



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112012028811-3 B1



(22) Data do Depósito: 10/05/2011

(45) Data de Concessão: 24/12/2019

(54) Título: GAXETA DE BLINDAGEM DE INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICA

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

(30) Prioridade Unionista: 12/05/2010 US 61/333,792.

(73) Titular(es): PARKER HANNIFIN CORPORATION.

(72) Inventor(es): MICHAEL H.BUNYAN; GEORGE R. WATCHKO; WILLIAM G. LIONETTA.

(86) Pedido PCT: PCT US2011035920 de 10/05/2011

(87) Publicação PCT: WO 2011/143216 de 17/11/2011

(85) Data do Início da Fase Nacional: 09/11/2012

(57) Resumo: GAXETA EMI RESISTENTE À CORROSÃO E À DEFLEXÃO DE FORÇA BAIXA. A presente invenção refere-se a uma gaxeta de blindagem de EMI que tem a proteção aprimorada contra a corrosão e adeflexão de força. A gaxeta tem um corpo formado a partir de um material condutor de maneira elétrica, com projeções que se estendem para fora a partir de uma ou ambas as partes de superfície da mesma. Um gel de polímero não condutor é aplicado aos espaços entre as projeções para a proteção contra a corrosão. A gaxeta é particularmente adaptada para a utilização em superfícies de alumínio externas de aeronaves, que são expostas às condições ambientais adversas.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**GAXETA DE BLINDAGEM DE INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICA**".

Referência cruzada aos Pedidos Relacionados

[0001] Este pedido reivindica o benefício do Pedido Provisório U.S N° 61/333.792, depositado no dia 12 de maio de 2010, a apresentação do qual é aqui incorporada a título de referência.

Antecedentes da Invenção

[0002] A presente invenção se refere às gaxetas aperfeiçoadas utilizadas para proteger os dispositivos eletrônicos contra a interferência eletromagnética ou a interferência de frequência de rádio (EMI ou RFI), e para a vedação do ambiente. Estas melhorias incluem a resistência acentuada à corrosão e uma redução nas forças de compressão necessárias para criar e manter a vedação.

[0003] A operação de equipamentos eletrônicos, como televisores, rádios, computadores, instrumentos médicos, máquinas comerciais, equipamentos de comunicação e similares, é tipicamente acompanhada pela geração de frequência de rádio e/ou radiação eletromagnética dentro dos circuitos eletrônicos do sistema eletrônico. O aumento de frequências de operação em dispositivos comerciais que utilizam caixas eletrônicas, tais como portas e painéis de acesso, compartimentos para proteger os gabinetes e unidades de computador, os tubos de raios catódicos (CRT) e os módulos eletrônicos automotivos, resulta em um alto nível de interferência eletromagnética de alta frequência (EMI). Qualquer vão entre as superfícies metálicas que confrontam ou que se correspondem às portas e painéis de acesso oferece uma oportunidade para a passagem de radiação eletromagnética e para a criação de interferência eletromagnética. Esses vãos também interferem nas correntes elétricas que passam ao longo das superfícies dos gabinetes da energia de EMI que é absorvida e conduzida para a terra.

[0004] Se não for devidamente protegido, a radiação de RFI e EMI

pode causar interferência considerável em equipamentos eletrônicos não relacionados. Por conseguinte, é necessário proteger e aterrar, de forma eficaz, todas as fontes de frequência de rádio e de radiação electromagnética no interior do sistema eletrônico. Portanto, é aconselhável a utilização de uma blindagem ou gaxeta condutora entre tais superfícies para bloquear a interferência electromagnética.

[0005] Para atenuar os efeitos da EMI, as gaxetas de blindagem que têm a capacidade de absorver e/ou de refletir a energia de EMI podem ser empregadas, tanto para limitar a energia de EMI dentro de um dispositivo de origem, quanto para isolar o dispositivo ou outros dispositivos "alvo" de outros dispositivos de origem. Tal blindagem é fornecida como uma barreira inserida entre a fonte e os outros dispositivos e é, tipicamente, configurada como um compartimento ligado à terra e condutivo eletricamente e que envolve o dispositivo. Uma vez que conjunto de circuitos do dispositivo deve-se, em geral, se manter acessível para manutenção ou similares, a maioria das caixas é fornecida com acessos removíveis, tais como portas, portais, painéis ou tampas. Entre ainda o mais plano desses acessos e seu acoplamento ou superfície de contato correspondente, no entanto, os vãos podem estar presentes que reduzem a eficiência da blindagem mediante a contenção das aberturas através das quais a energia radiante pode vazar ou passar para dentro ou para fora do dispositivo. Além disso, esses vãos representam as descontinuidades na superfície e da condutividade do solo do compartimento ou outra proteção, e podem até gerar uma fonte secundária de radiação de EMI, que funciona como uma forma de antena em fenda. Com relação a isso, as correntes em massa ou de superfície induzidas dentro do compartimento desenvolvem gradientes de tensão em quaisquer vãos de interface na blindagem, cujos vãos funcionam assim como antenas que irradiam o ruído de EMI. Em geral, a amplitude do ruído é proporcional ao comprimento

do vão, com a largura do vão que tem um efeito menos significativo.

[0006] Para preencher os vãos dentro das superfícies de correspondência de compartimentos e outras estruturas de blindagem de EMI, as gaxetas e outras vedações foram propostas, tanto para manter a continuidade elétrica em toda a estrutura, quanto para excluir do interior do dispositivo tais contaminantes, como a umidade e o pó. Essas vedações podem ser unidas ou fixas de forma mecânica, ou pressionadas por encaixe, a uma das superfícies de acoplamento, e funcionam para fechar todas as aberturas de interface para estabelecer uma trajetória de condução contínua através dela mediante a conformação sob uma pressão aplicada às irregularidades entre as superfícies. Consequentemente, as vedações destinadas às aplicações de blindagem de EMI são especificadas como sendo de uma construção que não só proporciona condutividade de superfície elétrica, mesmo quando sob compressão, mas que também tem uma resiliência que permite que as vedações se conformem ao tamanho do vão. Adicionalmente, as vedações devem ser resistentes ao desgaste, econômicas quanto à fabricação, e capazes de resistir a ciclos repetidos de compressão e de relaxamento.

[0007] Os materiais utilizados para as gaxetas EMI fabricadas incluem, em geral, por exemplo, vários polímeros que contêm as partículas de metal condutivo eletricamente, tais como as partículas de cobre, níquel, prata, alumínio, estanho, ou várias ligas de condução desses metais. Outras partículas e fibras condutoras, tais como carbono, grafite, materiais poliméricos e condutores podem ser substituídas por partículas de metal. Em alternativa, as gaxetas EMI podem ser formadas a partir de fios encapsulados em materiais poliméricos resilientes, tais como elastômeros ou borracha de espuma.

[0008] As gaxetas descritas acima apresentam uma série de problemas na utilização real, tal como a corrosão da parte de fio metálico

da gaxeta, e a falha do elastômero ao fornecer a vedação desejada ambiental. A utilização de fios de metal nobre aumenta de forma significativa o custo da gaxeta e nem sempre resolve os problemas de corrosão e de oxidação. Além disso, uma trajetória de vazamento de umidade pode ser formada no ponto onde os fios entram em contato com as superfícies de metal de vedação, se o elastômero não vedar de maneira suficiente em volta e entre os fios ou as superfícies metálicas para evitar a migração de umidade para dentro ou através da área de vedação. Isso pode resultar em problemas de corrosão ou de outro tipo no dispositivo elétrico ou eletrônico que está sendo protegido pela gaxeta. Estes problemas são exacerbados em aplicações de alto desempenho, tais como em aplicações de aeronaves, em que a vedação é exigida para funcionar em ambientes difíceis.

[0009] Em conformidade, é frequentemente o caso de gaxetas que fornecem capacidades satisfatórias de blindagem de EMI, mas são incapazes de fornecer a vedação do ambiente, causando problemas de corrosão. Alternativamente, as gaxetas que fornecem a vedação ambiental adequada frequentemente falham em fornecer os recursos desejados de blindagem de EMI. Como resultado, a blindagem de EMI e as funções de vedação do ambiente têm sido tipicamente vistas como duas funções separadas que requerem dois produtos separados. Por exemplo, uma gaxeta desenvolvida para a vedação do ambiente pode incluir uma vedação externa ambiental convencional, tal como um elastômero ou de borracha em formato em O, acoplada com uma gaxeta EMI, tal como uma rede de arame. Essa disposição é indesejável, pois é volumosa, requer um design adicional, uma engenharia e usinagem, aumentando as dificuldades de instalação e aumentando o custo e os riscos de uma instalação adequada.

[00010] As gaxetas e as vedações representativas desenvolvidas por outros são descritas a seguir a título de ilustração e de comparação.

[00011] A Patente US. N° 2.477.267 apresenta as gaxetas de blindagem de EMI para o posicionamento entre as superfícies metálicas adjacentes. As gaxetas são redes de arame ou telas impregnadas com um elastômero apropriado para servir de escudo ambiental para criar uma estrutura não porosa. O contato elétrico entre as superfícies metálicas adjacentes é fornecido através mediante o contato com os pontos altos da rede que estão expostos através do revestimento de elastômero.

[00012] A Patente US. N° 4.900.877 também é direcionada às gaxetas EMI formadas a partir de fios ou filamentos de metal que utilizam um material de gel para vedar o espaço entre as superfícies metálicas adjacentes. A rede de arame é encapsulada no gel polimérico para fornecer uma vedação do ambiente e para reduzir a corrosão.

[00013] A Patente US. N° 3.140.342 descreve as folhas plásticas e condutoras preenchidas por metal, que são utilizadas como as gaxetas de blindagem de EMI. As gaxetas da referência são estruturas compostas que têm um núcleo de plástico não condutor que pode ser comprimido e que reforça a camada de condução para fornecer a resiliência adicional à gaxeta.

[00014] A Patente US. N° 6.173.970 é direcionada às gaxetas compostas que compreendem uma esponja de silicone não condutora para a proteção do ambiente, e uma gaxeta de silicone condutora preenchida com metal para a blindagem de EMI. A gaxeta composta condutora de referência é adaptada para o posicionamento entre as partes eletrônicas adjacentes com uma configuração de lingueta e ranhura.

[00015] A Patente US. N° 6.231.055 descreve uma outra concepção da gaxeta de faixa composta que compreende um bloco de gel de vedação e um elemento de transporte de bloqueio. A gaxeta é adaptada para ser inserida e travada no lugar de uma cavidade formada no próprio dispositivo eletrônico para fornecer a blindagem para o dispositivo.

[00016] As Patentes US. N° 6.454.276 e 6.719.293 são direcionadas às gaxetas compostas e com várias camadas para o uso em aeronaves para proporcionar a resistência à corrosão e a blindagem de EMI para os elementos eletrônicos externos de aeronaves. O design da gaxeta inclui as folhas de rede de fio condutor encapsulado com um composto de fluorossilicone que fornece a resistência à corrosão acentuada em tais aplicações externas.

[00017] A Patente US. N°6.497.414 apresenta um elemento de vedação com nervuras que se projetam de forma radial para sustentar e proteger os cabos de fibra óptica. O elemento de vedação pode incluir as secções formadas a partir de um material de gel para a proteção do ambiente.

[00018] As respectivas apresentações de cada uma das patentes acima referidas são aqui incorporadas a título de referência em sua totalidade.

[00019] Por conseguinte, é um objetivo da presente invenção fornecer uma vedação ambiental aprimorada que tem um alto nível de blindagem de EMI, bem como a resistência à corrosão e à degradação ambiental para a utilização em ambientes difíceis de vedação.

Sumário da Invenção

[00020] O objetivo da invenção é alcançado com uma gaxeta que tem um corpo formado a partir de um polímero elastomérico condutivo eletricamente que tem uma pluralidade de projeções que se estendem para fora a partir de uma superfície do corpo, as projeções que são espaçadas umas das outras, formando uma superfície texturizada. Um revestimento de gel não condutivo eletricamente pode ser aplicado ao espaço entre as projeções para preencher os espaços. A utilização do revestimento de gel dessa maneira fornece uma vedação contra a corrosão ambiental, enquanto a superfície texturizada da gaxeta reduz as forças de compressão necessárias para formar uma vedação entre as

superfícies de união.

[00021] Em uma modalidade, as gaxetas da presente invenção são formadas em várias formas a fim de facilitar o posicionamento das gaxetas entre as superfícies de união adjacentes. As gaxetas podem ser, em geral, planas e, como tal, com formato em folhas, tubulares ou cilíndricas, ou alongadas e que se estendem ao longo de um eixo longitudinal da gaxeta. As projeções podem estar sob a forma de empilhamentos ou pedestais em miniatura, como estruturas, pilares, nervuras, relevos ou colunas que se estendem para cima a partir da superfície da superfície da gaxeta plana ou tubular. Estas projeções podem ser posicionadas em um lado ou em ambas as superfícies opostas da gaxeta.

[00022] A gaxeta da presente invenção pode ser formada a partir de um material polimérico elastomérico preenchido com um enchimento de partículas condutoras de maneira elétrica. O polímero elastomérico pode ser um silicone, uretano ou fluorossilicone, por exemplo. O enchimento em partículas condutoras é, tipicamente, partículas de metal condutor, ou na faixa micron ou submicron, tais como as partículas condutoras de cobre, prata, níquel, alumínio, estanho, ou as ligas dos mesmos.

[00023] A gaxeta pode ser formada e moldada em folhas, fitas ou tubos de dimensões selecionadas para a utilização em aplicações específicas, tipicamente entre as superfícies metálicas adjacentes que requerem tanto a blindagem de EMI quanto a resistência à corrosão. De preferência, as superfícies adjacentes são as superfícies de alumínio localizadas na parte externa da aeronave.

[00024] As projeções são formadas por uma ou mais superfícies do material de vedação, com o uso das técnicas conhecidas, tais como a moldagem por compressão ou a moldagem por injeção. As projeções servem tanto para aumentar as superfícies de contato disponíveis para

melhorar o contato elétrico entre a superfície de vedação e a estrutura adjacente a ser vedada, quanto para reduzir a área da superfície total da gaxeta para a flexibilidade melhorada.

[00025] Um revestimento de gel é aplicado à superfície da gaxeta, que preenche os espaços entre as projeções, antes de colocar a gaxeta entre as superfícies adjacentes. O gel pode ser um polímero de silicone, tal como um polissiloxano ou um poliorganossiloxano, um poliuretano, acrílico, poliureia, fluoropolímero, sulfonato de cloro, polibutadieno, butila, neoprene, nitrito, poli-isopreno, e buna-N, tais como os copolímeros de etileno-propileno (EPR), estireno-isopreno-estireno (SIS), estireno-butadieno-estireno (SBS), monômero de etileno-propileno-dieno (EPDM), borracha de nitrila-butadieno (NBR), borracha de estireno-etileno-butadieno (SEB), e de estireno-butadieno (SBR), e as misturas dos mesmos, tais como etileno ou propileno-EPDM, EPR, ou NBR. Os géis térmicos adequados incluem os produtos de gel THERM-A-GAP®, que são compostos de único componente altamente conformáveis, pré-curados que exigem apenas uma força de compressão relativamente pequena.

[00026] As gaxetas da presente invenção podem ser formadas em formas predefinidas apropriadas para as aplicações particulares e específicas. Em alternativa, as gaxetas podem ser formadas em folhas maiores, rolos, barras, etc., e cortadas, pelo usuário final para, se adequar a uma aplicação em particular.

Breve Descrição dos Desenhos

[00027] A invenção é ilustrada pelas modalidades representativas mostradas nas figuras anexas, nas quais os números de referência iguais indicam os elementos similares.

[00028] A figura 1 é uma vista em perspectiva de uma folha de gaxeta texturizada que mostra as projeções de superfície sob a forma de pedestais em miniatura que representam uma modalidade da inven-

ção;

[00029] a figura 2 é uma vista seccional da gaxeta texturizada da figura 1 que mostra a aplicação de um gel aos interstícios ou espaços formados entre as projeções de superfície;

[00030] a figura 3 é uma vista em perspectiva de uma modalidade alternativa da invenção, que mostra uma estrutura tubular com nervuras;

[00031] a figura 4 é uma vista seccional da estrutura tubular com nervuras da figura 3 que mostra a aplicação de um gel aos espaços formados entre as nervuras da estrutura.

[00032] Observa-se que os elementos nas figuras são ilustrados com o objetivo de simplificar e esclarecer, e que não foram necessariamente desenhados à escala. Por exemplo, as dimensões de alguns dos elementos nas figuras podem ser exageradas em relação a outros elementos para ajudar a melhorar a compreensão das modalidades da presente invenção. A determinada terminologia pode ser empregue na descrição a seguir por motivos de conveniência do que com qualquer finalidade de limitação.

Descrição Detalhada da Invenção

[00033] A presente invenção fornece uma gaxeta EMI que tem maior resistência à corrosão e uma redução nas forças de compressão necessárias para formar uma vedação entre as superfícies adjacentes, em circunstâncias em que tanto a vedação quanto a blindagem EMI são necessárias. As superfícies adjacentes da presente invenção são tipicamente as superfícies metálicas expostas às condições corrosivas e ambientalmente desafiadoras, tais como as superfícies externas de alumínio de aeronaves.

[00034] A invenção inclui um polímero elastomérico condutivo eletricamente com pelo menos uma superfície e de preferência, duas superfícies, com uma pluralidade de projeções que se estendem para

fora a partir da superfície, e um revestimento de gel aplicado às áreas ou aos espaços entre as projeções. O contato elétrico entre a vedação e as superfícies adjacentes a serem blindadas é composto essencialmente pelas projeções das superfícies de contato. O revestimento de gel pode ser aplicado à superfície da gaxeta, que preenche os espaços entre as projeções, antes de colocar a vedação entre as superfícies adjacentes a serem vedadas e protegidas contra a radiação de EMI. De preferência, as superfícies adjacentes são superfícies metálicas adjacentes, tais como as superfícies de alumínio.

[00035] Tal como aqui utilizado, o termo "EMI" inclui, e é intercambiável com, interferência eletromagnética, compatibilidade eletromagnética (EMC), condução elétrica e/ou aterramento, blindagem corona, blindagem de interferência de rádio frequência (RFI), e antiestática, ou seja, a proteção contra descarga eletrostática (ESD).

[00036] O termo "projeções", conforme usado em conjunto com as gaxetas da presente invenção, incluem, inter alia, vários formatos e tamanhos de formatos que se estendem para fora (com referência à superfície da gaxeta) em miniatura, incluindo, sem limitação, várias formas, colunas, pedestais, pilares, nervuras, etc. As projeções são formadas sobre uma (ou ambas as) superfície(s) da gaxeta e são espaçadas umas das outras formando "vales" (vistos na seção transversal vertical) entre elas. Na seção transversal horizontal, as projeções podem ser oblongas, circulares, quadradas, hexagonais, retangulares, ou qualquer outra forma conveniente.

[00037] Os termos "gel" ou "polímero de gel" tal como são aqui usados têm, em geral, o seu significado convencional de um sistema de polímero de fluido estendido que pode incluir uma fase ou rede polimérica contínua, que pode ser quimicamente, por exemplo, ionicamente ou covalentemente ou fisicamente reticulado, e um óleo, tal como um silicone ou outro óleo, um plastificante, um monômero não rea-

gido, ou outro extensor de fluido que incha ou de outro modo preenche os interstícios da rede. A densidade de reticulação de tal rede e a proporção do extensor pode ser controlada para ajustar o módulo, isto é, a maciez, e outras propriedades do gel.

[00038] A gaxeta pode ser formada a partir do polímero elastomérico com o uso de técnicas convencionais de moldagem de plástico, tais como a moldagem por compressão ou a moldagem por injeção. As projeções podem ser formadas no polímero, como parte do processo de moldagem. Em alternativa, as projeções podem ser formadas no polímero com o uso de um dispositivo mecânico, tal como um rolo de prensa mecânica ou de modo a formar uma superfície texturizada. As projeções podem ser formadas em uma, ou de preferência ambas as superfícies da gaxeta.

[00039] Os polímeros elastomérico apropriados para a formação do corpo da gaxeta incluem polietileno, polipropileno, misturas de polipropileno-EPDM, butadieno, estireno-butadieno, borracha de nitrils, sulfonato de cloro, neoprene, uretano, silicone, fluorossilicone, ou um copolímero, mistura ou combinação dos mesmos.

[00040] O polímero elastomérico pode ser preenchido com um material de enchimento de partículas condutoras de maneira elétrica para tornar o polímero condutivo eletricamente e apropriado para formar uma gaxeta EMI. Os enchimentos condutores de maneira elétrica adequados incluem, a título de exemplo, carbono, grafite e os metais condutores tais como cobre, níquel, prata, alumínio, estanho ou as ligas dos mesmos. O enchimento condutor pode estar presente em quantidades de cerca de 20% a cerca de 80% em peso total do polímero preenchido. O enchimento condutor pode ter qualquer forma e é dimensionado, de preferência, na faixa de micron ou submicron. As formas adequadas incluem as esferas, flocos e fibras em tamanho micron.

[00041] A gaxeta pode ser preparada pela moldagem do elastômero preenchido em uma forma conveniente e apropriada para uma aplicação particular com o uso de processos de moldagem convencionais, tais como a moldagem por injeção ou a moldagem por compressão. As formas típicas incluem, a título de exemplo, folhas, fitas, tubos, barras, etc. Em alternativa, o elastômero preenchido pode ser formado em uma folha maior, por exemplo, e personalizado para uma aplicação em particular através do corte da gaxeta no tamanho e forma desejados.

[00042] Um polímero de gel é aplicado à superfície da gaxeta antes de instalar a gaxeta no local onde a vedação é desejada. O gel tem uma rigidez baixa, que permite assim a utilização de forças mais baixas de deflexão para a instalação da gaxeta e para a vedação da parte. Além disso, o gel serve para prevenir a corrosão galvânica devido ao contato elétrico feito entre a gaxeta e as superfícies metálicas adjacentes a serem vedadas. Por conseguinte, o gel deve ser não condutor elétrico.

[00043] Os materiais de gel típicos incluem os polímeros não condutores, tais como silicones, ou seja, polissiloxanos, tais como poliorganossiloxano, bem como os géis à base de outros polímeros, que podem ser termoplásticos ou que endurecem após esquentar, tal como poliuretanos, poliureias, fluoropolímeros, sulfonatos de cloro, polibutadienos, acrílicos, butilas, neoprenes, nitritos, poli-isoprenos, e Buna-N, tais como os copolímeros de etileno-propileno (EPR), estireno-isopreno-estireno (SIS), estireno-butadieno-estireno (SBS), etileno-propileno-dieno monómero (EPDM), borracha de nitrila-butadieno (NBR), borracha de estireno-etileno-butadieno (SEB), e copolímeros de estireno-butadieno (SBR), e as misturas dos mesmos, tais como etileno ou propileno-EPDM, EPR, ou NBR.

[00044] As projeções sobre a superfície da gaxeta servem para estabelecer o principal ponto de contato elétrico entre a gaxeta e as su-

perfícies adjacentes, normalmente metálicas. Além disso, a área de superfície reduzida da gaxeta, devido à sua superfície texturizada vantajosamente resulta em uma redução nas forças de deformação necessárias para comprimir a gaxeta e formar uma vedação. Embora a superfície texturizada da gaxeta ofereça a vantagem de forças de deformação reduzidas, o contato elétrico entre as projeções de gaxeta e as superfícies de metal adjacentes pode resultar em corrosão galvânica formada na interface entre a gaxeta e as superfícies de metal adjacentes. Estas forças corrosivas podem ser atenuadas mediante a aplicação de um gel de polímero na superfície da gaxeta. O polímero de gel serve para envolver as secções da gaxeta e isolar essas secções das condições ambientais corrosivas resultantes, por exemplo, da exposição à água salgada, umidade elevada, hidrocarbonetos e outras condições ambientais adversas. O gel também aumenta a flexibilidade geral da gaxeta, reduzindo assim as forças de deformação necessárias para formar uma vedação.

[00045] Uma configuração de gaxeta plana ou planar é mostrada em perspectiva na figura 1. A gaxeta 1 tem pedestais 2 elevados e "vales" 3. O gel pode ser aplicado nos espaços ou "vales" entre os pedestais antes de colocar a gaxeta entre as superfícies adjacentes a serem vedadas. A gaxeta plana ou planar pode ser uma folha com projeções em uma ou ambas as superfícies da mesma. Em alternativa, a gaxeta plana ou planar pode ser uma fita, tal como uma fita flexível, formada a partir de um polímero acrílico que pode ser conformado em relevo com as projeções retangulares em uma superfície com um adesivo na superfície oposta.

[00046] Uma secção transversal da gaxeta considerada a partir da secção AA é mostrada na figura 2.

[00047] A gaxeta 1 tem as projeções 2 em forma de pedestal em miniatura em ambas as superfícies de vedação opostas. Os espaços

entre as projeções são preenchidos com gel de polímero 4. O polímero de gel é aplicado antes do posicionamento da vedação entre as superfícies adjacentes e que formam uma vedação.

[00048] Uma gaxeta em forma de haste é mostrada em perspectiva na figura 3. A gaxeta 5 tem as secções de nervura 6 formadas na superfície da gaxeta. A gaxeta pode ser cortada à medida, dependendo das necessidades da aplicação de vedação particular.

[00049] A figura 4 é uma secção transversal da gaxeta da figura 4 considerada ao longo da secção B-B. A gaxeta 5, que é oca, tem nervuras 6 formadas na superfície externa da mesma. Um gel de polímero 7 é aplicado aos espaços entre as nervuras 6 antes da instalação da gaxeta em um espaço para a vedação.

[00050] As gaxetas da presente invenção podem ser usadas em uma variedade de aplicações e com uma variedade de condições ambientais. Uma aplicação particularmente útil é na aviação, em ambas as aeronaves militares e civis e, particularmente, em vedações externas de aviões usadas para unir os componentes externos elétricos e eletrônicos, tais como antenas, luzes e altímetros, etc., ao forro da aeronave, para fornecer a blindagem e a vedação de EMI ao redor de tais componentes.

[00051] Devido à sua alta resistência à corrosão, as gaxetas da invenção podem ser usadas em outras aplicações além da aviação, onde um ambiente de operação severo e uma forma de gaxeta plana se adequam à concepção mecânica da aplicação específica. As gaxetas da presente invenção podem ser utilizadas em metais ou estruturas de alumínio diferentes, tais como as superfícies externas das aeronaves, onde a umidade pode criar problemas devido ao potencial para a corrosão galvânica e isso pode ser um problema. A utilização de gaxetas da presente invenção também elimina a necessidade de utilizar duas vedações, isto é, um membro de vedação para proteção contra EMI, e

um segundo membro de vedação para a proteção (corrosão) ambiental.

[00052] Como se prevê que certas alterações podem ser feitas na presente invenção sem se afastar dos preceitos aqui envolvidos, pretende-se que todo o assunto contido na descrição anterior deva ser interpretado como ilustrativo e não em um sentido limitador. Todas as referências aqui citadas são aqui expressamente incorporadas a título de referência em sua totalidade.

REIVINDICAÇÕES

1. Gaxeta de blindagem de interferência eletromagnética (EMI), compreendendo:

um corpo de gaxeta (1, 5) formado de um material polimérico condutivo eletricamente, o corpo de gaxeta (1, 5) possuindo pelo menos uma superfície com uma pluralidade de projeções (2, 6) se estendendo a partir da dita superfície, as ditas projeções (2, 6) sendo espaçadas umas das outras definindo um espaço entre elas; e

um revestimento (4, 7) aplicado a pelo menos uma parte da superfície do corpo de gaxeta, o revestimento (4, 7) preenchendo pelo menos uma parte do espaço,

caracterizada pelo fato de que o material polimérico condutivo eletricamente do corpo de gaxeta (1, 5) é um material polimérico elastomérico condutivo eletricamente, em que o corpo de gaxeta (1, 5) é elastomérico, e o revestimento (4, 7) é um revestimento de gel não condutivo eletricamente.

2. Gaxeta, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que:**

o corpo de gaxeta (1, 5) é, em geral, plano, tubular, cilíndrico ou de outra forma alongado e que se estende longitudinalmente ao longo de um eixo longitudinal; e

as projeções (2, 6) são configuradas como uma série de nervuras se estendendo ao longo do eixo longitudinal.

3. Gaxeta, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** o corpo de gaxeta (1, 5) possui uma primeira superfície e uma segunda superfície oposta à primeira superfície, as projeções (2, 6) se estendendo a partir de ambas as primeira e segunda superfícies e sendo configuradas como um padrão de relevos.

4. Gaxeta, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** o material polimérico elastomérico condutivo eletro-

camente é formado de um polimérico elastomérico preenchido com um enchimento de particulado condutivo eletricamente para torna-lo condutivo eletricamente.

5. Gaxeta, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** o gel (4, 7) é selecionado a partir do grupo que consiste em silicones, fluorosilicones, uretanos e misturas dos mesmos.

6. Gaxeta, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizada pelo fato de que** é posicionada entre duas superfícies de alumínio situadas em um avião.

7. Gaxeta, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** está na forma de uma fita.

8. Gaxeta, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizada pelo fato de que** o enchimento de particulado condutivo eletricamente é um metal selecionado a partir do grupo que consiste em cobre, níquel, prata, alumínio, estanho ou uma liga dos mesmos.

9. Gaxeta, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** as projeções (2, 6) estão na forma de pequenos pedestais circundados pelo revestimento de gel (4, 7).

10. Gaxeta, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** o gel (4, 7) é aplicado em toda a superfície do corpo de gaxeta (1, 5).

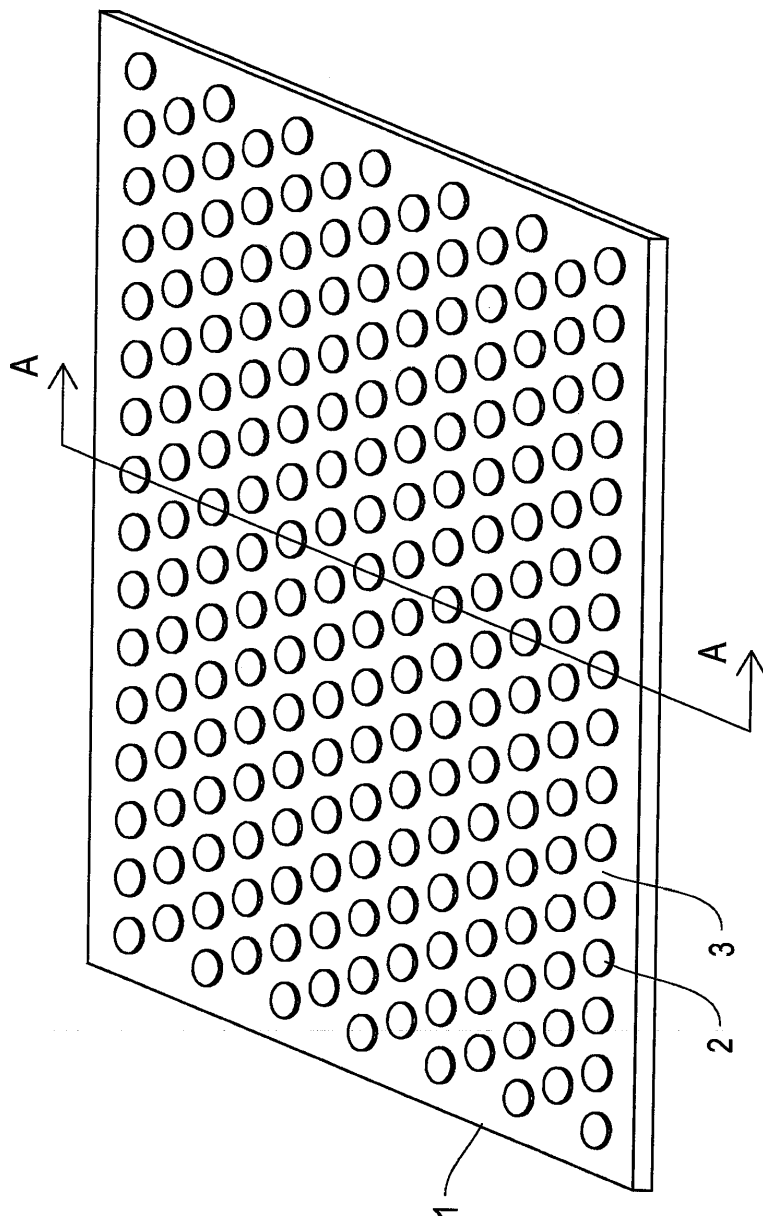


FIG. 1

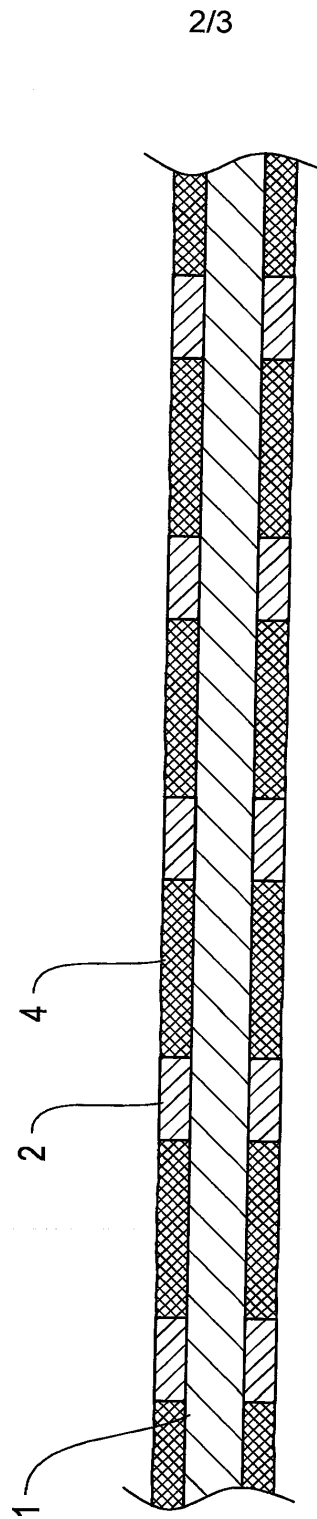


FIG. 2

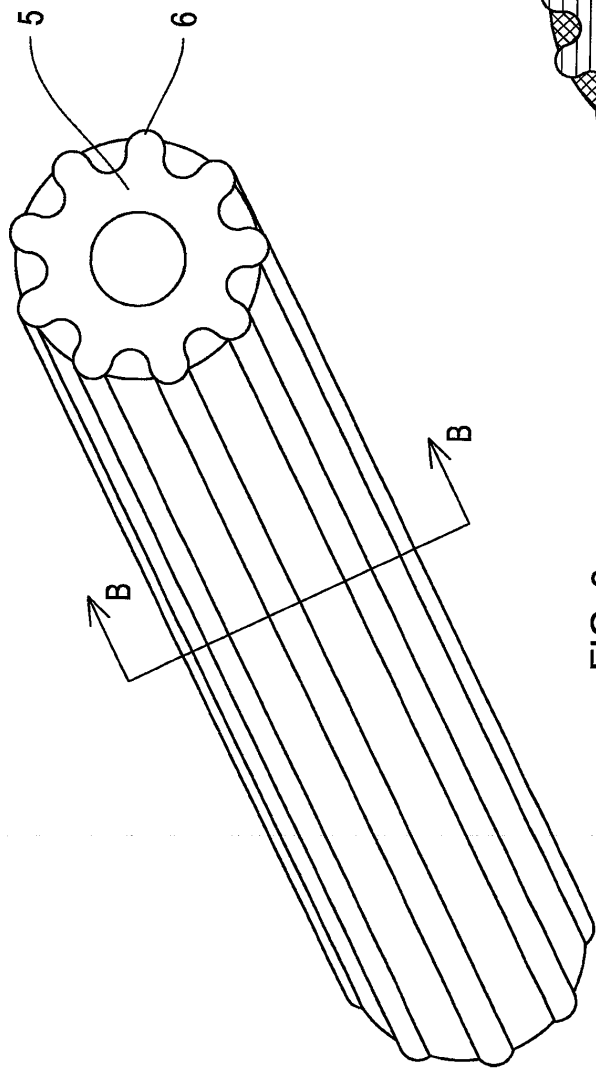


FIG. 3

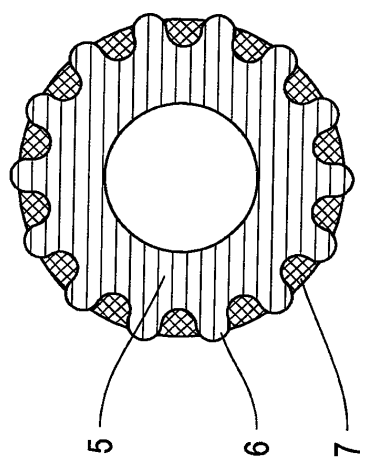


FIG. 4