



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

(21) **PI 0713970-5 A2**

(22) Data de Depósito: 29/06/2007
(43) Data da Publicação: 18/12/2012
(RPI 2189)



(51) *Int.Cl.:*
H05K 5/00
H05K 9/00

(54) **Título:** GAXETA PROTETORA CONTRA ONDAS ELETROMAGNÉTICAS TENDO ELASTICIDADE E ADESIVIDADE

(30) **Prioridade Unionista:** 04/07/2006 KR 10-2006-0062468

(73) **Titular(es):** 3M Innovative Properties Company

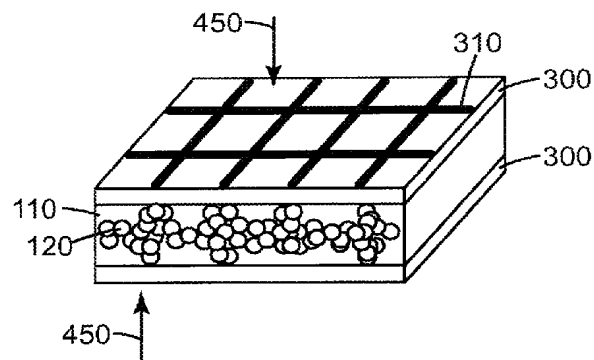
(72) **Inventor(es):** Hun Jeong, Jeongwan Choi, Won-Sik Kim

(74) **Procurador(es):** NELLIE ANNE DAIEL-SHORES

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2007072434 de 29/06/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/005816de 10/01/2008

(57) **Resumo:** GAXETA PROTETORA CONTRA ONDAS ELETROMAGNÉTICAS TENDO ELASTICIDADE E ADESIVIDADE A presente invenção refere-se a uma gaxeta tendo propriedades elétricas e adesivas, bem como funções de bloqueio de ondas eletromagnéticas, e um método para produção da mesma. A gaxeta inclui uma lâmina de polímero adesiva que contém condutividade elétrica e que está disposta nas direções longitudinal e transversal de um substrato eletrocondutivo, de modo que a gaxeta tem propriedades de absorção de impacto e vibração em adição a uma propriedade adesiva.



"GAXETA PROTETORA CONTRA ONDAS ELETROMAGNÉTICAS TENDO ELASTICIDADE E ADESIVIDADE"

Antecedentes da Invenção

Campo da Invenção

5 A presente invenção refere-se a uma gaxeta protetora contra ondas eletromagnéticas tendo propriedades elásticas e adesivas, e um método para produção da mesma. Mais especificamente, a presente invenção refere-se a uma gaxeta protetora contra ondas eletromagnéticas, em que uma lâmina de polímero adesiva tendo condutividade elétrica está disposta nas direções longitudinal e transversal de um substrato eletrocondutivo, de modo
10 que a gaxeta protetora contra ondas eletromagnéticas tenha propriedades de absorção de impacto e vibração, bem como uma propriedade adesiva.

Descrição da Técnica Anterior

Várias ondas eletrônicas ou ondas eletromagnéticas nocivas geradas a partir de circuitos de vários aparelhos eletrônicos pode causar falha de dispositivos eletrônicos periféricos ou componentes dos mesmos, degradar o desempenho de dispositivos eletrônicos,
15 deteriorar a imagem bem como gerar ruído, reduzir a longevidade de dispositivos eletrônicos ou componentes dos mesmos, e causar defeitos em produtos eletrônicos. De modo a bloquear ondas eletrônicas e ondas eletromagnéticas nocivas, vários materiais de bloqueio de ondas eletrônicas e ondas eletromagnéticas foram desenvolvidos. Por exemplo, esses
20 materiais incluem placas de metal, tecidos revestidos de metal, tintas condutivas, fitas condutivas ou elastômeros poliméricos aos quais condutividade é conferida.

Atualmente, gaxetas estão sendo usadas para bloquear ondas eletrônicas/eletromagnéticas. Entretanto, tal gaxeta não deve ter apenas a função de bloquear ondas eletrônicas e ondas eletromagnéticas, mas também deve ter elasticidade para se unir
25 firmemente a vários componentes eletrônicos de dispositivos eletrônicos e para absorver impacto e vibração.

Por essa razão, uma lâmina de elastômero polimérico, a qual condutividade é conferida, é geralmente usada como a gaxeta.

Por exemplo, para usar espuma de poliuretano como uma gaxeta protetora contra
30 ondas eletromagnéticas, conferindo eletrocondutividade à espuma de poliuretano, tecidos ou filmes plásticos podem ser laminados em ambas as superfícies da espuma de poliuretano (vide as patentes U.S. N° 3.755.212, 3.863.879, 4.216.177 e 5.859.081). A espuma de poliuretano dotada de tecidos ou filmes plásticos é um material de vedação contra ondas eletromagnéticas tendo apenas condutividade superficial, com pouca condutividade
35 volumétrica, por isso o material de vedação contra ondas eletromagnéticas é principalmente usado somente quando condutividade superficial é necessária.

Convencionalmente, pó fino de negro de carvão, grafite, ouro, prata, cobre, níquel

ou alumínio condutivo é aplicado diretamente ao elastômero polimérico para conferir condutividade volumétrica vertical ao elastômero polimérico.

Isto é, quando se fabrica o elastômero polimérico, pó fino metálico de negro de carvão, grafite, ouro, prata, cobre, níquel ou alumínio condutivo é distribuído de maneira uniforme no elastômero polimérico como enchimentos condutivos. Entretanto, para conferir condutividade ao elastômero polimérico, mediante o uso de enchimentos condutivos, partículas de enchimentos condutivos devem formar uma série de reações químicas consecutivas no elastômero polimérico. Isto é, partículas metálicas ou partículas de negro de fumo devem estar em contato próximo uma com a outra, de modo que os elétrons possam se mover ao longo das partículas condutivas. Por exemplo, quando negro de fumo é misturado com resina de uretano para a obtenção de condutividade elétrica, 15 a 30 por cento em peso do negro de fumo é usado em relação à resina de uretano. Com a finalidade de se obter condutividade elétrica superior, mais de 40 por cento em peso de negro de fumo é usado. Entretanto, nesses casos, não apenas é difícil de se distribuir de maneira uniforme partículas de negro de fumo, como também a viscoelasticidade do material fundido da resina de uretano é reduzido, de modo que partículas de enchimento podem se ligar uma a outra, aumentando significativamente, por meio disso, a viscosidade. Como resultado, a formação de espuma é impossível e a gravidade específica do produto aumenta, enquanto as propriedades do produto se deterioram, de modo que as propriedades de absorção de impacto e vibração do produto podem ser degradadas. Entretanto, quando um pó metálico é usado, é necessário aumentar a quantidade de pó metálico de duas a três vezes, em comparação com o caso de negro de fumo, com a finalidade de se obter condutividade elétrica. Nesse caso, a característica de dispersão do pó metálico se deteriora e a gravidade específica da mistura aumenta.

Conforme mencionado acima, a quantidade de materiais condutivos deve ser limitada, devido a dificuldade do processo de fabricação e a degradação de propriedade do produto. Por essa razão, uma resistência volumétrica relativamente alta é apresentada, de modo que é difícil de se obter a condutividade volumétrica vertical desejada. Como resultado, de acordo com o método convencional de se misturar o enchimento condutivo com a resina polimérica, é difícil de se obter o elastômero polimérico, o material de bloqueio de ondas eletromagnéticas, ou a gaxeta protetora contra ondas eletromagnéticas tendo condutividade superior, bem como propriedades de absorção de impacto e vibração.

Outro método convencional é a adição de uma grande quantidade (mais de 70 por cento em peso) de enchimentos a uma lâmina de silício, permitindo, por meio disso, que a lâmina de silício tenha condutividade. Entretanto, esse método convencional utiliza de modo excessivo os enchimentos, de modo que o custo de fabricação pode aumentar. Exemplos de métodos convencionais para conferir condutividade à resina polimérica ou ao elastômero polimérico são apresentados nas Publicações de Patente Japonesas não exami-

nadas N° 9-000816 e 2000-077891, e nas patentes U.S. n° 6.768.524, 6.784.363 e 4.548.862.

Além disso, uma vez que elastômeros condutivos convencionais não têm propriedades adesivas, se uma gaxeta produzida a partir de um elastômero condutivo convencional é aplicada ao aparelho eletrônico, a gaxeta pode não ser facilmente fixada ao aparelho eletrônico antes do produto ser montado. Por essa razão, o adesivo deve ser aplicado separadamente ao elastômero condutivo ou uma fita adesiva, como uma fita adesiva de dupla-face, deve ser usada a fim de fixar o elastômero condutivo ao aparelho eletrônico.

Isto é, uma gaxeta tendo propriedades de absorção de impacto e vibração, condutividade volumétrica com alta elasticidade, baixo teor de dureza e baixo ajuste de compressão permanente ainda não foi desenvolvida. Além disso, uma gaxeta tendo uma propriedade auto-adesiva ainda não foi desenvolvida.

Sumário da Invenção

A fim de resolver os problemas acima, que ocorrem nas técnicas anteriores, inventores da presente invenção fizeram pesquisas e estudos a fim de conferir condutividade superficial e condutividade volumétrica a um elastômero polimérico tendo a propriedade adesiva, de modo que o elastômero polimérico pode ser usado como um material para uma gaxeta protetora contra ondas eletromagnéticas.

Como resultado, inventores da presente invenção desenvolveram um método capaz de conferir condutividade à resina de polímero adesiva tanto na direção longitudinal como na direção transversal da resina de polímero adesiva. Se tal resina de polímero adesiva é usada como um material para uma gaxeta, é possível se obter de forma simples uma gaxeta protetora contra ondas eletromagnéticas tendo características de absorção de impacto e vibração com condutividade superficial e condutividade volumétrica desejadas, sem degradar as propriedades da gaxeta.

Conseqüentemente, um dos objetivos da presente invenção é fornecer uma gaxeta protetora contra ondas eletromagnéticas, que pode ser fabricada de maneira simples e tem características de absorção de impacto e vibração e a propriedade adesiva com condutividade superficial e condutividade volumétrica desejadas, sem degradação das propriedades da gaxeta.

Outro objetivo da presente invenção é fornecer um método para fabricação da gaxeta acima.

A fim de se alcançar os objetivos acima, de acordo com um aspecto da presente invenção, se fornece uma gaxeta tendo propriedades elásticas e adesivas, bem como funções de bloqueio de ondas eletromagnéticas.

Em detalhes, a gaxeta inclui um substrato eletrocondutivo; e uma lâmina de polímero adesiva tendo condutividade elétrica que está alinhada ao substrato eletrocondutivo,

sendo que a lâmina de polímero adesiva inclui resina de polímero adesiva e enchimentos condutivos distribuídos na resina de polímero adesiva, e os enchimentos condutivos são alinhados tanto na direção longitudinal como na direção transversal na resina de polímero adesiva, enquanto estão conectados eletricamente um com o outro sobre toda a área da lâmina de polímero adesiva.

De acordo com um outro aspecto da presente invenção, é apresentado um método para fabricação da gaxeta. Em detalhes, a presente invenção fornece um método para fabricação de uma gaxeta eletrocondutiva tendo propriedades elásticas e adesivas, e incluindo um substrato eletrocondutivo e uma lâmina de polímero adesiva tendo condutividade elétrica e sendo alinhada ao substrato eletrocondutivo, com o método compreendendo as etapas de: preparação de uma mistura através da mistura de um monômero para formação da resina de polímero adesiva com enchimentos condutivos; fabricação de uma mistura em forma de uma lâmina; alinhamento de uma máscara tendo um padrão de mascaramento em ambas as superfícies da lâmina e fotopolimerização da resina de polímero adesiva através da irradiação de luz na lâmina através da máscara, fabricando, por meio disso, a lâmina de polímero adesiva em que os enchimentos condutivos são alinhados tanto na direção longitudinal como na direção transversal da resina de polímero adesiva, enquanto ela é conectada eletricamente sobre toda a área da lâmina; e alinhamento da lâmina de polímero adesiva em uma superfície do substrato eletrocondutivo.

Breve Descrição dos Desenhos

Os anteriormente mencionados e outros objetivos, características e vantagens da presente invenção se tornaram mais aparentes a partir da descrição detalhada apresentada a seguir, quando tomados em combinação com os desenhos anexos em que:

A figura 1 é uma vista esquemática que mostra os enchimentos alinhados em uma lâmina de polímero adesiva, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

A figura 2a é uma vista fotográfica que mostra uma lâmina de polímero adesiva usada como um material para a gaxeta, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

A figura 2b é uma vista fotográfica tirada por um microscópio eletrônico de varredura, que mostra um formato seccional de uma lâmina de polímero adesiva e enchimentos alinhados no mesmo, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

A figura 2c é uma vista fotográfica tirada por um microscópio eletrônico de varredura, que mostra uma superfície superior de uma lâmina de polímero adesiva e os enchimentos alinhados no mesmo, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

A figura 3a é uma vista fotográfica que mostra uma lâmina de polímero adesiva que emprega enchimentos condutivos fibrosos, de acordo com uma outra modalidade da presente invenção;

A figura 3b é uma vista fotográfica tirada por um microscópio eletrônico de varredura

ra, que mostra um formato seccional de uma lâmina de polímero adesiva, de acordo com uma outra modalidade da presente invenção;

5 A figura 3c é uma vista fotográfica tirada por um microscópio eletrônico de varredura, que mostra uma superfície superior de uma lâmina de polímero adesiva e enchimentos alinhados na lâmina de polímero adesiva, enquanto a mesma está exposta a um exterior, de acordo com uma outra modalidade da presente invenção;

A figura 4 é uma vista esquemática que mostra um padrão de lâmina de liberação, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

10 As figuras 5a e 5b são vistas esquemáticas que mostram o alinhamento dos enchimentos sendo transformadas sob irradiação de luz, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

A figura 6a é uma vista esquemática que mostra o processo, incluindo as etapas de preparação de uma lâmina de polímero adesiva, combinação da mesma com um substrato eletrocondutivo, e enrolamento da estrutura resultante sob a forma de uma gaxeta;

15 A figura 6b é uma vista esquemática que mostra uma gaxeta enrolada de acordo com o processo mostrado na figura 6a;

A figura 7a é uma vista esquemática que mostra a estrutura de uma gaxeta, de acordo com uma modalidade da presente invenção, em que a gaxeta inclui um substrato eletrocondutivo formado a partir de uma lâmina de polímero adesiva;

20 A figura 7b é uma vista esquemática que mostra a estrutura de uma gaxeta, de acordo com uma outra modalidade da presente invenção, em que a gaxeta inclui um substrato eletrocondutivo formado a partir de uma lâmina de polímero adesiva e uma lâmina de liberação disposta sobre a lâmina de polímero adesiva;

25 A figura 8a é uma vista esquemática que mostra o processo de fabricação de um filme de malha condutiva;

A figura 8b é uma vista esquemática que mostra o processo de fabricação de uma gaxeta que utiliza o filme de malha condutivo; e

A figura 9 mostra uma vista em seção transversal de uma gaxeta produzida mediante o uso do filme de malha condutivo.

30 Descrição Detalhada da Invenção

Referência agora será feita em detalhes com relação às modalidades preferenciais da presente invenção.

35 Uma gaxeta, de acordo com a presente invenção, inclui um substrato eletrocondutivo 600 e uma lâmina de polímero adesiva 100 tendo condutividade elétrica e sendo alinhada ao substrato eletrocondutivo 600. Uma vez que o substrato eletrocondutivo 600 tem condutividade tanto na direção longitudinal 140 como na direção transversal 130 do mesmo, é possível fornecer uma gaxeta que contém condutividade tanto na direção transver-

sal 130 como na direção longitudinal 140 da mesma.

Na gaxeta, de acordo com a presente invenção, o substrato eletrocondutivo 600 suporta uma lâmina de polímero adesiva 100 e tem uma espessura de cerca de 0,02 a 1 mm.

5 A lâmina de polímero adesiva 100 confere propriedades adesivas e elásticas, bem como condutividade elétrica à gaxeta da presente invenção, de tal modo que a gaxeta tem uma função de bloqueio de ondas eletromagnéticas. Alguns enchimentos 120 confinados na lâmina de polímero adesiva 100 são alinhados na direção longitudinal 140 da lâmina de polímero adesiva 100. Isto é, conforme mostrado nas figuras de 1 a 4b, alguns enchimentos 120 são alinhados na direção do eixo geométrico z, para que craqueamento possa ocorrer na direção do eixo geométrico z, na lâmina de polímero adesiva 100. Nesse caso, a elasticidade da lâmina de polímero adesiva 100 é reduzida, de modo que a elasticidade da gaxeta também é reduzida, degradando, por meio disso, a função de absorção de impacto da gaxeta. Por essa razão, a lâmina de polímero adesiva 100 é alinhada ao substrato eletrocondutivo 600, a fim de evitar craqueamento.

15 O substrato eletrocondutivo 600 tem uma estrutura de lâmina flexível e fina, e é, de preferência, produzido a partir de um material que contém condutividade elétrica. Apesar do fato de que a presente invenção não limita especificamente o tipo de substratos eletrocondutivos 600, o substrato eletrocondutivo 600 pode incluir um elemento selecionado do grupo consistindo em tecidos condutivos, tecidos de materiais não-tecidos condutivos, tecidos tratados com condutividade, tecidos de materiais não-tecidos tratados com condutividade, laminados metálicos e filmes metálicos.

25 Em uma modalidade da presente invenção, como um substrato eletrocondutivo 600, um filme 850 de malha condutiva 800 que pode funcionar como um padrão de mascaramento 310 pode ser usado. O filme 850 de malha condutiva 800 pode ser preparada através do revestimento de um malha condutiva 800 com resina polimérica (vide figura 8a). No filme 850 de malha condutiva 800, a malha condutiva 800 não deixa luz 450 passar através da mesma e pode funcionar como um padrão de mascaramento 310; e devido ao fato de que a malha condutiva 800 tem condutividade, ela pode funcionar como um substrato eletrocondutivo 600. Isto é, o filme 850 de malha condutiva 800 bloqueia, de forma seletiva, a luz 450 que passa através do mesmo para produzir fotopolimerização seletiva, entretanto o filme 850 de malha condutiva não é removido após a fotopolimerização, mas é incorporado à lâmina de polímero adesiva 100 para formar uma gaxeta.

35 O revestimento para liberação pode ser aplicado a uma superfície do substrato eletrocondutivo 600 onde a lâmina de polímero adesiva 100 não foi formada. Isto é, a lâmina de polímero adesiva 100 é fornecida na outra superfície do substrato eletrocondutivo 600, onde o revestimento para liberação não foi aplicado. Deste modo, conforme mostrado na figura 6a, a

gaxeta que inclui o substrato eletrocondutivo 600 e a lâmina de polímero adesiva 100 alinhada ao substrato eletrocondutivo 600 pode ser fabricada sob a forma de um rolo. Uma vez que o revestimento para liberação é aplicado a uma superfície do substrato eletrocondutivo 600, a gaxeta fabricada sob a forma de rolo pode ser facilmente liberada devido a superfície do revestimento para liberação.

Em uma modalidade exemplificadora da presente invenção, uma lâmina de liberação 300 pode ser laminada em uma superfície da lâmina de polímero adesiva 100, que não entra em contato com o substrato eletrocondutivo 600 (vide a figura 7b). A gaxeta, em combinação com a lâmina de liberação 300, é armazenada sob a forma de um rolo quando ela não está em uso. Se for necessário utilizar a gaxeta, a lâmina de liberação 300 é removida da gaxeta, de modo que a gaxeta pode ser aplicada a objetos ou produtos.

Em uma outra modalidade exemplificadora da presente invenção, um processo de dois passos pode ser aplicado. Isto é, um produto pode ser produzido de maneira que lâminas de liberação 300 são laminadas e ambas as superfícies da lâmina de polímero adesiva 100 e, quando necessário, um substrato eletrocondutivo 600 pode ser laminado em uma superfície da lâmina de polímero adesiva 100 após a remoção da lâmina de liberação 300.

De acordo com a gaxeta da presente invenção, a lâmina de polímero adesiva 100 inclui uma resina de polímero adesiva e enchimentos condutivos 120 distribuídos em uma superfície e em uma porção interna da resina de polímero adesiva. Os enchimentos condutivos 120 são alinhados tanto na direção transversal 130 (plano xy) quanto na direção longitudinal 140 (direção do eixo geométrico z) da lâmina de polímero adesiva 100, enquanto fazem contato elétrico um com o outro, formando assim uma rede condutiva por toda a área da lâmina de polímero adesiva 100, de modo que a lâmina de polímero adesiva 100 pode ter condutividade elétrica tanto na direção transversal 130 como na direção longitudinal 140 da mesma. Dessa maneira, os enchimentos condutivos 120 formam a rede condutiva na resina de polímero adesiva (vide as figuras 1, 2b, 3b e 5b).

Por exemplo, um polímero à base de acrílica pode ser usado como o componente polimérico para a resina de polímero adesiva. Em particular, o polímero de acrílica fotopolimerizável, que pode ser obtido através de fotopolimerização, pode ser usado como um componente polimérico para a resina de polímero adesiva. Os enchimentos condutivos 120 são alinhados nas direções horizontal e vertical na resina de polímero adesiva. A fim de se alcançar tal alinhamento, um polímero de acrílica fotopolimerizável é usado, de preferência, devido a mobilidade dos enchimentos condutivos 120 que podem ser protegidos no processo de fotopolimerização.

De acordo com uma modalidade da presente invenção, o polímero obtido pela polimerização do monômero fotopolimerizável pode ser usado como um componente polimérico para a resina de polímero adesiva. O monômero fotopolimerizável inclui um monômero

de acrilato de alquila que tem um grupo alquila C1 a C14.

O monômero de acrilato de alquila inclui, mas não se limita a, (met)acrilato de butila, (met)acrilato de hexila, (met)acrilato de n-octila, (met)acrilato de isooctila, (met)acrilato de 2-etil hexila, ou (met)acrilato de isononil. Além disso, o monômero de acrilato de alquila inclui, também, acrilato de isooctila, acrilato de isononila, acrilato de 2-etil hexila, acrilato de decila, acrilato de dodecila, acrilato de n-butila, ou acrilato de hexila.

Apesar do fato de que o monômero de acrilato de alquila pode ser usado sozinho, o monômero de acrilato de alquila é geralmente copolimerizado com um polímero co-polimerizável que contém uma polaridade diferente daquela do monômero de acrilato de alquila, a fim de formar a resina de polímero adesiva.

Dessa vez, a razão entre o monômero de acrilato de alquila e o monômero copolimerizável que contém a polaridade acima não é particularmente limitada. Por exemplo, uma razão de peso entre 99-50: 1-50 pode ser adotada. O monômero co-polimerizável que contém polaridade superior é classificado como um monômero co-polimerizável tendo uma polaridade acumulada e como um monômero co-polimerizável tendo polaridade normal. A razão entre o monômero co-polimerizável e o monômero de acrilato de alquila pode variar, dependendo da polaridade dos mesmos.

O monômero co-polimerizável que contém a polaridade superior inclui, mas não se limita a, ácido acrílico, ácido itacônico, acrilato de hidróxi alquila, acrilato de cianoalquil, acrilamida, ou acrilamida substituída. Além disso, o monômero co-polimerizável que tem uma polaridade inferior àquela dos componentes acima inclui N-vinil pirrolidona, N-vinil caprolactama, acrilonitrila, cloreto de vinila ou ftalato de dialila.

O monômero co-polimerizável que contém polaridade superior confere propriedades adesivas e coerentes à resina polimérica, enquanto melhora a adesão da resina polimérica.

Os enchimentos condutivos 120 usados para conferir condutividade elétrica à lâmina de polímero adesiva 100, de acordo com a presente invenção, são alinhados nas direções horizontal e vertical da resina de polímero adesiva, enquanto formam uma rede condutiva de tal maneira que a corrente pode fluir através da rede condutiva. O alinhamento dos enchimentos condutivos 120 é mostrado nas figuras 1 e 5b.

De acordo com uma modalidade da presente invenção, o conteúdo dos enchimentos condutivos 120 e de 5 a 500 partes, em peso, com base nas 100 partes, em peso, da resina de polímero adesiva. De acordo com uma outra modalidade da presente invenção, o conteúdo dos enchimentos condutivos 120 é de 20 a 150 partes, em peso, com base nas 100 partes, em peso, da resina de polímero adesiva.

Não há limitação específica relacionada ao tipo de enchimento condutivo, e qualquer enchimento condutivo que pode conferir eletrocondutividade pode ser usado.

O enchimento condutivo que pode ser usado inclui metais nobres; metais não-nobres; metais nobres ou não-nobres folheados com metais nobres; metais nobres ou não-nobres folheados com metais não-nobres; não-metais folheados com metais nobres e não-nobres; não-metais condutivos; polímeros condutivos; e misturas dos mesmos. Mais especificamente, o enchimento condutivo pode incluir metais nobres como ouro, prata e platina; metais não-nobres como níquel, cobre, estanho, alumínio e níquel; metais nobres ou não-nobres folheados com metais nobres como cobre, níquel, alumínio, estanho, ou ouro folheado a prata; metais nobres ou não-nobres folheados com metais não nobres como cobre ou prata niquelada; não metais folheados com metais nobres ou não-nobres como grafite, vidro, cerâmica, plástico, elastômeros, ou mica folheados a prata ou niquelados; não-metais condutivos como negro de carvão ou fibra de carbono; polímeros condutivos como poliacetileno, polianilina, polipirrole, politiofeno, polinitreto de enxofre, poli(p-fenileno), poli(sulfeto de fenileno) ou poli(p-fenilenovinileno); e misturas dos mesmos.

O enchimento é amplamente classificado como "particulado" na forma, apesar do fato de que o formato particular de tal forma não é considerado essencial à presente invenção, e pode incluir qualquer formato que é convencionalmente envolvido na fabricação ou formulação dos materiais condutivos dos tipos envolvidos na presente invenção, incluindo microesferas ocas ou sólidas, balões elastoméricos, flocos, plaquetas, fibras, hastes, partículas de formatos irregulares, ou uma mistura dos mesmos.

Semelhantemente, o tamanho de partícula do enchimento não é considerado essencial, e pode ser tanto uma distribuição ou faixa estreita ou ampla, mas em uma modalidade exemplificadora da presente invenção, ele estará entre cerca de 0,250-250 μm , e, em uma outra modalidade exemplificadora, entre cerca de 1-100 μm .

Em particular, quando a gaxeta é aplicada a um compartimento metálico, ao invés de um compartimento plástico, os metais niquelados são usados, de preferência, como enchimentos condutivos 120. Por exemplo, fibras de grafite niqueladas são usadas como os enchimentos condutivos 120. Diferentemente do compartimento plástico, corrosão pode ocorrer em uma superfície de contato entre o compartimento metálico e os enchimentos condutivos 120. Tal corrosão é chamada de "corrosão galvânica", que é causada quando dois metais tendo propriedades diferentes entram em contato um com o outro e a oxidação de um metal é promovida pelo outro metal. A corrosão galvânica é também chamada de "corrosão por contato de heterometal" e a corrosão pode ocorrer em alta velocidade, se tipos diferentes de metais fazem contato um com o outro. Por exemplo, se um tubo de alumínio está conectado a um tubo de cobre em água, uma vez que o alumínio tem um potencial do eletrodo relativamente mais baixo para oxidação e redução, a superfície do tubo de alumínio é facilmente corroída. Em contraste, uma vez que o cobre tem um sobrepotencial relativamente baixo em uma superfície do mesmo, em relação à redução dos íons

de hidrogênio, o cobre auxilia na corrosão do alumínio. Entretanto, o níquel é estável contra corrosão galvânica, de modo que as enchimentos níqueladas são usadas, de preferência, a fim de se prevenir corrosão galvânica.

5 Ao mesmo tempo, enchimentos fibrosos têm formatos de fios finos, de modo que, quando os enchimentos fibrosos são alinhados na lâmina de polímero adesiva 100 em uma direção horizontal, ou seja, quando os enchimentos fibrosos são alinhados em um plano xy da lâmina de polímero adesiva 100, a degradação da elasticidade e flexibilidade da lâmina de polímero adesiva 100 causada pelos enchimentos pode ser minimizada.

10 Desse modo, de acordo com uma modalidade da presente invenção, fibras de grafite níqueladas ou partículas de níquel em forma de filamento são, de preferência, usados como os enchimentos condutivos 120. De preferência, a fibra de grafite níquelada ou a partícula de níquel em forma de filamento tem um comprimento de cerca de 10 a 200 μm , e uma espessura de cerca de 5 a 20 μm .

15 Com a finalidade de se obter uma propriedade adaptável para a gaxeta, a lâmina de polímero adesiva 100 pode incluir pelo menos um tipo de outros enchimentos. A presente invenção pode não limitar especificamente o tipo dos outros enchimentos, se isto não exercer má influência sobre as características e utilidade da lâmina de polímero adesiva 100. Por exemplo, outros enchimentos incluem, mas não se limitam a, enchimentos condutores de calor, enchimentos resistentes à chama, agentes anti-estática, agentes formadores de espuma ou microesferas ocas de polímero.

20 De acordo com a presente invenção, o conteúdo dos outros enchimentos 120 é de 100 partes, em peso, com base nas 100 partes, em peso, dos componentes poliméricos. Além disso, a lâmina de polímero adesiva 100 pode incluir outros aditivos, como iniciadores de polimerização, agentes de reticulação, fotoiniciadores, pigmentos, antioxidantes, estabilizantes UV, dispersantes, agentes desespumantes, agentes espessantes, plastificantes, resinas acentuadoras de pegajosidade, agentes de ligação de silano ou agentes de cobertura.

30 De acordo com a gaxeta da presente invenção, as propriedades da lâmina de polímero adesiva 100, em particular, a propriedade adesiva da lâmina de polímero adesiva 100, podem ser ajustadas, dependendo da quantidade de agentes de reticulação. De acordo com uma modalidade da presente invenção, o conteúdo de agentes de reticulação é de 0,05 a 2 partes, em peso, com base nas 100 partes, em peso, da resina de polímero adesiva. Os agentes de reticulação incluem acrilato multi-funcional, como acrilato de 1,6-hexanodiol, triacrilato de trimetilopropano, triacrilato de pentaeritritol, diacrilato de 1,2-etileno glicol, ou acrilato de 1,12-dodecanodiol. Entretanto, a presente invenção não está limitada aos mesmos.

35 Além disso, o fotoiniciador pode ser usado durante a fabricação da lâmina de políme-

ro adesiva 100. O grau de polimerização da resina de polímero adesiva pode ser ajustado dependendo da quantidade de fotoiniciadores. De acordo com uma modalidade da presente invenção, o conteúdo dos fotoiniciadores é de 0,01 a 2 partes, em peso, com base nas 100 partes, em peso, da resina de polímero adesiva. Os fotoiniciadores disponíveis na presente invenção incluem 2,4,6-trimetilbenzoildifenil óxido de fosfina, bis (2,4,6-trimetil benzoil) óxido de fenilfosfina, α,α -metóxi- α -hidróxi acetofenona, 2-benzoil-2(dimetilamino)-1-[4-(4-morfonil)fenil]-1-butanona, ou 2,2-dimetóxi 2-fenil acetofenona. Entretanto, a presente invenção não está limitada aos mesmos.

De acordo com uma modalidade da presente invenção, a gaxeta pode ser obtida mediante a laminação da lâmina de polímero adesiva 100 em um substrato eletrocondutivo 600, e a lâmina de polímero adesiva 100 pode ser fabricada utilizando-se a polimerização de monômero mencionada acima. Em detalhes, o monômero usado na formação da resina de polímero adesiva é misturado com enchimentos condutivos 120 para conferir condutividade e, então, enchimentos ou aditivos são adicionados ao mesmo, se necessário. Depois disso, os componentes acima são polimerizados, formando, assim, a resina de polímero adesiva.

De acordo com uma outra modalidade da presente invenção, a gaxeta pode ser obtida mediante o uso de um filme 850 de malha condutiva 800 que pode funcionar tanto como um padrão de mascaramento 310 quanto como substrato eletrocondutivo 600, para incorporar o filme 850 de malha condutiva à lâmina de polímero adesiva 100 durante a fotopolimerização, formando assim uma gaxeta com uma única etapa.

De acordo com uma modalidade da presente invenção, é apresentado um método para fabricação de uma gaxeta eletrocondutiva tendo propriedades elásticas e adesivas, incluindo um substrato eletrocondutivo 600 e uma lâmina de polímero adesiva 100 que contém condutividade elétrica formada no substrato eletrocondutivo 600. Em detalhes, o método compreendendo as etapas de:

preparação de uma mistura mediante a mistura de um monômero para formação da resina de polímero adesiva com enchimentos condutivos 120;

fabricação da mistura sob a forma de uma lâmina;

alinhamento de uma máscara tendo um padrão de mascaramento 310 em ambas as superfícies da lâmina e fotopolimerização da resina de polímero adesiva mediante a irradiação de luz 450 na lâmina através da máscara, fabricando, por meio disso, uma lâmina de polímero adesiva 100 em que os enchimentos condutivos 120 são alinhados nas direções longitudinal 140 e horizontal 130 da resina de polímero adesiva, enquanto elas são conectadas eletricamente por toda a área da lâmina; e

laminação da lâmina de polímero adesiva 100 em uma superfície do substrato eletrocondutivo 600.

O método pode compreender, ainda, uma etapa de adição de iniciadores de polimerização ou agentes de reticulação.

Para permitir que a lâmina de polímero adesiva 100 tenha condutividade tanto na direção transversal 130 como na direção longitudinal 140 da mesma, a mobilidade das enchimentos 120 pode ser utilizada durante o processo de polimerização. Em detalhes, a fotopolimerização pode ser adotada de modo a utilizar a mobilidade dos enchimentos 120.

Para tanto, de acordo com a presente invenção, após a mistura do monômero para formação da resina de polímero adesiva com enchimentos condutivos 120, a fotopolimerização é realizada pela irradiação de luz 450 na mistura. Ao mesmo tempo, a luz 450 é irradiada localmente na superfície da mistura. De acordo com o método acima, os enchimentos condutivos 120 podem ser adicionados após a polimerização parcial do monômero usado para formação da resina de polímero adesiva, de tal maneira que os enchimentos condutivos 120 podem ser dispersos de maneira uniforme no componente usado para fabricação da resina polimérica.

De acordo com uma modalidade da presente invenção, a fim de facilitar a dispersão dos enchimentos condutivos 120 e a iniciação da fotopolimerização seletiva, o monômero usado na formação da resina de polímero adesiva é polimerizado preliminarmente sob a forma de xarope de polímero fotopolimerizável 110 e, então, os enchimentos condutivos 120 e outros aditivos são adicionados ao xarope de polímero fotopolimerizável 110. Depois disso, os componentes acima são agitados uniformemente e, então, os processos de polimerização e de reticulação são realizados.

Portanto, de acordo com uma modalidade da presente invenção, uma lâmina de polímero adesiva 100 é fabricada através de um método compreendendo as etapas de:

formação de um xarope de polímero 110, mediante a polimerização parcial de um monômero usado na formação do polímero;

adição de enchimentos condutivos 120 ao xarope de polímero 110 e mistura uniforme da mistura;

alinhamento de uma máscara tendo um padrão de mascaramento 310 predeterminado em uma superfície do xarope de polímero 110 misturado com os enchimentos condutivos 120; e

irradiação de luz 450 no xarope de polímero 110 através da máscara, fotopolimerizando, por meio disso, o xarope de polímero 110. Então, a lâmina de polímero adesiva 100 fabricada através do método acima é revestida em um substrato eletrocondutivo 600, obtendo-se, por meio disso, uma gaxeta.

Dessa maneira, a lâmina de polímero adesiva 100 formada com uma rede de enchimentos condutivos pode ser fabricada, e, então, a gaxeta pode ser fabricada mediante o uso de uma lâmina de polímero adesiva 100.

O xarope de polímero 110 obtido através do processo de polimerização parcial tem uma viscosidade de cerca de 0,5 Pa-s a 20 Pa-s (500 a 20.000 cPs), que é adaptável para o próximo processo de fotopolimerização. Além disso, um material tixotrópico, como sílica, pode ser empregado, se necessário, a fim de se espessar suficientemente os monômeros, de modo que os monômeros podem se transformar em xaropes.

De preferência, a lâmina de polímero adesiva 100 é fabricada sob uma condição isenta de oxigênio. Além disso, luz UV 450 é irradiada durante o processo de fotopolimerização.

Por exemplo, a condição de isenção de oxigênio inclui uma câmara isenta de oxigênio onde a densidade do oxigênio é menor que 1.000 ppm. Isto é, após o alinhamento da máscara, a luz 450 é irradiada em um xarope de polímero 110 na câmara isenta de oxigênio, onde a densidade do oxigênio é menor que 1.000 ppm. A fim de se fornecer a condição restrita de isenção de oxigênio, é possível ajustar a densidade do oxigênio para menos que 500 ppm na câmara isenta de oxigênio. Além disso, lâminas de liberação 300 podem ser alinhadas em ambos os lados do xarope, de modo a bloquear substancialmente o oxigênio. Nesse caso, não é necessário o uso de uma câmara isenta de oxigênio.

Além disso, se o padrão de mascaramento 310 é formado diretamente na lâmina de liberação 300, não é necessário o uso da máscara. Nesse caso, a lâmina de liberação 300 serve como a máscara que contém o padrão de mascaramento 310.

De acordo com a presente invenção, a fim de permitir que a lâmina de polímero adesiva 100 tenha condutividade tanto na direção transversal 130 como na direção longitudinal 140 da mesma, a mobilidade dos enchimentos 120 pode ser utilizada durante o processo de polimerização. Em detalhes, quando se realiza o processo de fotopolimerização mediante a irradiação de luz 450 no componente polimérico em forma de xarope, após a adição dos enchimentos condutivos 120 ao componente polimérico em forma de xarope (mais adiante neste documento, chamado de xarope de polímero 110), onde os monômeros ainda não foram completamente curados, a luz 450 é irradiada seletivamente na superfície do xarope de polímero 110, de tal modo que a fotopolimerização é seletivamente iniciada em uma superfície do xarope de polímero 110, alinhando, por meio disso, os enchimentos condutivos 120 em um padrão desejado.

A máscara tendo o padrão de mascaramento 310 predeterminado pode ser usado com o propósito de polimerização seletiva. A máscara tendo o padrão de mascaramento 310 predeterminado inclui uma área de passagem de luz, para permitir que a luz 450 passe através da mesma, e uma área de bloqueio de luz, para bloquear ou reduzir a luz 450 que passa através da mesma. A máscara pode incluir, mas não se limita a, uma lâmina de liberação 300 tendo um padrão de mascaramento 310 predeterminado, uma rede de malha, uma malha, ou uma retícula. De acordo com uma modalidade da presente invenção, uma lâmina de liberação 300 tendo o

padrão de mascaramento 310 predeterminado, conforme mostrado na figura 4 é, de preferência, usado como a máscara.

A lâmina de liberação 300 é produzida a partir de um material permeável leve e é formada com o padrão de mascaramento 310 (vide, figura 4) que contém uma área de passagem de luz, para permitir que a luz 450 passe através da mesma, e uma área de bloqueio de luz, para bloquear ou reduzir a luz 450 que passa através da mesma. A lâmina de liberação 300 pode ser alinhada em ambas as superfícies do xarope de polímero 110 em forma de lâmina. Nesse caso, a lâmina de liberação 300 pode servir como uma barreira ao oxigênio. O padrão de mascaramento 310 formado na máscara pode reduzir substancialmente a quantidade de luz 450 que passa através da máscara ou pode bloquear a luz 450, de modo que a velocidade da fotopolimerização cai significativamente ou a fotopolimerização não se inicia na superfície do xarope de polímero 110 abaixo da máscara.

Apesar do fato de que a lâmina de liberação 300 é, de preferência, produzida a partir de um material permeável leve, é possível fabricar a lâmina de liberação 300 mediante o uso de um plástico transparente tratado com revestimento para liberação ou tendo força superficial inferior. Por exemplo, a lâmina de liberação 300 pode ser fabricada mediante o uso de um filme de polietileno, um filme de polipropileno ou um filme de tereftalato de polietileno (PET).

A presente invenção não limita especificamente a espessura da lâmina de liberação 300. De acordo com uma modalidade da presente invenção, a lâmina de liberação 300 que contém uma espessura de cerca de 5 μm a 2 mm é usada. Se a espessura da lâmina de liberação 300 é menor que 5 μm , a espessura da lâmina de liberação 300 é muito delgada para formar o padrão de mascaramento 310 e para revestir o xarope de polímero 110 na lâmina de liberação 300. Em contraste, se a espessura da lâmina de liberação 300 exceder os 2 mm, a fotopolimerização do xarope de polímero 110 é muito difícil.

A presente invenção pode não limitar especificamente o método para formação do padrão de mascaramento 310 na lâmina de liberação 300, se o método incluir a etapa de alinhamento de um material tendo características de redução ou bloqueio da luz 450 que passa através da mesma em uma superfície de um material permeável leve. Por exemplo, um método de impressão pode ser usado. O método de impressão inclui métodos de impressão típicos, como um método de impressão serigráfica, um método de impressão que usa um papel de transferência térmico, ou um método de impressão por gravura. Além disso, tinta preta tendo propriedades de absorção de luz superiores pode ser usada nos métodos de impressão acima.

Devido ao padrão de mascaramento 310 acima, a luz 450 não pode passar através da lâmina de liberação 300 ou a quantidade de luz 450 que passa através da lâmina de liberação 300 pode ser significativamente reduzida, de modo que a fotopolimerização não se inicia,

ou é reduzida, na superfície da lâmina de liberação 300 abaixo do padrão de mascaramento 310 e a velocidade da fotopolimerização diminui (vide figura 5b). Entretanto, a fotopolimerização pode ocorrer ativamente em uma área alinhada ao lado do padrão de mascaramento 310, enquanto cria um radical. Como resultado, a polimerização pode proceder na direção para
5 baixo a partir do padrão de mascaramento 310. Ao mesmo tempo, devido a fotopolimerização seletiva, os enchimentos condutivos 120 restantes, em uma área onde a polimerização foi iniciada, são deslocados até uma área onde a polimerização ainda não foi iniciada.

Em detalhes, durante o processo de fotopolimerização seletiva, a polimerização se inicia a partir de uma área onde o padrão de mascaramento 310 não foi formado, de modo que os
10 enchimentos condutivos 120 restantes na área acima são deslocados até uma área onde a polimerização ainda não se iniciou (vide, figura 5a). Em contraste, uma vez que a polimerização não se iniciou na área formada abaixo do padrão de mascaramento 310, os enchimentos condutivos 120 restantes na área acima não são deslocados (vide, figura 5b). Conseqüentemente, conforme mostrado na figura 1, os enchimentos condutivos 120 são concentrados na direção
15 transversal 130 (plano xy) da lâmina de polímero adesiva 100, em uma área onde o padrão de mascaramento 310 não foi formado, e são concentrados na direção longitudinal 140 (direção do eixo geométrico z) da lâmina de polímero adesiva 100, em uma área onde o padrão de mascaramento 310 é formado, formando assim uma rede condutiva por toda a área da lâmina de polímero adesiva 100. Como resultado, a lâmina de polímero adesiva 100 tem condutividade tanto
20 na direção transversal 130 como na direção longitudinal 140 da mesma, por meio dos enchimentos condutivos 120.

Isto é, os enchimentos condutivos 120 são alinhados na direção longitudinal 140 (direção do eixo geométrico z) da lâmina de polímero adesiva 100, numa área onde o padrão de mascaramento 310 foi formado, e são alinhados na direção transversal 130 (plano
25 x-y) da lâmina de polímero adesiva 100, numa área onde o padrão de mascaramento 310 não foi formado, formando assim uma rede condutiva nas direções longitudinal 140 e transversal 130 da lâmina de polímero adesiva 100. Desse modo, a resina polimérica, de acordo com a presente invenção, pode ter condutividade elétrica na direção longitudinal 140 da mesma, de modo que ela tem condutividade superior quando comparada com uma resina
30 polimérica convencional onde os enchimentos condutivos 120 são alinhados de maneira irregular.

A presente invenção não limita especificamente os tipos de padrões de mascaramento 310 formados na lâmina de liberação 300. De acordo com uma modalidade da presente invenção, uma seção de bloqueio de luz formada pelo padrão de mascaramento 310
35 pode ocupar de 1 a 70% da lâmina de liberação 300. Se uma área da seção de bloqueio de luz é menor que 1% da lâmina de liberação 300, os enchimentos condutivos 120 não podem ser alinhados de maneira eficaz na direção longitudinal 140. Em contraste, se uma

área da seção de bloqueio de luz excede 70% da lâmina de liberação 300, ela pode interromper a fotopolimerização.

Além disso, a presente invenção não limita especificamente a espessura da lâmina de polímero adesiva 100 usada para a gaxeta. Por exemplo, a lâmina de polímero adesiva 100 pode ter uma espessura de cerca de 25 μm a 3 mm, levando-se em consideração a fotopolimerização e a mobilidade dos enchimentos condutivos 120. Se a espessura da lâmina de polímero adesiva 100 é menor que 25 Mpa μm , a maleabilidade pode ser degradada devido a espessura delgada da lâmina de polímero adesiva 100. Em contraste, se a espessura da lâmina de polímero adesiva 100 exceder 3 mm, ela pode interromper a fotopolimerização.

A luz 450 tem uma intensidade adaptável para fotopolimerização típica. De acordo com uma modalidade da presente invenção, a luz 450 tem uma intensidade idêntico aquela da luz UV 450. Além disso, o tempo de irradiação da luz 450 pode ser alterado, dependendo da intensidade da luz durante o processo de fotopolimerização.

De acordo com uma modalidade da presente invenção, a fim de se otimizar a flexibilidade da gaxeta, a lâmina de polímero adesiva 100 pode ser fabricada através de um processo de formação de espuma. O processo de formação de espuma inclui vários esquemas de formação de espuma, como distribuição mecânica das espumas através da injeção de um agente gasoso de formação de espuma, dispersão de microesferas ocas de polímero, ou uso de agentes térmicos de formação de espuma.

O agente de formação de espuma inclui, mas não se limita a, água; compostos orgânicos voláteis como propano, n-butano, isobutano, butileno, isobuteno, pentano, ou hexano; e gases inertes como nitrogênio, argônio, xenônio, criptônio, hélio, ou CO_2 . Além disso, o agente de formação de espuma pode incluir clorofluorocarbonos (CFCs) e hidroclorofluorocarbonos (HDFCs), mas eles podem causar depleção de ozônio.

De acordo com uma modalidade da presente invenção, após a fabricação da lâmina de polímero adesiva 100, a lâmina de polímero adesiva 100 é revestida ou laminada no substrato eletrocondutivo 600, obtendo-se, por meio disso, a gaxeta. Tal trabalho de revestimento ou trabalho de laminação para a lâmina de polímero adesiva 100 pode ser realizado da maneira mostrada na figura 6a. Isto é, entre as lâminas de liberação 300 alinhadas em ambas as superfícies da lâmina de polímero adesiva 100, a lâmina de liberação 300 alinhada em uma superfície da lâmina de polímero adesiva 100 é removida. Ao mesmo tempo, o substrato eletrocondutivo 600 é formado numa superfície da lâmina de polímero adesiva 100 onde a lâmina de liberação 300 foi removida. Além disso, enquanto se remove a lâmina de liberação 300 alinhada na outra superfície da lâmina de polímero adesiva 100, a lâmina de polímero adesiva 100 formada com o substrato eletrocondutivo 600 é enrolada ao redor de um rolo, fabricando, por meio disso, a gaxeta, que está disponível junto ao mercado.

Em outra modalidade da presente invenção, um processo de dois passos pode ser aplicado. Isto é, um produto comercial pode ser produzido de modo que as lâminas de liberação 300 são laminadas em ambas as superfícies da lâmina de polímero adesiva 100, e quando o usuário precisar, um substrato eletrocondutivo 600 pode ser laminado em uma superfície da lâmina de polímero adesiva 100 após a remoção da lâmina de liberação 300.

Além disso, uma gaxeta pode ser obtida mediante o uso de um filme 850 de malha condutiva que pode funcionar como um padrão de mascaramento 310 e como um substrato eletrocondutivo 600. Nesse caso, uma gaxeta é preparada em uma única etapa de fotopolimerização que incorpora o filme 850 de malha condutiva 800 na lâmina de polímero adesiva 100.

Na gaxeta acima, o filme 850 de malha condutiva 800 é o substrato eletrocondutivo 600.

O filme 850 de malha condutiva 800 pode ser preparado através do revestimento de uma malha condutiva 800 com resina polimérica. No filme 850 de malha condutiva 800, a malha condutiva 800 não deixa a luz 450 passar através da mesma e pode funcionar como um padrão de mascaramento 310; e devido ao fato de que a malha condutiva 800 tem condutividade, ela pode funcionar como um substrato eletrocondutivo 600.

A figura 8a mostra o processo de fabricação do filme 850 de malha condutiva 800.

De acordo com uma modalidade mostrada na figura 8a, a malha condutiva 800 é colocada em uma tira removível 300, com uma resina polimérica em forma de xarope aplicada a mesma para revestir a malha condutiva 800, então uma tira removível 300 é laminada na mesma, e a resina polimérica em forma de xarope é curada para formar um filme 850 de malha condutiva 800. Nesse caso, é preferencial que a malha esteja exposta sobre a superfície mediante o controle da espessura do revestimento.

A espessura do filme 850 de malha condutiva não é limitada, mas a espessura pode ser de cerca de 5 μm a 2 mm, de acordo com uma modalidade da presente invenção, e a espessura pode ser de cerca de 20 μm a 1 mm, de acordo com uma outra modalidade da presente invenção.

Após a preparação do filme 850 de malha condutiva 800, uma tira removível 300 em uma superfície é removida e o xarope de polímero adesivo 110 que contém o enchimento condutivo é revestido na mesma e uma tira removível 300 com um padrão de mascaramento 310 é laminada sobre a superfície do xarope de polímero 110, então, a fotopolimerização é realizada para formar uma gaxeta com o substrato eletrocondutivo 600 sendo incorporado à lâmina de polímero adesiva 100 (vide figura 8b). A figura 9 mostra uma vista em seção transversal da gaxeta preparada acima.

A gaxeta, de acordo com a presente invenção, tem propriedades adesivas e condutivas, bem como elasticidade, sem o uso de um elemento separado, e pode ser fabricada sob a forma de um rolo. Além disso, a gaxeta tem condutividade superior na direção longitudinal 140 da mesma, de modo que a gaxeta tem funções de bloqueio de ondas ele-

tromagnéticas superiores.

Isto é, a gaxeta, de acordo com a presente invenção, tem elasticidade, de modo que ela pode proteger aparelhos de comunicação eletrônicos de impactos e vibrações externas. Além disso, uma vez que a gaxeta, de acordo com a presente invenção, tem condutividade elétrica superior, ela pode bloquear simultaneamente várias ondas eletrônicas e ondas eletromagnéticas geradas a partir dos aparelhos de comunicação eletrônicos, melhorando, por meio disso, a função e o desempenho dos aparelhos de comunicação eletrônicos. Em particular, a gaxeta, de acordo com a presente invenção, é adaptável para unidades de exibição, como dispositivos de LCD e dispositivos de PDP, e instrumentos móveis, como telefones móveis e dispositivos de jogo móveis.

Mais adiante neste documento, a presente invenção será descrita em detalhes com relação às modalidades, exemplos comparativos e exemplos experimentais, que estão aqui apenas para propósitos ilustrativos e não se destinam a limitar o escopo da presente invenção.

Na seguinte descrição, o termo "partes" refere-se a "partes, em peso" com base nas 100 partes, em peso, da resina de polímero adesiva obtida através de polimerização.

<Modalidade 1>

93 partes de acrilato de 2-etil hexila, que é um monômero de acrílico, 7 partes de ácido acrílico, que é um monômero polar, e 0,04 partes de Irgacure-651 (α,α -metóxi- α -hidróxi acetofenona), que é um fotoiniciador, são polimerizados parcialmente em um reator de vidro tendo um volume de 1 l, obtendo-se, por meio disso, um xarope de 3 Pa-s (3.000 cPs). Além disso, 100 partes do xarope de cPs são misturadas com 0,1 parte de Irgacure-819 [Bis (2,4,6-trimetil benzoil) óxido de fenilfosfina], que é um fotoiniciador, e 0,65 partes de diacrilato de 1,6-hexano diol (HDDA), que é um agente de reticulação, e a mistura é suficientemente agitada. Então, 30 partes de esferas de vidro ocas revestidas de prata (SH230S33, Potters Industries Inc.) tendo um tamanho de partícula de 44 μm são misturadas com a mistura como enchimentos eletrocondutivos e, então, a mistura é suficientemente agitada, obtendo-se, por meio disso, uma mistura em forma de xarope de polímero.

Ao mesmo tempo, conforme mostrado na figura 4, a retícula tendo uma largura de 700 μm e um intervalo de 1,5 mm é dotada de um padrão em um filme de polipropileno transparente que contém uma espessura de 75 μm , mediante o uso de tinta preta, obtendo-se, por meio disso, a lâmina de liberação.

Então, o xarope de polímero é extrudado do reator de vidro e as lâminas de liberação são alinhadas em ambas as superfícies do xarope de polímero, mediante o uso de um dispositivo de revestimento por cilindro, de modo que o xarope de polímero pode ser posicionado entre as lâminas de liberação com uma espessura de cerca de 0,5 mm. Uma vez

que as lâminas de liberação são alinhadas em ambas as superfícies do xarope de polímero, previne-se o contato do xarope de polímero com o ar, especialmente, oxigênio.

Depois disso, uma luz UV tendo uma intensidade de $5,16 \text{ mw/cm}^2$ é irradiada em ambas as superfícies do xarope de polímero a partir de uma lâmpada UV de haleto metálico por 520 segundos, obtendo-se, por meio disso, a lâmina de polímero adesiva. As figuras de 2a a 2c são vistas fotográficas tiradas por um microscópio eletrônico de varredura (microscópio eletrônico de varredura), que mostram o formato seccional e a superfície superior da lâmina de polímero adesiva fabricada através da modalidade 1. Conforme mostrado nas figuras de 2a a 2c, os enchimentos condutivos são alinhados na direção transversal (plano xy) da lâmina de polímero adesiva, em uma área onde o padrão de mascaramento não foi formado, e são alinhados na direção longitudinal (direção do eixo geométrico z) da lâmina de polímero adesiva, em uma área onde o padrão de mascaramento foi formado, formando, assim, uma rede condutiva por toda a área (na direção x-y e na direção z) da lâmina de polímero adesiva.

Então, após a fabricação da lâmina de polímero adesiva, a lâmina de polímero adesiva é revestida no substrato eletrocondutivo. Um tecido PET revestido de Ni/Cu tendo uma espessura de $60 \mu\text{m}$ é usado como o substrato eletrocondutivo para a gaxeta. Durante o processo de revestimento, conforme mostrado na figura 6a, a lâmina de liberação alinhada à uma superfície da lâmina de polímero adesiva é removida. Ao mesmo tempo, o substrato eletrocondutivo é alinhada a uma superfície da lâmina de polímero adesiva onde a lâmina de liberação foi removida. Depois disso, enquanto se remove a lâmina de liberação que se formou na outra superfície da lâmina de polímero adesiva, a lâmina de polímero adesiva formada com o substrato eletrocondutivo é enrolada ao redor de um rolo, formando assim a gaxeta.

<Modalidade 2>

A modalidade 2 é feita da mesma maneira que a modalidade 1, exceto pelo fato de que 60 partes de fibra de grafite revestida com Ni, disponível junto à Sulzer Metco Inc., são usadas como enchimentos condutivos, a fim de se fabricar a gaxeta. As figuras de 6a a 6c são vistas fotográficas tiradas por um microscópio eletrônico de varredura (microscópio eletrônico de varredura), que mostram o formato seccional e a superfície superior da lâmina de polímero adesiva fabricada através da modalidade 2.

<Modalidade 3>

A modalidade 3 é feita da mesma maneira que a modalidade 2, exceto pelo fato de que um tecido condutivo revestido de Ni/Cu é usado como o substrato eletrocondutivo, a fim de se fabricar a gaxeta.

<Exemplos Comparativos de 1 a 3>

Os exemplos comparativos de 1 a 3 são feitos da mesma maneira que as modalidades de 1 a 3, a fim de se fabricar a gaxeta, exceto pelo fato de que o padrão de masca-

ramento não é formado na lâmina de liberação na etapa de irradiação de luz UV.

<Exemplo Comparativo 4>

O exemplo comparativo 4 é feito da mesma maneira que a modalidade 2, a fim de se fabricar a gaxeta, exceto pelo fato de que o substrato eletrocondutivo não é usado.

5 <Exemplo Experimental 1> (Medição da Resistência)

A resistência volumétrica da gaxeta fabricada através das modalidades 1 e 2 e dos exemplos comparativos 1 e 2 é medida de acordo com o esquema de teste de superfície MIL-G-83528B (Padrão), mediante o uso de um micro-ohmômetro Kiethely 580. O resultado é mostrado na tabela 1.

10 <Exemplo Experimental 2> (Teste de Força de Adesão)

Após a laminação do alumínio na gaxeta fabricada através das modalidades e dos exemplos comparativos acima, a força de adesão para o aço numa direção de 90° é medida. A variação da força de adesão é medida a temperaturas de 25°C e 100°C, respectivamente, depois que mais de 30 minutos se passaram. O resultado é mostrado na tabela 1.

15 [Tabela 1]

		Modal. 1	Modal. 2	Exemplo Comp. 1	Exemplo Comp. 1
Resistência volumétrica (Ohm)		0,4	0,07	Não medido	Não medido
Força de adesão N/cm(gf/pol)	25°C	4,11 (1.065)	3,76 (975)	4,70 (1.219)	3,83 (991)
	100°C	9,48 (2.457)	8,15 (2.111)	10,2 (2.643)	8,93 (2.313)

Conforme mostrado na tabela 1, a gaxeta fabricada de acordo com as modalidades da presente invenção apresenta força de adesão idêntica a ou similar aquela da gaxeta fabricada de acordo com os exemplos comparativos, enquanto apresentam condutividade superior. Isto é, os exemplos comparativos apresentam uma resistência volumétrica além da faixa de medição, mas as modalidades da presente invenção podem reduzir significativamente a resistência volumétrica.

<Exemplo Experimental 3> (Resistência à Tração)

25 A resistência à tração da gaxeta fabricada de acordo com as modalidades de 1 a 3 e dos exemplos comparativos de 1 a 4 é medida mediante o uso de um testador de resistência à tração. O resultado é mostrado na tabela 2.

[Tabela 2]

	Modal. 1	Modal. 2	Modal. 3	Exemplo Comp. 1	Exemplo Comp. 2	Exemplo Comp. 3	Exemplo Comp. 4
Resistência à tração N (kgf)	79,4 (8,1 kgf)	66,7 (6,8 kgf)	69,6 (7,1 kgf)	3,9 (0,4 kgf)	3,9 (0,4 kgf)	4,4 (0,45 kgf)	4,0 (0,41 kgf)

Conforme mostrado na tabela 2, a gaxeta fabricada de acordo com as modalidades da presente invenção apresenta resistência à tração superior em comparação com a gaxeta fabricada de acordo com os exemplos comparativos.

5 Conforme descrito acima, a gaxeta, de acordo com a presente invenção, inclui uma lâmina de polímero adesiva que contém enchimentos condutivos alinhados no substrato eletrocondutivo, onde os enchimentos condutivos são alinhados na direção longitudinal bem como na direção transversal da lâmina de polímero adesiva, então, a gaxeta tem condutividade superior na direção longitudinal da mesma. Como resultado, a gaxeta, de acordo com a presente invenção, apresenta propriedades de absorção de impacto e vibração superiores e uma
10 função de bloqueio de ondas eletromagnéticas. Desse modo, quando a gaxeta da presente invenção é usada como uma gaxeta para um aparelho eletrônico, a gaxeta pode proteger de maneira eficaz os componentes eletrônicos instalados no aparelho eletrônico. Além disso, a gaxeta tem uma propriedade auto-adesiva, de modo que a gaxeta pode ser facilmente usada para montar várias partes do aparelho eletrônico.

REIVINDICAÇÕES

1. Gaxeta, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende:

um substrato eletrocondutivo; e

uma lâmina de polímero adesiva tendo condutividade elétrica e estando alinhada ao

5 substrato eletrocondutivo, sendo que

A lâmina de polímero adesiva inclui resina de polímero adesiva e enchimentos condutivos distribuídos na resina de polímero adesiva, e

os enchimentos condutivos são alinhados tanto na direção longitudinal como na direção transversal da resina de polímero adesiva, enquanto eles são conectados eletricamente

10 um ao outro sobre toda a área da lâmina de polímero adesiva.

2. Gaxeta, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a lâmina de polímero adesiva tem uma espessura de cerca de 25 µm a 3 mm.

3. Gaxeta, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o substrato eletrocondutivo tem uma espessura de cerca de 0,2 a 1 mm.

15 4. Gaxeta, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o substrato eletrocondutivo inclui um elemento selecionado do grupo que consiste em tecidos condutivos, tecidos de materiais não-tecidos condutivos, tecidos tratados com condutividade, tecidos de materiais não-tecidos tratados com condutividade, laminados metálicos, filmes metálicos e filmes de malha condutiva produzidos mediante o revestimento de uma

20 malha condutiva com uma resina polimérica.

5. Gaxeta, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que uma superfície do substrato eletrocondutivo, em que a lâmina de polímero adesiva não está alinhada, é tratada com um revestimento para liberação.

25 6. Gaxeta, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que uma lâmina de liberação está alinhada à lâmina de polímero adesiva.

7. Gaxeta, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o conteúdo dos enchimentos condutivos é de 5 e 500 partes, em peso, com base nas 100 partes, em peso, da resina de polímero adesiva.

30 8. Gaxeta, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que os enchimentos condutivos incluem resina de polímero acrílico.

9. Gaxeta, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a resina de polímero acrílico inclui um polímero obtido através da co-polimerização de um monômero de acrilato de alquila que contém um grupo alquila de C1 a C14 com um monômero copolimerizável polar.

35 10. Gaxeta, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o monômero de acrilato de alquila inclui um elemento selecionado do grupo consistindo em (met)acrilato de butila, (met)acrilato de hexila, (met)acrilato de n-octila, (met)acrilato de

isooctila, (met)acrilato de 2-etil hexila, (met)acrilato de isononil, acrilato de isooctila, acrilato de isononila, acrilato de 2-etil hexila, acrilato de decila, acrilato de dodecila, acrilato de n-butila e acrilato de hexila.

5 11. Gaxeta, de acordo com a reivindicação 9, **CHARACTERIZADA** pelo fato de que o monômero co-polimerizável polar inclui um elemento selecionado do grupo que consiste em ácido acrílico, ácido itacônico, acrilato de hidróxi alquila, acrilato de cianoalquil, acrilamida, acrilamida substituída, N-vinil pirrolidona, N-vinila caprolactama, acrilonitrila, cloreto de vinila e ftalato de dialila.

10 12. Gaxeta, de acordo com a reivindicação 9, **CHARACTERIZADA** pelo fato de que uma razão de peso entre o monômero de acrilato de alquila e o monômero co-polimerizável polar é de 99-50: 1-50.

15 13. Gaxeta, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADA** pelo fato de que o enchimento condutivo é selecionado do grupo que consiste em metais nobres, metais não-nobres, metais nobres e não nobres folheados com metal nobre, metais nobres e não nobres folheados com metal não-nobre, não-metais folheados com metal nobre ou não-nobre, não-metais condutivos, polímeros condutivos e misturas dos mesmos.

14. Gaxeta, de acordo com a reivindicação 13, **CHARACTERIZADA** pelo fato de que

20 os metais nobres incluem ouro, prata, platina,
os metais não-nobres incluem níquel, cobre, estanho, alumínio e níquel;
os metais nobres e não nobres folheados com metal nobre incluem cobre, níquel, alumínio, estanho e ouro folheados a prata;

os metais nobres e não nobres folheados com metal não-nobre incluem cobre e prata niquelados;

25 os não-metais folheados com metal nobre e não-nobre incluem grafite, vidro, cerâmicas, plásticos, elastômeros, e mica folheados a prata ou niquelados;

os não-metais condutivos incluem negro de fumo e fibra de carbono; e
polímeros condutivos incluem poliacetileno, polianilina, polipirrole, politiofeno, polinitreto de enxofre, poli(p-fenileno), poli(fenileno sulfureto) e poli(p-fenilenovinileno).

30 15. Gaxeta, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADA** pelo fato de que um tamanho médio de partícula para os enchimentos condutivos é de cerca de 0,250 a 250 μm .

35 16. Gaxeta, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADA** pelo fato de que os enchimentos condutivos incluem fibras de grafite niqueladas e partículas de níquel em forma de filamento tendo um comprimento de cerca de 10 a 200 μm e uma espessura de cerca de 5 a 20 μm .

17. Gaxeta, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADA** pelo fato de que

os enchimentos condutivos incluem adicionalmente pelo menos um elemento selecionado do grupo consistindo em enchimentos condutivos térmicos, enchimentos resistentes a chama, agentes anti-estática, agentes formadores de espuma e microesferas ocas de polímero.

5 18. Gaxeta, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o substrato eletrocondutivo é um filme de malha condutiva e o filme de malha condutiva é incorporado à lâmina de polímero adesiva.

10 19. Método para fabricação de uma gaxeta que inclui um substrato eletrocondutivo e uma lâmina de polímero adesiva que contém condutividade elétrica e está alinhada ao substrato eletrocondutivo, com o método **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende as etapas de:

preparação de uma mistura mediante a mistura de um monômero para formação da resina de polímero adesiva com enchimentos condutivos;

fabricação da mistura sob a forma de uma lâmina;

15 alinhamento de uma máscara tendo um padrão de mascaramento em ambas as superfícies da lâmina e fotopolimerização da resina de polímero adesiva mediante a irradiação de luz na lâmina através da máscara, fabricando, por meio disso, uma lâmina de polímero adesiva em que os enchimentos condutivos são alinhados nas direções longitudinal e horizontal da resina de polímero adesiva, enquanto elas são conectadas eletricamente por toda a área da lâmina; e

20 revestimento da lâmina de polímero adesiva em uma superfície do substrato eletrocondutivo.

20. Método, de acordo com a reivindicação 19, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa de mistura do monômero com os enchimentos condutivos inclui as subetapas de:

25 formação de um xarope de polímero através da polimerização parcial de um monômero para formação da resina de polímero adesiva; e

adição do enchimento condutivo ao xarope de polímero obtido através da polimerização parcial do monômero.

30 21. Método, de acordo com a reivindicação 20, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o xarope de polímero tem uma viscosidade de cerca de 0,5 Pa-s a 20 Pa-s (500 a 20.000 cPs).

22. Método, de acordo com a reivindicação 19, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a luz é irradiada na mistura sob uma condição isenta de oxigênio, onde a densidade do oxigênio é menor que 1.000 ppm.

35 23. Método, de acordo com a reivindicação 19, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a máscara tendo o padrão de mascaramento inclui uma rede de malha, uma retícula, uma lâmina de liberação que contém um padrão de mascaramento predeterminado ou um filme de malha condutiva produzido através do revestimento de uma malha condutiva com uma

resina polimérica.

24. Método, de acordo com a reivindicação 23, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a lâmina de liberação inclui um filme de polietileno, um filme de polipropileno, ou um filme de tereftalato de polietileno (PET).

5 25. Método, de acordo com a reivindicação 23, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que uma seção de bloqueio de luz formada pelo padrão de mascaramento da lâmina de liberação ocupa de 1 a 70% da lâmina de liberação.

26. Método, de acordo com a reivindicação 23, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a lâmina de liberação tem uma espessura de cerca de 5 μm a 2 mm.

10 27. Método, de acordo com a reivindicação 19, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a resina de polímero adesiva inclui resina de polímero acrílico.

15 28. Método para fabricação de uma gaxeta que inclui um substrato eletrocondutivo e uma lâmina de polímero adesiva que contém condutividade elétrica e está alinhada ao substrato eletrocondutivo, com o método **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende as etapas de:

formação de um xarope de polímero através da polimerização parcial de um monômero para formação da resina de polímero adesiva;

adição dos enchimentos condutivos ao xarope de polímero e misturação uniforme da mistura;

20 planarização do xarope de polímero tendo os enchimentos condutivos sob a forma de uma lâmina em forma de fita e alinhamento de uma máscara tendo um padrão de mascaramento em uma superfície do xarope de polímero;

25 irradiação de luz na superfície do xarope de polímero através da máscara, de tal modo que a resina de polímero adesiva é fotopolimerizada, fabricando, por meio disso, a lâmina de polímero adesiva, onde os enchimentos condutivos são alinhados tanto na direção longitudinal como na direção transversal da resina de polímero adesiva, enquanto eles estão conectados eletricamente sobre toda a área da lâmina de polímero adesiva; e

revestimento da lâmina de polímero adesiva em uma superfície do substrato eletrocondutivo.

30 29. Método para fabricação de uma gaxeta, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende as etapas de:

(a) fabricação de um filme de malha condutiva através do revestimento de uma malha condutiva com uma resina polimérica;

35 (b) formação de um xarope de polímero através da polimerização parcial de um monômero para formação da resina de polímero adesiva;

(c) adição dos enchimentos condutivos ao xarope de polímero e misturação uniforme da mistura;

(d) planarização do xarope de polímero tendo os enchimentos condutivos sob a forma de uma lâmina em forma de fita e alinhamento de uma máscara tendo um padrão de mascaramento e o filme de malha condutiva em cada superfície do xarope de polímero respectivamente; e

5 (e) irradiação de luz em ambas as superfícies do xarope de polímero através da máscara, de tal modo que o filme de malha condutiva pode executar a fotopolimerização.

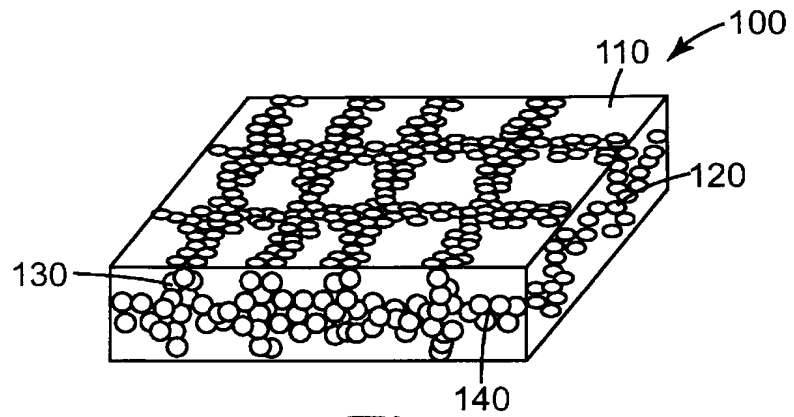


Fig. 1

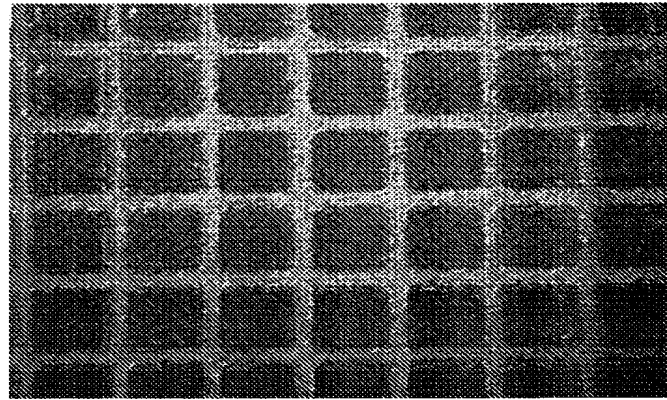


Fig. 2a

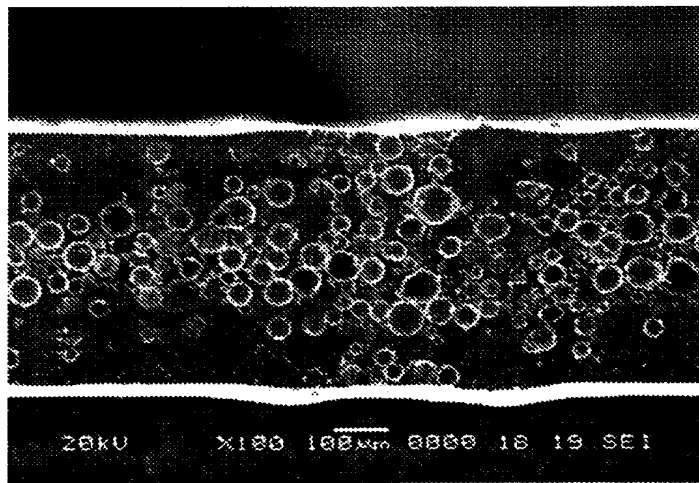


Fig. 2b

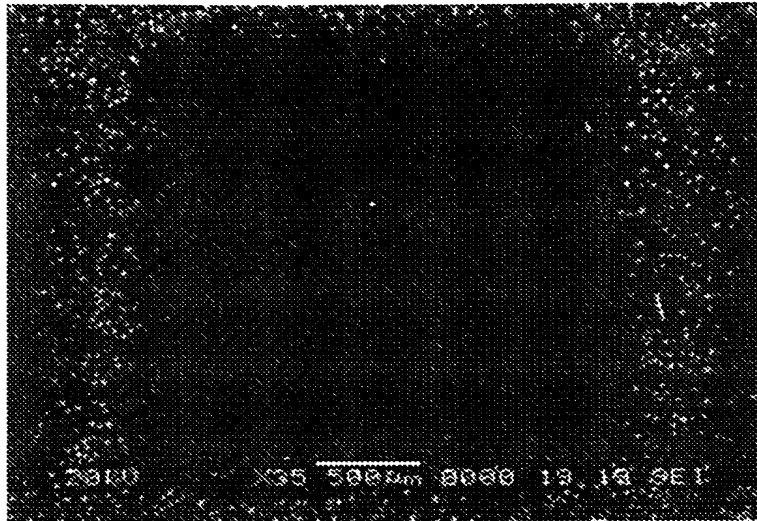


Fig. 2c

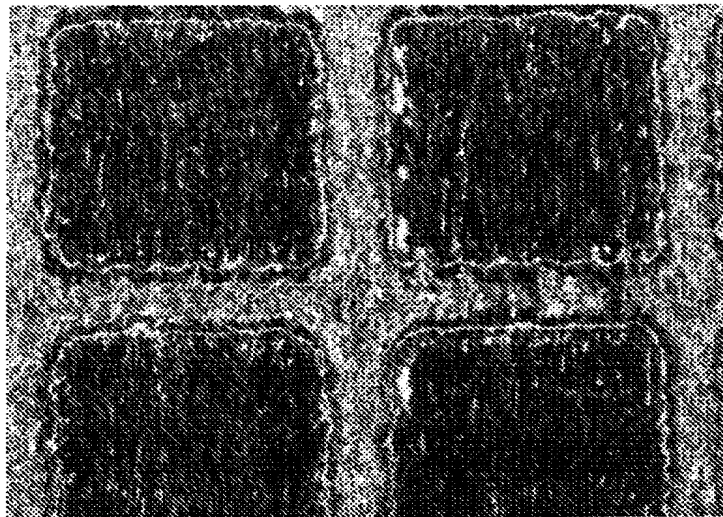


Fig. 3a

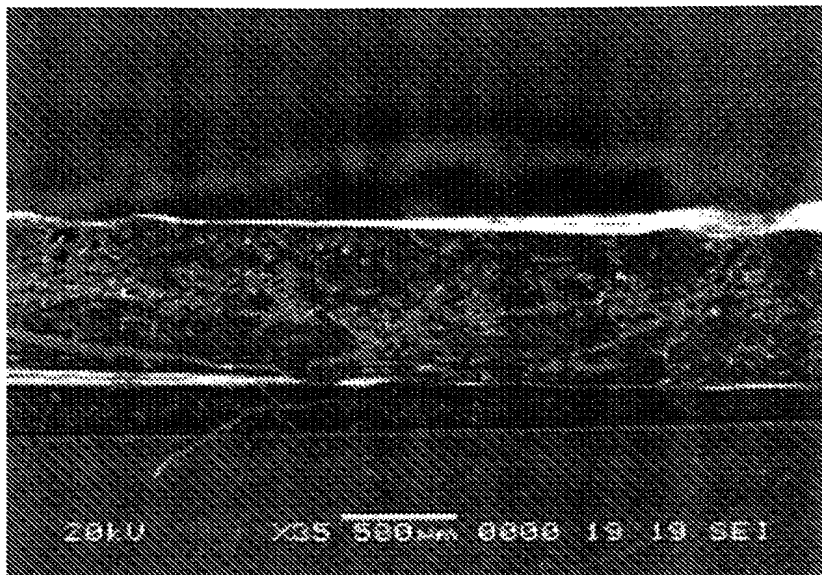


Fig. 3b

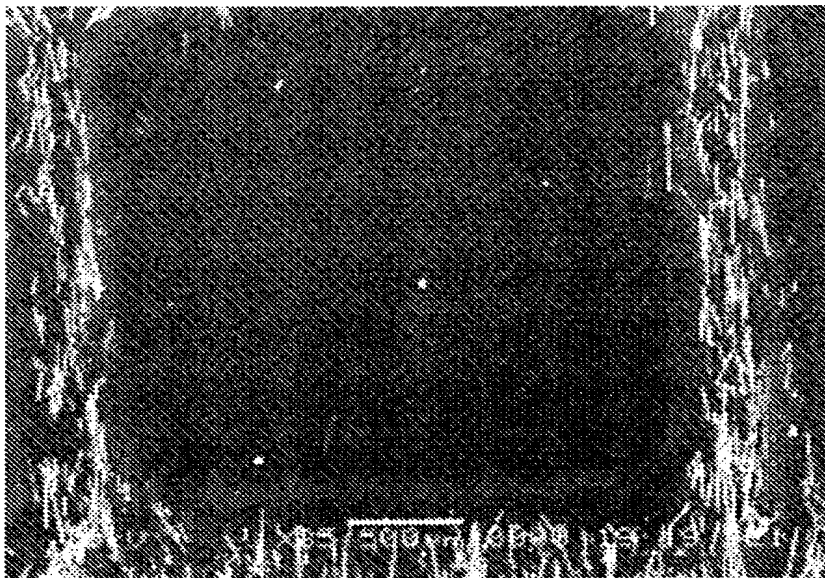


Fig. 3c

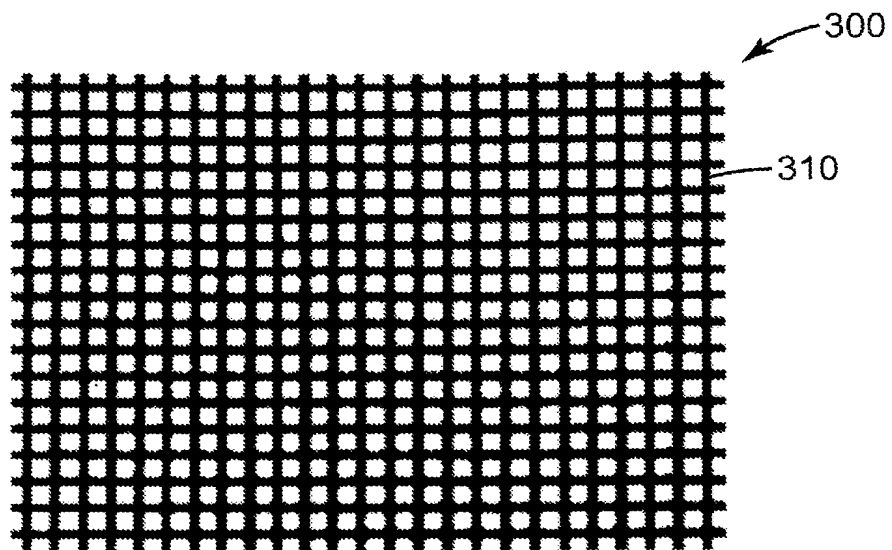


Fig. 4

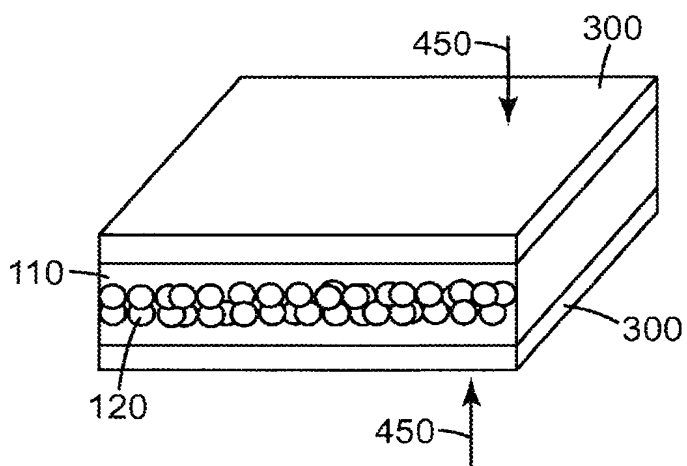


Fig. 5a

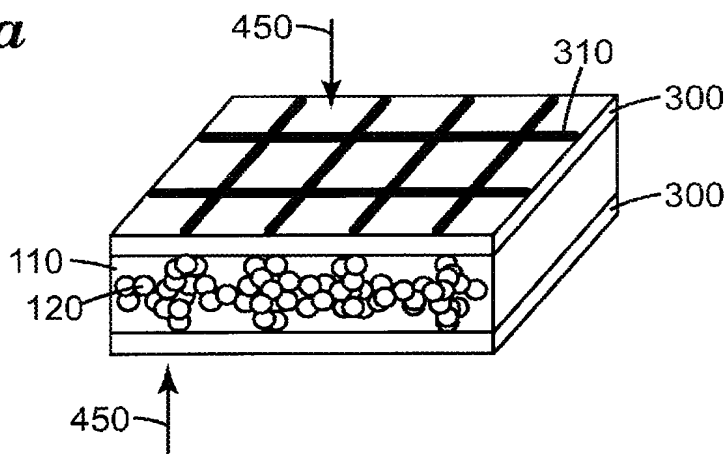


Fig. 5b

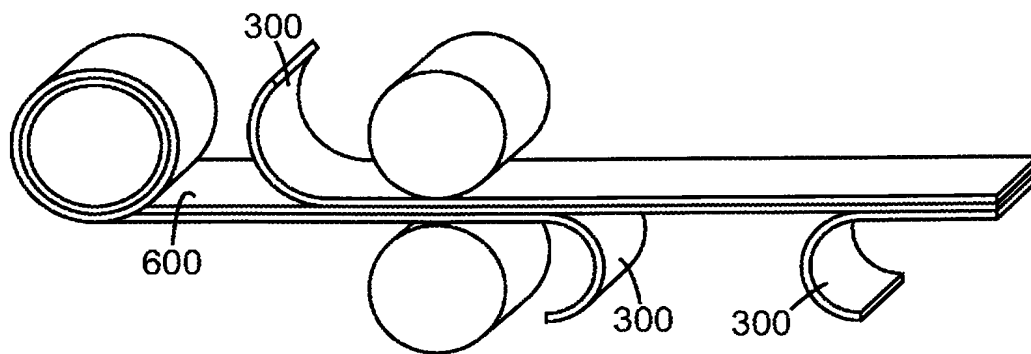


Fig. 6a

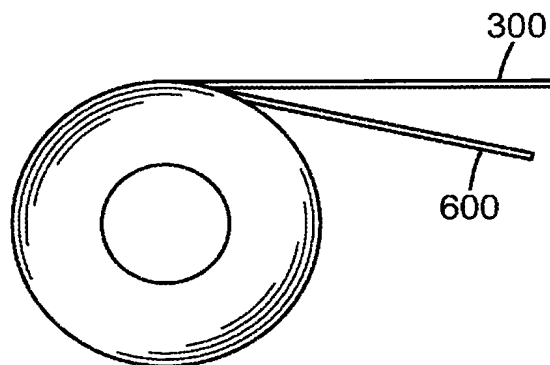


Fig. 6b

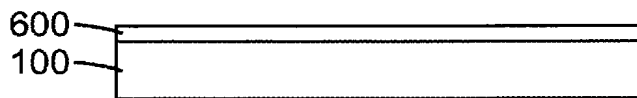


Fig. 7a

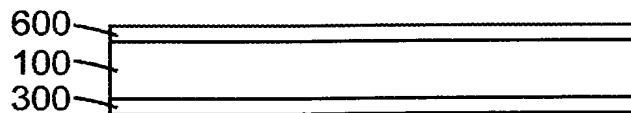


Fig. 7b

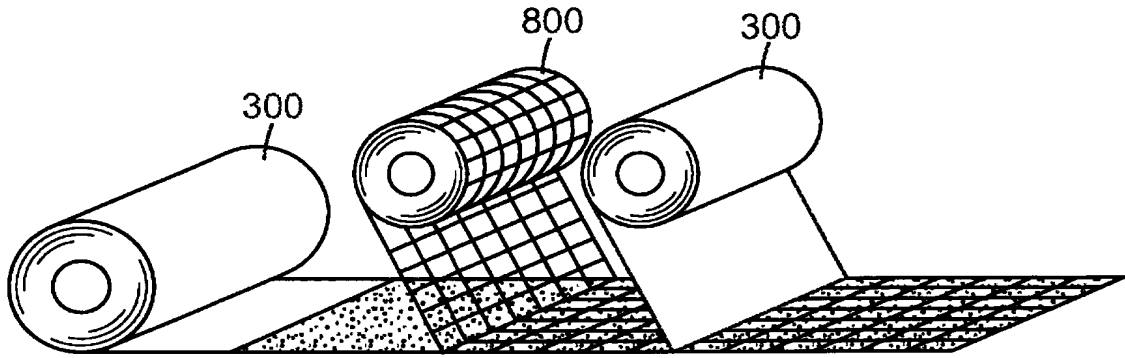


Fig. 8a

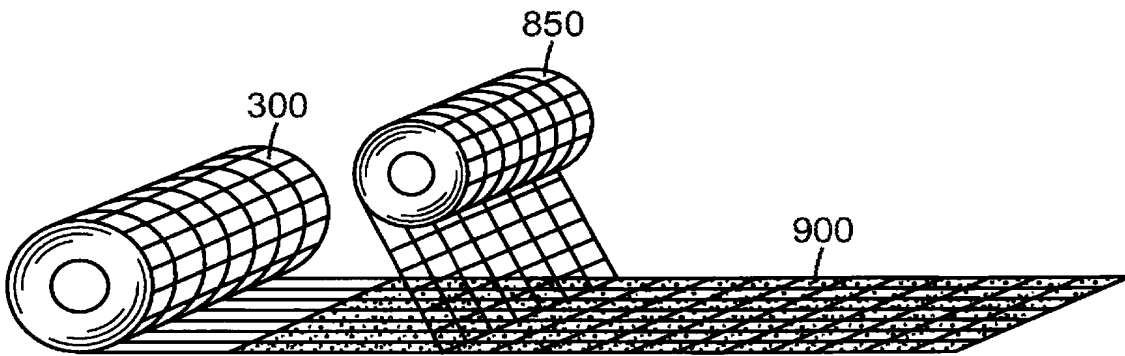


Fig. 8b

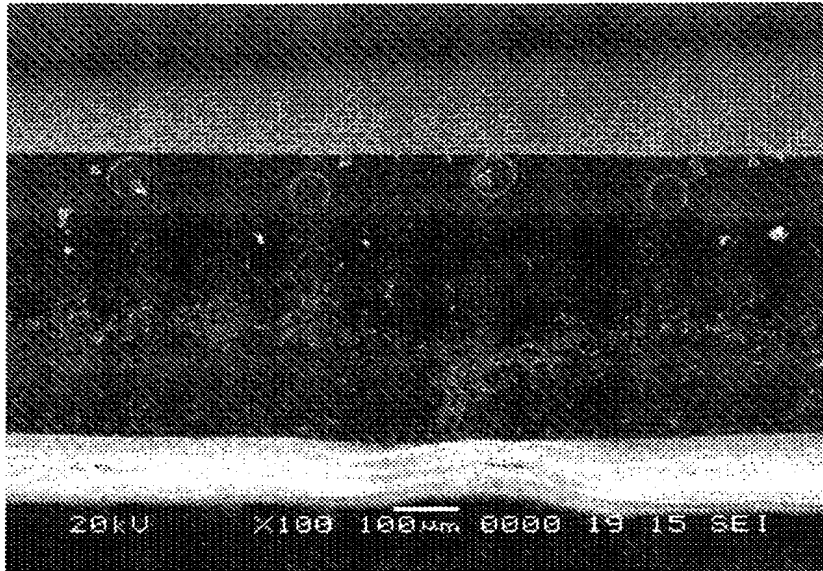


Fig. 9

RESUMO

"GAXETA PROTETORA CONTRA ONDAS ELETROMAGNÉTICAS TENDO ELASTICIDADE E ADESIVIDADE"

5 A presente invenção refere-se a uma gaxeta tendo propriedades elétricas e adesivas, bem como funções de bloqueio de ondas eletromagnéticas, e um método para produção da mesma. A gaxeta inclui uma lâmina de polímero adesiva que contém condutividade elétrica e que está disposta nas direções longitudinal e transversal de um substrato eletrocondutivo, de modo que a gaxeta tem propriedades de absorção de impacto e vibração em adição a uma propriedade adesiva.