



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

**(11) PI 0710018-3 B1**

**(22) Data do Depósito: 26/04/2007**

**(45) Data de Concessão: 17/07/2018**



---

**(54) Título:** ESTRUTURA DE SUSCEPTOR

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

**(30) Prioridade Unionista:** 15/02/2007 US 60/890.037, 25/04/2007 US 60/926.183, 27/04/2006 US 60/795.320

**(73) Titular(es):** GRAPHIC PACKAGING INTERNATIONAL, LLC

**(72) Inventor(es):** NEILSON ZENG; LAURENCE M. C. LAI; SCOTT W. MIDDLETON

## ESTRUTURA DE SUSCEPTOR

## ÁREA TÉCNICA

A presente invenção se refere, de um modo geral, a estruturas interativas para energia de microondas e, de modo particular, a presente invenção se refere geralmente a estruturas interativas para energia de microondas que são capazes de aquecer, tostar, e/ou encrespar um produto alimentício adjacente.

## ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

O uso de susceptores em embalagem de alimentos para produtos alimentícios de microondas é bastante conhecido pelas pessoas versadas na técnica. O susceptor converte energia de microondas em energia térmica, que pode ser então transferida a um produto alimentício adjacente. Como resultado, o aquecimento, tostadura e/ou aspecto crocante do produto alimentício pode ser melhorado. Com uma película plana de susceptor convencional, existe um fluxo aleatório de corrente sob radiação para energia de microondas. A amplitude do fluxo de corrente depende da resistência superficial do susceptor, que é relacionada à distribuição aleatória de regiões metálicas finas e à resistência de campo E aplicada à folha. Se a amplitude da corrente for alta o suficiente, ou se um susceptor for usado em uma embalagem sem uma carga alimentícia uniforme, a película do susceptor pode superaquecer em uma ou mais regiões e causar

a rachadura ou contração da película do susceptor. Como resultado, a capacidade do susceptor para gerar calor é reduzida. Assim, existe a necessidade de uma estrutura interativa para energia de microondas que melhore o aquecimento, tostadura, e/ou aspecto crocante de um produto alimentício adjacente, enquanto que sendo resistente à queima, rachadura e chameamento.

#### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

De acordo com a presente invenção, uma estrutura de susceptor é dotada de uma pluralidade de áreas transparentes para energia de microondas que reduzem ou impedem em larga escala o fluxo aleatório de corrente. As áreas inativas para energia de microondas são dispostas como um padrão de segmentos que definem uma pluralidade de formatos geralmente interconectados. Em uma modalidade exemplificante, um elemento transparente para energia de microondas é substancialmente centradamente localizado dentro de cada formato.

Em um aspecto, formatos interconectados são dimensionados para criar um efeito ressonante na presença da energia de microondas. O efeito ressonante dos formatos interconectados proporciona distribuição de energia uniforme, e, assim, aquecimento uniforme através da estrutura.

Em outro aspecto, os formatos interconectados formam um "fusível multidirecional". O fusível

multidirecional inclui uma pluralidade de áreas transparentes para energia de microondas seletivamente dispostas, que limitam o fluxo aleatório de corrente e a rachadura aleatória tipicamente observados em estruturas de susceptores convencionais.

Como resultado desses e de outros aspectos, a estrutura de susceptor da invenção é menos suscetível a rachaduras e, assim, menos suscetível a falhas prematuras. Assim sendo, a estrutura de susceptor da invenção pode suportar maiores níveis de potência e possui uma maior vida útil, enquanto que tendo ainda uma capacidade inata de auto-limitar ou "desligar", para evitar superaquecimento indesejado.

Em um aspecto particular, a invenção é dirigida a uma estrutura de susceptor compreendendo uma camada de material condutivo apoiada sobre um substrato não-condutivo, onde a camada condutiva inclui um enlace ressonante definido por uma pluralidade de segmentos transparentes para energia de microondas e um elemento transparente para energia de microondas dentro do enlace ressonante. O enlace ressonante pode ser substancialmente de formato hexagonal ou pode ter qualquer outro formato apropriado, ou pode ser formado por segmentos laterais e segmentos angulares.

Em uma variação, os segmentos laterais do enlace ressonante possuem um formato substancialmente retangular.

Em outra variação, os segmentos laterais do enlace ressonante podem ter uma primeira dimensão de cerca de 2 mm e, opcionalmente, uma segunda dimensão de cerca de 0,5 mm. Em outra variação, os segmentos angulares possuem um  
5 formato substancialmente em estrela com três pontas.

Em outra variação ainda, o elemento transparente para energia de microondas dentro do enlace ressonante é de formato substancialmente em cruz. O elemento transparente para energia de microondas dentro do enlace ressonante pode  
10 compreender um par de segmentos transparentes para energia de microondas substancialmente retangulares, ortogonalmente sobrepostos. Cada um dos segmentos transparentes para energia de microondas substancialmente retangulares pode possuir uma primeira dimensão global de cerca de 2 mm e uma  
15 segunda dimensão global de cerca de 2 mm. Caso desejado, o elemento transparente para energia de microondas dentro do enlace ressonante pode ser substancialmente centrado dentro do enlace ressonante. O enlace ressonante pode ter um perímetro de cerca de 60 mm.

20 Em outro aspecto, a invenção é dirigida a uma estrutura de susceptor compreendendo uma pluralidade de segmentos transparentes para energia de microondas dentro de uma camada de material interativo para energia de microondas, e um elemento transparente para energia de  
25 microondas de formato substancialmente em cruz, substancialmente centrado dentro do enlace hexagonal. Os

segmentos transparentes para energia de microondas são dispostos no formato de um enlace hexagonal.

Em uma variação, a pluralidade de segmentos transparentes para energia de microondas podem incluir 5 segmentos, que formam os lados do enlace hexagonal, e segmentos que formam os ângulos do enlace hexagonal. Em outra variação, os segmentos que formam os lados do enlace hexagonal possuem uma primeira dimensão de cerca de 2 mm e uma segunda dimensão de cerca de 0,5 mm, os segmentos 10 angulares são de formato substancialmente em estrela com três pontas, o elemento de formato em cruz substancialmente centrado dentro do enlace hexagonal possui uma primeira dimensão global de cerca de 2 mm e uma segunda dimensão global de cerca de 2 mm, e o perímetro do enlace hexagonal 15 é de cerca de 60 mm.

Em outro aspecto ainda, a invenção é dirigida a uma estrutura de susceptor, compreendendo uma camada de material condutivo apoiada sobre um substrato não-condutivo. A camada condutiva inclui uma pluralidade de 20 segmentos transparentes para energia de microondas espaçados entre si, que definem um padrão de enlaces hexagonais interconectados, e um elemento transparente para energia de microondas localizado substancialmente centradamente dentro de pelo menos um dos enlaces.

25 A pluralidade de segmentos transparentes para energia de microondas espaçados entre si pode incluir

segmentos laterais e segmentos angulares. Em uma variação, os segmentos laterais possuem um formato substancialmente retangular. Em outra variação, os segmentos angulares possuem um formato substancialmente em estrela com três  
5 pontas. O elemento transparente para energia de microondas localizado substancialmente centradamente dentro de pelo menos um dos enlaces pode ter um formato substancialmente em cruz.

Cada um dos enlaces hexagonais pode ter um  
10 perímetro selecionado para promover ressonância para energia de microondas ao longo de cada enlace hexagonal. Além disso, cada um dos enlaces hexagonais pode ter um perímetro selecionado para promover ressonância para energia de microondas através da estrutura de susceptor.  
15 Por exemplo, o perímetro de cada um dos enlaces hexagonais pode ter um perímetro aproximadamente igual à metade de um comprimento de onda efetivo de um forno operativo de microondas.

Em outro aspecto, a invenção é dirigida a uma  
20 estrutura de susceptor, compreendendo uma camada eletricamente contínua de material condutivo apoiada sobre um substrato não-condutivo. A estrutura de susceptor inclui um padrão repetitivo de áreas transparentes para energia de microondas dentro da camada de material condutivo. As áreas  
25 transparentes para energia de microondas são geralmente circunscritas pela camada de material condutivo. O padrão

repetitivo inclui uma pluralidade de elementos em cruz transparentes para energia de microondas e uma pluralidade de enlases hexagonais segmentados transparentes para energia de microondas. Cada elemento transparente em cruz para energia de microondas é disposto dentro de um dos enlases hexagonais segmentados. Os enlases hexagonais são dimensionados para promover ressonância para energia de microondas através da estrutura de susceptor. Em uma variação, a camada eletricamente contínua de material condutivo compreende alumínio, o substrato não-condutivo compreende uma película polimérica, os elementos transparentes em cruz para energia de microondas possuem, cada qual, uma primeira dimensão de cerca de 2 mm e uma segunda dimensão de cerca de 2 mm, e os enlases hexagonais possuem, cada qual, um perímetro de cerca de 60 mm.

Outras características, aspectos, e modalidades tornar-se-ão óbvias através da descrição a seguir e das figuras anexas.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A descrição se refere aos desenhos anexos, alguns deles sendo esquemáticos, onde caracteres de referência similares se referem a partes similares ao longo das diversas vistas, e onde:

a fig. 1A ilustra esquematicamente uma estrutura interativa para energia de microondas exemplificante, de acordo com vários aspectos da invenção;

a fig. 1B ilustra esquematicamente uma vista de seção transversal da estrutura da fig. 1A tomada ao longo de uma linha 1B - 1B;

a fig. 1C ilustra esquematicamente um enlace  
5 segmentado, de acordo com vários aspectos da invenção;

a fig. 1D ilustra esquematicamente uma vista ampliada do arranjo dos elementos transparentes e interativos para energia de microondas da fig. 1A, de acordo com vários aspectos da invenção;

10 as figs. 1E-1H apresentam as características de reflexão/ absorção/ transmissão do arranjo da fig. 1D sob condições de alta potência, sem carga;

as figs. 2A e 2B apresentam as características de reflexão/ absorção/ transmissão de uma película de  
15 susceptor plana, unida ao papel sob condições de alta potência sem carga, para fins comparativos;

a fig. 3A ilustra esquematicamente outro arranjo exemplificante dos elementos transparentes e interativos para energia de microondas, com dimensões aproximadas;

20 as figs. 3B-3D apresentam as características de reflexão/ absorção/ transmissão do arranjo da fig. 3A sob condições de alta potência sem carga;

a fig. 4A ilustra esquematicamente outro arranjo exemplificante ainda dos elementos transparentes e  
25 interativos para energia de microondas, com dimensões aproximadas;

as figs. 4B e 4C apresentam as características de reflexão/ absorção/ transmissão do arranjo da fig. 4A sob condições de alta potência sem carga;

a fig. 5A ilustra esquematicamente outro arranjo  
5 exemplificante ainda dos elementos transparentes e interativos para energia de microondas, com dimensões aproximadas; e

as figs. 5B e 5C apresentam as características de reflexão/ absorção/ transmissão do arranjo da fig. 5A sob  
10 condições de alta potência sem carga.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

A presente invenção pode ser mais bem ilustrada com referência às figuras. Para fins de simplicidade, algarismos semelhantes podem ser usados para descrever  
15 características semelhantes. Deverá ficar claro que, quando uma pluralidade de características similares for ilustrada, nem todas essas características são necessariamente identificadas em cada figura. Também deverá ficar claro que  
vários componentes usados para formar as estruturas  
20 interativas para energia de microondas da invenção podem ser intercambiados. Assim, embora somente algumas combinações sejam aqui ilustradas, numerosas outras combinações e configurações são aqui contempladas.

As figs. 1A e 1B ilustram uma estrutura interativa  
25 exemplificante para energia de microondas 100, de acordo com vários aspectos da invenção. A estrutura 100 inclui uma

camada de material interativo para energia de microondas 102, esquematicamente ilustrada usando pontilhado nas figuras. O material interativo para energia de microondas 102 pode ser depositado sobre um substrato transparente para energia de microondas 104, para facilidade de manuseio e/ou para impedir o contato entre o material interativo de microondas e um produto alimentício (não mostrado). O substrato e material interativo para energia de microondas formam em conjunto a película o susceptor 106 (fig. 1B).

Conforme mostrado nas figs. 1A e 1B, a estrutura 100 inclui uma pluralidade de elementos ou segmentos transparentes ou inativos para energia de microondas (geralmente "áreas") 108 dentro da camada de material interativo para energia de microondas 102. O material interativo para energia de microondas 102, mostrado em pontilhado, é geralmente contínuo, exceto quando interrompido pelas áreas transparentes de microondas 108, mostradas em branco. Cada área transparente ou inativa pode ser uma porção da estrutura, da qual o material interativo para energia de microondas foi removido por meios químicos ou, de outro modo, pode ser uma porção da estrutura formada sem um material interativo para energia de microondas, ou pode ser uma porção da estrutura formada com um material interativo para energia de microondas que foi desativado por meios químicos, mecânicos, ou de outro modo. Cada área transparente ou inativa é circunscrita pelo material

interativo para energia de microondas (exceto aqueles elementos encostados numa borda da estrutura).

Algumas das áreas transparentes para energia de microondas 108 são dispostas para formar uma pluralidade de enlases segmentados interconectados 110. Nesse exemplo, os enlases segmentados 110 são de formato substancialmente hexagonal. Porém, outros formatos, por exemplo, círculos, quadrados, retângulos, pentágonos, heptágonos, ou qualquer outro formato regular ou irregular, podem ser adequados para uso com a invenção.

Como mais bem visto na fig. 1C, cada enlace hexagonal 110 é formado de uma pluralidade de elementos ou segmentos laterais transparentes para energia de microondas ("elementos laterais" ou "segmentos laterais") 112 e elementos ou segmentos angulares transparentes para energia de microondas ("elementos angulares" ou "segmentos angulares") 114. De modo particular, cada enlace hexagonal 110 é formado por 6 pares de segmentos laterais 112 (total de 12 segmentos laterais) e 6 segmentos angulares 114, com os pares de segmentos laterais 112 e segmentos angulares 114 se alternando ao longo do enlace 110. Porém, outras configurações são contempladas pela invenção. Por exemplo, os enlases hexagonais podem ser formados por 6 segmentos laterais e 6 segmentos angulares, 9 segmentos laterais e 6 segmentos angulares, 12 segmentos laterais e 6 segmentos angulares, ou qualquer outro número e arranjo de elementos.

A combinação de segmentos laterais 112, segmentos angulares 114, e as áreas interativas para energia de microondas entre eles, define um perímetro P (mostrada de modo tracejado) de cada enlace 110.

5            Nesse exemplo, os segmentos laterais 112 são de formato substancialmente retangular. Cada segmento lateral 112 possui uma primeira dimensão D1 e uma segunda dimensão D2, por exemplo, um comprimento e uma largura. Os segmentos angulares 114 se assemelham a um trio de áreas ou segmentos  
10            retangulares substancialmente sobrepostos, e são aqui chamados como tendo um formato de "estrela de três pontas". Porém, outros formatos são aqui contemplados. Cada um dos três "braços" que formam os segmentos angulares 114 possui uma primeira dimensão D3 e uma segunda dimensão D4, por  
15            exemplo, um comprimento e uma largura. O formato global de estrela com três pontas também possui uma primeira dimensão D5 e uma segunda dimensão D6, por exemplo, um comprimento e uma largura. Cada um dos segmentos 112 e 114 é separado de um segmento adjacente 112 ou 114 por uma distância D7.

20            Além disso, a estrutura 100 inclui uma pluralidade de elementos ou "ilhas" 116 transparentes para energia de microondas independentes ou "flutuantes", cada qual sendo disposto dentro de um dos enlaces segmentados 110 (exceto aquelas ilhas que se situam próximas a uma borda da  
25            estrutura, que podem estar dentro ou limitadas por apenas um enlace parcial). Nesse exemplo, os elementos

transparentes para energia de microondas 116 são de formato substancialmente em cruz. Porém, deverá ficar claro que o elemento pode ser um circulo, triângulo, quadrado, pentágono, hexágono, estrela, ou qualquer outro formato regular ou irregular.

O elemento substancialmente em forma de cruz 116 pode ser considerado como contendo dois segmentos retangulares ortogonalmente dispostos, que se sobrepõem nos seus respectivos pontos médios, ou pode ser visto como quatro "braços" retangulares se sobrepondo em uma extremidade de cada um desses. Os segmentos ou braços retangulares sobrepostos podem ter substancialmente as mesmas dimensões, ou podem diferir entre si. Em qualquer um dos casos, cada elemento 116 possui uma primeira dimensão global D8 e uma segunda dimensão global D9, por exemplo, um comprimento e uma largura (qualquer um ou ambos podendo corresponder ao comprimento de um dos segmentos retangulares), uma terceira dimensão D10, e uma quarta dimensão D11 correspondendo à respectiva largura de cada braço do elemento em forma de cruz 116. Nesse exemplo, o elemento transparente para energia de microondas 116 está localizado substancialmente centradamente dentro do enlace hexagonal 110. Porém, outros arranjos de enlaces e ilhas são aqui contemplados.

Cada um dos vários enlaces pode incluir um comprimento lateral D12, um comprimento entre lados ("menor

comprimento") D13, um comprimento entre ângulos diametralmente opostos ("maior comprimento") D14, e numerosas outras especificações que podem ser usadas para caracterizar as diversas estruturas de susceptor da  
5 invenção.

Em um aspecto, o arranjo das áreas inativas para energia de microondas pode distribuir potência sobre a estrutura, aumentando assim o aquecimento, tostadura e/ou aspecto crocante de um produto alimentício adjacente. De modo particular, o conjunto de enlaces segmentados e interconectados, por exemplo, os enlaces 110 podem ser dimensionados para induzir ressonância da energia de microondas ao longo de cada enlace e através do conjunto de enlaces e, assim, podem ser chamados de "enlaces  
10 ressonantes". Como resultado, o fluxo de corrente em volta de cada enlace aumenta, enquanto que o percentual da energia de microondas refletida diminui. Isso por sua vez propicia um aquecimento, tostadura e/ou aspecto crocante mais uniforme do produto alimentício. Além disso, a  
15 distribuição de potência melhorada através da estrutura também reduz o potencial para superaquecimento, rachaduras, ou chuscamento da estrutura em qualquer área específica.

Para criar o efeito ressonante, o comprimento periférico do enlace segmentado (incluindo áreas  
25 interativas para energia de microondas e transparentes para energia de microondas, conforme mostrado na fig. 1C), nesse

exemplo, o enlace hexagonal 110 é geralmente selecionado para ser cerca da metade do comprimento de onda efetivo em um forno de microondas operativo. Por exemplo, foi observado que o comprimento de onda efetivo em um forno de 5 microondas é de cerca de 12,0 cm, quando um susceptor é usado (conforme comparado com o comprimento de onda teórico de 12,24 cm). Em um exemplo desses, o comprimento periférico de cada enlace hexagonal pode ser selecionado, para ser de cerca de 6 cm (60 mm). Porém, outros 10 comprimentos periféricos são aqui contemplados.

Numerosos valores exemplificantes para as diferentes dimensões ou especificações para um arranjo exemplificante de elementos são fornecidos com referência à fig. 1D, onde um padrão de enlaces hexagonais ressonantes 15 de "fusível" 110 é fornecido em uma estrutura de susceptor, por exemplo, a estrutura de susceptor 100 (fig. 1A), com o material interativo para energia de microondas 102 sendo mostrado de modo esquemático por linhas pontilhadas. Por exemplo, cada segmento lateral 112 pode ter uma primeira 20 dimensão, por exemplo, um comprimento D1 de cerca de 2 mm e uma segunda dimensão, por exemplo, uma largura D2 de cerca de 0,5 mm. Cada "braço" do segmento angular de estrela de três pontas 114 pode ter um comprimento D3 de cerca de 1,5 mm e uma largura D4 de cerca de 0,5 mm. O espaçamento D7 25 entre cada segmento lateral 112 e entre cada segmento retangular 112 e segmento angular 14 pode ser de cerca de 1

mm. O perimetro global P de cada enlace hexagonal partido ou segmentado 110 pode ser de cerca de 60 mm. Cada segmento retangular, que forma a cruz, pode ter um respectivo comprimento D8 ou D9 de cerca de 2 mm e uma respectiva largura D10 ou D11 de cerca de 0,5 mm. O elemento em forma de cruz 116 pode ter uma primeira dimensão global D8 de cerca de 2 mm e uma segunda dimensão global D9 de cerca de 2 mm. O comprimento lateral D12 pode ser de cerca de 10 mm e o comprimento entre lados ("menor comprimento") D13 pode ser de cerca de 17,8 mm. A dimensão D15 pode ser de cerca de 0,75 mm, D16 pode ser de cerca de 0,75 mm, D17 pode ser de cerca de 8,9 mm, e D18 pode ser de cerca de 15,4 mm.

Deve ficar claro que as diversas dimensões, que definem uma estrutura de susceptor específica, podem variar para cada aplicação. Assim sendo, várias outras dimensões e faixas de dimensões são aqui contempladas.

Assim, em cada um dos vários exemplos, as dimensões D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10 e D11 podem ter qualquer valor apropriado, ou podem incidir dentro de uma faixa de valores apropriados. De modo particular, os segmentos laterais 112, segmentos angulares 114, e ilhas ou elementos transparentes para energia de microondas podem, cada qual, ter de modo independente as respectivas dimensões D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D15 e/ou D16 de cerca de 0,1 a cerca de 5 mm, de cerca de 0,2 a cerca de 3 mm, de cerca de 0,25 a cerca de 0,75 mm, de

cerca de 0,3 a cerca de 2,6 mm, de cerca de 0,4 a cerca de 2,5 mm, de cerca de 0,4 a cerca de 0,6 mm, de cerca de 0,5 a cerca de 2 mm, de cerca de 0,8 a cerca de 2,2 mm, ou de cerca de 1,75 a cerca de 2,25 mm.

5 De modo particular ainda, em cada um dos vários exemplos, as várias dimensões D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D15 e/ou D16, cada qual pode ser, de modo independente, de cerca de 0,1 mm, cerca de 0,15 mm, cerca de 0,2 mm, cerca de 0,25 mm, cerca de 0,3 mm, cerca de 0,35  
10 mm, cerca de 0,4 mm, cerca de 0,45 mm, cerca de 0,5 mm, cerca de 0,55 mm, cerca de 0,6 mm, cerca de 0,65 mm, cerca de 0,7 mm, cerca de 0,75 mm, cerca de 0,8 mm, cerca de 0,85 mm, cerca de 0,9 mm, cerca de 0,95 mm, cerca de 1 mm, cerca de 1,05 mm, cerca de 1,1 mm, cerca de 1,15 mm, cerca de 1,2  
15 mm, cerca de 1,25 mm, cerca de 1,3 mm, cerca de 1,35 mm, cerca de 1,4 mm, cerca de 1,45 mm, cerca de 1,5 mm, cerca de 1,55 mm, cerca de 1,6 mm, cerca de 1,65 mm, cerca de 1,7 mm, cerca de 1,75 mm, cerca de 1,8 mm, cerca de 1,85 mm, cerca de 1,9 mm, cerca de 1,95 mm, cerca de 2 mm, cerca de  
20 2,05 mm, cerca de 2,1 mm, cerca de 2,15 mm, cerca de 2,2 mm, cerca de 2,25 mm, cerca de 2,3 mm, cerca de 2,35 mm, cerca de 2,4 mm, cerca de 2,45 mm, cerca de 2,5 mm, cerca de 2,55 mm, cerca de 2,6 mm, cerca de 2,65 mm, cerca de 2,7 mm, cerca de 2,75 mm, cerca de 2,8 mm, cerca de 2,85 mm,  
25 cerca de 2,9 mm, cerca de 2,95 mm, ou de cerca de 3 mm. Outros valores e faixas de valores são aqui contemplados.

Da mesma forma, em cada um dos vários exemplos, as dimensões D12, D13, D14, D17 e D18 podem ter qualquer valor apropriado, ou podem incidir dentro de uma faixa de valores apropriados. De modo particular, em cada um dos vários  
5 exemplos, D12, D13, D14, D17 e/ou D18 podem, cada qual de maneira independente, ser de cerca de 5 a cerca de 25 mm, de cerca de 10 a cerca de 20 mm, de cerca de 12 a cerca de 15 mm, de cerca de 5 a cerca de 10 mm, de cerca de 10 a cerca de 15 mm, de cerca de 15 a cerca de 20 mm, ou de  
10 cerca de 20 a cerca de 25 mm.

De modo mais particular ainda, em cada um dos vários exemplos, as diversas dimensões D12, D13, D17 e/ou D18 podem ser, cada qual de maneira independente, de cerca de 5 mm, cerca de 5,5 mm, cerca de 6 mm, cerca de 6,5 mm,  
15 cerca de 7 mm, cerca de 7,5 mm, cerca de 8 mm, cerca de 8,5 mm, cerca de 9 mm, cerca de 9,5 mm, cerca de 10 mm, cerca de 10,5 mm, cerca de 11 mm, cerca de 11,5 mm, cerca de 12 mm, cerca de 12,5 mm, cerca de 13 mm, cerca de 13,5 mm, cerca de 14 mm, cerca de 14,5 mm, cerca de 15 mm, cerca de  
20 15,5 mm, cerca de 16 mm, cerca de 16,5 mm, cerca de 17 mm, cerca de 17,5 mm, cerca de 18 mm, cerca de 18,5 mm, cerca de 19 mm, cerca de 19,5 mm, cerca de 20 mm, cerca de 20,5 mm, cerca de 21 mm, cerca de 21,5 mm, cerca de 22 mm, cerca de 22,5 mm, cerca de 23 mm, cerca de 23,5 mm, cerca de 24  
25 mm, cerca de 24,5 mm, ou cerca de 25 mm.

Em outro aspecto, o arranjo das áreas inativas ou

transparentes para energia de microondas 108 pode controlar a propagação de quaisquer trincas ou rachaduras causadas por superaquecimento localizado dentro da estrutura 100. Os enlaces inativos para energia de microondas 110 e cruces 5 116 posicionadas em vários ângulos respectivos entre si operam em conjunto como um "fusível multidirecional" para gerenciar, controlar, e cessar a propagação de corrente e, assim, das rachaduras entre as áreas inativas. O arranjo multidirecional das áreas inativas proporciona, portanto, 10 interrupção ou corte de voltagem direcional controlada, ao invés de corte ou interrupção de voltagem aleatória, resultando assim em melhor proteção para a estrutura. Em uma estrutura sem os enlaces hexagonais, tais como aqueles mostrados nas Patentes norte americanas U. S. N° 5.412.185 15 e 5.530.231, as cruces podem fornecer somente proteção bidirecional limitada contra rachaduras do susceptor.

O arranjo das áreas transparentes para energia de microondas e interativas para energia de microondas pode ser selecionado para fornecer vários níveis de aquecimento, 20 conforme desejados ou necessários para uma aplicação específica. Por exemplo, quando um maior aquecimento for desejado, as áreas inativas substancialmente retangulares podem ser ampliadas. Fazendo isso, mais energia de microondas é transmitida ao produto alimentício. De modo 25 alternativo, pelo estreitamento das áreas substancialmente retangulares, mais energia de microondas é absorvida,

convertida em energia térmica, e transmitida para a superfície do produto alimentício, a fim de aumentar a tostadura e/ou condição crocante. Diversos outros arranjos e configurações são aqui contemplados.

5 O material interativo para energia de microondas pode ser um material eletrocondutivo ou semicondutivo, por exemplo, um metal ou uma liga metálica fornecida como uma folha metálica; um metal ou liga metálica depositada a vácuo; ou uma tinta metálica, uma tinta orgânica, uma tinta  
10 inorgânica, uma pasta metálica, uma pasta orgânica, uma pasta inorgânica, ou qualquer uma de suas combinações. Exemplos de metais e ligas metálicas, que podem ser adequados para uso com a presente invenção, incluem, mas não são limitados a, alumínio, cromo, cobre, ligas de  
15 inconel, (liga de níquel/ cromo/ molibdênio com nióbio), ferro, magnésio, níquel, aço inoxidável, estanho, titânio, tungstênio, e qualquer uma de suas combinações ou ligas.

De modo alternativo, o material interativo para energia de microondas pode compreender um óxido metálico.  
20 Exemplos de óxidos metálicos, que podem ser adequados para uso com a presente invenção, incluem, mas não são limitados a, óxidos de alumínio, ferro e estanho, usados em conjunto com um material eletricamente condutivo, quando necessário. Outro exemplo de um óxido metálico que pode ser adequado  
25 para uso com a presente invenção, é óxido de índio/ estanho (ITO). ITO pode ser usado como um material interativo para

energia de microondas, para fornecer um efeito de aquecimento, um efeito protetor, um efeito de tostadura e/ou crocante, ou suas combinações. Por exemplo, para formar um susceptor, ITO pode ser borrifado sobre uma película polimérica transparente. O processo de borrifamento ocorre tipicamente em uma menor temperatura do que o processo de deposição evaporante usado para deposição metálica. ITO possui uma estrutura cristalina mais uniforme e, portanto, é transparente na maioria das espessuras de revestimento. Além disso, ITO pode ser usado para efeitos de aquecimento ou de controle de campo. ITO também pode ter menores defeitos do que metais, tornando assim os revestimentos espessos de ITO mais adequados para controle de campo do que os revestimentos espessos de metais, como alumínio.

De modo alternativo, o material interativo para energia de microondas pode compreender um dielétrico ou ferroelétrico artificial eletrocondutivo, semicondutivo, ou não-condutivo adequado. Dielétricos artificiais compreendem material condutivo subdividido em um polímero ou outro aglomerante ou matriz adequada, e podem incluir flocos de um metal eletrocondutivo, por exemplo, alumínio.

O substrato compreende tipicamente um isolante elétrico, por exemplo, uma película polimérica ou outro material polimérico. Conforme aqui usadas, as expressões "polímero", "película polimérica", e "material polimérico"

incluem, mas não são limitadas a, homopolímeros, copolímeros, tais como, por exemplo, copolímeros, terpolímeros etc. de bloco, enxerto, aleatórios e alternados, e suas misturas e modificações. Além disso, a  
5 não ser que de outro modo especificamente limitado, a expressão "polímero" devem incluir todas as configurações geométricas possíveis da molécula. Essas configurações incluem, mas não são limitadas a, simetrias isotáticas, sindiotáticas e aleatórias.

10 A espessura da película pode ser tipicamente de cerca de 35 gauge a cerca de 10 mil. Em um aspecto, a espessura da película é de cerca de 40 a cerca de 80 gauge. Em outro aspecto, a espessura da película é de cerca de 45 a cerca de 50 gauge. Em um aspecto ainda, a espessura da  
15 película é de cerca de 48 gauge. Exemplos de películas poliméricas que podem ser adequadas incluem, mas não são limitadas a, poliolefinas, poliésteres, poliamidas, poliimidas, polissulfonas, poliéter cetonas, celofanes, ou qualquer combinação dessas. Outros materiais de substratos  
20 não-condutores, tais como papel e laminados de papel, óxidos metálicos, silicatos, celuloses, ou qualquer uma de suas combinações, podem ser também usados.

Em um exemplo, a película polimérica compreende tereftalato de polietileno (PET). Películas de tereftalato  
25 de polietileno são usadas em susceptores encontrados no comércio, por exemplo, o susceptor QWIKWAVE® Focus e o

susceptor MICRORITE®, ambos fornecido pela Graphic Packaging International (Marietta, Geórgia). Exemplos de películas de tereftalato de polietileno, que podem ser adequadas para uso como substrato, incluem, mas não são limitadas a, MELINEX®, fornecida comercialmente pela Dupont Teijan Films (Hopewell, Virgínia), SKYROL, fornecida comercialmente pela SKC, Inc. (Covington, Georgia), e BARRIALOX PET, fornecida comercialmente pela Toray Films (Front Royal, VA), e QU50 High Barrier Coated PET, fornecida comercialmente pela Toray Films (Front Royal, VA). Em um exemplo particular, a película polimérica compreende tereftalato de polietileno tendo uma espessura de cerca de 48 gauge. Em outro exemplo particular, a película polimérica compreende tereftalato de polietileno selável a quente tendo uma espessura de cerca de 48 gauge.

A película polimérica pode ser selecionada para transmitir várias propriedades à trama interativa de microondas, por exemplo, capacidade de impressão, resistência térmica, ou qualquer outra propriedade. Como um exemplo particular, a película polimérica pode ser selecionada para proporcionar uma barreira de água, barreira de oxigênio, ou uma combinação dessas. Tais camadas de película com barreira podem ser formadas através de uma película polimérica tendo propriedade de barreira, ou de qualquer outra camada ou revestimento de barreira, conforme desejado. Películas poliméricas adequadas podem

incluir, mas não são limitadas as, álcool de vinil etileno, náilon de barreira, cloreto de polivinilideno, fluoropolímero de barreira, náilon 6, náilon 6,6, náilon 6/EVOH/ náilon 6 coextrudado, película revestida com óxido de silício, tereftalato de polietileno de barreira, ou qualquer combinação dessas.

Um exemplo de uma película de barreira, que pode ser apropriada para uso com a presente invenção, é o náilon 6 CAPRAN® EMBLEM 1200M, fornecido comercialmente pela Honeywell International (Pottsville, Pennsylvania). Outro exemplo de uma película de barreira, que pode ser adequada, é o náilon 6 coextrudado, monoaxialmente orientado/ álcool de vinil etileno (EVOH)/ náilon 6 CAPRAN® OXYSHIELD OBS, também fornecido comercialmente pela Honeywell International. Outro exemplo ainda de uma película de barreira, que pode ser apropriada para uso com a presente invenção, é o náilon 6,6 DARTEK® N-201, fornecido comercialmente pela Enhance Packaging Technologies (Webster, Nova York). Exemplos adicionais incluem BARRIALOX PET, fornecido comercialmente pela Toray Films (Front Royal, VA) e QU50 High Barrier Coated PET, fornecido comercialmente pela Toray Films (Front Royal, VA) acima citada.

Outras películas de barreira ainda incluem películas revestidas com óxido de silício, tais como aquelas fornecidas pela Sheldahl Films (Northfield,

Minnesota). Assim, em um exemplo, um suscepto pode ter uma estrutura incluindo película, por exemplo, tereftalato de polietileno, com uma camada de óxido de silício revestida sobre a película, e ITO ou outro material depositado sobre o óxido de silício. Se desejado ou necessário, camadas ou revestimentos adicionais podem ser previstas para proteger as camadas individuais contra danos durante o processamento.

A película de barreira pode ter uma taxa de transmissão de oxigênio (OTR), conforme medida usando-se a ASTM D3985, de menos de cerca de  $20 \text{ cm}^3 / \text{m}^2 / \text{dia}$ . Em um aspecto, a película de barreira possui uma OTR de menos de cerca de  $10 \text{ cm}^3 / \text{m}^2 / \text{dia}$ . Em outro aspecto, a película de barreira possui uma OTR de menos de cerca de  $1 \text{ cm}^3 / \text{m}^2 / \text{dia}$ . Em outro aspecto ainda, a película de barreira possui uma OTR de menos de cerca de  $0,5 \text{ cm}^3 / \text{m}^2 / \text{dia}$ . Em ainda outro aspecto, a película de barreira possui uma OTR de menos de cerca de  $0,1 \text{ cm}^3 / \text{m}^2 / \text{dia}$ .

A película de barreira pode possuir uma taxa de transmissão de vapor de água (WVTR) de menos de cerca de  $100 \text{ g} / \text{m}^2 / \text{dia}$ , conforme medida usando-se a ASTM F1249. Em um aspecto, a película de barreira possui uma taxa de transmissão de vapor de água, conforme medida usando-se a ASTM F1249, de menos de cerca de  $50 \text{ g} / \text{m}^2 / \text{dia}$ . Em outro aspecto, a película de barreira possui uma WVTR de menos de cerca de  $15 \text{ g} / \text{m}^2 / \text{dia}$ . Em outro aspecto ainda, a película

de barreira possui uma WVTR de menos de cerca de 1 g/ m<sup>2</sup>/ dia. Em ainda outro aspecto, a película de barreira possui uma WVTR de menos de cerca de 0,1 g/ m<sup>2</sup>/ dia. Em outro aspecto ainda, a película de barreira possui uma WVTR de  
5 menos de cerca de 0,05 g/ m<sup>2</sup>/ dia.

Outros materiais de substrato não condutivo, tais como óxidos metálicos, silicatos, celulosas, ou qualquer combinação dessas, podem ser também usados, de acordo com a 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 impresso, extrudado, borrifado, evaporado ou laminado no substrato. O material interativo para energia  
15 de microondas pode ser aplicado ao substrato em qualquer padrão, e usando qualquer técnica, para alcançar o efeito de aquecimento desejado do produto alimentício. Por exemplo, o material interativo para energia de microondas pode ser previsto como uma camada ou revestimento contínuo  
20 ou descontínuo, incluindo círculos, enlaces, hexágonos, ilhas, quadrados, retângulos, octógonos e assim por diante. Exemplos de vários padrões e métodos, que podem ser adequados para uso com a presente invenção, são previstos nas Patentes norte americanas U. S. N° 6.765.182;  
25 6.717.121; 6.677.563; 6.552.315; 6.455.827; 6.433.322; 6.410.290; 6.251.451; 6.204.492; 6.150.646; 6.114.679;

5.800.724; 5.759.418; 5.672.407; 5.628.921; 5.519.195;  
5.420.517; 5.410.135; 5.354.973; 5.340.436; 5.266.386;  
5.260.537; 5.221.419; 5.213.902; 5.117.078; 5.039.364;  
4.963.420; 4.936.935; 4.890.439; 4.775.771; 4.865.921; e  
5 Re. 34.683, cada uma delas sendo aqui incorporada para fins  
de referência na sua integridade. Embora exemplos  
específicos de padrões de material interativo para energia  
de microondas sejam aqui mostrados e descritos, deve ficar  
claro que outros padrões de material interativo para  
10 energia de microondas são contemplados pela invenção.

Retornando às figs. 1A e 1B, a película de  
susceptor 106 pode ser unida, pelo menos parcialmente, a um  
suporte dimensionalmente estável 118 usando um adesivo de  
camada contínua ou descontínua ou outro material adequado  
15 120 (mostrado como contínuo na fig. 1B). Caso desejado,  
todo ou uma porção do suporte pode ser formado, pelo menos  
parcialmente, através do material de papelão tendo um peso  
base de cerca de 60 a cerca de 330 lb/ resma, por exemplo,  
de cerca de 80 a cerca de 140 lb/ resma. O papelão pode ter  
20 geralmente uma espessura de cerca de 6 a cerca de 30 mils,  
por exemplo, de cerca de 12 a cerca de 28 mils. Em um  
exemplo particular, o papelão possui uma espessura de cerca  
de 12 mils. Qualquer papelão adequado pode ser usado, por  
exemplo, um papelão de sulfato sólido branqueado ou não-  
25 branqueado, tal como papelão SUS® comercialmente fornecido  
pela Graphic Packaging International.

Quando uma construção mais flexível tiver que ser formada, o suporte 118 pode compreender um peso base de material de papel, à base de papel, tendo geralmente um peso base de cerca de 15 a cerca de 60 lb/ resma, por exemplo, de cerca de 20 a cerca de 40 lb/ resma. Em um exemplo particular, o papel possui um peso base de cerca de 25 lb/ resma.

Conforme acima citado, o susceptor 106 pode ser unido ao suporte 118 de qualquer maneira e usando qualquer material adequado, por exemplo, um adesivo ou camada aderente 120. Em um exemplo, as camadas são unidas, usando-se uma camada de uma poliolefina, por exemplo, polipropileno, polietileno, polietileno de baixa densidade, ou qualquer outro polímero ou combinação de polímeros. Porém, outros adesivos são aqui contemplados. O adesivo pode ter um peso base ou peso de revestimento seco de cerca de 3 a cerca de 18 lb/ resma. Em um exemplo, o adesivo pode ter um peso de revestimento seco de cerca de 5 a cerca de 15 lb/ resma. Em outro exemplo, o adesivo pode ter um peso de revestimento seco de cerca de 8 a cerca de 12 lb/ resma.

Deverá ficar claro que, com algumas combinações de materiais, o elemento interativo de microondas, por exemplo, o elemento 102, pode ter uma cor cinza ou prata, que é visualmente distinguível do substrato, ou do suporte. Porém, em alguns casos, pode ser desejável fornecer uma trama ou construção tendo uma coloração e/ou aparência

uniforme. Tal trama ou construção pode ser mais esteticamente agradável a um consumidor, particularmente quando o consumidor estiver acostumado com o pacote ou recipiente tendo certos atributos visuais, por exemplo, uma  
5 cor sólida, um padrão específico e assim por diante. Assim, por exemplo, a presente invenção contempla o uso de um adesivo de tonalidade prata ou cinza para unir os elementos interativos de microondas ao substrato, usando um substrato de tonalidade prata ou cinza para mascarar a presença do  
10 elemento interativo de microondas com tonalidade prata ou cinza, usando um substrato de tonalidade escura, por exemplo, um substrato de tonalidade preta, para ocultar a presença do elemento interativo de microondas com tonalidade prata ou cinza, imprimindo sobre o lado  
15 metalizado da trama com uma tinta de tonalidade prata ou cinza para obscurecer a variação de cores, imprimindo o lado não metalizado da trama com uma tinta prata ou cinza ou outra cor ocultável em um padrão adequado, ou com uma camada de coloração sólida para mascarar ou ocultar a  
20 presença do elemento interativo de microondas, ou qualquer outra técnica adequada ou combinação dessas.

A presente invenção pode ser mais bem entendida através dos exemplos a seguir, que não pretendem ser de nenhuma forma limitadores.

25

## PROCEDIMENTOS DE TESTE

RAT de Baixa Potência: Cada amostra avaliada quanto

à RAT de baixa potência foi colocada dentro de um Analisador de Rede HP8753A. O resultado foi usado para calcular as características de reflexão (R), absorção (A), e transmissão (T) (coletivamente "RAT") da amostra. Um  
5 fator de mérito pode ser então calculado, como a seguir:

$$\text{Fator de mérito (MF)} = A / (1 - R).$$

Um MF superior geralmente significa que o susceptor irá converter mais energia de microondas em calor sensível, ao ser comparado com o produto alimentício para energia de  
10 microondas disponível.

RAT de Alta Potência: Cada amostra avaliada quanto à RAT de alta potência foi submetida a uma elevada resistência de campo E, usando um gerador de potência de microondas Magnetron. A potência inicial, potência  
15 refletida e potência transmitida foram medidas, e os valores RAT foram divulgados.

Emprego Abusivo sem Carga: Cada amostra avaliada quanto a características de emprego abusivo sem carga foi aquecida em um forno de microondas a 100% de potência sem  
20 uma carga alimentícia, até que o aquecimento de equilíbrio fosse atingido, ou até que uma chama auto-sustentável ocorresse. Vários fornos de microondas foram usados para conduzir o teste de emprego abusivo sem carga, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1.

Forno de Microondas	Descrição	Potência (W)	Volume (pés cúbicos)
1	Panasonic Comercial Modelo NE-1757CR	1600	0,6
2	Panasonic Modelo Inverter N° NN-S740WA	1200	1,2
3	Orbit/LG Modelo N° LTS1240TB	1100	1,2
4	Emerson Modelo N° MW9170BC	1000	1,1

Análise de Imagem: Cada estrutura de susceptor avaliada foi cortada em uma amostra tendo um tamanho de cerca de 2 pol. x 4 pol. e montada em uma armação de cartolina. Uma de cada vez, as amostras foram colocadas sobre a mesa automática de aumento de um Sistema Analisador de Imagens QWIN Leica. As amostras foram iluminadas por quatro projetores luminosos, que forneceram iluminação incidente multidirecional em campo escuro.

As trincas nas estruturas de susceptor foram examinadas com uma lente de aumento, e câmara Leica DFC 350, capaz de visualizar um campo de visão (FOV) de 1 cm de largura. Vinte e oito (28) campos de 1 cm foram explorados, usando-se movimento da mesa automática em uma matriz não-adjacente de 4 x 7, com uma parada em cada posição de campo para ajustes de foco, iluminação e valor limite necessários para compensar a ondulação, variação de iluminação, e chamuscamento do fundo da amostra.

As trincas foram detectadas no modo de auto-delineação, usando-se várias etapas de operações binárias

de "abrir" e "fechar", combinadas com subtração de imagem, para remover ruído e as áreas transparentes para energia de microondas intencionalmente transmitidas (p. ex., cruces e enlases hexagonais segmentados). O processamento das  
5 imagens e procedimentos acima listados são conhecidos pelas pessoas versadas na técnica da análise de imagens.

Os parâmetros medidos foram a área percentual (% A) coberta por trincas de todos os tipos, mostradas como um histograma com estatísticas, desvio padrão (SD),  
10 comprimento de trinca (L) apresentado como um histograma com estatística, e largura média da trinca (W). O comprimento da trinca foi finalizado pelo contorno do quadro de imagem, para evitar a necessidade de 'revestimento com placas' (continuação arquivada adjacente  
15 de aspectos alongados). Uma imagem FOV aleatoriamente adquirida, o último campo examinado (campo N° 28), foi coletada para cada amostra (fotos não incluídos). Nenhuma seção de uma imagem típica foi tentada. Além disso, o comprimento total da trinca dentro de uma área total  
20 explorada (L/A) foi calculado em mm/cm<sup>2</sup>.

#### EXEMPLOS

Numerosas amostras de estruturas interativas para energia de microondas foram preparadas e avaliadas, de acordo com os procedimentos acima descritos, conforme  
25 abaixo apresentado.

## EXEMPLO 1

Uma película de susceptor exemplificante, de acordo com a invenção, tendo uma densidade ótica de cerca de 0,26, foi laminada em papel tendo um peso base de cerca de 35 lb/

5 resma. A película de susceptor foi substancialmente similar à estrutura mostrada esquematicamente na fig. 1D, exceto pelas variações que deverão ficar claras para as pessoas versadas na técnica. Nesse exemplo, D1 foi de cerca de 2 mm, D2 foi de cerca de 0,5 mm, D3 foi de cerca de 1,5 mm,

10 D4 foi de cerca de 0,5 mm, D7 foi de cerca de 1 mm, D8 foi de cerca de 2 mm, D9 foi de cerca de 2 mm, D10 foi de cerca de 0,5 mm, D11 foi de cerca de 0,5 mm, D12 foi de cerca de 10 mm, D13 foi de cerca de 17,8 mm, D15 foi de cerca de 0,75 mm, D16 foi de cerca de 0,75 mm, D17 foi de cerca de

15 8,9 mm, e D18 foi de cerca de 15,4 mm. Seis amostras foram preparadas e avaliadas quanto à RAT de baixa potência. Cada amostra foi testada na direção da máquina e na direção transversal da máquina. Os resultados são apresentados na Tabela 2.

20

Tabela 2.

Amostras 1-6	R (%)	A (%)	T (%)	MF (%)
Média (%)	47,3	42,4	10,3	80,6
Desvio padrão (%)	3,6	2,4	2,1	3,1
Máximo (%)	51	84	48	84
Mínimo (%)	40	39	8	76

As amostras 1 - 6 também foram submetidas a testes sem carga em um forno de microondas. Cada amostra manteve o aquecimento por um período superior a 120 segundos, sem criar uma chama.

5           A estrutura foi também avaliada quanto à RAT de alta potência. Os resultados são apresentados na Tabela 3 e na fig. 1E (Amostra 7, orientada na direção da máquina), na Tabela 4 e na fig. 1F (Amostra 8, orientada na direção transversal da máquina), na Tabela 5 e na fig. 1G (Amostra  
10 9, orientada na direção da máquina), e na Tabela 6 e na fig. 1H (Amostra 10, orientada na direção da máquina).

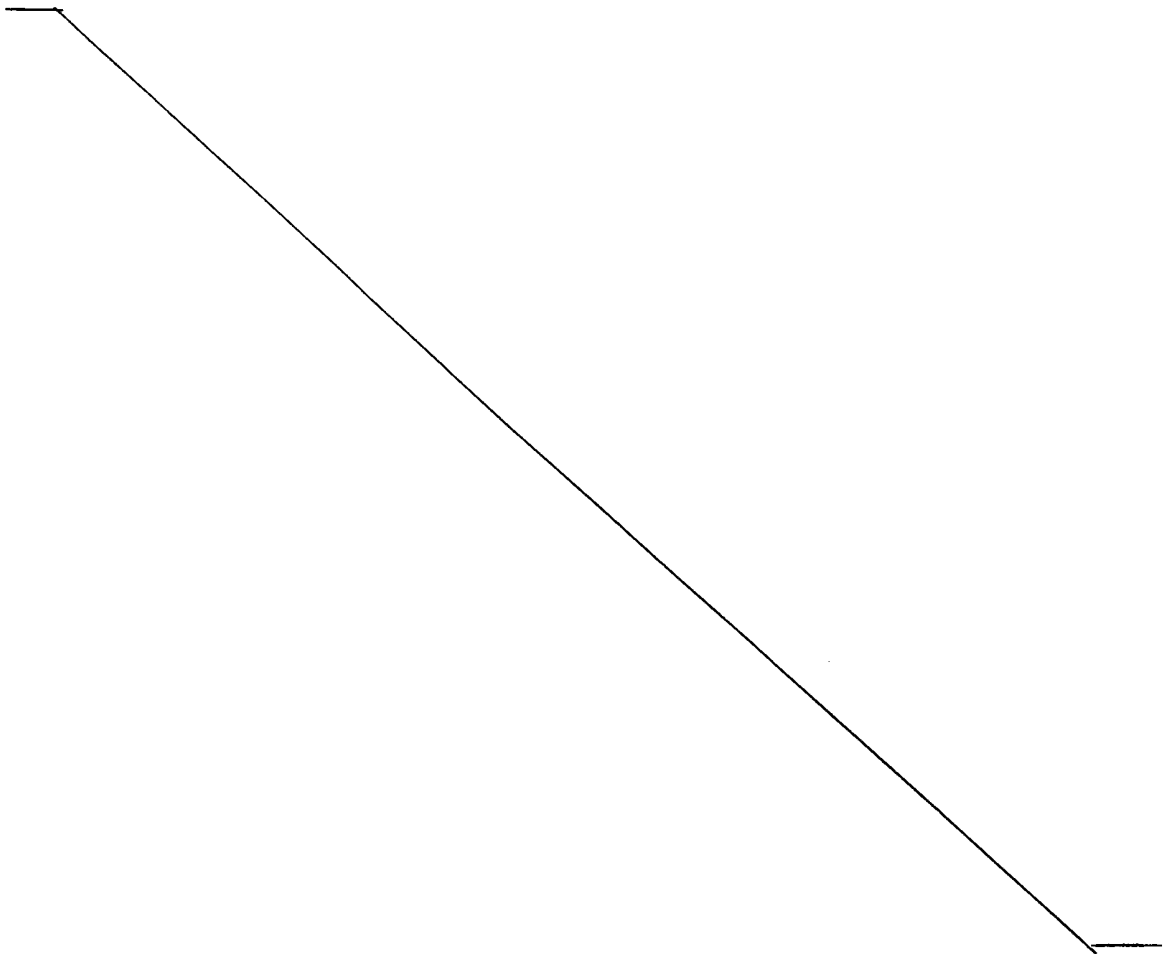


Tabela 3

Amostra	Resistência de campo E (kV/m)	Energia incidente	% Refletida	% Absorvida	% Transmitida
7	0	-	41,5	46,1	12,4
	1	24,2	39,3	45,5	15,3
	2	36,8	39,4	46,7	13,9
	3	53,1	39,0	47,5	13,4
	4	82,8	37,7	48,8	13,5
	5	121,1	34,8	49,6	15,5
	6	155,2	23,1	47,7	29,2
	7	201,4	12,7	41,1	46,2
	8	257,6	9,3	33,1	57,7
	9	319,9	5,9	24,4	69,6
	10	386,4	3,7	18,7	77,6
	11	462,4	2,6	13,5	84,0
	12	548,3	1,9	11,2	86,9
	13	639,7	1,5	9,4	89,1
	14	739,2	1,2	8,2	90,6
	15	847,2	1,1	7,1	91,8
	16	966,1	1,0	6,5	92,5
	17	1086,4	1,0	5,9	93,1
	18	1219,0	1,1	5,6	93,3
	19	1358,3	1,2	4,9	94,0
20	1506,6	1,3	4,5	94,2	

Tabela 4

Amostra	Resistência de campo E (kV/m)	Energia incidente	% Refletida	% Absorvida	% Transmitida
8	0	-	42,5	45,0	12,5
	1	24,3	39,5	44,9	15,2
	2	36,2	39,5	45,9	14,6
	3	52,2	39,1	47,1	14,0
	4	80,4	37,7	47,8	14,6
	5	115,9	33,9	47,2	18,9
	6	152,8	22,5	46,3	31,1
	7	199,1	13,8	40,6	45,6
	8	253,5	9,0	32,4	58,6
	9	314,8	5,1	24,7	70,1
	10	379,3	3,6	18,2	78,2
	11	456,0	2,4	14,1	83,6
	12	539,5	1,7	11,2	87,1
	13	629,5	1,3	9,4	89,3
	14	727,8	1,1	7,2	91,0
	15	833,7	1,0	7,2	91,8
	16	948,4	0,9	6,4	92,7
	17	1069,1	1,0	5,9	93,1
	18	1202,3	1,0	5,8	93,1
	19	1339,7	1,1	5,4	93,5
20	1482,5	1,2	4,9	94,0	

Tabela 5

Amostra	Resistência de campo E (kV/m)	Energia incidente	% Refletida	% Absorvida	% Transmitida
9	0	-	49,4	41,2	9,4
	1	24,0	42,1	47,9	9,6
	2	36,6	41,8	48,1	10,1
	3	51,4	38,1	50,8	11,3
	4	76,6	25,3	49,1	25,6
	5	105,0	14,1	40,4	45,5
	6	142,9	10,1	32,3	57,5
	7	190,1	7,5	25,6	67,0
	8	244,9	6,0	19,8	74,2
	9	306,9	5,1	17,0	78,0
	10	371,5	3,6	14,0	82,4
	11	4447,7	2,7	11,7	85,5
	12	529,7	2,1	9,8	88,1
	13	619,4	1,6	8,6	89,7
	14	716,1	1,4	7,6	91,0
	15	820,4	1,2	6,8	92,0
	16	935,4	1,1	6,3	92,7
	17	1052,0	1,0	5,5	93,5
	18	1180,3	0,9	5,1	94,0
	19	1315,2	0,9	4,7	94,4
20	1458,8	0,9	4,5	94,6	

Tabela 6

Amostra	Resistência de campo E (kV/m)	Energia incidente	% Refletida	% Absorvida	% Transmitida
10	0	-	45,1	44,2	10,7
	1	24,9	41,8	47,8	10,4
	2	37,3	41,3	48,0	10,7
	3	53,2	40,8	48,3	10,9
	4	79,6	29,0	48,7	22,2
	5	107,4	14,6	41,0	44,3
	6	145,9	12,0	33,0	55,0
	7	193,6	7,2	26,1	66,7
	8	249,5	6,5	20,4	73,1
	9	311,9	4,9	17,2	78,0
	10	377,6	3,5	13,9	82,6
	11	453,9	2,7	11,8	85,8
	12	537,0	2,1	10,0	87,9
	13	626,6	1,6	8,5	89,9
	14	724,4	1,4	7,6	91,0
	15	829,9	1,2	6,8	92,0
	16	944,1	1,0	5,9	93,1
	17	1064,1	1,0	5,5	93,5
	18	1194,0	1,0	4,8	94,2
	19	1330,5	0,9	4,5	94,6
20	1457,7	0,9	4,3	94,8	

## EXEMPLO 2

Uma película de susceptor plana tendo uma densidade ótica de cerca de 0,26 foi laminada em papel tendo um peso base de cerca de 35 lb/ resma. Doze amostras foram

preparadas e avaliadas para determinar as características RAT de baixa potência. Cada amostra foi testada na direção da máquina e na direção transversal da máquina. Os resultados são apresentados na Tabela 7.

5

Tabela 7.

Amostras 11-22	R (%)	A (%)	T (%)	MF (%)
Média (%)	49	42,3	8,4	83,5
Desvio padrão (%)	1,5	1,0	0,6	0,7
Máximo (%)	53	44	9	85
Mínimo (%)	46	40	7	83

A estrutura foi também avaliada para determinar as características RAT de alta potência. Os resultados são apresentados na Tabela 8 e na fig. 2A (Amostra 23, orientada na direção da máquina), e na Tabela 9 e na fig. 10 2B (Amostra 24, orientada na direção transversal da máquina).

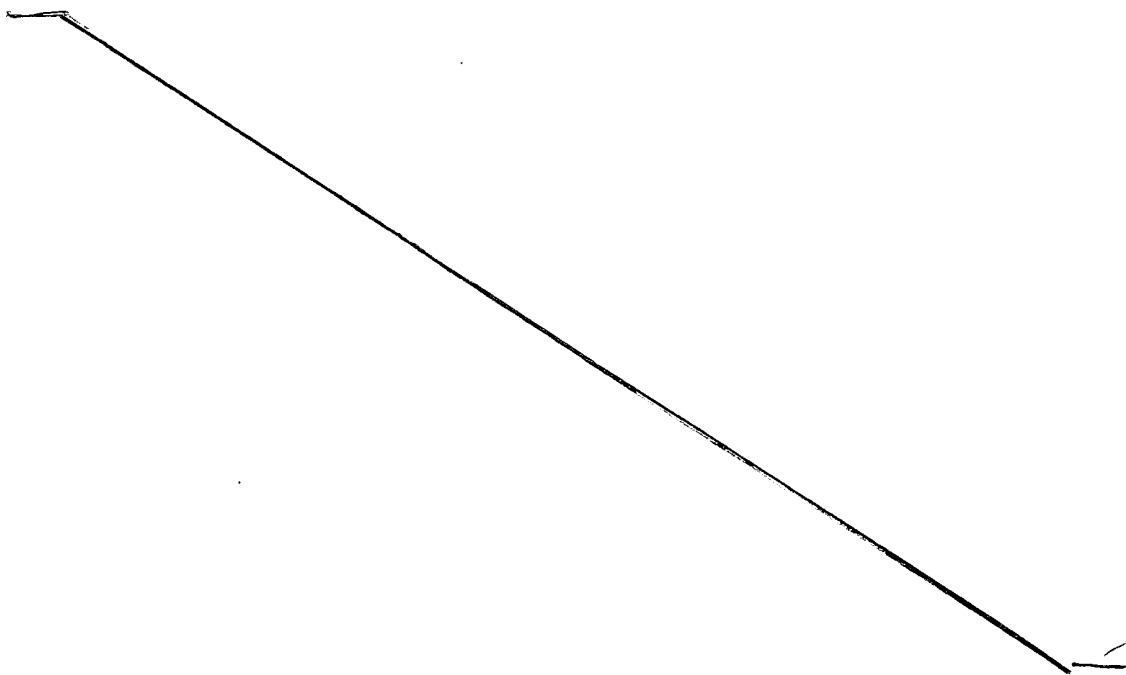


Tabela 8

Amostra	Resistência de campo E (kV/m).	Energia incidente	% Refletida	% Absorvida	% Transmitida
23	0	-	51,8	39,6	8,6
	1	26,4	48,9	43,2	8,0
	2	39,1	48,8	43,0	7,9
	3	55,7	48,7	43,4	7,9
	4	86,3	48,0	44,1	7,9
	5	130,0	47,1	44,8	8,1
	6	173,8	37,1	48,9	14,0
	7	203,2	13,2	43,7	43,2
	8	258,8	8,1	33,0	58,9
	9	321,4	5,3	25,5	69,2
	10	387,3	3,8	20,0	76,2
	11	464,5	3,1	14,5	82,4
	12	549,5	2,4	11,9	85,7
	13	641,2	2,0	10,1	87,9
	14	739,6	1,7	9,0	89,3
	15	847,2	1,5	8,0	90,6
	16	963,8	1,4	7,2	91,4
	17	1083,9	1,3	6,6	92,0
	18	1216,2	1,4	6,0	92,7
	19	1355,2	1,4	5,7	92,9
20	1503,1	1,5	5,6	92,9	

Tabela 9

Amostra	Resistência de campo E (kV/m)	Energia incidente	% Refletida	% Absorvida	% Transmitida
24	0	-	51,3	40,0	8,7
	1	24,2	47,5	44,2	8,3
	2	37,1	47,4	43,9	8,6
	3	52,8	46,8	44,5	8,7
	4	81,8	46,2	45,2	8,7
	5	122,7	46,0	45,2	8,7
	6	176,2	45,0	46,1	8,9
	7	196,8	14,3	36,9	48,7
	8	252,3	11,5	29,4	59,2
	9	313,3	6,5	32,1	70,5
	10	379,3	4,5	17,8	77,6
	11	455,0	3,1	14,1	82,8
	12	538,3	2,4	11,7	85,9
	13	628,1	1,8	10,3	87,9
	14	726,1	1,3	8,9	89,7
	15	831,8	1,2	8,0	90,8
	16	948,4	1,2	7,4	91,4
	17	1069,1	1,2	7,2	91,6
	18	1199,5	1,3	6,7	92,0
	19	1336,6	1,3	6,4	92,3
20	1485,9	1,4	5,9	92,7	

## EXEMPLO 3

Uma película de suscepter com um padrão em cruz simples, substancialmente como mostrado de forma esquemática na fig. 3A (fornecida comercialmente pela

Graphic Packaging International, Inc. (Marietta, Georgia)), foi laminada em papel tendo um peso base de cerca de 35 lb/resma. Vinte quatro amostras foram preparadas e avaliadas para determinar as características RAT de baixa potência da estrutura. Cada amostra foi testada na direção da máquina e na direção transversal da máquina. Os resultados são apresentados na Tabela 10.

Tabela 10.

Amostras 25-48	R (%)	A (%)	T (%)	MF (%)
Média (%)	44,9	45,1	9,7	82,4
Desvio padrão (%)	3,1	2,6	2,1	3,2
Máximo (%)	39	41	7	75
Mínimo (%)	51	51	15	87

A estrutura foi também submetida a testes RAT de alta potência. Os resultados são apresentados na Tabela 11 e na fig. 3B (Amostra 49, orientada na direção da máquina), na Tabela 12 e na fig. 3C (Amostra 50, orientada na direção da máquina), e na Tabela 13 e na fig. 3D (Amostra 51, orientada na direção transversal da máquina).

15

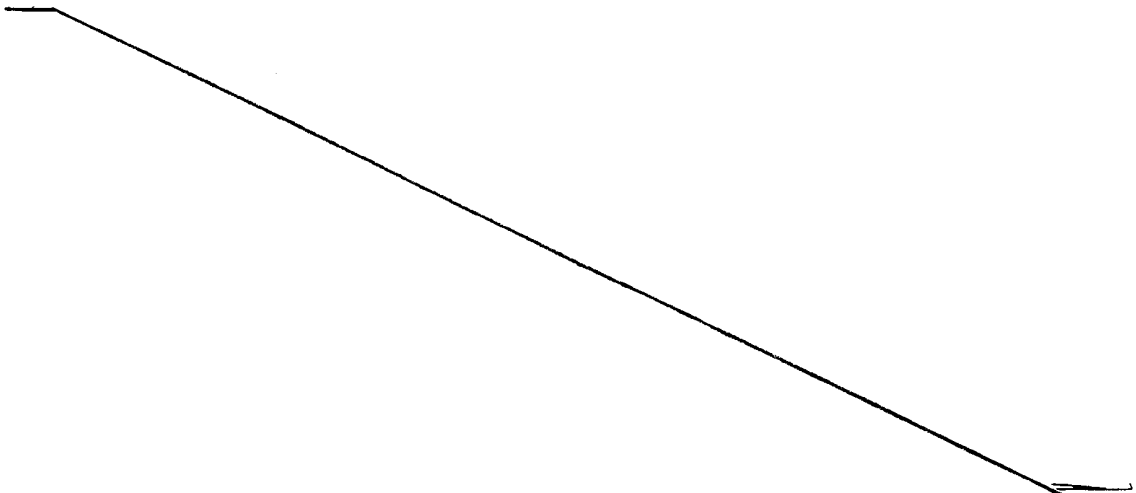


Tabela 11

Amostra	Resistência de campo E (kV/m)	Energia incidente	% Refletida	% Absorvida	% Transmitida
49	0	-	42,8	45,3	12,0
	1	25,5	39,6	47,5	12,9
	2	37,9	39,3	47,8	13,2
	3	54,5	38,9	47,9	13,2
	4	85,5	38,9	48,1	13,0
	5	112,2	17,0	46,6	36,3
	6	149,6	10,8	38,9	50,3
	7	199,5	7,5	31,4	61,1
	8	256,4	5,8	24,1	70,2
	9	319,9	4,4	19,4	76,2
	10	387,3	3,2	15,9	80,9
	11	464,5	2,4	13,5	84,1
	12	550,8	1,7	11,6	86,7
	13	642,7	1,4	10,5	88,1
	14	743,0	1,2	9,9	88,9
	15	851,1	1,1	9,4	89,5
	16	970,5	1,1	9,1	89,7
	17	1901,4	1,2	8,6	90,2
	18	1227,4	1,3	8,4	90,4
	19	1364,6	1,3	7,9	90,8
20	1510,1	1,4	7,6	91,0	

Tabela 12

Amostra	Resistência de campo E (kV/m)	Energia incidente	% Refletida	% Absorvida	% Transmitida
50	0	-	48,8	41,8	9,4
	1	24,4	45,5	45,1	9,0
	2	37,2	45,4	45,2	9,1
	3	52,8	44,9	45,8	9,5
	4	82,2	44,3	45,9	9,9
	5	123,0	43,9	46,6	9,5
	6	147,9	16,4	43,5	40,1
	7	196,3	9,4	28,3	62,4
	8	251,2	9,4	28,3	62,4
	9	312,6	6,2	21,8	71,9
	10	378,4	5,0	16,6	78,4
	11	453,9	3,8	13,4	82,8
	12	537,0	2,9	11,0	86,1
	13	626,6	2,2	9,3	88,5
	14	724,4	1,8	8,0	90,2
	15	829,9	1,5	7,3	91,2
	16	946,2	1,3	6,6	92,5
	17	1064,1	1,3	6,3	92,1
	18	1196,7	1,3	6,0	92,7
	19	1130,5	1,3	5,5	93,1
20	1475,7	1,4	5,3	93,3	

Tabela 13

Amostra	Resistência de campo E (kV/m)	Energia incidente	% Refletida	% Absorvida	% Transmitida
51	0	-	43,2	44,2	12,7
	1	24,0	42,1	47,5	10,4
	2	36,1	41,8	47,4	10,5
	3	51,3	41,7	47,4	10,7
	4	80,5	41,6	47,7	10,7
	5	119,7	40,6	48,5	10,9
	6	145,9	17,7	47,6	34,7
	7	191,4	11,2	39,0	49,8
	8	244,9	7,7	30,5	61,8
	9	304,8	5,5	23,2	71,3
	10	369,0	3,8	17,8	78,3
	11	442,6	3,0	13,8	83,2
	12	523,6	2,3	11,2	86,5
	13	612,4	1,7	9,7	88,5
	14	706,3	1,4	8,4	90,2
	15	811,0	1,2	7,8	91,0
	16	922,6	1,1	6,9	92,0
	17	1039,9	1,0	6,5	92,5
	18	1166,8	1,0	6,1	92,9
	19	1300,2	1,0	5,9	93,1
20	1442,1	1,1	5,6	93,3	

## EXEMPLO 4

Uma película de susceptor incluindo uma pluralidade de hexágonos sólidos de material interativo para energia de 5 microondas, substancialmente como mostrado de forma

esquemática na fig. 4A, tendo uma densidade ótica de cerca de 0,26, foi laminada em papel tendo um peso base de cerca de 35 lb/ resma. A estrutura resultante foi então avaliada para determinar as características RAT de baixa potência.

5 Cada uma das seis amostras foi testada na direção da máquina e na direção transversal da máquina. Os resultados são apresentados na Tabela 14.

Tabela 14.

Amostras 52-57	R (%)	A (%)	T (%)	MF (%)
Média (%)	28,3	34,0	37,7	47,1
Desvio padrão (%)	4,8	8,3	5,3	9,3
Máximo (%)	36	47	47	59
Mínimo (%)	18	22	31	34

As amostras 52 - 57 foram também submetidas a  
 10 testes sem carga em um forno de microondas. Cada uma das amostras manteve o aquecimento por um período superior a 120 s sem criar uma chama.

A estrutura foi também avaliada para determinar características RAT de alta potência. Os resultados são  
 15 apresentados na Tabela 15 e na fig. 4B (Amostra 58, orientada na direção da máquina), e na Tabela 16 e na fig. 4C (Amostra 59, orientada na direção da máquina).

Tabela 15

Amostra	Resistência de campo E (kV/m)	Energia incidente	% Refletida	% Absorvida	% Transmitida
58	0	-	18,5	13,1	68,4
	1	19,9	9,0	13,1	77,9
	2	32,4	9,3	14,5	76,5
	3	46,9	9,0	15,8	75,3
	4	70,5	7,5	15,7	76,7
	5	100,5	7,1	16,1	76,7
	6	138,7	7,3	16,5	76,2
	7	185,8	7,6	16,7	75,7
	8	241,0	7,8	16,5	75,7
	9	303,4	7,8	16,2	76,0
	10	370,7	7,4	15,2	77,4
	11	446,7	6,9	14,2	48,9
	12	528,4	6,0	12,4	81,7
	13	618,0	4,9	11,0	84,1
	14	714,5	3,9	9,6	86,5
	15	818,5	3,2	8,3	88,5
	16	931,1	2,6	7,2	90,2
	17	1049,5	2,2	6,3	91,4
	18	1177,6	1,9	5,6	92,5
	19	1309,2	1,8	5,1	93,1
20	1452,1	1,7	4,8	93,5	

Tabela 16

Amostra	Resistência de campo E (kV/m)	Energia incidente	% Refletida	% Absorvida	% Transmitida
59	0	-	15,7	14,2	70,1
	1	20,5	9,3	13,7	77,1
	2	32,2	9,0	15,2	75,8
	3	46,9	9,2	16,0	74,8
	4	70,6	9,3	17,0	73,7
	5	100,7	9,6	18,0	72,4
	6	139,3	10,1	18,7	71,3
	7	188,8	10,3	19,5	70,1
	8	244,3	10,5	19,3	70,2
	9	307,6	10,6	19,4	70,0
	10	375,8	10,3	19,1	70,6
	11	450,8	8,4	17,0	74,6
	12	533,3	6,5	15,2	78,3
	13	619,4	4,4	12,0	83,6
	14	714,5	3,0	9,5	87,5
	15	816,6	2,2	7,6	90,2
	16	931,1	1,8	6,7	91,4
	17	1049,5	1,7	6,0	92,3
	18	1177,6	1,7	5,6	92,7
	19	1312,2	1,8	5,3	92,9
20	1455,5	1,8	4,9	93,3	

## EXEMPLO 5

Uma película de suscepter incluindo uma pluralidade de hexágonos sólidos com áreas inativas de formato em cruz centradamente localizadas, substancialmente como mostrado

de forma esquemática na fig. 5A, tendo uma densidade ótica de cerca de 0,26, foi laminada em papel tendo um peso base de cerca de 35 lb/ resma. A estrutura resultante foi então avaliada para determinar as características RAT de baixa 5 potência. Seis amostras foram testadas na direção da máquina e na direção transversal da máquina. Os resultados são apresentados na Tabela 17.

Tabela 17.

Amostras 60-65	R (%)	A (%)	T (%)	MF (%)
Média (%)	16,3	19,9	63,8	23,6
Desvio padrão (%)	3,2	8,2	6,8	9,2
Máximo (%)	74	41	74	41
Mínimo (%)	13	11	52	13

As amostras 60 - 65 foram também submetidas a 10 testes sem carga em um forno de microondas. Cada uma das amostras manteve o aquecimento por um período superior a 120 s sem criar uma chama.

A estrutura foi também avaliada para determinar características RAT de alta potência. Os resultados são 15 apresentados na Tabela 18 e na fig. 5B (Amostra 66, orientada na direção da máquina), na Tabela 19 e na fig. 5C (Amostra 76, orientada na direção transversal da máquina).

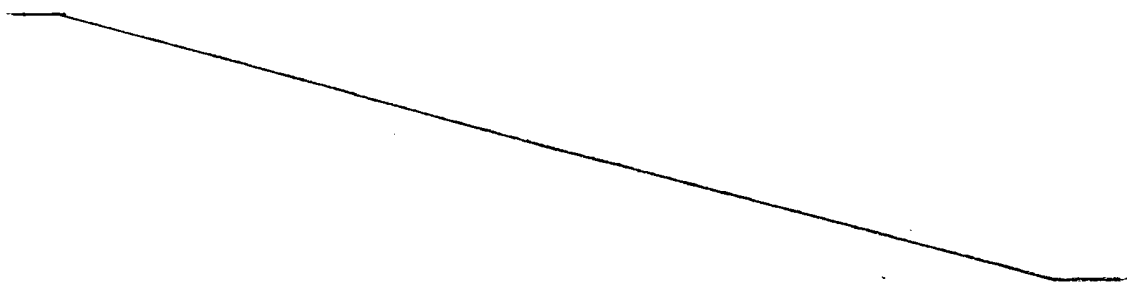


Tabela 18

Amostra	Resistência de campo E (kV/m)	Energia incidente	% Refletida	% Absorvida	% Transmitida
66	0	-	37,4	37,6	25,0
	1	23,3	34,3	37,8	27,9
	2	35,0	34,6	39,1	26,3
	3	50,2	34,5	40,2	25,5
	4	76,2	34,3	41,1	24,8
	5	111,9	33,6	41,6	24,8
	6	154,5	31,3	41,4	27,3
	7	202,3	23,5	40,3	36,2
	8	252,9	14,3	32,9	52,9
	9	311,9	7,8	25,6	66,7
	10	375,8	5,2	18,7	76,1
	11	450,8	3,5	14,1	82,4
	12	533,3	2,4	10,9	86,7
	13	622,3	1,8	9,2	88,9
	14	719,4	1,5	7,9	90,6
	15	824,1	1,3	6,7	92,1
	16	939,7	1,1	6,2	92,7
	17	1056,8	1,1	5,3	93,5
	18	1185,8	1,1	5,1	93,8
	19	1321,3	1,1	4,7	94,2
20	1468,9	1,2	4,8	94,0	

Tabela 19

Amostra	Resistência de campo E (kV/m)	Energia incidente	% Refletida	% Absorvida	% Transmitida
	0	-	27,7	49,3	23,0
	1	21,5	23,3	48,4	28,8
	2	33,8	21,6	48,2	30,2
	3	48,3	20,1	47,2	32,7
	4	73,1	16,6	44,3	39,1
	5	104,5	14,5	41,1	44,2
	6	143,5	12,9	37,2	49,9
	7	191,9	11,4	32,6	56,0
	8	246,6	9,5	27,9	62,5
	9	308,5	7,9	23,9	68,2
	10	375,0	6,5	20,4	73,1
	11	449,8	5,1	17,0	78,0
	12	532,1	3,7	13,9	82,4
	13	620,9	2,8	11,5	85,7
	14	717,8	2,1	9,8	88,1
	15	822,2	1,7	8,5	89,7
	16	935,4	1,5	7,3	91,2
	17	1054,4	1,4	6,6	92,0
	18	1183,0	1,4	5,8	92,9
	19	1315,2	1,4	5,3	93,3
	20	1462,2	1,4	5,3	93,3

## EXEMPLO 6

Várias estruturas foram preparadas para avaliação e comparação, conforme apresentado na Tabela 20.

Tabela 20

Estrutura	Descrição
Papel plano	Película de susceptor plana tendo uma densidade ótica de cerca de 0,26, laminada para papel tendo um peso base de cerca de 35 lb/ resma (lb/3000 pés <sup>3</sup> )
Papelão plano	Película de susceptor plana tendo uma densidade ótica de cerca de 0,26, laminada para papelão tendo uma espessura de cerca de 23,5 pt (cerca de 247lb/resma)
Papel em cruz	Película de susceptor com um padrão em cruz simples, como mostrado na fig. 3A, laminada em papel tendo um peso base de cerca de 35 lb/ resma
Papelão em cruz	Película de susceptor com um padrão em cruz simples, como mostrado na fig. 3A, laminada em papelão tendo uma espessura de cerca de 14,5 pt (cerca de 152 lb/ resma)
Papel para fusível hexagonal	Película de susceptor exemplificante, de acordo com vários aspectos da invenção, como mostrado na fig. 1D, laminada em papel tendo um peso base de cerca de 35 lb/ resma
Papelão para fusível hexagonal	Película de susceptor

	exemplificante, de acordo com vários aspectos da invenção, como mostrado na fig. 1D, laminada em papelão tendo uma espessura de cerca de 23,5 pt (cerca de 247 lb/resma)
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Em primeiro lugar, diversas amostras foram orientadas na direção da máquina e avaliadas para determinar características RAT de baixa potência e fator de mérito. A seguir, diversas amostras foram submetidas a

5 testes abusivos sem carga em um forno de microondas de 1200 W. Após os testes sem carga, diversas amostras foram novamente avaliadas quanto às características RAT de baixa potência e fator de mérito, para determinar a perda na eficiência global do susceptor. Finalmente, diversas

10 amostras foram selecionadas para testes de análise de imagens. Os resultados das diversas avaliações são apresentados na Tabela 21.

Em geral, ao comparar o MF antes e após o teste de emprego abusivo sem carga por 10 segundos, o papel de

15 fusível hexagonal teve um desempenho superior ao susceptor de papel em cruz e ao susceptor de papel plano. Além disso, observando a área percentual das trincas e o comprimento médio das trincas por unidade de área, fica evidente que o papel de fusível hexagonal era menos suscetível a

20 rachaduras, do que o susceptor de papel em cruz e o

susceptor de papel plano.

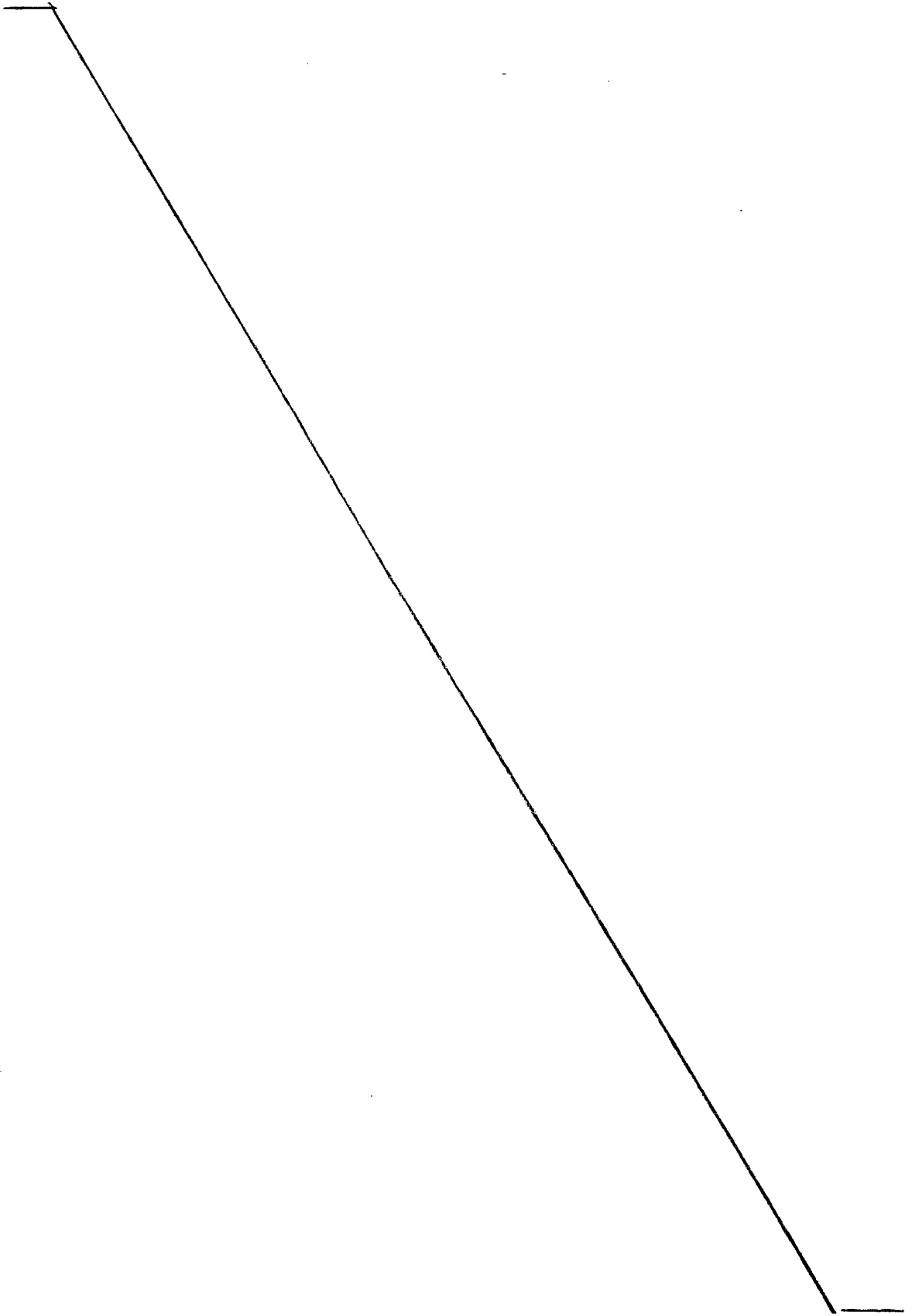


Tabela 21.

Descrição	RAT de baixa potência, antes do teste de emprego abusivo sem carga						RAT de baixa potência, após o teste de emprego abusivo sem carga						Análise de imagem									
	Sem carga			Sem carga			Sem carga			Sem carga			A		SD		L		W		L/A	
	R	A	T	MF	Tempo (s)	R	A	T	MF	Tempo (s)	R	A	T	MF	A	SD	L	W	L/A	(mm/cm <sup>2</sup> )		
68	Papel/ papelão	49,4	41,2	9,4	81,4	3,5	1,5	95,1	1,5	10	3,5	1,5	95,1	1,5	0,38	0,23	0,32	0,048	4,6			
69	Fusível hexagonal	45,6	44,1	10,3	81,1	2,3	-0,1	97,7	-0,1	10	2,3	-0,1	97,7	-0,1	0,26	0,24	0,24	0,039	3,0			
70	Em cruz	38,2	48,0	13,8	77,6	2,2	-1,0	98,9	-1,1	10	2,2	-1,0	98,9	-1,1	4,2	1,0	0,32	0,052	59,0			
71	Em cruz	34,0	49,4	16,5	75,0	2,8	-0,3	97,5	-0,3	10	2,8	-0,3	97,5	-0,3	2,8	1,1	0,33	0,051	39,8			
72	Plano	51,4	35,0	13,6	72,1	3,7	0,3	95,9	-	10	3,7	0,3	95,9	-	-	-	-	-	-			
73	Plano	40,5	46,7	12,8	78,5	4,4	1,5	94,2	1,5	10	4,4	1,5	94,2	1,5	4,6	4,0	0,72	0,049	71,6			
74	Plano	31,3	48,1	20,6	70,0	1,7	-1,0	99,3	-1,0	10	1,7	-1,0	99,3	-1,0	7,7	2,9	0,38	0,060	95,3			
75	Fusível hexagonal	51,8	39,6	8,6	82,1	3,0	0,8	96,2	0,8	20	3,0	0,8	96,2	0,8	-	-	-	-	-			

76	Fusível hexagonal	Papel	44,5	44,7	10,8	80,5	20	2,1	0,4	97,5	0,4	-	-	-	-	-	-
77	Fusível hexagonal/ Plano	Papel/ Papel	40,0	52,1	7,9	86,8	20	3,6	0,7	95,7	0,7	-	-	-	-	-	-
78	Fusível hexagonal	Papelão	45,3	46,4	8,3	84,8	20	11,6	6,9	81,5	7,8	3,8	2,4	0,95	0,050	49,9	-
79	Em cruz	Papel	30,5	50,2	19,2	72,3	20	2,6	-0,8	98,2	-0,8	-	-	-	-	-	-
80	Em cruz	Papel	25,6	50,2	24,2	67,5	20	1,8	-0,9	99,1	-0,9	-	-	-	-	-	-
81	Em cruz	Papelão	35,9	48,3	15,8	75,4	20	-	-	-	-	6,7	3,3	0,48	0,059	83,6	-
82	Plano	Papel	47,4	44,4	8,2	84,4	20	3,1	-0,4	97,3	-0,4	-	-	-	-	-	-
83	Plano	Papel	40,1	47,0	12,9	78,4	20	2,3	-0,7	98,4	-0,8	-	-	-	-	-	-
84	Plano	Papel	48,3	42,2	9,5	81,7	20	2,2	-1,2	99,1	-1,3	-	-	-	-	-	-
85	Plano	Papelão	48,4	41,8	9,4	81,6	20	13,9	10,9	75,2	12,7	5,4	2,5	0,55	0,044	78,8	-

Embora certas modalidades dessa invenção tenham sido descritas com certo grau de particularidade, as pessoas versadas na técnica podem fazer numerosas alterações nas modalidades divulgadas, sem se afastar do espírito ou escopo dessa invenção. Todas as referências direcionais (p. ex., superior, inferior para cima, para baixo, esquerda, direita, à esquerda, à direita, topo, fundo, acima, abaixo, vertical, horizontal, no sentido horário, e no sentido anti-horário) são usadas somente para fins de identificação, para auxiliar na compreensão por parte do leitor das diversas modalidades da presente invenção, e não para criar limitações, de modo particular quanto à posição, orientação ou uso da invenção, a não ser que especialmente citado nas reivindicações. Referências conjuntas (p. ex., unidas, anexadas, acopladas, conectadas, e semelhantes) devem ser consideradas no seu sentido mais amplo, e podem incluir elementos intermediários entre uma conexão de elementos e movimento relativo entre os elementos. Assim sendo, referências conjuntas não implicam necessariamente em que dois elementos sejam conectados diretamente e em relação fixa entre si.

Por conseguinte, deverá ficar claro para as pessoas versadas na técnica que, com vistas à descrição acima detalhada da invenção, a presente invenção é suscetível à ampla utilidade e aplicação. Muitas adaptações da presente invenção, além daquelas aqui descritas, bem como muitas

variações, modificações, e arranjos equivalentes tornar-se-  
ão óbvios através da presente invenção, ou razoavelmente  
por essa sugerida e pela sua descrição acima detalhada, sem  
se afastar do âmbito ou escopo da invenção, conforme  
5 apresentado nas reivindicações a seguir.

Embora a presente invenção seja aqui descrita em  
detalhes com relação a aspectos específicos, deverá ficar  
claro que essa descrição detalhada é apenas ilustrativa e  
exemplificante da presente invenção, sendo feita meramente  
10 para fins de fornecer uma divulgação completa e  
viabilizadora da presente invenção, e para propiciar o  
melhor modo contemplado pelo(s) inventor(es) para realizar  
a invenção. A descrição detalhada aqui apresentada não  
pretende ser, nem deve ser considerada como, limitadora da  
15 presente invenção, ou de outra forma excluir quaisquer  
outras modalidades, adaptações, variações, modificações, e  
arranjos equivalentes da presente invenção.

- REIVINDICAÇÕES -

1. ESTRUTURA DE SUSCEPTOR, compreendendo:

uma pluralidade de segmentos transparentes de energia de microondas (108) espaçado dentro de uma camada de material interativo de energia de microondas (102), a camada de material interativo de microondas compreendendo um susceptor que é operativo para converter energia de microondas em energia térmica, caracterizada por

a pluralidade de segmentos transparentes de energia de microondas definir enlaces ressonante interconectados (110) possuindo uma extensão periférica configurada para induzir ressonância de energia de microondas ao longo dos enlaces ressonantes interconectados dentro da camada de material interativo de microondas; e

um elemento transparente para energia de microondas em forma transversal (116) disposto dentro de cada enlace dos enlaces ressonantes interconectados (110),

sendo que a pluralidade de segmentos transparentes de energia de microondas que definem os enlaces ressonantes interconectados e o elemento transparente para energia de microondas em forma transversal disposto dentro de cada enlace dos enlaces ressonantes interconectados são circunscritos pelo material interativo de energia de microondas.

2. Estrutura de susceptor, de acordo com a reivindicação 1, CARACTERIZADA pelo fato de cada enlace dos

enlaces ressonantes interconectados(110) ser substancialmente de formato hexagonal.

3. Estrutura de susceptor, de acordo com a reivindicação 2, CARACTERIZADA pelo fato dos segmentos transparentes para energia de microondas(108) definindo cada enlace dos enlaces ressonantes interconectados(110) incluírem segmentos laterais(112) e segmentos angulares(114).

4. Estrutura de susceptor, de acordo com a reivindicação 3, CARACTERIZADA pelo fato dos segmentos laterais(112) terem um formato substancialmente retangular.

5. Estrutura de susceptor, de acordo com as reivindicações 3 ou 4, CARACTERIZADA pelo fato dos segmentos laterais(112) terem uma primeira dimensão de cerca de 2 mm.

6. Estrutura de susceptor, de acordo com a reivindicação 5, CARACTERIZADA pelo fato dos segmentos laterais(112) terem uma segunda dimensão de cerca de 0,5 mm.

7. Estrutura de susceptor, de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 6, CARACTERIZADA pelo fato dos segmentos angulares terem um formato substancialmente em estrela com três pontas.

8. Estrutura de susceptor, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, CARACTERIZADA pelo fato do elemento transparente para energia de microondas(116)

substancialmente em forma de cruz compreender um par de segmentos transparentes para energia de microondas substancialmente retangulares, ortogonalmente sobrepostos.

9. Estrutura de susceptor, de acordo com a reivindicação 8, CARACTERIZADA pelo fato de cada um dos segmentos transparentes para energia de microondas substancialmente retangulares do elemento transparente para energia de microondas(116) substancialmente em forma de cruz possuir uma primeira dimensão de cerca de 2 mm e uma segunda dimensão de cerca de 0.5 mm.

10. Estrutura de susceptor, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, CARACTERIZADA pelo fato do elemento transparente para energia de microondas(116) substancialmente em forma de cruz disposto dentro de cada enlace dos enlaces ressonantes interconectados(110) estar centrado dentro do respectivo enlace(110) dos enlaces ressonantes interconectados.

11. Estrutura de susceptor, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, CARACTERIZADA pelo fato da extensão periférica de cada enlace dos enlaces ressonantes interconectados(110) ser de cerca de 60 mm.

12. Estrutura de susceptor, de acordo com a reivindicação 1, CARACTERIZADA pelo fato da extensão periférica de cada enlace dos enlaces ressonantes interconectados(110) ser aproximadamente igual a um meio de um comprimento de onda efetivo de microondas em um forno de

microondas em operação.

13. Estrutura de susceptor, de acordo com a reivindicação 1, CARACTERIZADA pelo fato de pelo menos alguns enlaces dos enlaces ressonantes interconectados(110) possuírem uma forma substancialmente hexagonal dimensionada para promover ressonância de energia de microondas por  
5 através da estrutura de susceptor.

14. Estrutura de susceptor, de acordo com a reivindicação 13, CARACTERIZADA pelo fato de:

10 o material interativo de energia de microondas(1025) compreender alumínio;

o elemento transparente para energia de microondas (116) em forma de cruz possuir uma primeira dimensão de cerca de 2 mm e uma segunda dimensão de cerca de 0.5 mm; e

15 a extensão periférica de cada enlace dos enlaces ressonantes interconectados(110) ser de cerca de 60 mm.

15. Estrutura de susceptor, de acordo com a reivindicação 1, CARACTERIZADA pelo fato de:

20 cada enlace dos enlaces ressonantes interconectados(110) possuir uma forma substancialmente hexagonal,

a extensão periférica de cada enlace (110) da pluralidade de enlaces ressonantes interconectados ser de cerca de 60 mm,

25 a pluralidade de segmentos transparentes de energia de microondas(108) definindo os enlaces ressonantes

interconectados incluem segmentos laterais(112) e segmentos de canto(114), os segmentos laterais cada qual possuindo uma primeira dimensão de cerca de 2 mm e uma segunda dimensão de cerca de 0.5 mm, e os segmentos de canto cada qual sendo substancialmente em forma de estrela com três pontas; e

o elemento transparente para energia de microondas(116) de formato substancialmente em cruz é um primeiro elemento em forma de cruz disposto dentro de cada enlace dos enlaces interconectados possuir uma primeira dimensão de cerca de 2 mm e uma segunda dimensão de cerca de 2 mm.

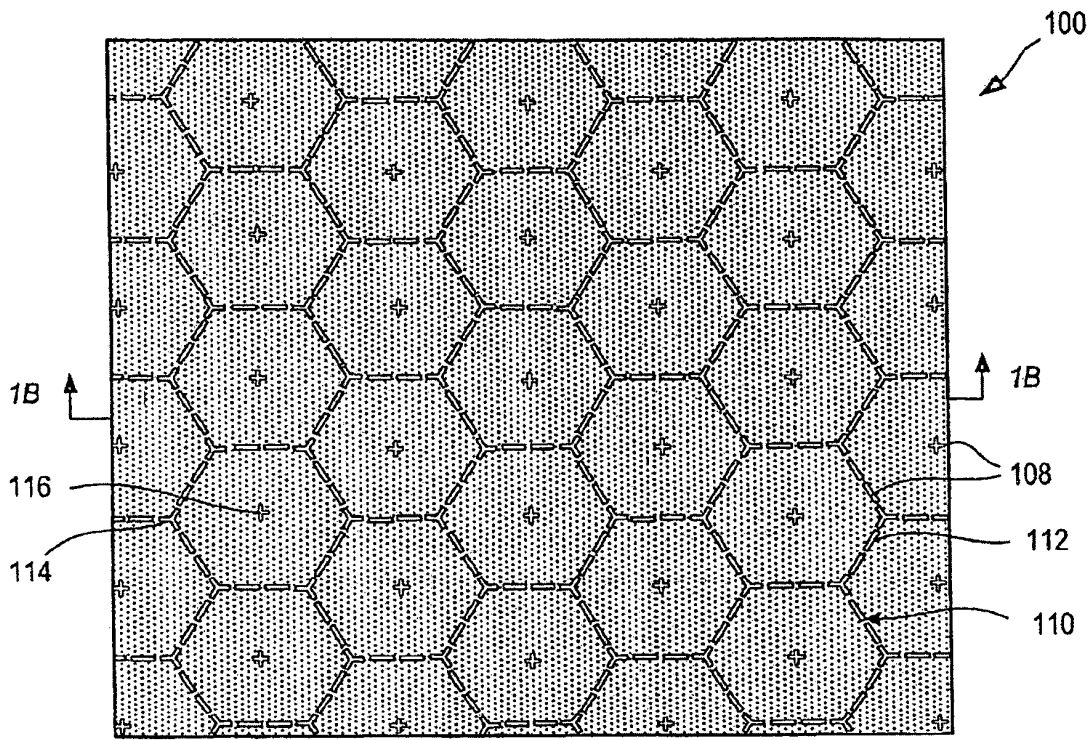


FIG. 1A

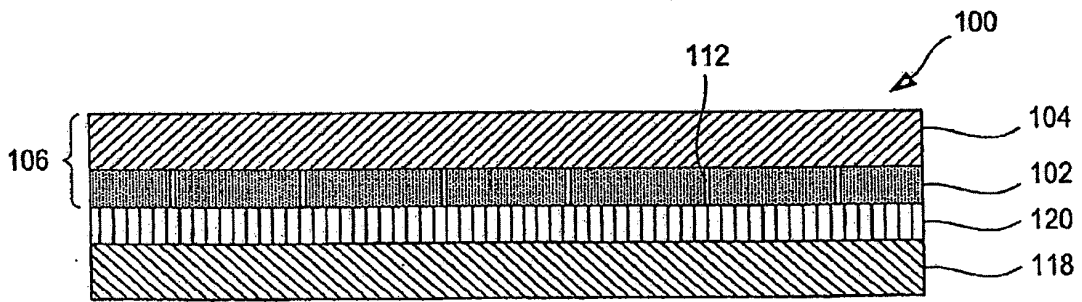


FIG. 1B

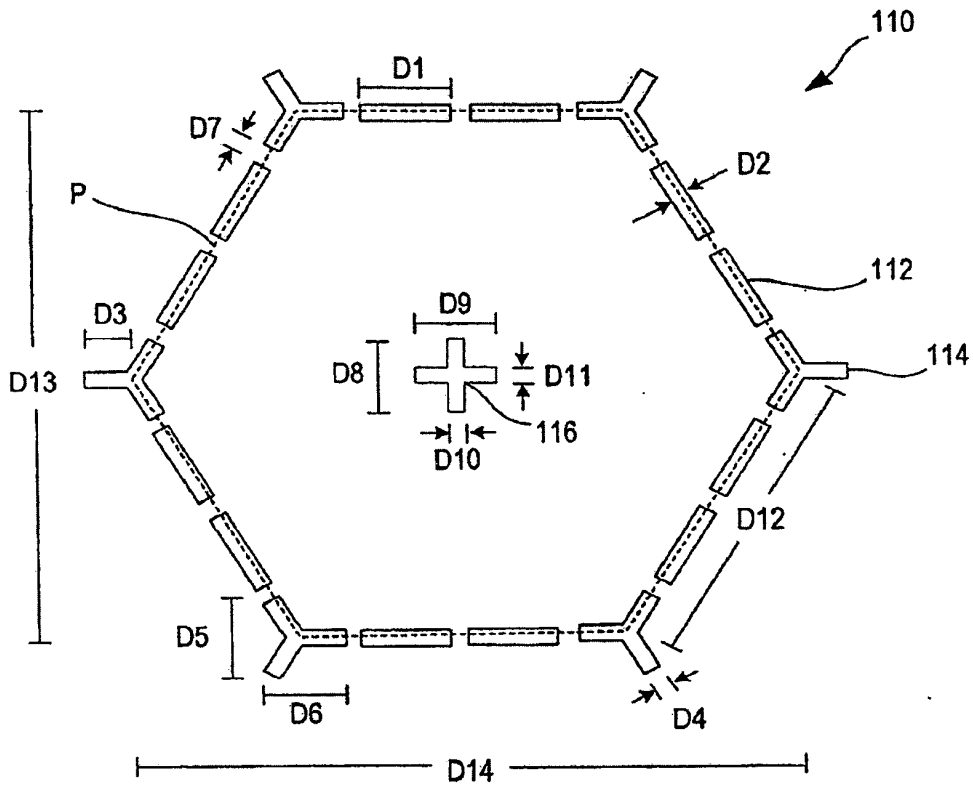


FIG. 1C

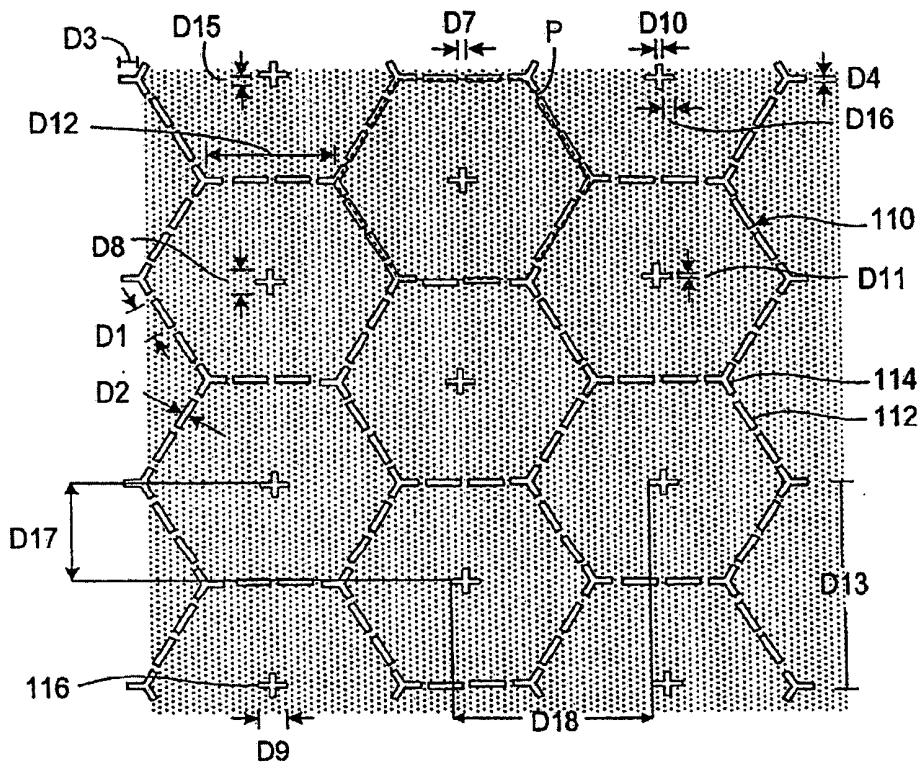


FIG. 1D

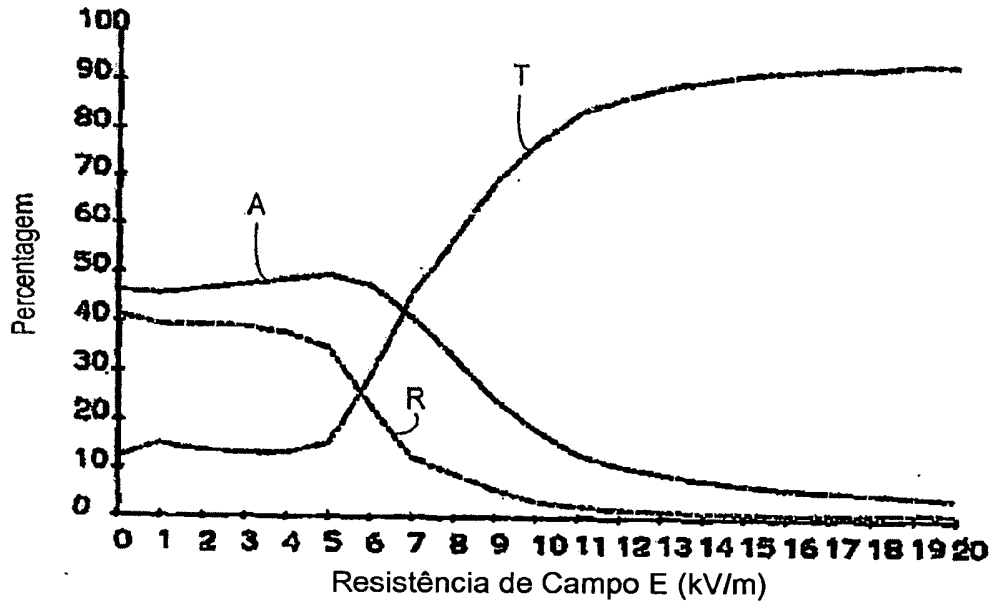


FIG. 1E

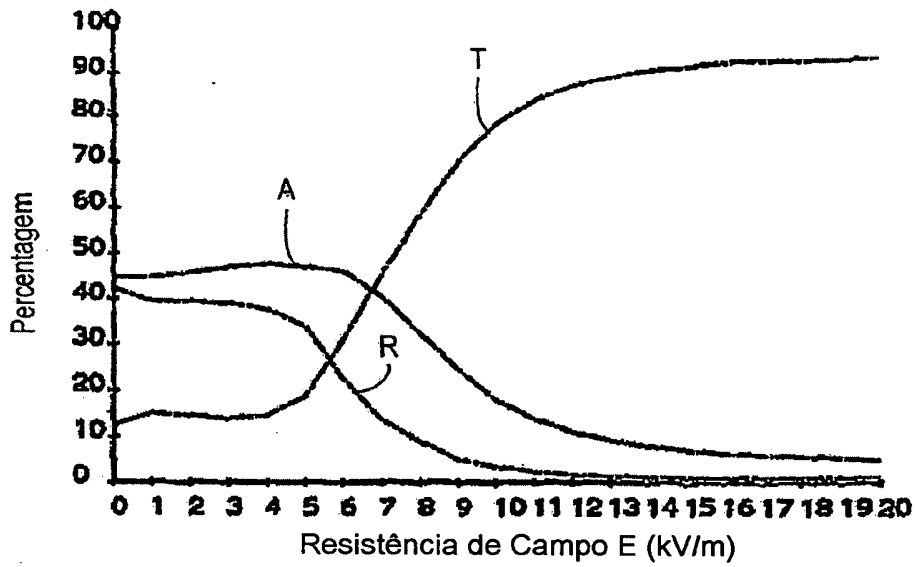


FIG. 1F

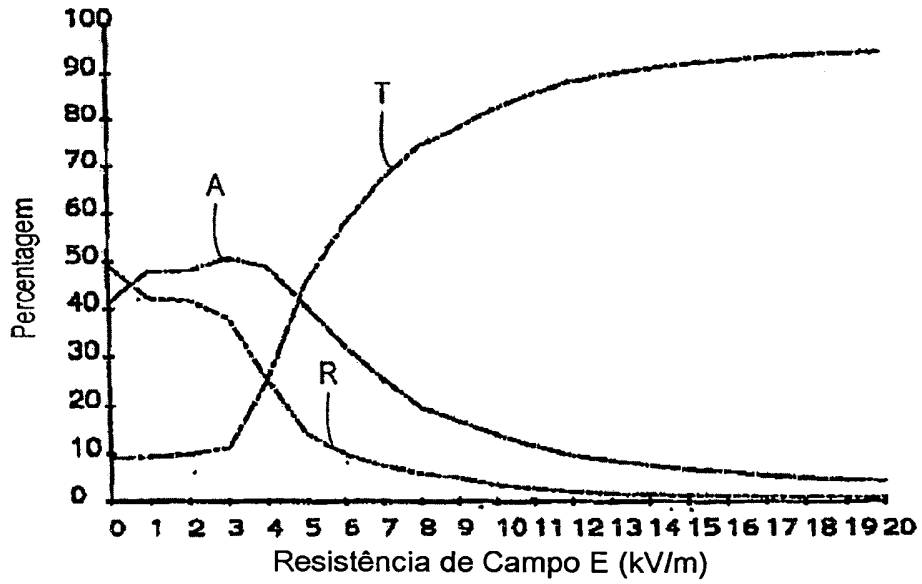


FIG. 1G

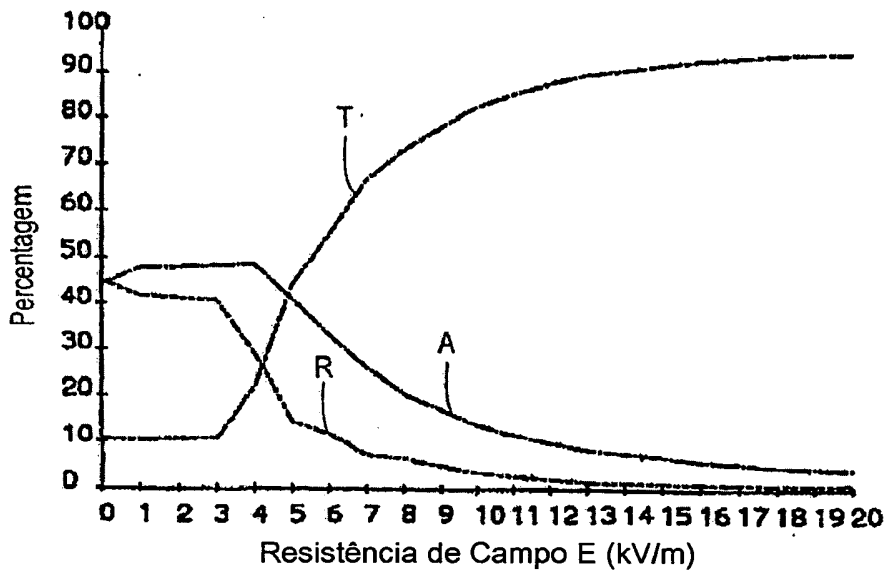


FIG. 1H

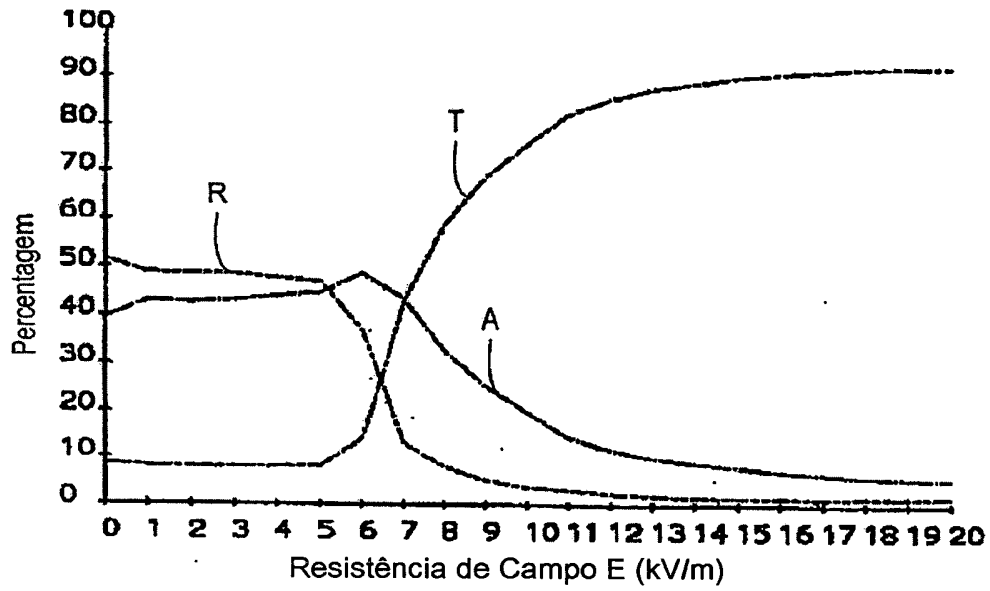


FIG. 2A

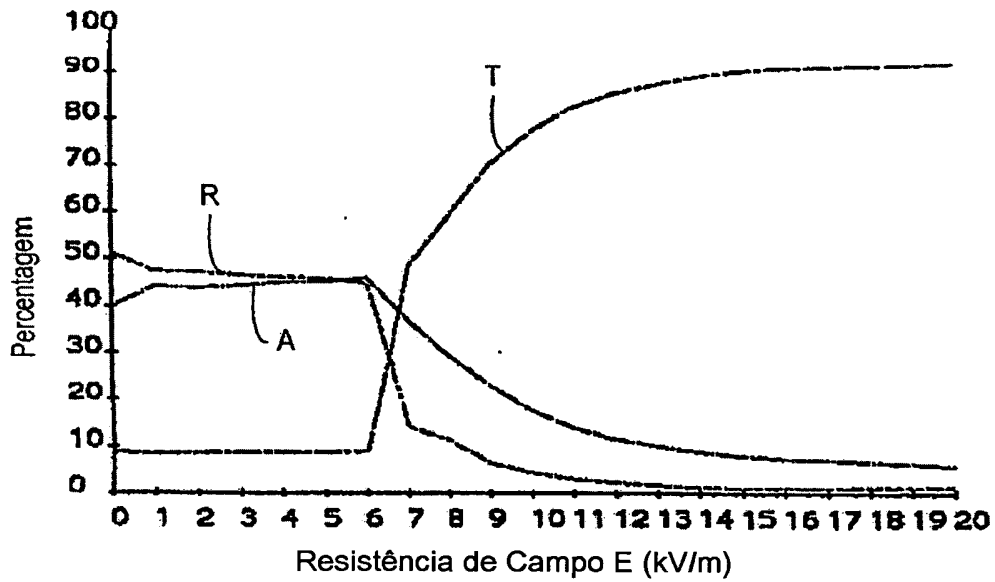


FIG. 2B

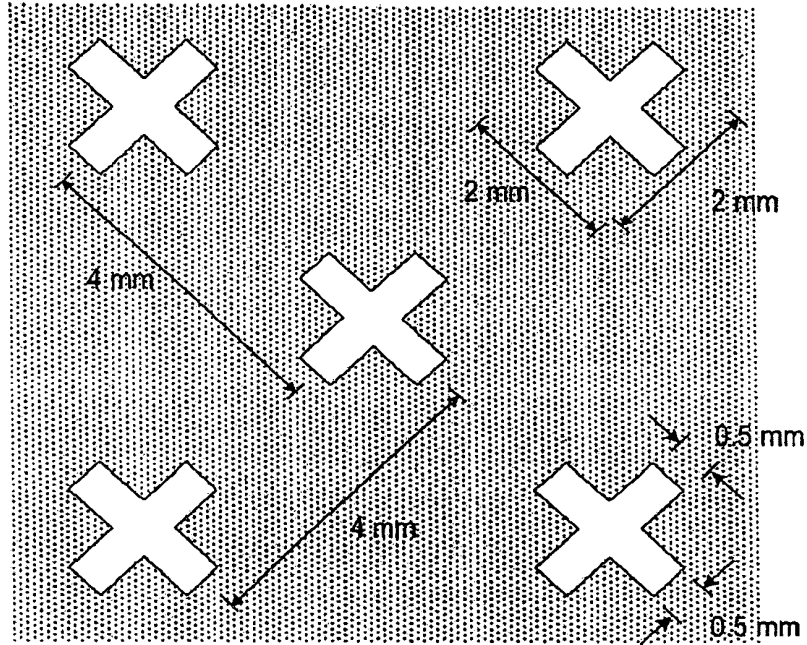


FIG. 3A

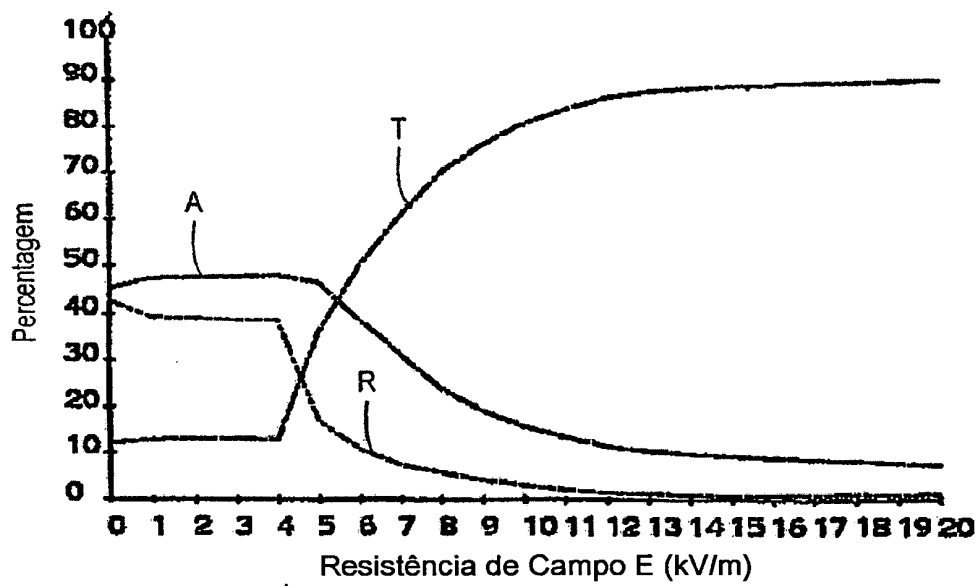


FIG. 3B

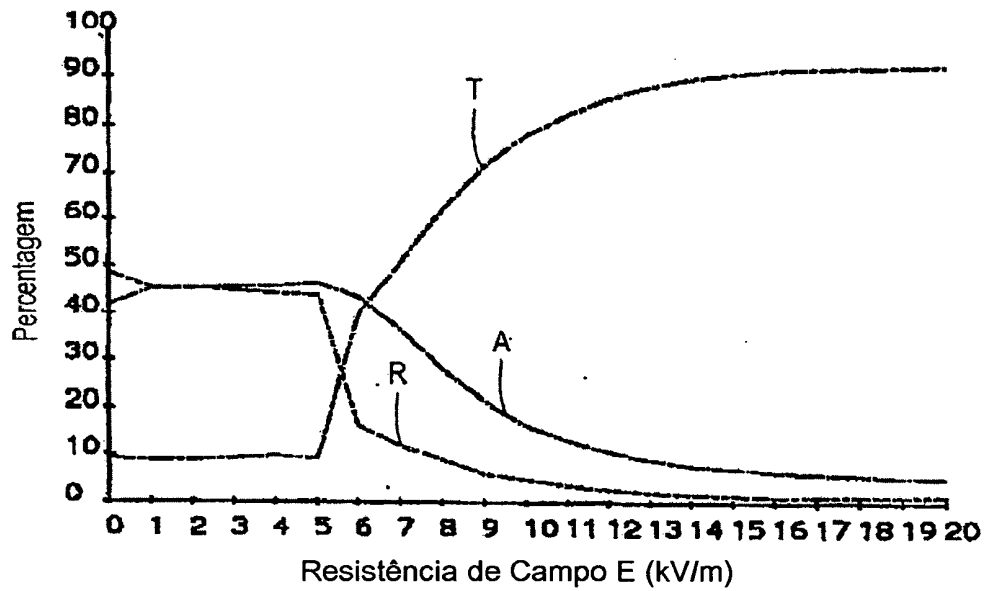


FIG. 3C

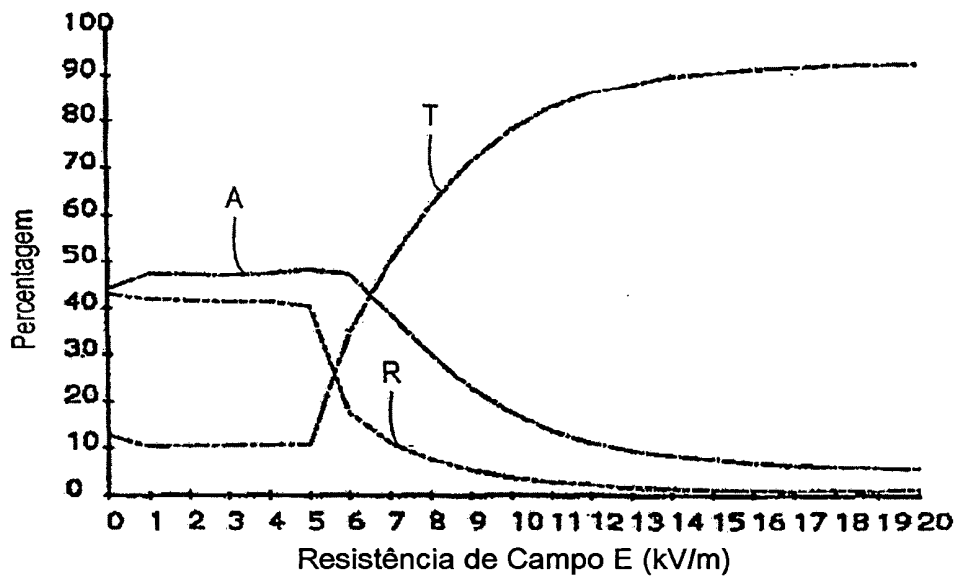


FIG. 3D

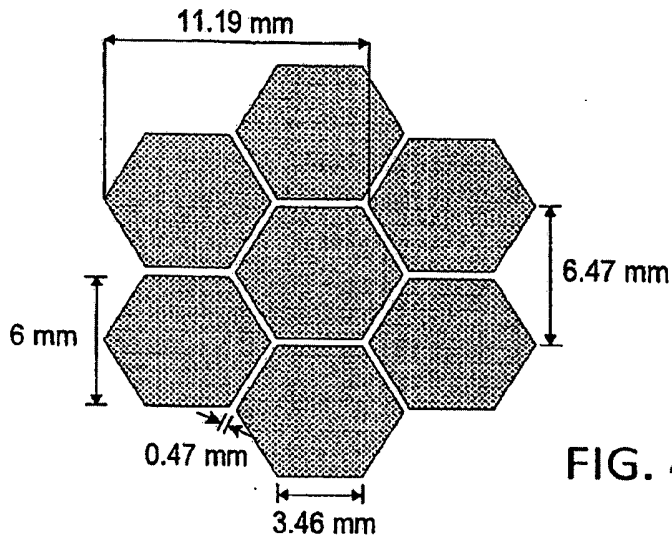


FIG. 4A

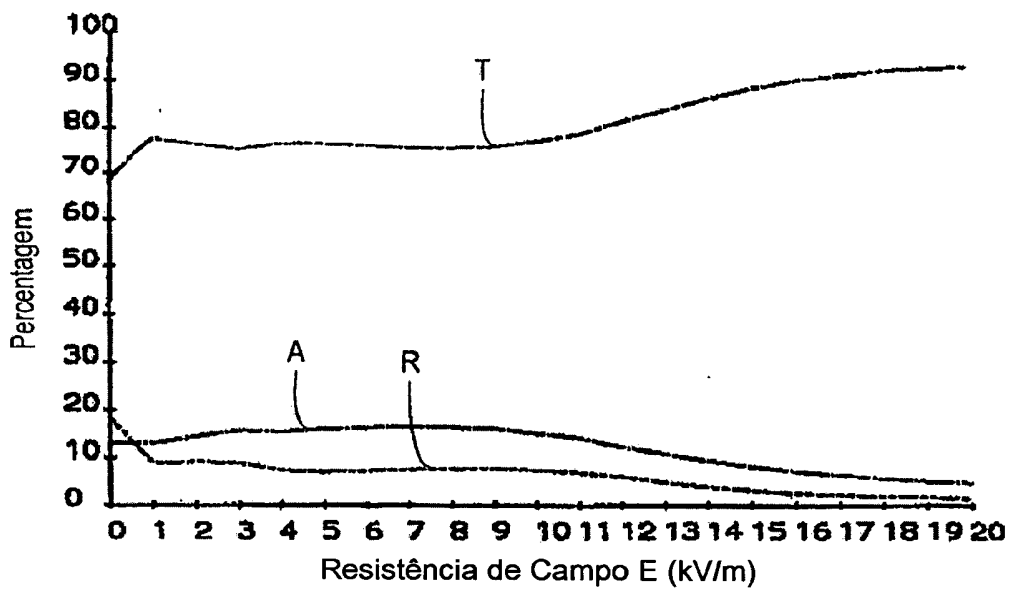


FIG. 4B



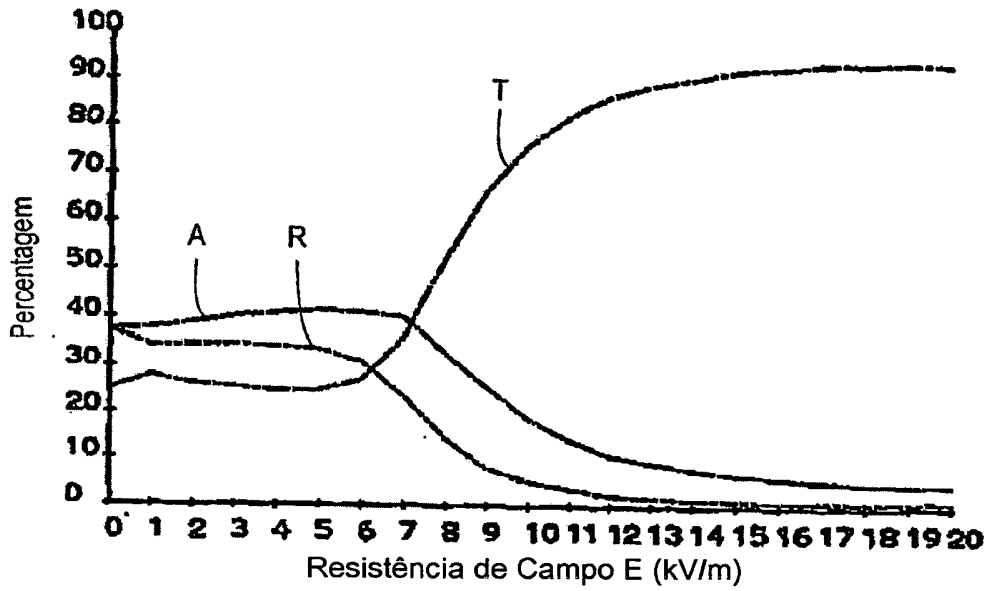


FIG. 5B

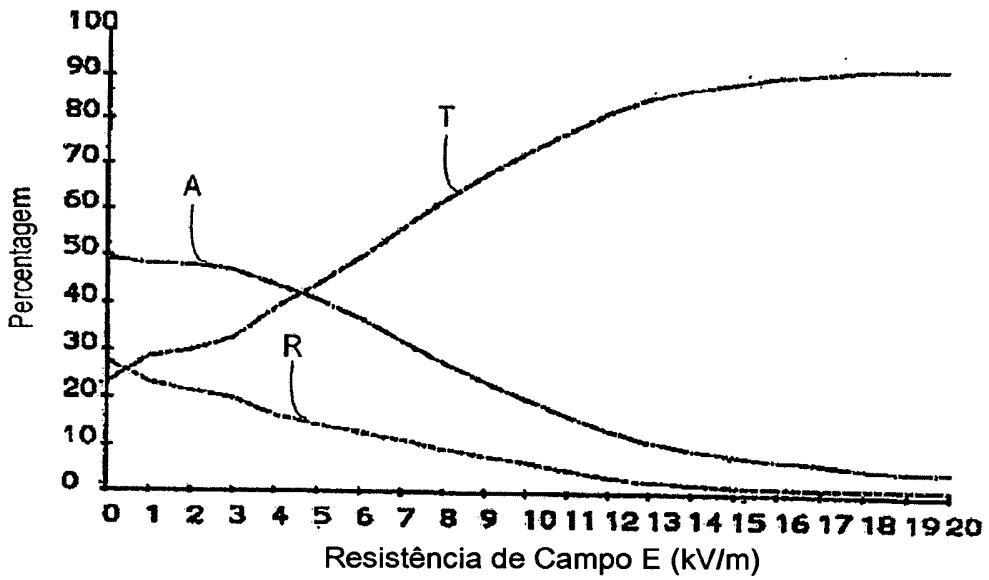


FIG. 5C