camada de papel 308. Adicionalmente, o material 300 pode incluir uma segunda camada de filme polimérico 310, um adesivo 312, e uma camada de papel 314. As camadas podem ser aderidas ou fixadas por um adesivo 316 com formação de padrão que define uma pluralidade de células expansíveis fechadas 318.

A FIG. 4 ilustra um outro material isolante exemplar 400 ainda que pode ser adequado para utilização com a presente invenção. Neste exemplo, o material isolante 400 inclui um par de arranjos de camadas simétricas unidas adjacentes. Se assim for desejado, os dois arranjos simétricos podem ser formados mediante dobradura de um arranjo de camada sobre si mesmo.

O primeiro arranjo de camada simétrica, com início no topo do desenho, compreende uma camada de filme polimérico 402, uma camada susceptora 404, uma camada

adesiva 406, e uma camada de papel ou papelão 408. A camada adesiva 406 une o filme polimérico 402 e a camada susceptora 404 à camada de papelão 408.

O segundo arranjo de camada simétrica, com início  
5 no fundo do desenho, compreende também uma camada de filme polimérico 410, uma camada susceptora 412, uma camada adesiva 414, e uma camada de papel ou papelão 416. Uma camada adesiva 418 com formação de um padrão é provida entre as duas camadas de papel 408 e 416, e define um  
10 padrão de células fechadas 420 configuradas para se expandir quando expostas à energia de microondas.

Mediante utilização de um material isolante 400 possuindo um susceptor 404 e 412 de cada lado das células isolantes expansíveis 420, uma maior quantidade de calor é gerada, sendo dessa forma obtido um maior crescimento das  
15 células 420. Como resultado, esse material é capaz de elevar um item alimentício assentado sobre o mesmo a uma altura maior que um material isolante possuindo uma única camada susceptora.

20 A FIG. 5 ilustra um outro material isolante exemplar 500 ainda de acordo com a presente invenção. O material isolante 500 compreende duas camadas 200a e 200b do material isolante 200 da FIG. 2A dispostas em uma configuração empilhada de traseira-para-dianteira, em que o  
25 termo "traseira" corresponde à camada de filme polimérico 210 e "dianteira" refere-se à camada de filme polimérico 204. As camadas 200a e 200b são unidas por uma camada

adesiva 502. Entretanto, as camadas 200a e 200b podem ser unidas de qualquer maneira adequada.

O grau de união ou ligação pode variar para uma determinada aplicação. Por exemplo, se for desejado um maior grau possível de elevação, poderá ser benéfico utilizar uma união adesiva descontínua formando um padrão, que não irá restringir a expansão e deflexão das camadas dentro do material. Como outro exemplo, os casos em que for desejada estabilidade estrutural, uma união adesiva contínua poderá proporcionar o resultado desejado.

Na estrutura 500 ilustrada na FIG. 5, o material isolante 500 inclui duas camadas de células expansíveis 214. Em utilização, os materiais dessas estruturas são capazes de alcançar um grau maior de elevação. Isto pode ser particularmente vantajoso quando o item alimentício tiver um peso maior e for portanto mais difícil de elevar do piso do forno de microondas.

A FIG. 6 ilustra um outro material isolante exemplar 600 ainda de acordo com a presente invenção. O material isolante 600 compreende duas camadas 200a, 200b do material isolante 200 da FIG. 2A dispostas em uma configuração empilhada de traseira-para-dianteira, em que o termo "traseira" corresponde à camada de filme polimérico 210 e "dianteira" refere-se à camada de filme polimérico 204. As camadas 200a, 200b são unidas com utilização de fusão ou soldadura contínua ou intermitente. Entretanto, as camadas podem ser unidas de qualquer maneira adequada.

Similarmente, as FIGS. 7 e 8 ilustram estruturas isolantes que incluem duas camadas 222a, 222b do material 222 da FIG. 2D. No material exemplar 700 da FIG. 7, as camadas 222a e 222b de material isolante são dispostas em  
5 uma configuração de traseira-para-dianteira, em que "traseira" corresponde à camada 210 e "dianteira" corresponde à camada 224. No material exemplar 800 da FIG. 8, as camadas 222a e 222b são dispostas em uma configuração de traseira-para-traseira. As camadas podem ser unidas de  
10 qualquer maneira adequada, tal como descrito acima, por exemplo, por soldadura ou fusão.

As FIGS. 9 e 10 ilustram materiais isolantes adicionais 900 e 1000 compreendendo camadas 300a e 300b do material isolante 300 da FIG. 3. Na FIG. 9, as camadas 300a e 300b são dispostas em uma configuração de traseira-para-  
15 dianteira unidas por uma camada adesiva 902, em que "traseira" refere a camada de filme polimérico 310 e "dianteira" refere a camada de filme polimérico 302. Na FIG. 10, as camadas 300a e 300b são dispostas em uma  
20 configuração estratificada de traseira-para-traseira e são unidas mediante utilização de soldadura ou fusão, ou qualquer outra técnica adequada.

Como exemplos adicionais, as FIGS. 11 e 12 ilustram materiais isolantes 1100 e 1200 compreendendo o material  
25 isolante 400 da FIG. 4 em uma configuração estratificada. Na FIG. 11, as camadas 400a e 400b são dispostas em uma configuração de traseira-para-dianteira, em que "traseira"

refere a camada 410 e "dianteira" refere a camada 402. As camadas 400a e 400b são unidas por uma camada adesiva 1102. Na FIG. 12, as camadas 400a e 400b são dispostas em uma configuração de traseira-para-traseira e são unidas  
5 mediante utilização de soldadura ou fusão, ou mediante utilização de qualquer outra técnica adequada.

Deverá ser entendido que muito embora os diversos exemplos das FIGS. 5-12 ilustrem duas camadas de materiais isolantes similares, são aqui contempladas numerosas outras  
10 construções em camadas, nas quais são utilizados materiais isolantes idênticos ou diferentes em uma configuração de dianteira-para-dianteira, dianteira-para-traseira, traseira-para-traseira, ou qualquer combinação dessas configurações. Assim, a título de exemplo e sem propósitos  
15 limitativos, o material isolante da FIG. 5 pode ser utilizado com o material isolante da FIG. 6 em uma configuração de dianteira-para-dianteira, dianteira-para-traseira, ou traseira-para-traseira, conforme for desejado.

Adicionalmente, deverá ser entendido que qualquer  
20 uma das diversas estruturas isolantes poderá ser configurada de qualquer forma adequada para formar uma folha de aquecimento de acordo com a presente invenção. Em um exemplo, duas folhas de um material isolante podem ser dispostas de tal forma que suas respectivas camadas  
25 susceptoras fiquem dispostas de face em afastamento uma relativamente à outra. Em um outro exemplo, duas folhas de um material isolante podem ser dispostas de tal forma que

suas respectivas camadas susceptoras fiquem de face uma para a outra. Em um outro exemplo ainda, múltiplas folhas de um material isolante podem ser dispostas de uma maneira similar e sobrepostas. Em um outro exemplo ainda adicional, 5 múltiplas folhas de diversos materiais isolantes são sobrepostas em qualquer outra configuração conforme for necessário ou desejado para uma aplicação em particular.

Deverá ser reconhecido que cada um dos materiais isolantes exemplares ilustrados nas FIGS. 2A-12 inclui uma 10 camada contendo umidade (por exemplo, de papel) que se acredita que emita pelo menos uma parte do vapor que infla as células expansíveis. Entretanto, é contemplado que estruturas que são infladas sem essas camadas contendo umidade possam igualmente ser utilizadas de acordo com a 15 presente invenção.

A FIG. 13A ilustra um exemplo de um material isolante de células expansíveis 1300 que se infla sem utilização de uma camada contendo umidade, por exemplo, de papel. Neste exemplo, são utilizados um ou mais reagentes 20 para geração de um gás que expande as células do material isolante. Por exemplo, os reagentes podem compreender bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ) e um ácido adequado. Quando são expostos ao calor, os reagentes reagem produzindo dióxido de carbono. Como outro exemplo, o reagente pode 25 compreender um agente de expansão. Exemplos de agentes de expansão que podem ser adequados incluem, sem limitações, p-p'-óxibis(benzenosulfonilhidrazida), azodicarbonamida, e

p-toluenosulfonilsemicarbazida. Entretanto, deverá ser entendido que numerosos outros reagentes e gases emitidos são aqui contemplados.

No exemplo ilustrado na FIG. 13A, uma camada fina de material interativo para microondas 1302 é suportada sobre um primeiro filme polimérico 1304 formando um filme suscepto 1306. Um ou mais reagentes 1308, opcionalmente contidos em um revestimento, ficam dispostos adjacentes a pelo menos uma parte da camada de material interativo para microondas 1302. O filme suscepto 1306 revestido com o reagente 1308 é unido a um segundo filme polimérico 1310 mediante utilização de um adesivo 1312 com formação de padrão ou outro material, ou mediante utilização de união térmica, união ultra-sônica, ou qualquer outra técnica adequada, de tal forma que são formadas células fechadas 1314 (ilustradas como um espaço vazio) no material 1300. O material isolante para energia de microondas 1300 pode ser cortado em uma folha 1316, conforme se encontra ilustrado na FIG. 13B.

Conforme foi discutido com relação aos outros materiais isolantes exemplares, quando o material interativo para microondas 1302 aquece por incidência de energia de microondas, são emitidos vapor de água ou outros gases do reagente 1308, ou os mesmos são gerados pelo reagente. O gás resultante aplica pressão sobre o filme suscepto 1306 de um lado e sobre o segundo filme polimérico 1310 do outro lado das células fechadas 1314.

Cada lado do material 1300 reage simultaneamente, porém singularmente, ao aquecimento e à expansão do vapor formando um material isolante com um aspecto de almofada ou edredom 1316'. Esta expansão pode ocorrer em 1 até 15  
5 segundos em um forno de microondas energizado, e em alguns casos pode ocorrer em 2 até 10 segundos. Mesmo sem uma camada de papel ou papelão, o vapor de água resultante do reagente é suficiente tanto para inflar as células expansíveis quanto para absorver qualquer excesso de calor  
10 do material interativo para energia de microondas. Esses materiais são descritos adicionalmente na Publicação de Pedido de Patente Norte-Americano n° 2006/0278521 A1, que é aqui incorporada na íntegra a título de referência.

Tipicamente, quando o aquecimento por microondas  
15 tiver cessado, as células ou gomos podem desinflar-se e podem retornar para um estado mais ou menos achatado. Entretanto, se assim for desejado, o material isolante pode compreender um material isolante interativo para energia de microondas expansível de forma durável. Conforme é aqui  
20 utilizada, a expressão "material isolante interativo para energia de microondas expansível de forma durável" ou "material isolante expansível de forma durável" refere-se a um material isolante que inclui células expansíveis que tendem a permanecer pelo menos parcialmente,  
25 substancialmente, ou totalmente infladas após ter sido completada a exposição à energia de microondas. Esses materiais podem ser utilizados para formação de embalagens

multifuncionais e outros constructos que podem ser utilizados para aquecimento de um item alimentício, para provisão de uma superfície para manuseio seguro e confortável de item alimentício, e para contenção do item alimentício após o aquecimento. Desta forma, poderá ser utilizado um material isolante expansível de forma durável para formar uma embalagem ou um constructo que facilita a armazenagem, preparação, transporte e consumo de um item alimentício, mesmo "em trânsito".

10           Em um aspecto, uma parte ou número substancial da pluralidade de células permanecem substancialmente expandidas durante pelo menos 1 minuto após a exposição à energia de microondas ter cessado. Em um outro aspecto, uma parte ou um número substancial da pluralidade de células permanecem substancialmente expandidas durante pelo menos 15 cerca de 5 minutos após a exposição à energia de microondas ter cessado. Em um outro aspecto ainda, uma parte ou um número substancial da pluralidade de células permanecem substancialmente expandidas durante pelo menos cerca de 20 minutos após a exposição à energia de microondas ter cessado. Em um outro aspecto, uma parte ou um número substancial da pluralidade de células permanecem substancialmente expandidas durante pelo menos cerca de 30 minutos após a exposição à energia de microondas ter 25 cessado. Deverá ser entendido que não é necessário que todas as células expansíveis de um constructo ou embalagem em particular permaneçam infladas para que o material

isolante seja considerado "durável". Ao invés disso, é necessário que apenas um número suficiente de células permaneçam infladas para ser alcançado o objetivo desejado da embalagem ou constructo em que o material é utilizado.

5           Por exemplo, quando é utilizado um material isolante expansível de expansão durável para formar a totalidade ou uma parte de uma embalagem ou constructo para armazenar um item alimentício, aquecer, dourar, e/ou tostar o item alimentício em um forno de microondas, remover o  
10 mesmo do forno de microondas, e remover o mesmo do constructo, é necessário que somente um número suficiente de células permaneçam pelo menos parcialmente infladas durante o tempo requerido para aquecer, dourar, e/ou tostar o item alimentício e remover o mesmo do forno de microondas  
15 após o aquecimento. Em contraste, quando é utilizado um material isolante expansível de expansão durável para formar a totalidade ou uma parte de uma embalagem ou constructo para armazenar um item alimentício, aquecer, dourar, e ou tostar o item alimentício em um forno de  
20 microondas, remover o item alimentício do forno de microondas, e consumir o item alimentício contido no constructo, é necessário que um número suficiente de células permaneçam pelo menos parcialmente infladas durante o tempo necessário para aquecer, dourar, e/ou tostar o item  
25 alimentício, remover o mesmo do forno de microondas após o aquecimento, e transportar o item alimentício até o item alimentício e/ou o constructo ter(em) esfriado para uma

temperatura superficial confortável para contato com as mãos do usuário.

Qualquer um dos materiais isolantes expansíveis de expansão durável de acordo com a presente invenção pode ser formado pelo menos parcialmente de um ou mais materiais de barreira, por exemplo, filmes poliméricos, que reduzem substancialmente ou impedem a transmissão de oxigênio, vapor de água ou outros gases das células expandidas. Encontram-se descritos abaixo exemplos desses materiais. Entretanto é aqui contemplada a utilização de outros materiais.

Deverá ser entendido que qualquer um dos materiais isolantes interativos para energia de microondas aqui descritos ou contemplados pode incluir um padrão de adesivo ou um padrão de união térmica selecionado para aperfeiçoar o cozimento de um item alimentício em particular. Por exemplo, quando o item alimentício é um item de grandes dimensões, o padrão adesivo pode ser selecionado para formar células expansíveis de formato substancialmente uniforme. Quando o item alimentício é um item pequeno, o padrão adesivo pode ser selecionado para formar uma pluralidade de células de dimensões diferentes para permitir que os itens individuais sejam variavelmente contatados sobre suas diversas superfícies. Muito embora sejam aqui providos vários exemplos, deverá ser entendido que numerosos outros padrões são aqui contemplados, e que o padrão selecionado irá depender dos requisitos de

aquecimento e para dourar, tostar, e isolar o item alimentício específico.

Numerosos materiais podem ser adequados para utilização nas diversas folhas de aquecimento e outras  
5 estruturas aqui descritas e/ou contempladas.

O material interativo para energia de microondas pode ser um material eletricamente condutor ou semicondutor, por exemplo, um metal ou uma liga metálica na forma de uma lâmina de metal; um metal ou liga metálica  
10 depositado a vácuo; ou uma tinta metálica, uma tinta orgânica, uma tinta inorgânica, uma pasta metálica, uma pasta orgânica, uma pasta inorgânica, ou qualquer combinação das mesmas. Exemplos de metais e ligas metálicas podem ser adequados para utilização com a presente invenção  
15 incluem, sem limitações, alumínio, cromo, cobre, ligas tipo Inconel (liga de níquel-cromo-molibdênio com nióbio), ferro, magnésio, níquel, aço inoxidável, estanho, titânio, tungstênio, e qualquer combinação ou liga dos mesmos.

Alternativamente, o material interativo para  
20 energia de microondas pode compreender um óxido de metal. Exemplos de óxidos metálicos que podem ser adequados para utilização com a presente invenção incluem, sem limitações, óxidos de alumínio, ferro, e estanho, utilizados em combinação com um material eletricamente condutor quando  
25 necessário. Um outro exemplo de um óxido metálico que pode ser adequado para utilização com a presente invenção é óxido de estanho e índio (ITO). O ITO pode ser utilizado

como um material interativo para energia de microondas para  
provisão de um efeito de aquecimento, um efeito de  
blindagem, um efeito de dourar e/ou tostar, ou uma  
combinação dos mesmos. Por exemplo, para formação de um  
5 susceptor, pode ser depositado ITO por desintegração de  
cátodo ("sputtering") sobre um filme polimérico  
transparente. O processo de desintegração de cátodo ocorre  
tipicamente a uma temperatura mais baixa que o processo de  
deposição por evaporação utilizado para deposição de metal.  
10 O ITO tem uma estrutura cristalina mais uniforme e portanto  
é transparente na maioria das espessuras de revestimento.  
Adicionalmente, o ITO pode ser utilizado alternativamente  
para efeitos de aquecimento ou de gerenciamento de campo. O  
ITO pode igualmente ter menos defeitos que os metais,  
15 tornando assim os revestimentos espessos de ITO mais  
adequados para gerenciamento de campo que revestimentos  
espessos de metais, tal como alumínio.

Ainda alternativamente, o material interativo para  
energia de microondas pode compreender um material adequado  
20 ferroelétrico ou dielétrico artificial eletricamente  
condutor, semicondutor, ou não condutor. Os dielétricos  
artificiais compreendem material condutor subdividido em um  
polímero ou outro aglutinante ou matriz adequados, e podem  
incluir flocos de um metal eletricamente condutor, por  
25 exemplo, alumínio.

O substrato compreende tipicamente um isolante  
elétrico, por exemplo, um filme polimérico ou outro

material polimérico. Conforme são aqui utilizados, o termo "polímero" e as expressões "filme polimérico" e "material polimérico" incluem, sem limitações, homopolímeros, copolímeros, tais como por exemplo, copolímeros de bloco, 5 de enxerto, aleatórios, e alternados, terpolímeros, etc. e misturas e modificações dos mesmos. Adicionalmente, salvo limitação específica em contrário, o termo "polímero" inclui todas as configurações geométricas possíveis da molécula. Estas configurações incluem, sem limitações, 10 configurações isostáticas, sindiotáticas, e simetrias aleatórias.

A espessura do filme pode ser tipicamente de calibre 35 gauge (0,00889 mm) até cerca de 10 mil (0,254 mm). Em um aspecto, a espessura do filme é de cerca de 40 15 até cerca de 80 gauge (0,01016 mm até 0,02032 mm). Em um outro aspecto, a espessura do filme é de cerca de 45 até cerca de 50 gauge (0,01143 mm até 0,0127 mm). Em um outro aspecto ainda, a espessura do filme é de cerca de 48 gauge (0,012192 mm). Exemplos de filmes poliméricos que podem ser 20 adequados incluem, sem limitações, poliolefinas, poliésteres, poliamidas, poliimididas, polisulfonas, poliéter cetonas, celofanes, ou qualquer combinação dos mesmos. Outros materiais de substrato não-condutores tais como papel e laminados de papel, óxidos metálicos, silicatos, 25 materiais celulósicos, ou qualquer combinação dos mesmos, poderão igualmente ser utilizados.

Em um exemplo, o filme polimérico compreende

tereftalato de polietileno (PET). Os filmes de tereftalato de polietileno são utilizados em susceptores disponíveis comercialmente, por exemplo no susceptor QWIKWAVE® Focus e no susceptor MICRORITE®, ambos disponibilizados pela  
5 empresa Graphic Packaging International (Marietta, Geórgia, Estados Unidos da América). Exemplos de filmes de tereftalato de polietileno que podem ser adequados para utilização como substrato incluem, sem limitações, os produtos MELINEX®, disponibilizado comercialmente pela  
10 empresa DuPont Teijan Films (Hopewell, Virgínia, Estados Unidos da América), SKYROL, disponibilizado comercialmente pela empresa SKC, Inc. (Covington, Geórgia, Estados Unidos da América), e BARRIALOX PET, disponibilizado pela empresa Toray Films (Front Royal, VA, Estados Unidos da América), e  
15 QU50 High Barrier Coated PET, disponibilizado pela empresa Toray Films (Front Royal, VA, Estados Unidos da América).

O filme polimérico pode ser selecionado para proporcionar diversas propriedades à estrutura interativa para microondas, por exemplo, capacidade para receber  
20 impressão, resistência ao calor, ou qualquer outra propriedade. Como um exemplo, em particular, o filme polimérico pode ser selecionado para prover uma barreira para água, uma barreira para oxigênio, ou uma combinação das mesmas. Essas camadas de filme de barreira podem ser  
25 formadas de um filme polimérico possuindo propriedades de barreira ou de qualquer outra camada de barreira ou revestimento conforme for desejado. Os filmes poliméricos

adequados podem incluir, sem limitações, etileno vinil álcool, nylon de barreira, cloreto de polivinilideno, fluoropolímero de barreira, nylon 6, nylon 6,6, nylon 6/EVOH/nylon 6 co-extrudado, filme revestido com óxido de silício, tereftalato de polietileno de barreira, ou qualquer combinação dos mesmos.

Um exemplo de um filme de barreira que pode ser adequado para utilização com a presente invenção é o CAPRAN<sup>®</sup> EMBLEM 1200M nylon 6, disponibilizado comercialmente pela empresa Honeywell International (Pottsville, Pensilvânia, Estados Unidos da América). Um outro exemplo de um filme de barreira que pode ser adequado é o CAPRAN<sup>®</sup> OXYSHIELD OBS, nylon 6/etileno vinil álcool (EVOH)/nylon 6 co-extrudado orientado monoaxialmente, também disponibilizado comercialmente pela empresa Honeywell International. Um outro exemplo ainda de um filme de barreira que pode ser adequado para utilização com a presente invenção é o DARTEK<sup>®</sup> N-201 nylon 6,6, disponibilizado comercialmente pela empresa Enhance Packaging Technologies (Webster, Nova York, Estados Unidos da América). Exemplos adicionais incluem os produtos BARRIALOX PET, disponibilizado pela empresa Toray Films (Front Royal, VA, Estados Unidos da América), e QU50 High Barrier Coated PET, disponibilizado pela empresa Toray Films (Front Royal, VA, Estados Unidos da América), conforme referido acima.

Outros filmes de barreira ainda incluem filmes

revestidos com óxido de silício, tais como aqueles que são disponibilizados pela empresa Sheldahl Films (Northfield, Minnesota, Estados Unidos da América). Assim, em um exemplo, um susceptor pode ter uma estrutura incluindo um filme, por exemplo de tereftalato de polietileno, com uma camada de óxido de silício revestida sobre o filme, e ITO ou outro material depositado sobre o óxido de silício. Se for necessário ou desejado podem ser providas camadas ou revestimentos adicionais para proteção das camadas individuais contra danos durante o processamento.

O filme de barreira pode ter uma taxa de transmissão de oxigênio ("Oxygen Transmission Rate" - OTR) medida de acordo com a norma ASTM D3985 de menos de cerca de 20 cc/m<sup>2</sup>/dia. Em um aspecto, o filme de barreira tem uma OTR de menos de cerca de 10 cc/m<sup>2</sup>/dia. Em um outro aspecto, o filme de barreira tem uma OTR de menos de cerca de 1 cc/m<sup>2</sup>/dia. Em um outro aspecto ainda, o filme de barreira tem uma OTR de menos de cerca de 0,5 cc/m<sup>2</sup>/dia. Em um outro aspecto ainda, o filme de barreira tem uma OTR de menos de cerca de 0,1 cc/m<sup>2</sup>/dia.

O filme de barreira pode ter uma taxa de transmissão de vapor de água ("Water Vapor Transmission Rate" - WVTR) de menos de cerca de 100 g/m<sup>2</sup>/dia medida de acordo com a norma ASTM F1249. Em um aspecto, o filme de barreira tem uma WVTR de menos de cerca de 50 g/m<sup>2</sup>/dia. Em um outro aspecto, o filme de barreira tem uma WVTR de menos de cerca de 15 g/m<sup>2</sup>/dia. Em um outro aspecto ainda, o filme

de barreira tem uma WVTR de menos de cerca de 1 g/m<sup>2</sup>/dia. Em um outro aspecto ainda, o filme de barreira tem uma WVTR de menos de cerca de 0,1 g/m<sup>2</sup>/dia. Em um outro aspecto adicional, o filme de barreira tem uma WVTR de menos de  
5 cerca de 0,05 g/m<sup>2</sup>/dia.

Outros materiais de substrato não condutores tais como óxidos metálicos, silicatos, materiais celulósicos, ou qualquer combinação dos mesmos, poderão ser utilizados de acordo com a presente invenção.

10 O material interativo para energia de microondas pode ser aplicado ao substrato de qualquer maneira adequada, e em alguns casos o material interativo para energia de microondas é aplicado por impressão, extrusão, desintegração de cátodo ("sputtering"), evaporação, ou  
15 laminação no/com o substrato. O material interativo para energia de microondas pode ser aplicado ao substrato em qualquer padrão, e com utilização de qualquer técnica, para obtenção do efeito de aquecimento desejado do item alimentício. Por exemplo, o material interativo para  
20 energia de microondas pode ser provido na forma de uma camada ou revestimento contínuo ou descontínuo incluindo círculos, anéis, hexágonos, ilhas, quadrados, retângulos, octógonos e assim por diante. Exemplos de diversos padrões e métodos que podem ser adequados para utilização com a  
25 presente invenção são providos nas patentes norte-americanas n° US 6.765.182; US 6.717.121; US 6.677.563; US 6.552.315; US 6.455.827; US 6.433.322; US 6.410.290; US

6.251.451; US 6.204.492; US 6.150.646; US 6.114.679; US  
5.800.724; US 5.759.418; US 5.672.407; US 5.628.921; US  
5.519.195; US 5.420.517; US 5.410.135; US 5.354.973; US  
5.340.436; US 5.266.386; US 5.260.537; US 5.221.419; US  
5 5.213.902; US 5.117.078; US 5.039.364; US 4.963.420; US  
4.936.935; US 4.890.439; US 4.775.771; US 4.865.921; e Re.  
34.683, cada uma das quais é aqui incorporada na íntegra a  
título de referência. Muito embora sejam aqui descritos e  
ilustrados exemplos específicos de padrões de material  
10 interativo para energia de microondas, deverá ser entendido  
que outros padrões de material interativo para energia de  
microondas são contemplados pela presente invenção.

As diversas folhas de aquecimento e outras  
estruturas da invenção podem incluir uma ou mais camadas  
15 transparentes para energia de microondas, contendo umidade  
e dimensionalmente estáveis. Por exemplo, a folha de  
aquecimento ou outras estruturas pode incluir um material  
de papel ou baseado em papel possuindo geralmente um peso  
básico de cerca de 15 até cerca de 60 libras/resma  
20 (libras/3000 pés quadrados) (desde cerca de 0,02508 kg/m<sup>2</sup>  
até cerca de 0,097626 kg/m<sup>2</sup>), por exemplo, desde cerca de  
20 até cerca de 40 libras/resma (desde cerca de 0,03344  
kg/cm<sup>2</sup> até cerca de 0,06688 kg/m<sup>2</sup>). Em um exemplo em  
particular, o papel tem um peso básico de cerca de 25  
25 libras/resma (0,04067 kg/m<sup>2</sup>). Quando é desejada uma folha  
de aquecimento um pouco menos flexível, a folha de  
aquecimento ou outras estruturas podem incluir um material

de papelão possuindo geralmente um peso básico de cerca de 60 até cerca de 330 libras/resma ( $0,5370 \text{ kg/m}^2$ ), por exemplo, desde cerca de 80 até cerca de 140 libras/resma ( $0,13017$  até  $0,22780 \text{ kg/m}^2$ ), ou de cerca de 100 até 150 5 libras/resma ( $0,16271 \text{ kg/m}^2$  até  $0,24406 \text{ kg/m}^2$ ). O papelão pode ter geralmente uma espessura de cerca de 6 até cerca de 30 mils ( $0,1524$  até  $0,762 \text{ mm}$ ), por exemplo, desde cerca de 12 até cerca de 28 mils ( $0,3048$  até  $0,7112 \text{ mm}$ ). Em um exemplo em particular, o papelão tem uma espessura de cerca 10 de 12 mils ( $0,3048 \text{ mm}$ ). Qualquer papelão adequado poderá ser utilizado, por exemplo um papelão sulfatado sólido branqueado ou não branqueado, tal como papelão SUS®, disponibilizado comercialmente pela empresa Graphic Packaging International.

15 Sendo assim desejado, qualquer uma das diversas folhas de aquecimento ou outros constructos de acordo com a invenção podem incluir uma ou mais descontinuidades ou regiões inativas ou transparentes para energia de microondas para prevenção de superaquecimento ou queima da 20 folha de aquecimento, disco dimensionalmente estável, bandeja, ou qualquer outro componente próximo da folha de aquecimento durante o ciclo de aquecimento. As regiões inativas podem ser projetadas para serem inativas para microondas, por exemplo, mediante formação destas áreas com 25 um material interativo para energia de microondas, mediante remoção de material interativo para energia de microondas destas áreas, ou mediante desativação do material

interativo para energia de microondas nestas áreas.

Ainda adicionalmente, um ou mais painéis, partes de painéis, ou partes do constructo podem ser projetados para serem transparentes para energia de microondas de forma a assegurar que a energia de microondas seja focalizada com eficiência nas áreas a serem douradas e/ou tostadas, ao invés de ser perdida para partes do item alimentício não destinadas a serem douradas e/ou tostadas ou para o ambiente de aquecimento. Por exemplo, as bordas periféricas da folha de aquecimento ou outro constructo, ou outras áreas não previstas para ficarem em contato com o item alimentício poderão não incluir um material interativo para energia de microondas, ou poderão incluir um material interativo para energia de microondas tendo sido desativado.

Deverá ser entendido que com algumas combinações de elementos e materiais, o material ou elemento interativo para microondas poderá ter uma cor cinzenta ou prateada passível de distinção visual relativamente ao substrato ou aos outros componentes da estrutura. Entretanto, em alguns casos, poderá ser desejável prover uma estrutura com uma aparência e/ou cor uniforme. Essa estrutura poderá ser esteticamente mais agradável para um consumidor, particularmente quando o consumidor está habituada a embalagens ou recipientes que possuem determinados atributos visuais, por exemplo uma cor sólida, um padrão específico, e assim por diante. Desta forma, por exemplo, a

presente invenção contempla a utilização de um adesivo de coloração prateada ou cinzenta para unir os elementos interativos para microondas ao substrato, utilizando um substrato de coloração prateada ou cinzenta para mascarar a presença do elemento interativo para microondas de coloração prateada ou cinzenta, utilizando um substrato de tom escuro, por exemplo, um substrato de cor preta, para ocultar a presença do elemento interativo para microondas de coloração prateada ou cinzenta, aplicação de uma impressão sobre o lado metalizado da trama com uma tinta prateada ou cinzenta para obscurecer as variações de cor, impressão do lado não metalizado da estrutura com uma tinta prateada ou cinzenta ou de outra cor de ocultação em um padrão adequado ou na forma de uma camada de cor sólida para mascarar ou ocultar a presença do elemento interativo para microondas, ou qualquer outra técnica adequada ou combinação das mesmas.

Diversos aspectos da presente invenção poderão ser adicionalmente entendidos através do exemplo que se encontra a seguir, que não deverá ser interpretado como limitativo de nenhuma forma.

#### EXEMPLO

Foram comparados os desempenhos de diversos materiais para dourar e tostar em microondas. Uma pizza de crosta fina "Tony's Original" de 10 polegadas (254 mm) foi aquecida durante 7 minutos em um forno de microondas Panasonic de 1000 watts equipado com uma bandeja rotativa.

Os detalhes da avaliação e resultados encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1.

Teste	Amostra	Descrição	Resultados
1	Susceptor	Papelão SBS de 0,016 polegadas (0,4064 mm) de espessura laminado com filme de poliéster metalizado de calibre 48 gauge (0,012192 mm)	Minimamente dourado e tostado; resultados aceitáveis
2	Material isolante	Papel de 25 libras/resma laminado adesivamente a filme de poliéster metalizado de calibre 48 gauge (0,012192 mm), filme de poliéster transparente de calibre 48 gauge (0,012192 mm) laminado por adesivo em um padrão de gomos; inclui uma camada susceptora e uma camada de células isolantes expansíveis	Suficientemente dourado e tostado; resultados muito bons
3	Material isolante duplo	Duas camadas de material isolante, conforme descrito no Teste 2; inclui duas camadas susceptoras e duas camadas de células isolantes expansíveis	Dourado e tostado de forma substancialmente uniforme; excelentes resultados

Muito embora certas configurações da presente invenção tenham sido descritas com um certo grau de especificidade, aqueles que são versados na técnica poderão fazer numerosas alterações nas configurações divulgadas sem afastamento do espírito ou escopo da presente invenção. 5 Todas as referências direcionais (por exemplo, superior, inferior, ascendente, descendente, esquerda, direita, à esquerda, à direita, topo, fundo, acima, abaixo, vertical, horizontal, sentido horário e sentido anti-horário) são 10 utilizadas somente para propósitos de identificação para auxiliar o leitor a entender as diversas configurações da presente invenção, e não criam limitações, particularmente quando à posição, orientação, ou quanto ao uso da invenção salvo especificamente referido nas reivindicações. As 15 referências de ligação (por exemplo, unido, acoplado, fixado, ligado, e similares) deverão ser interpretadas de forma ampla e podem incluir membros intermediários entre uma conexão de elementos e também movimento relativo entre elementos. Como tal, as referências de ligação não implicam 20 necessariamente que dois elementos se encontrem ligados diretamente e em uma relação fixa um com o outro.

Deverá ser reconhecido por aqueles que são versados na técnica que diversos elementos discutidos com referência às diversas configurações podem ser intercambiados para 25 criação de configurações inteiramente novas abrangidas no escopo da presente invenção. É pretendido que toda a matéria contida na descrição acima ou ilustrada nos

desenhos em anexo seja interpretada como sendo somente ilustrativa e não limitativa. Poderão ser feitas mudanças de detalhes ou estruturas sem afastamento do espírito da invenção conforme definido nas reivindicações em anexo. A  
5 descrição detalhada aqui apresentada não pretende limitar nem deverá ser interpretada como limitando a presente invenção ou de nenhuma outra forma excluir quaisquer outras configurações, adaptações, variações, modificações, e disposições equivalentes da presente invenção.

10            Desta forma, deverá ser prontamente entendido pelas pessoas que são versadas na técnica que, tendo em vista a descrição detalhada da invenção que se encontra acima, a presente invenção é suscetível de ampla utilidade e aplicação. Muitas adaptações da presente invenção diversas  
15 daquelas aqui descritas, bem como muitas variações, modificações, e disposições equivalentes serão aparentes ou razoavelmente sugeridas pela presente invenção e pela descrição detalhada da mesma que se encontra acima, sem afastamento da substância ou escopo da presente invenção.  
20 Muito embora a presente invenção seja aqui descrita detalhadamente com relação a aspectos específicos, deverá ser entendido que esta descrição detalhada é meramente ilustrativa e exemplificativa da presente invenção e tem meramente propósitos de provisão de uma divulgação plena e  
25 hábil da presente invenção. A descrição detalhada aqui apresentada não pretende limitar nem deverá ser interpretada como limitando a presente invenção nem de

nenhuma outra forma excluindo quaisquer outras configurações, adaptações, variações, modificações, e disposições equivalentes da presente invenção conforme enunciadas nas reivindicações que se encontram em anexo.

- REIVINDICAÇÕES -

1. FOLHA PARA AQUECIMENTO EM MICROONDAS PARA AQUECER, DOURAR, E/OU TOSTAR UM ITEM ALIMENTÍCIO EM UM FORNO DE MICROONDAS, caracterizada por compreender:

5 pelo menos duas camadas susceptoras; e

uma pluralidade de células substancialmente fechadas adaptadas para se inflarem em resposta à energia de microondas,

em que a folha para aquecimento em microondas  
10 inclui matérias impressas dizendo respeito ao item alimentício.

2. Folha para aquecimento em microondas, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por incluir uma primeira superfície destinada a ser contactada pela item  
15 alimentício, em que pelo menos uma das camadas susceptoras fica localizada próxima da primeira superfície.

3. Folha para aquecimento em microondas, de acordo com a reivindicação 2, caracterizada por

a folha para aquecimento em microondas incluir uma  
20 segunda superfície oposta à primeira superfície, e

as matérias impressas serem visíveis quando a segunda superfície é visualizada.

4. Folha para aquecimento em microondas, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada  
25 por

pelo menos uma das camadas susceptoras ser suportada sobre um filme polimérico, e

o filme polimérico definir pelo menos parcialmente uma superfície de contato com alimento.

5 5. Folha para aquecimento em microondas, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada por cada camada susceptora converter pelo menos uma parte da energia de microondas incidente em energia térmica.

10 6. Folha para aquecimento em microondas, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizada por a folha de aquecimento em microondas transformar-se de uma forma substancialmente planar para uma forma inchada multidimensional após uma exposição suficiente à energia de microondas.

15 7. Folha para aquecimento em microondas, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizada por as matérias impressas incluírem informações sobre o item alimentício, instruções para preparação do item alimentício, instruções para utilização da folha de aquecimento em microondas, ou qualquer combinação das mesmas.

20 8. Folha para aquecimento em microondas, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizada por a folha para aquecimento em microondas ser provida em uma configuração dobrada com o item alimentício.

25 9. Folha para aquecimento em microondas, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizada por compreender adicionalmente

uma camada contendo umidade unida a uma das camadas

susceptoras, e

uma camada de filme polimérico unida à camada contendo umidade em um padrão previamente determinado, definindo assim as células fechadas entre a camada contendo umidade e a camada de filme polimérico.

10. Folha para aquecimento em microondas, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizada por

a folha para aquecimento em microondas compreender duas camadas adjacentes de material isolante interativo para energia de microondas, e

uma primeira camada das camadas adjacentes unidas incluir

uma primeira camada susceptora das duas camadas susceptoras, e

a pluralidade de células substancialmente fechadas.

11. Folha para aquecimento em microondas, de acordo com a reivindicação 10, caracterizada por

a pluralidade de células substancialmente fechadas ser uma primeira pluralidade de células substancialmente fechadas, e

uma segunda camada das camadas adjacentes unidas incluir

uma segunda camada susceptora das duas camadas susceptoras, e

uma segunda pluralidade de células

substancialmente fechadas.

12. Folha para aquecimento em microondas, de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 e 11, caracterizada por as camadas adjacentes unidas definirem uma cavidade para acolhimento do item alimentício.

13. Folha para aquecimento em microondas, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 e 12, caracterizada por a primeira camada e a segunda camada serem pelo menos parcialmente unidas uma à outra ao longo de respectivas bordas periféricas.

14. Folha para aquecimento em microondas, de acordo com qualquer uma das reivindicações 12 e 13, caracterizada por, anteriormente ao aquecimento, o item alimentício ser removido da cavidade e as camadas serem configuradas em uma relação de sobreposição com contato substancial.

15. Folha para aquecimento em microondas, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, caracterizada por compreender adicionalmente um material de barreira que reduz a transmissão de oxigênio, vapor de água, ou qualquer combinação dos mesmos, através da folha para aquecimento em microondas.

16. EMBALAGEM PARA AQUECIMENTO DE UM ITEM ALIMENTÍCIO EM UM FORNO DE MICROONDAS, caracterizada por compreender:

25 um primeiro painel incluindo

uma primeira camada susceptora,

uma camada contendo umidade unida à primeira

camada susceptora, e

5                   uma camada de filme polimérico unida à  
camada contendo umidade em um padrão previamente  
determinado, definindo dessa forma uma  
pluralidade de células expansíveis entre a camada  
contendo umidade e a camada de filme polimérico,  
em que as células expansíveis são adaptadas para  
se inflarem após uma exposição suficiente à  
energia de microondas; e

10                  um segundo painel incluindo uma segunda camada  
susceptora,

em que

o primeiro painel e o segundo painel definem uma  
cavidade para acolhimento do item alimentício, e

15                  anteriormente ao aquecimento do item alimentício,

o item alimentício ser destinado a ser  
removido da cavidade, e

20                  o primeiro painel e o segundo painel serem  
adaptados para serem configurados em uma relação  
de sobreposição substancial e contato substancial  
para definirem coletivamente uma folha de  
aquecimento sobre a qual o item alimentício é  
assentado.

25                  17. Embalagem, de acordo com a reivindicação 16,  
caracterizada por

a camada contendo umidade ser uma primeira camada  
contendo umidade,

a camada de filme polimérico ser uma primeira camada de filme polimérico,

a pluralidade de células expansíveis ser uma primeira pluralidade de células expansíveis, e

5 o segundo painel incluir adicionalmente

uma segunda camada contendo umidade unida à segunda camada susceptora, e

uma segunda camada de filme polimérico unida à segunda camada contendo umidade formando um  
10 padrão previamente determinado, definindo dessa forma uma segunda pluralidade de células expansíveis entre a segunda camada contendo umidade e a segunda camada de filme polimérico.

18. Embalagem, de acordo com qualquer uma das  
15 reivindicações 16 e 17, caracterizada por o primeiro painel e o segundo painel serem pelo menos parcialmente unidos um ao outro ao longo de respectivas bordas periféricas.

19. Embalagem, de acordo com qualquer uma das reivindicações 16 a 18, caracterizada por compreender  
20 adicionalmente uma camada de barreira que reduz a transmissão de oxigênio, vapor de água, ou qualquer combinação dos mesmos, através da folha de aquecimento em microondas.

20. Embalagem, de acordo com qualquer uma das  
25 reivindicações 16 a 19, caracterizada por pelo menos um dos, primeiro painel e segundo painel, incluir informações sobre o item alimentício, instruções para preparação do

item alimentício, instruções para utilização da folha de aquecimento em microondas, ou qualquer combinação das mesmas.

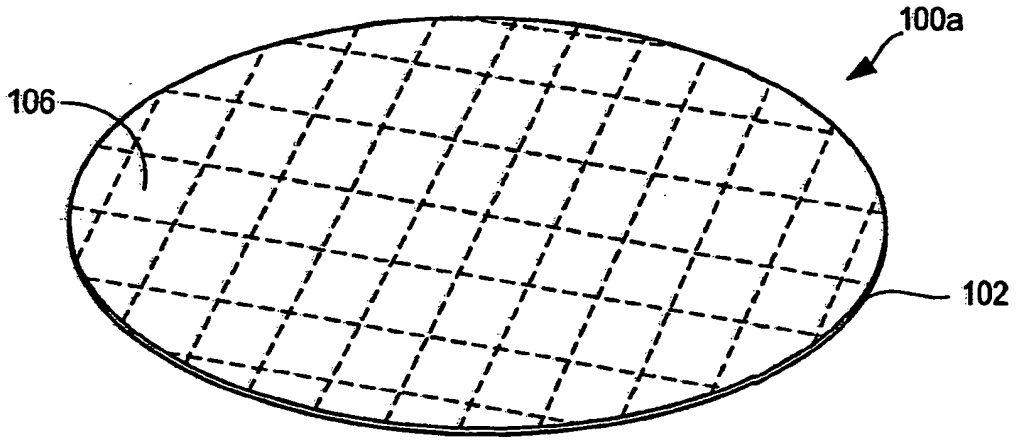


FIG. 1A

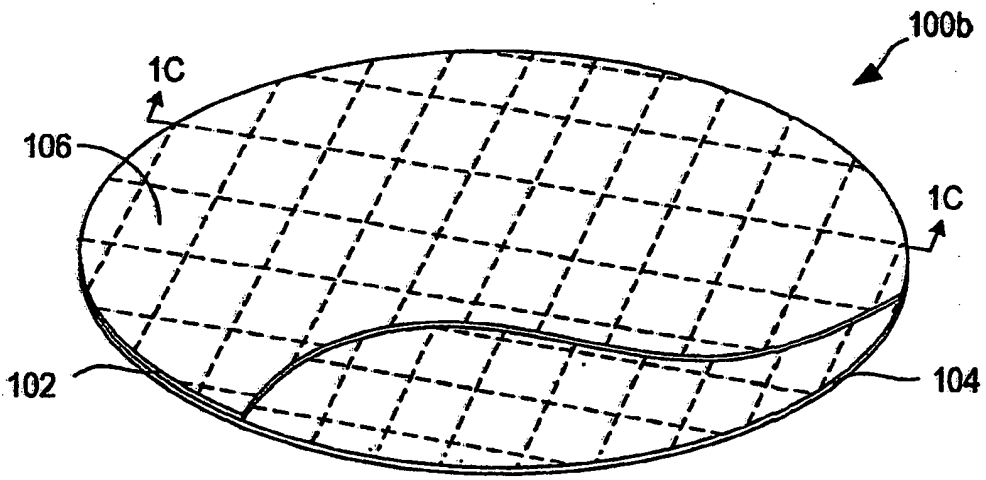


FIG. 1B

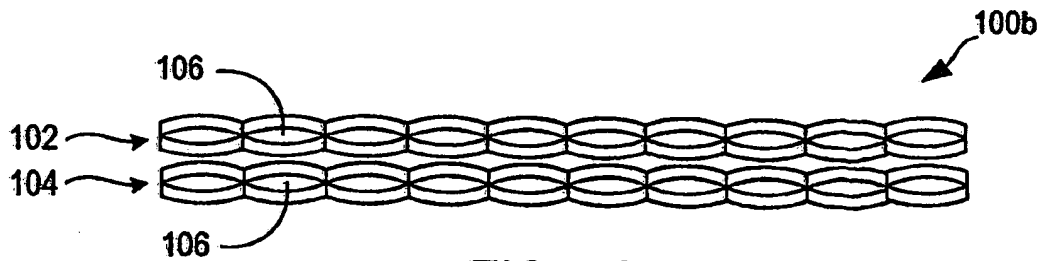


FIG. 1C

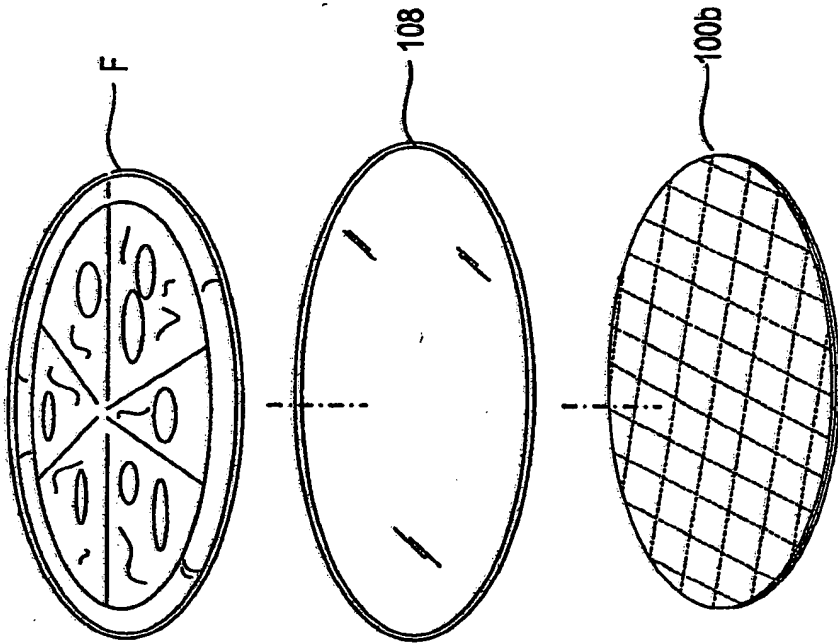


FIG. 1E

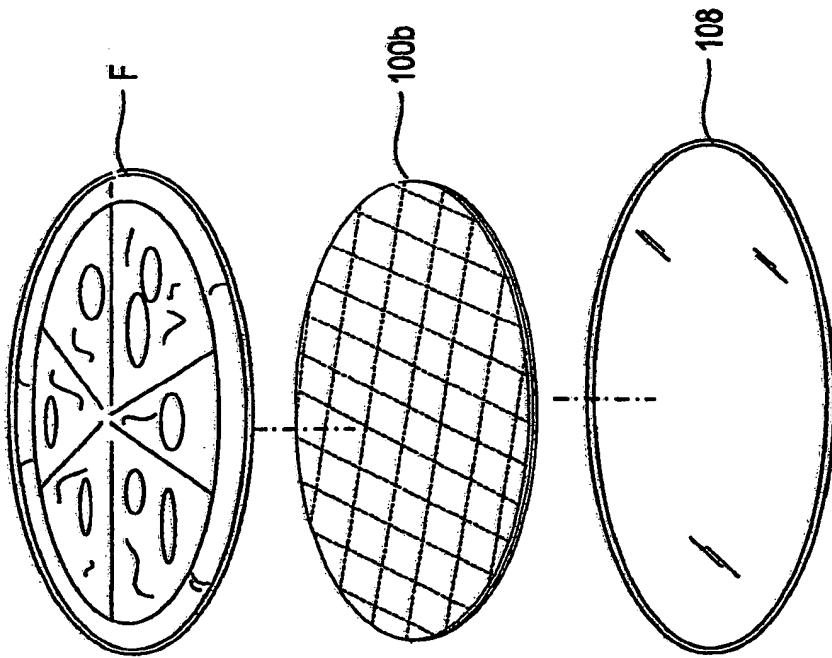


FIG. 1D

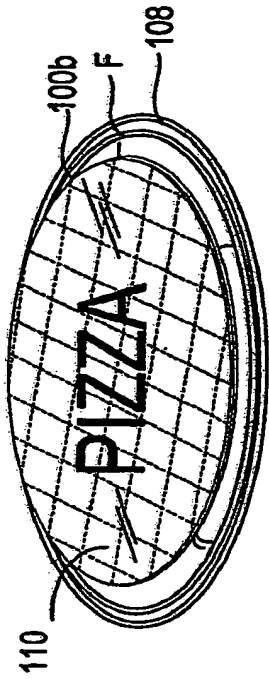


FIG. 1G



FIG. 1H

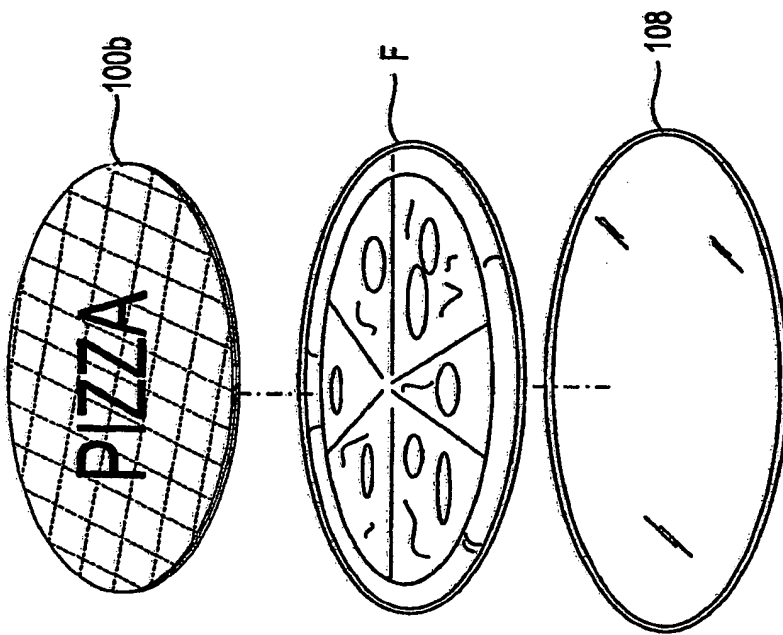


FIG. 1F

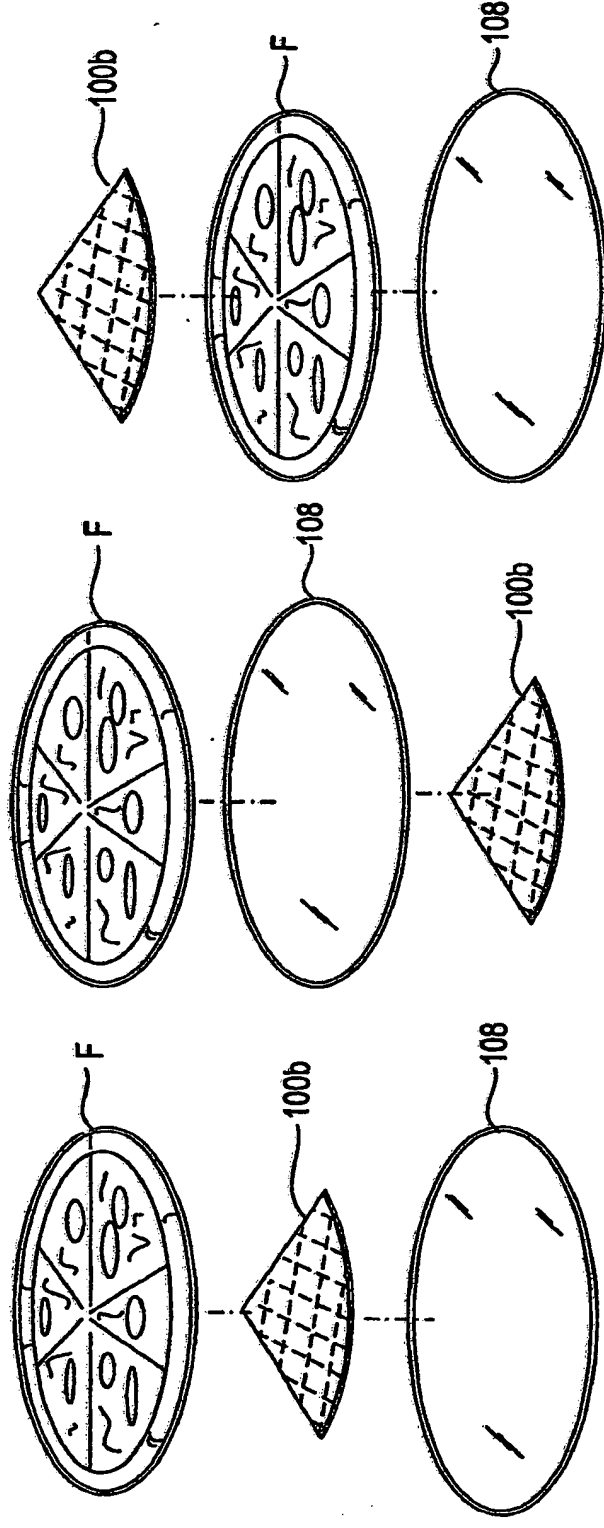


FIG. 1J

FIG. 1K

FIG. 1L

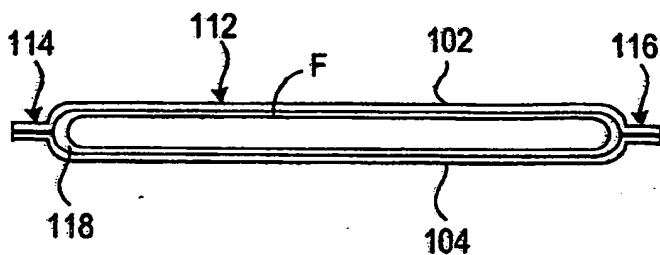


FIG. 1M

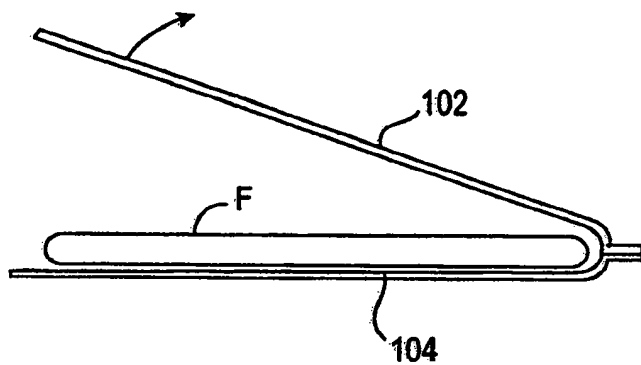


FIG. 1N

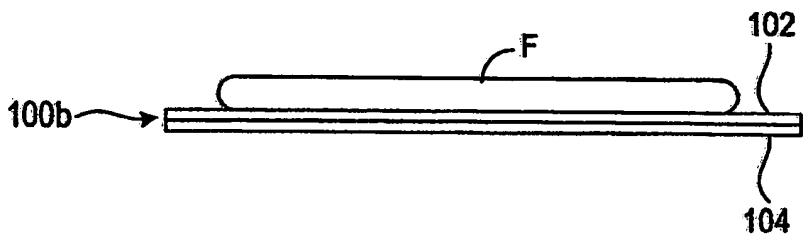


FIG. 1P

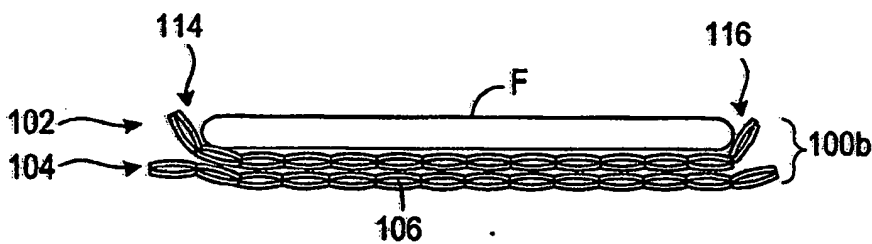


FIG. 1Q

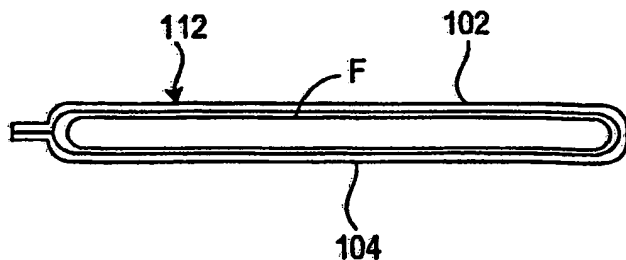


FIG. 1R

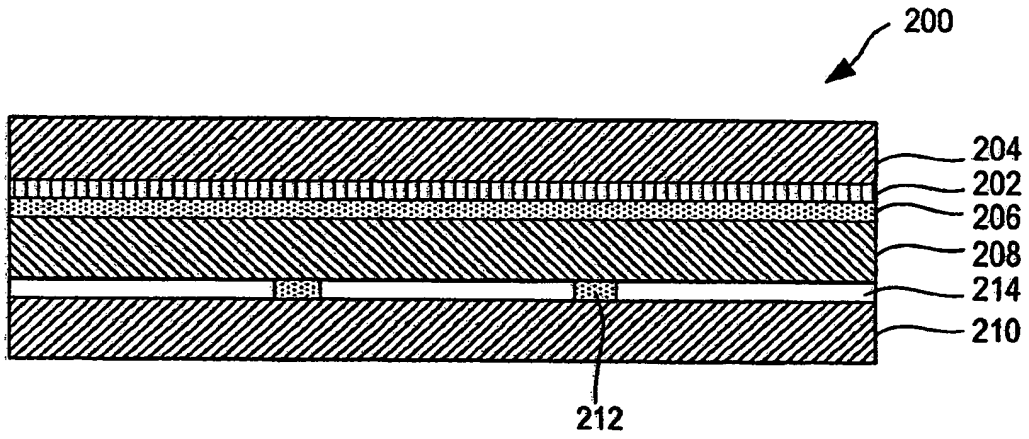


FIG. 2A

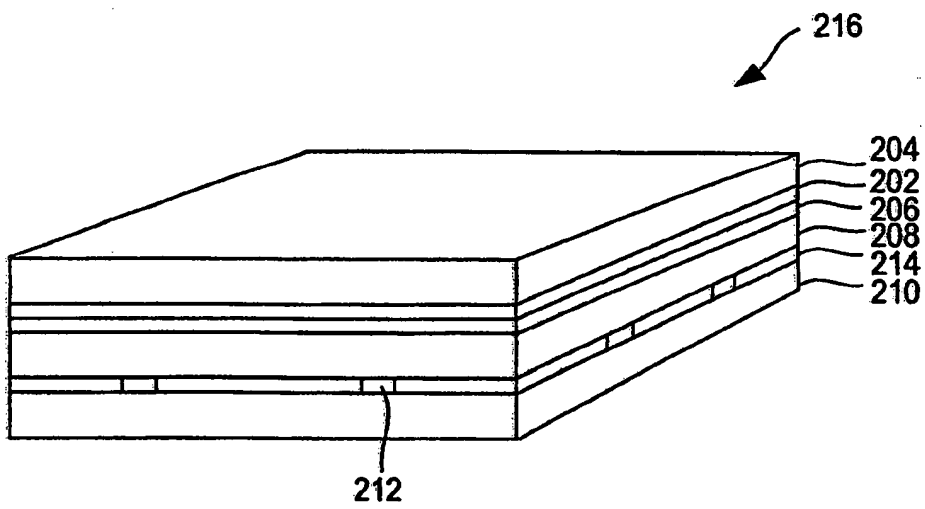


FIG. 2B

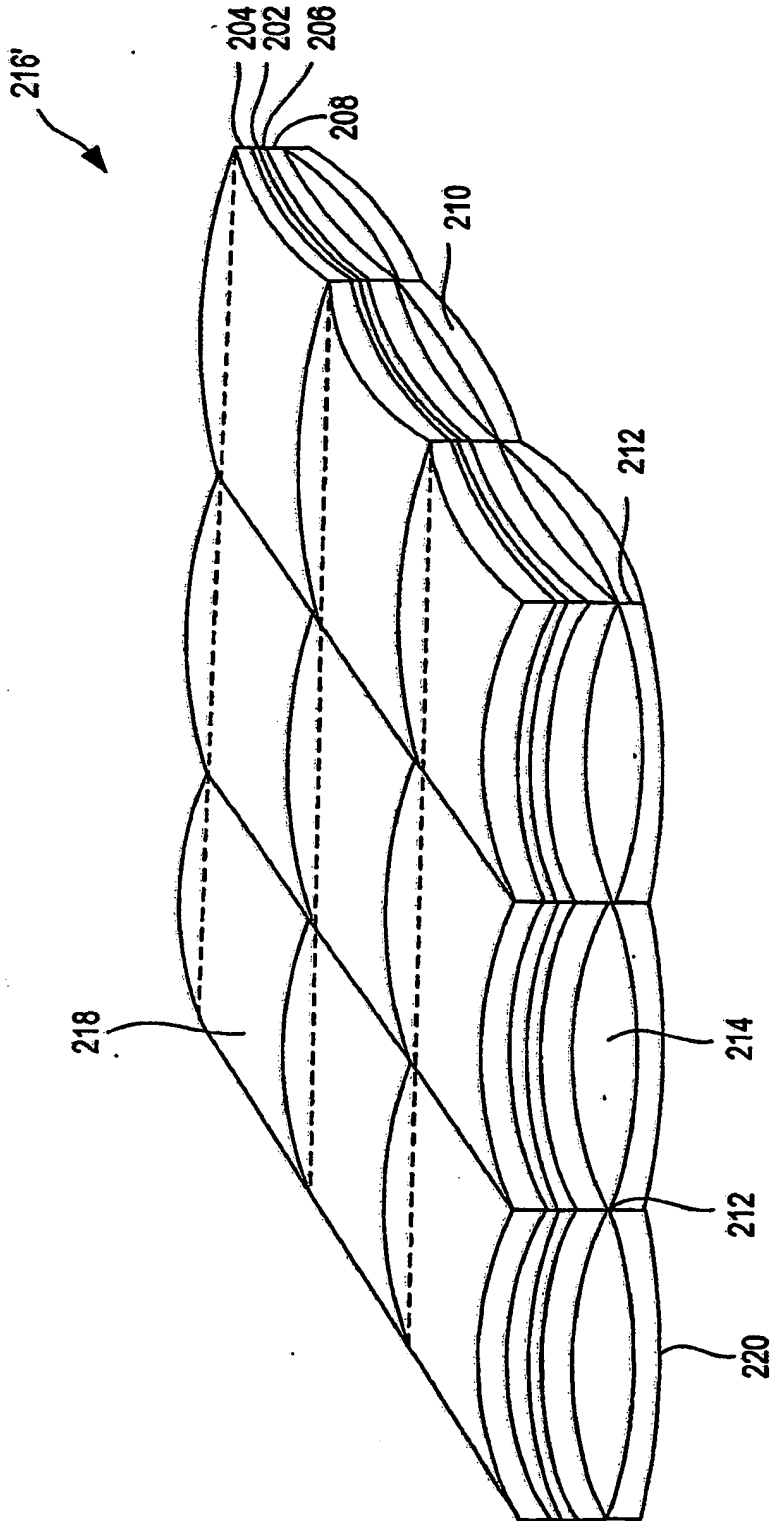


FIG. 2C

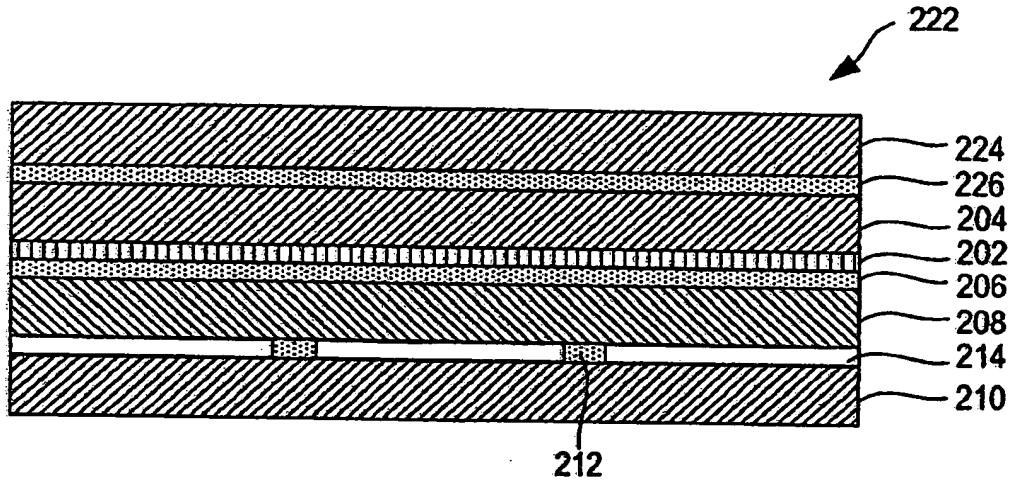


FIG. 2D

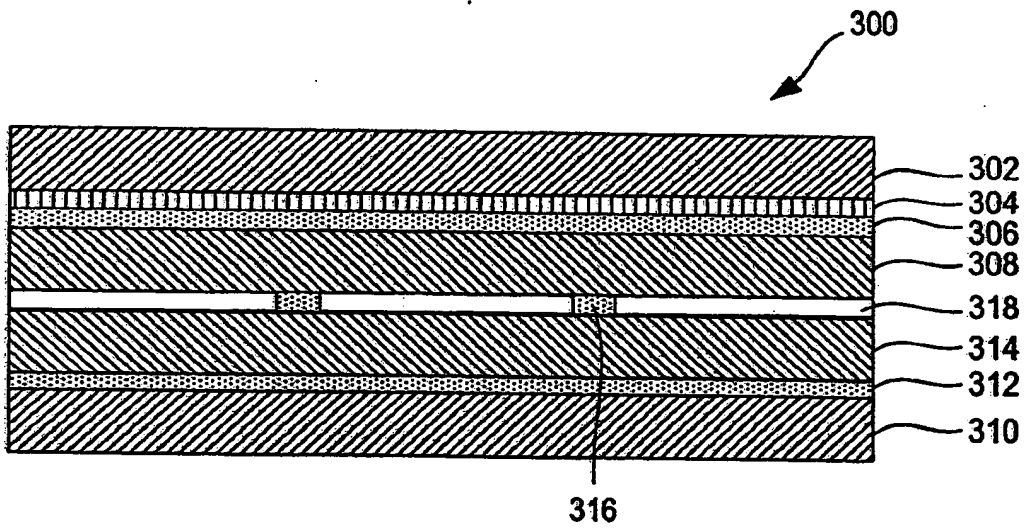


FIG. 3

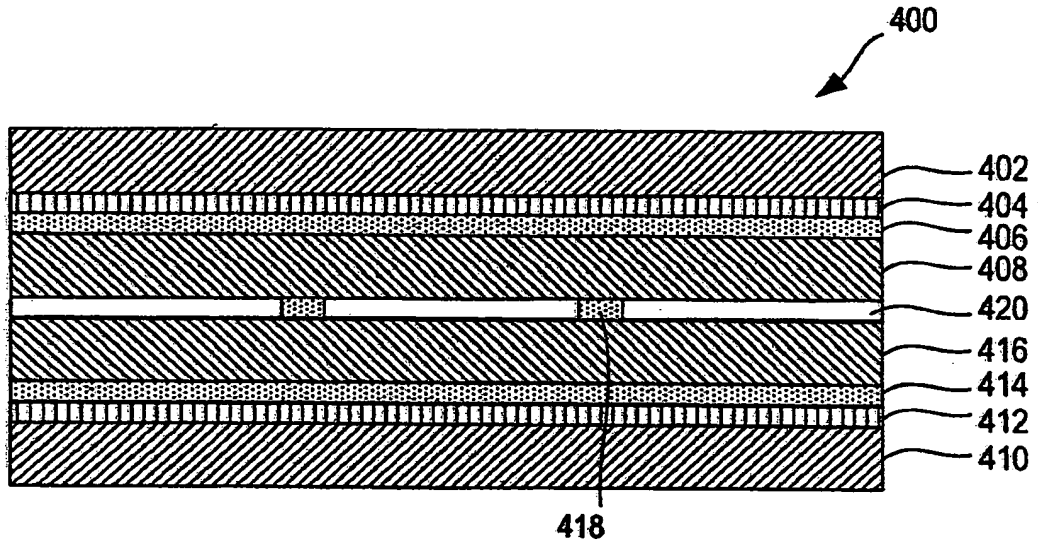


FIG. 4

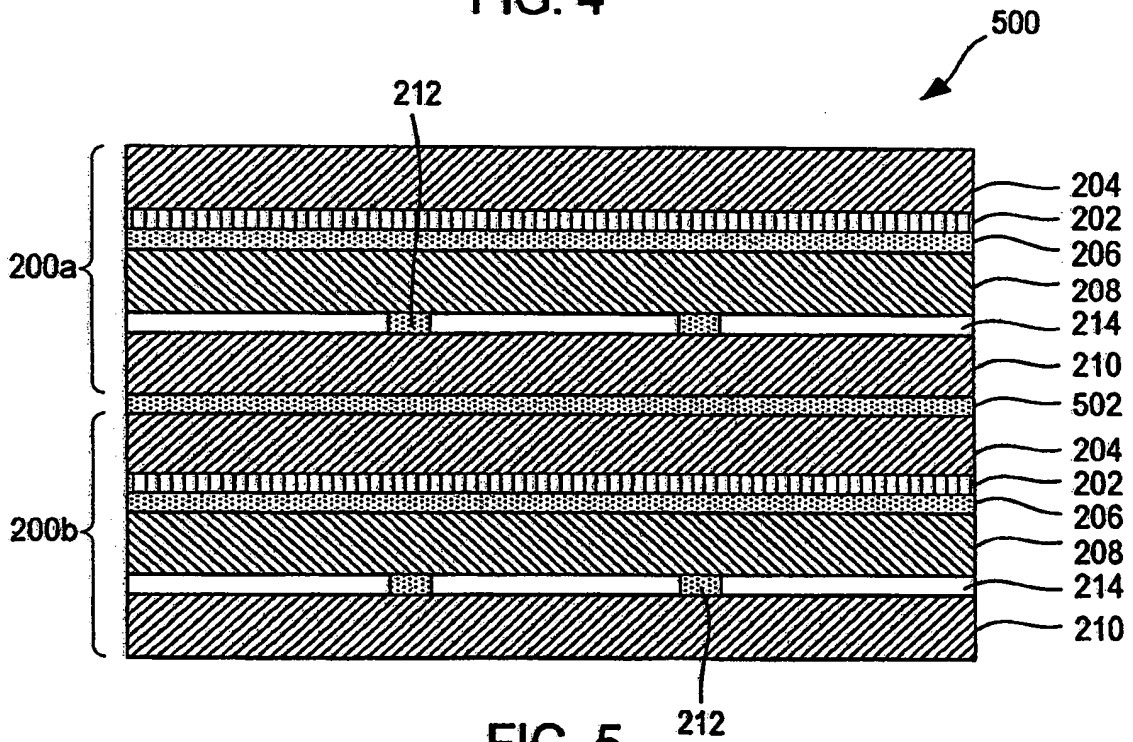


FIG. 5

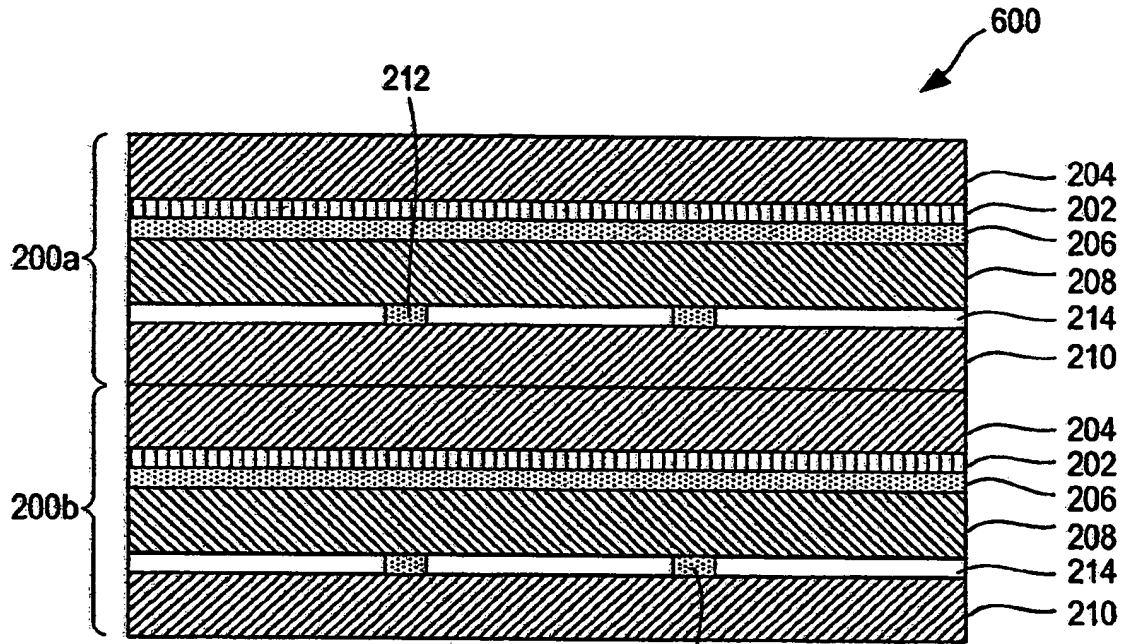


FIG. 6

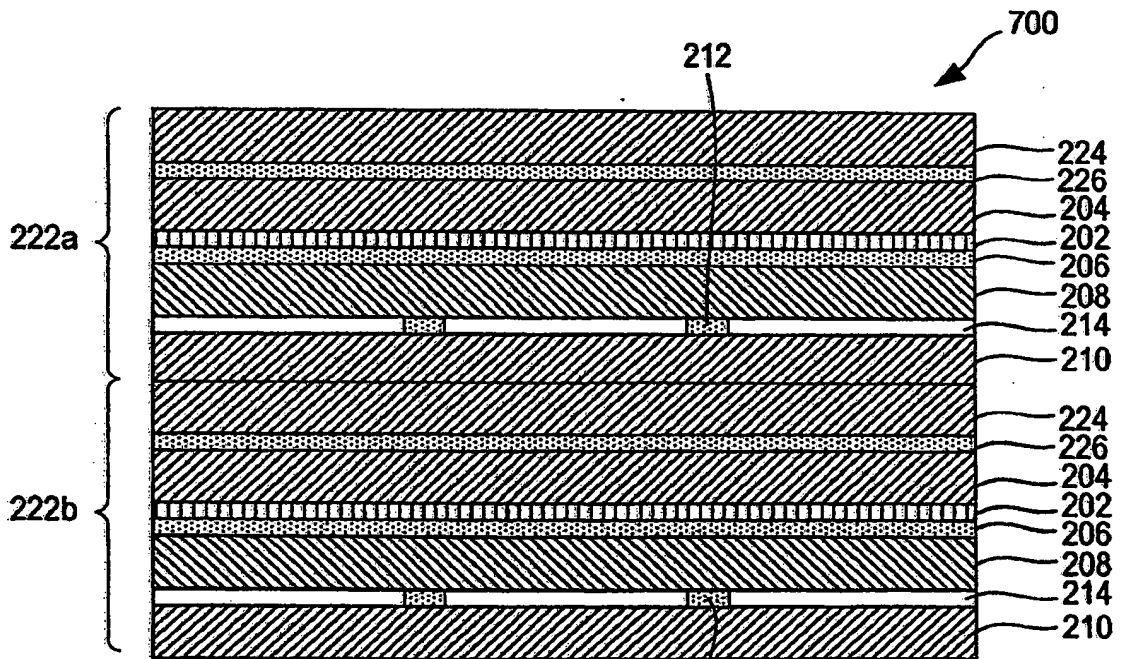


FIG. 7

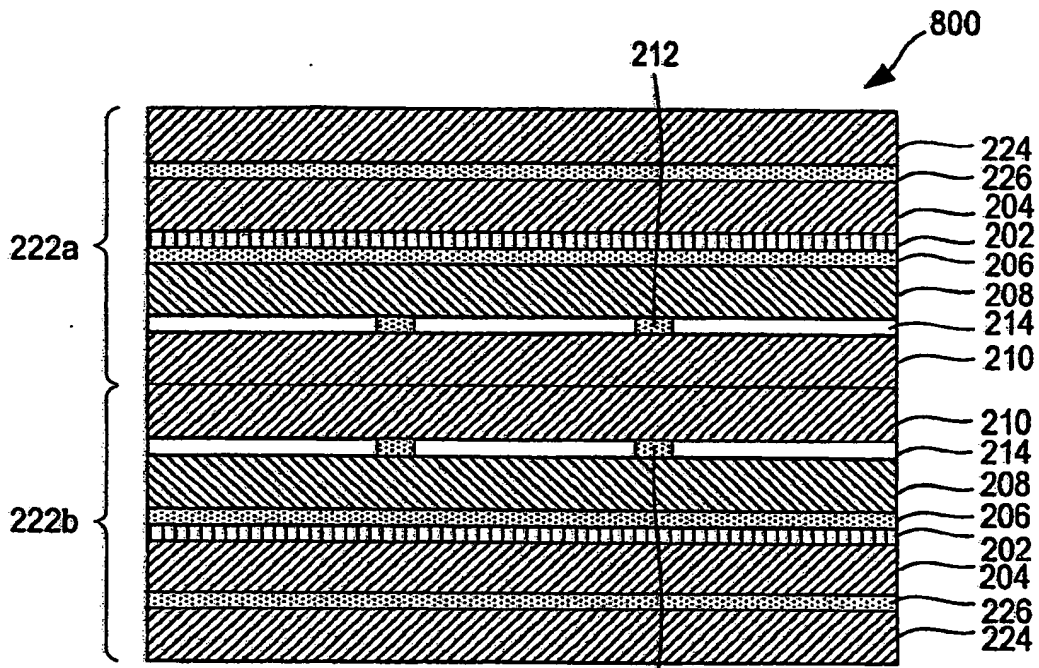


FIG. 8

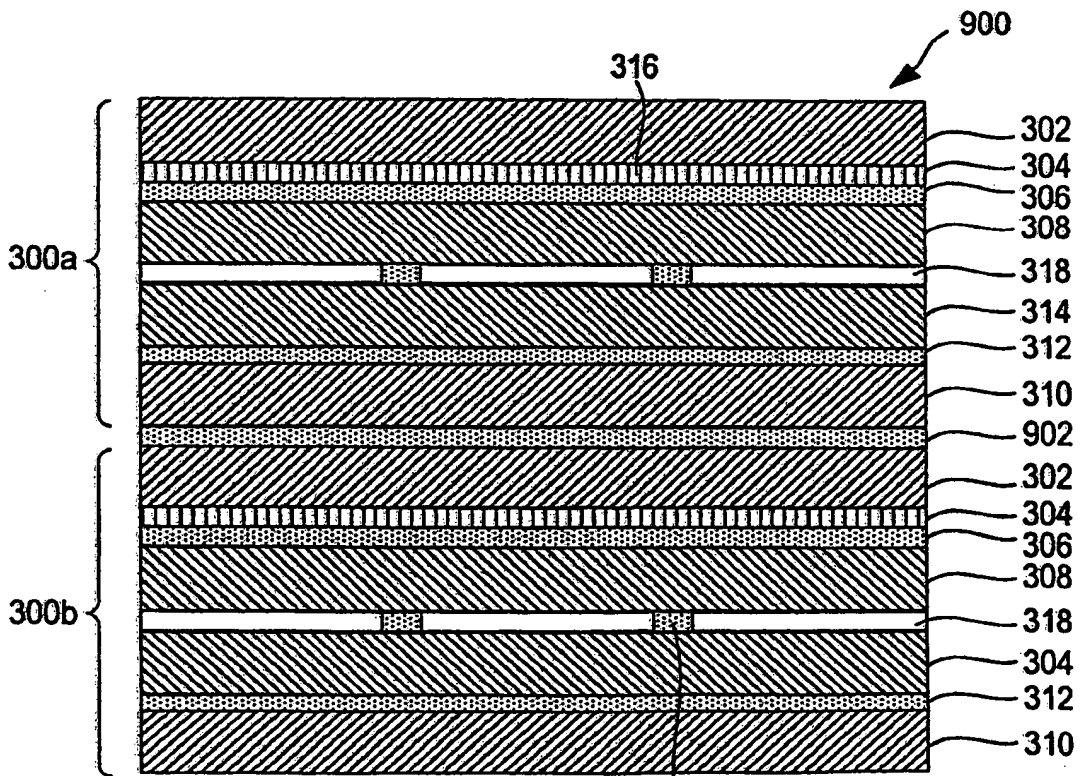


FIG. 9

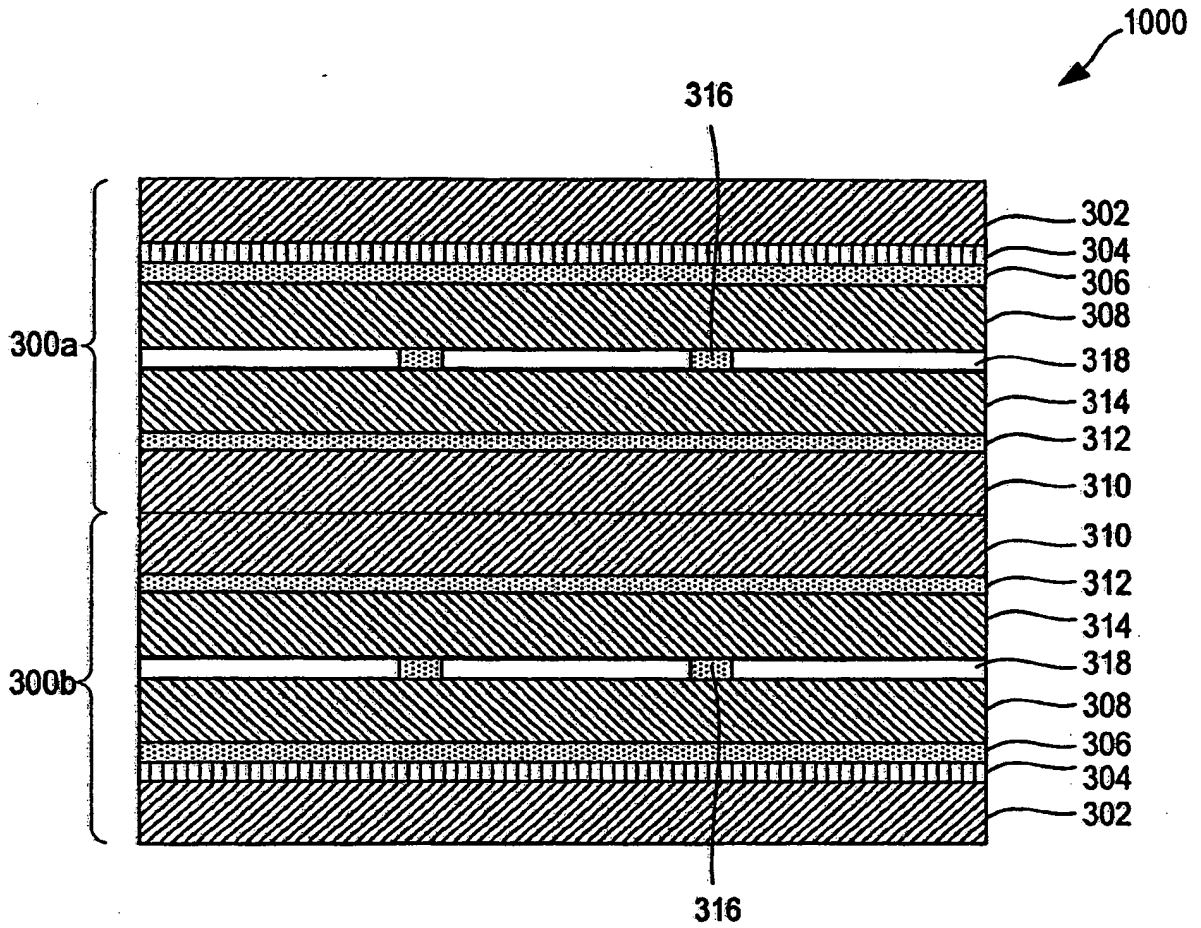


FIG. 10

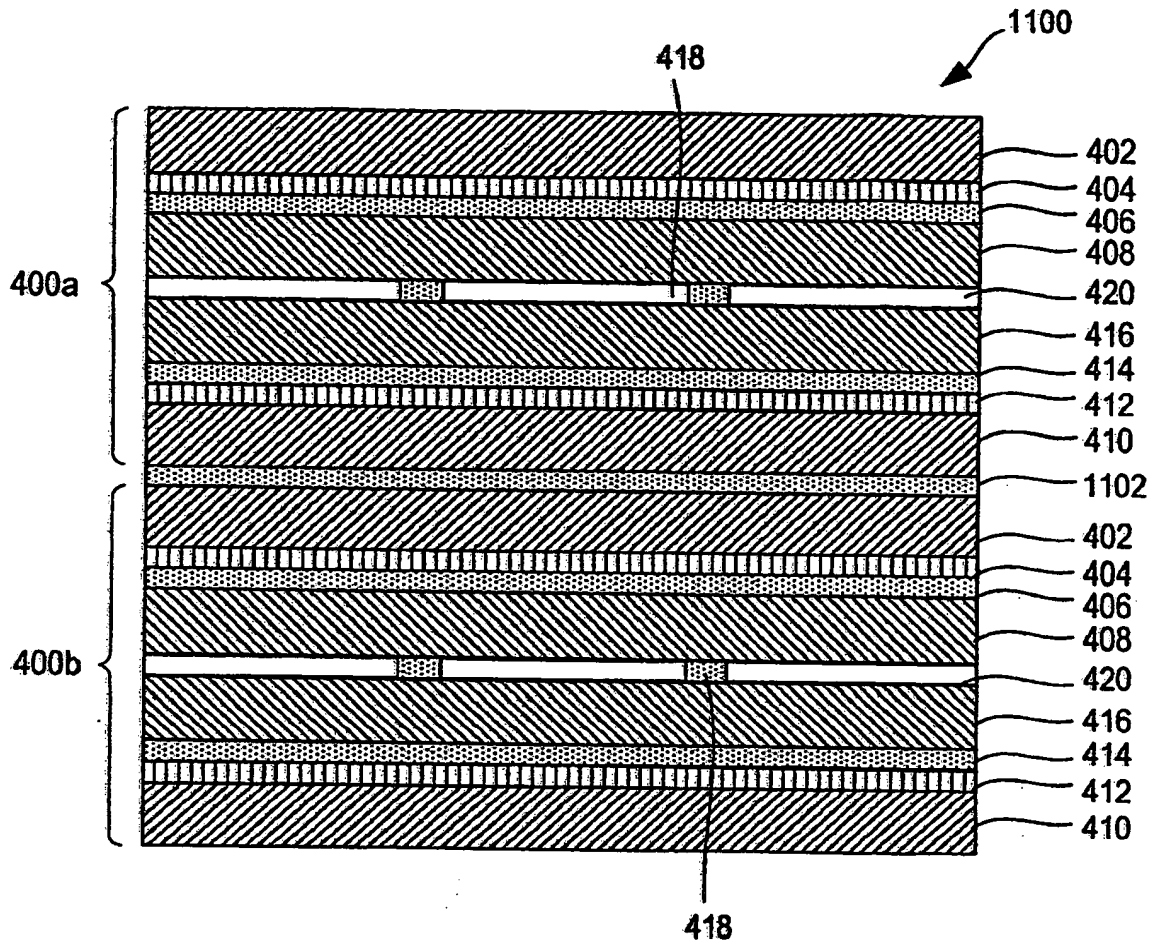


FIG. 11

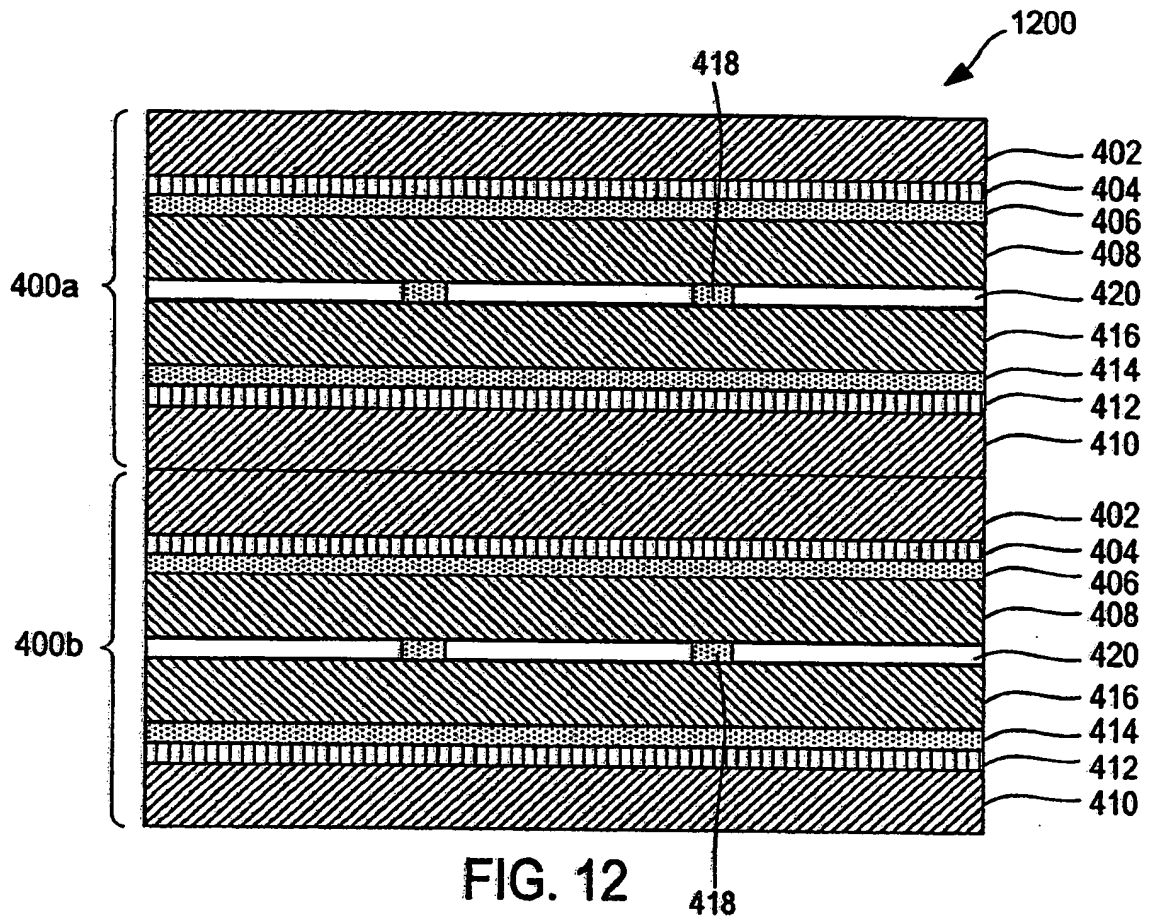


FIG. 12

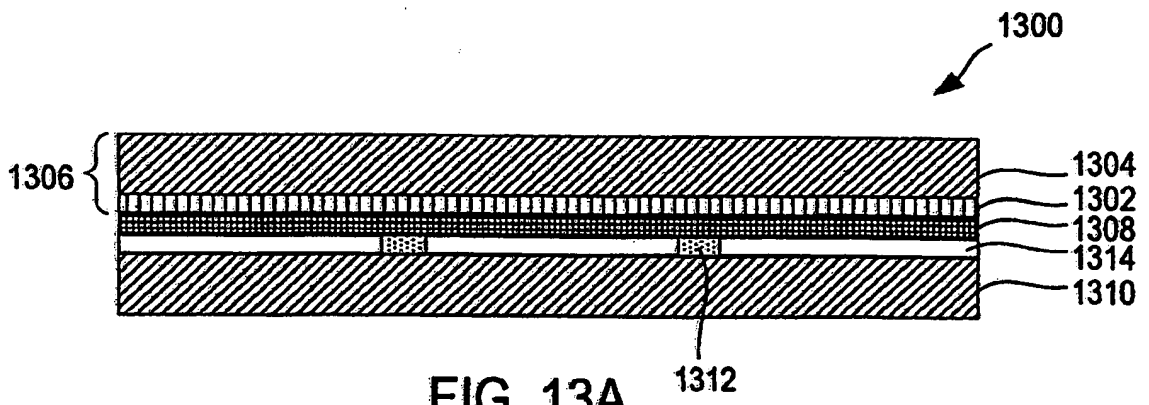


FIG. 13A

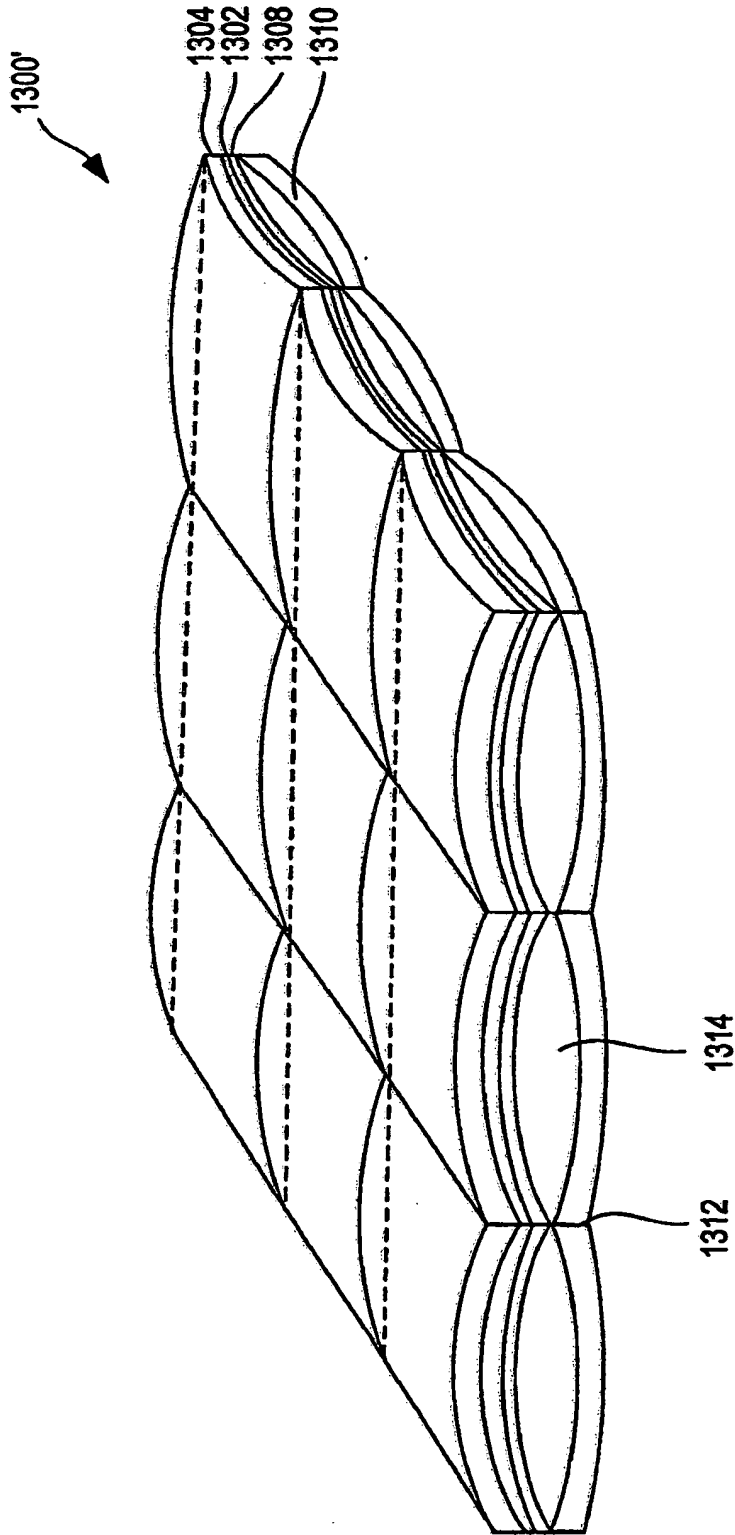


FIG. 13B

## - RESUMO -

FOLHA PARA AQUECIMENTO EM MICROONDAS PARA AQUECER, DOURAR,  
E/OU TOSTAR UM ITEM ALIMENTÍCIO EM UM FORNO DE MICROONDAS,  
E EMBALAGEM PARA AQUECIMENTO DE UM ITEM ALIMENTÍCIO EM UM  
5 FORNO DE MICROONDAS

Trata-se de uma folha (400) para aquecimento  
interativo por energia de microondas que inclui pelo menos  
duas camadas susceptoras (404, 412) e uma pluralidade de  
células isolantes expansíveis (420). Pelo menos algumas das  
10 células isolantes expansíveis inflam-se quando são expostas  
à energia de microondas.