



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

(21) PI 0716836-5 A2



* B R P I 0 7 1 6 8 3 6 A 2 *

(22) Data de Depósito: 17/09/2007
(43) Data da Publicação: 05/11/2013
(RPI 2235)

(51) Int.Cl.:
H01G 9/08

(54) Título: SISTEMAS DE ABSORVEDOR DE METAL **(57) Resumo:**

(30) Prioridade Unionista: 15/09/2006 US 60/844,879

(73) Titular(es): Saes Getters S.P.A.

(72) Inventor(es): Johnny Mio Bertolo, Luca Toia, Richard C.
Kullberg, Ronald O'Dell Petersen

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler &
Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT US2007020172 de
17/09/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/033560 de
20/03/2008

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "SISTEMAS
DE ABSORVEDOR DE METAL".

ANTECEDENTES

Campo da invenção

5 A matéria exposta descrita aqui refere-se a um sistema de absorvedor de metal para uso em dispositivos eletrônicos. Particularmente, os sistemas de absorvedor ensinados aqui são úteis no ambiente eletrolítico dentro de dispositivos eletrolíticos e, mais particularmente, incluem sistemas de absorvedor de compósito que podem ser usados em capacitores eletrolíticos sem passivação.

10

Descrição da Técnica Relacionada

Dispositivos eletrônicos são usados extensivamente em muitas aplicações e absorvedores são usados na fabricação e operação desses dispositivos importantes em aplicações incontáveis industriais e de consumidor. Um absorvedor é tipicamente composto de metal ou uma liga de metal que exibe uma afinidade química para gases específicos e, quando introduzido em um dispositivo evacuado, absorve as moléculas gasosas alvejadas que estão presentes para criar e manter um vácuo apropriado no dispositivo. Notavelmente, existe uma necessidade há muito tempo de um absorvedor de contaminante gasoso ou sorvente para ambientes líquidos nos quais o absorvedor é eficiente e resistente à passivação. Tais ambientes líquidos, por exemplo, incluem esses ambientes presentes em dispositivos eletrolíticos, tal como os ambientes líquidos eletrolíticos de capacitores eletrolíticos.

15

20

Dispositivos eletrolíticos incluem esses dispositivos nos quais a condução da eletricidade é acompanhada por uma ação química. O capacitor eletrolítico é um exemplo de um dispositivo eletrolítico. O capacitor de camada dupla eletroquímico (EDLC), por exemplo, é um supercapacitor e tipicamente inclui um alojamento hermético que envolve eletrodos, tipicamente formados de folhas de metal, que são imersos em, ou impregnados com, uma solução eletrolítica. As folhas de metal são eletricamente acopladas no exterior do alojamento por um par de contatos elétricos. O problema é que os capacitores podem também conter contaminantes que podem dani-

25

30

ficar o capacitor, algumas vezes além do conserto, a menos que o capacitor tenha algum tipo de mecanismo de remoção do contaminante. Esses contaminantes podem ser gases, por exemplo, e podem ser criados durante a operação do capacitor ou pela dessorção de tais gases de várias partes do 5 capacitor. Um tipo de gás prejudicial é hidrogênio.

O problema é que absorvedores de metal se tornam passivados em ambientes líquidos, tal como os ambientes eletrolíticos dos capacitores eletrolíticos. O termo "passivação" como usado aqui, refere-se a um absorvedor de metal se tornando pelo menos geralmente incapaz de sorver contaminantes, tal que o material do absorvedor fica indesejável para sua finalidade planejada. Uma solução para resolver o problema de passivação tem sido criar um sistema sorvente "não-misturado", onde os absorvedores não são misturados com a solução eletrolítica. Uma outra solução para resolver o problema tem sido criar um "sistema sorvente misturado" misturando absorvedores selecionados, tal como absorvedores de líquido, com a solução eletrolítica. Um exemplo de um tal sistema é revelado no Pedido de Patente Internacional PCT/IT2006/000343 no nome de SAES Getters SpA, com isto incorporado aqui na sua integridade por referência. Um exemplo de um sistema sorvente misturado utilizando sorventes sólidos é descrito em JP 03-20 292712, com isto incorporado aqui na sua integridade por referência, onde um aditivo incluindo um particulado de platina, paládio ou suas ligas, é aplicado sobre folhas de papel impregnadas com a solução eletrolítica. Infelizmente, as folhas de papel são muito finas, frequentemente menores do que de 10 µm de espessura e podem ser facilmente danificadas pelas partículas 15 adicionadas e resultar em curtos-circuitos dentro do capacitor.

Uma outra solução para resolver o problema tem incluído o uso de barreiras poliméricas para proteger os materiais do absorvedor contra o eletrólito. Essas barreiras permitiram o uso de materiais de absorvedor muito efetivos nos ambientes do eletrólito, onde o material do absorvedor de outra forma seria submetido à passivação. Um exemplo de um tal sistema é revelado no Pedido italiano N°s MI2005A002344, por SAES Getters SpA e MI2006A000056, por SAES Getters SpA, cada um dos quais é, com isto, 25

incorporado aqui na sua integridade por referência. Infelizmente, tais barreiras de polímero, embora permeáveis ao contaminante para permitir a sorção, são também planejadas para serem impermeáveis ao eletrólito de modo a proteger o material do absorvedor contra a passivação, resultando em ineficiências. Além do mais, tais sistemas poliméricos tendem a ser caros e difíceis de usar.

Dessa maneira, alguém versado apreciará um sistema de absorvedor de compósito sólido que seja fácil de usar em um ambiente de eletrólito e que possa ser usado para tratar a passivação. Absorvedores de compósito sólidos foram usados até agora somente em ambientes evacuados ou gasosos, já que nunca foi esperado que eles fossem praticáveis em ambientes contendo líquido conhecidos por passivar os materiais do absorvedor.

SUMÁRIO

Os ensinamentos proporcionados aqui são direcionados para sistemas de absorvedor de metal para uso em dispositivos eletrônicos. Particularmente, os sistemas de absorvedor ensinados aqui são úteis em um ambiente eletrolítico dentro de dispositivos eletrolíticos e, mais particularmente, incluem sistemas de absorvedor de compósito que podem ser usados em capacitores eletrolíticos sem passivação.

Em algumas modalidades, os ensinamentos são direcionados para um capacitor eletrolítico compreendendo pelo menos dois eletrodos em um ambiente eletrolítico e um absorvedor de compósito sólido em contato com o ambiente eletrolítico. Em algumas modalidades, o capacitor eletrolítico é um capacitor de camada dupla eletroquímico. O absorvedor de compósito sólido pode compreender, por exemplo, um absorvedor de metal tendo uma área de superfície em contato com um composto de paládio.

Em algumas modalidades, o sistema de absorvedor de compósito sólido compreende um absorvedor de compósito sólido em um recipiente poroso. O recipiente poroso pode ser usado para reter o absorvedor de compósito sólido em uma região desejada de uma solução de eletrólito em um dispositivo eletrolítico. Nessas modalidades, o absorvedor de compósito sólido pode compreender uma combinação de (i) um absorvedor de metal

compreendendo zircônio, titânio, paládio ou cromo e (ii) um composto de paládio compreendendo paládio, um óxido ou nitrato de paládio ou uma liga de paládio. Nessas modalidades, a combinação do absorvedor de metal e composto de paládio impede a passivação do material do absorvedor na solução do eletrólito. Em algumas modalidades, a combinação compreende um revestimento do composto de paládio em uma superfície do absorvedor de metal, onde pelo menos 10% da superfície do absorvedor de metal são revestidas pelo composto de paládio.

Em algumas modalidades, o sistema do absorvedor de compósito sólido compreende um absorvedor de compósito sólido na forma de uma folha. Nessas modalidades, a folha pode compreender um produto de coextrusão, tal como um produto de coextrusão do absorvedor de metal e do material contendo paládio. Ou, a folha pode ser uma lâmina do absorvedor de metal, tal como uma lâmina tendo uma espessura variando de aproximadamente 1 micron a aproximadamente 100 microns e revestida com uma película fina do composto de paládio tendo uma espessura variando de aproximadamente 1 a aproximadamente 100 nanômetros.

O recipiente poroso pode ser rígido e, em algumas modalidades, o recipiente poroso pode ser flexível. O absorvedor de compósito sólido pode conter tamanhos de partícula pré-selecionados, tal como tamanhos de partícula variando de aproximadamente 10 µm a aproximadamente 150 µm de diâmetro. Em algumas modalidades, os poros no recipiente poroso podem ser quase tão grandes quanto o diâmetro das menores partículas no absorvedor de compósito sólido.

O absorvedor de metal pode compreender um componente selecionado do grupo consistindo em metais Zr, Ti, Nb, Ta e V; Zr em liga com Ti, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Al, Cu, Sn, Si, Y, La, qualquer um dos elementos terrosos raros ou suas misturas; Ti em liga com Zr, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Al, Cu, Sn, Si, Y, La, qualquer um dos elementos terrosos raros ou suas misturas; e, qualquer mistura dos metais e ligas acima mencionados. O absorvedor de metal pode ser, por exemplo, um absorvedor não-evaporável consistindo de 70% de zircônio, 24,6% de vanádio e 5,4% de ferro em peso. Em algumas

modalidades, o absorvedor de metal pode ser, por exemplo, um absorvedor não-evaporável consistindo de 80,8% de zircônio, 14,2% de cobalto e 5% de TR, em peso, onde, TR é um metal de terras raras, ítrio, lantânia ou suas misturas e inclui metais misch (liga de cério, lantânia e didímio).

5 Os ensinamentos são também direcionados para um sistema de absorvedor de metal em compartimentos que pode incluir o sistema do absorvedor de compósito sólido. Em algumas modalidades, os ensinamentos são direcionados para um sistema de absorvedor de metal em compartimentos compreendendo um absorvedor de metal em um recipiente poroso, onde
10 o recipiente poroso pode ser projetado para ser colocado em um compartimento do absorvedor em um dispositivo eletrônico. Em algumas modalidades, o recipiente poroso pode ser rígido e, em algumas modalidades, o recipiente poroso pode ser flexível. Em algumas modalidades, o recipiente poroso pode ser um cilindro poroso fechado, uma malha fechada ou paralelepí-
15 pedo poroso fechado. Em algumas modalidades, o recipiente poroso pode conter partículas ou péletes contendo o absorvedor de metal e, em algumas modalidades, as partículas ou péletes podem ficar em contato com um composto de paládio.

Em algumas modalidades, os tamanhos de partícula podem variar de aproximadamente 10 µm a aproximadamente 150 µm em diâmetro, e os poros no recipiente poroso podem ser quase tão grandes quanto o diâmetro das menores partículas. Em algumas modalidades, o sistema de absorvedor de metal em compartimentos inclui um revestimento do composto de paládio em uma superfície do absorvedor de metal, onde pelo menos 10%
25 da superfície do absorvedor de metal são revestidas pelo composto de paládio. Ver, por exemplo, os absorvedores de compósito sólidos e materiais de absorvedor flexíveis descritos em Patente US Nº 6.682.817 para SAES Getters, SpA e WO 2006/089068 para SAES Getters SpA, cada um dos quais é, com isto, incorporado aqui na sua integridade por referência.

30 Em algumas modalidades, o absorvedor de metal compreende um componente selecionado do grupo consistindo em metais Zr, Ti, Nb, Ta e V; Zr em liga com Ti, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Al, Cu, Sn, Si, Y, La, qualquer um

dos elementos terrosos raros ou suas misturas; Ti em liga com Zr, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Al, Cu, Sn, Si, Y, La, qualquer um dos elementos terrosos raros ou suas misturas; e, qualquer mistura dos metais e ligas acima mencionados. Em algumas modalidades, o absorvedor de metal é um absorvedor não-evaporável consistindo de 70% de zircônio, 24,6% de vanádio e 5,4% de ferro em peso. Em algumas modalidades, o absorvedor de metal é um absorvedor não-evaporável consistindo de 80,8% de zircônio, 14,2% de cobalto e 5% de TR, em peso, onde, TR é um metal de terras raras, ítrio, lantâno ou suas misturas e inclui metais misch.

Em algumas modalidades, o sistema do absorvedor de metal em compartimentos pode compreender um absorvedor de metal na forma de uma folha, onde a folha é projetada para ser colocada em um compartimento do absorvedor em um dispositivo eletrônico. Nessas modalidades, a folha pode ser um produto de coextrusão, uma folha prensada e sinterizada, uma malha ou uma lâmina, compreendendo o absorvedor de metal. Em algumas modalidades, a folha pode também compreender um composto de paládio. Em algumas modalidades, a folha é uma lâmina do absorvedor de metal tendo uma espessura variando de aproximadamente 1 micrôn a aproximadamente 100 microns e revestida com uma película fina do composto de paládio tendo uma espessura variando de aproximadamente 1 a aproximadamente 100 nanômetros.

Os ensinamentos são também direcionados para um capacitor de camada dupla eletroquímico compreendendo um recipiente vedado tendo uma porção de parede interna, uma porção central, uma porção de piso e um compartimento de absorvedor. O capacitor de camada dupla eletroquímico tem pelo menos dois eletrodos em um ambiente eletrolítico e um sistema de absorvedor de compósito sólido em contato com o ambiente eletrolítico. O absorvedor de compósito sólido pode incluir um recipiente poroso para reter o absorvedor de compósito sólido no compartimento do absorvedor. O absorvedor de compósito sólido pode compreender uma combinação de (i) um absorvedor de metal compreendendo zircônio, titânio, paládio ou cromo e (ii) um composto de paládio compreendendo paládio, um óxido ou nitrato

de paládio ou uma liga de paládio, onde a combinação do absorvedor de metal e composto de paládio inibe a passivação do material do absorvedor na solução do eletrólito. Em algumas modalidades, o recipiente poroso pode ser rígido e, em algumas modalidades, o recipiente poroso pode ser flexível.

5 Em algumas modalidades, o compartimento do absorvedor pode ficar na porção central do recipiente vedado. E, em algumas modalidades, o compartimento do absorvedor pode ficar na porção de piso do recipiente vedado. Em algumas modalidades, o compartimento do absorvedor pode ficar adjacente à porção da parede interna do recipiente vedado.

10 Em algumas modalidades, o capacitor de camada dupla eletroquímico pode ter um sistema de absorvedor de compósito sólido na forma de uma folha e a folha pode ser, por exemplo, um produto de coextrusão, ou uma lâmina, do absorvedor de metal e do material contendo paládio. A lâmina do absorvedor de metal pode ter uma espessura variando de aproximadamente 1 micron a aproximadamente 100 microns e ser revestida com uma película fina do composto de paládio tendo uma espessura variando de aproximadamente 1 a aproximadamente 100 nanômetros.

15 O capacitor de camada dupla eletroquímico pode também ter tamanhos de partícula pré-selecionados de absorvedor de compósito sólido variando de aproximadamente 10 μm a aproximadamente 150 μm em diâmetro e os poros no recipiente poroso podem ser quase tão grandes quanto o diâmetro das menores partículas no absorvedor do compósito sólido. Em algumas modalidades, a combinação do absorvedor de metal e composto de paládio compreende um revestimento do composto de paládio em uma superfície do absorvedor de metal, onde pelo menos 10% da superfície do absorvedor de metal são revestidos pelo composto de paládio.

20 O capacitor de camada dupla eletroquímico pode ter um absorvedor de metal compreendendo um componente selecionado do grupo consistindo em metais Zr, Ti, Nb, Ta e V; Zr em liga com Ti, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Al, Cu, Sn, Si, Y, La, qualquer um dos elementos terrosos raros ou suas misturas; Ti em liga com Zr, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Al, Cu, Sn, Si, Y, La, qualquer um dos elementos terrosos raros ou suas misturas; e, qualquer mistura dos

metais e ligas acima mencionados. O absorvedor de metal pode ser um absorvedor não-evaporável consistindo de 70% de zircônio, 24,6% de vanádio e 5,4% de ferro em peso. Ou, o absorvedor de metal pode ser um absorvedor não-evaporável consistindo em 80,8% de zircônio, 14,2% de cobalto e 5 5% de TR, em peso, onde, TR é um metal de terras raras, ítrio, lantânio ou suas misturas e inclui metais misch.

Os ensinamentos são também direcionados para um método de produção de um dispositivo eletrônico tendo um sistema de absorvedor de metal em compartimentos. Em algumas modalidades, o método inclui montar 10 um dispositivo eletrônico contendo um sistema de absorvedor de metal em compartimentos onde o sistema de absorvedor de metal compreende um absorvedor de metal em um recipiente poroso. O recipiente poroso pode ser usado para conter, por exemplo, partículas ou péletes compreendendo o absorvedor de metal.

15 Nessas modalidades, a montagem inclui colocar o recipiente poroso em um compartimento do absorvedor no dispositivo eletrônico e endurecer o dispositivo eletrônico contendo o sistema de absorvedor de metal em compartimentos. Em algumas modalidades, o recipiente poroso pode ser flexível e, em algumas modalidades, o recipiente poroso pode ser rígido. O 20 recipiente poroso pode ser um recipiente poroso fechado e invólucro de malha ou paralelepípedo fechado. O recipiente poroso pode ser colocado, por exemplo, em uma porção central do dispositivo eletrônico, ou uma porção de piso do dispositivo eletrônico.

Em algumas modalidades, o sistema de absorvedor de metal em 25 compartimentos compreende um absorvedor de metal na forma de uma folha. Nessas modalidades, a montagem inclui colocar a folha em um compartimento do absorvedor no dispositivo eletrônico e endurecer o dispositivo eletrônico contendo o sistema de absorvedor de metal em compartimentos. Em algumas modalidades, a montagem inclui colocar a folha em um compartimento do absorvedor adjacente à porção da parede interna do dispositivo eletrônico. A folha pode ser um produto de coextrusão, uma folha prensada 30 e sinterizada, uma malha ou uma lâmina, compreendendo o absorvedor de

metal. A lâmina pode ter uma espessura, por exemplo, variando de aproximadamente 1 micron a aproximadamente 100 mícrons.

O sistema de absorvedor de metal em compartimento pode incluir um absorvedor de metal tendo tamanhos de partícula pré-selecionados variando de aproximadamente 10 µm a aproximadamente 150 µm em diâmetro, e o recipiente poroso pode ter poros pré-selecionados para serem quase tão grandes quanto o diâmetro das menores partículas no absorvedor de compósito sólido. Em algumas modalidades, o dispositivo eletrônico pode ser um capacitor eletrolítico, tal como um capacitor de camada dupla eletroquímico, onde a superfície do absorvedor de metal fica em contato com um composto de paládio.

Os ensinamentos aqui são também direcionados para um método de remoção de um contaminante de um dispositivo eletrônico. O método inclui colocar um sistema de absorvedor de metal em compartimentos em um dispositivo eletrônico, onde o sistema de absorvedor de metal compreende um absorvedor de metal em um recipiente poroso e criar condições nas quais o absorvedor de metal sorverá um contaminante no dispositivo eletrônico. O sistema do absorvedor de metal pode também compreender um absorvedor de metal na forma de uma folha.

Nessas modalidades, a colocação pode incluir colocar o recipiente poroso em um compartimento do absorvedor em uma porção central ou uma porção de piso do dispositivo eletrônico. Em algumas modalidades, o recipiente poroso pode ser rígido e, em algumas modalidades, o recipiente poroso pode ser flexível. O recipiente poroso pode ser um cilindro poroso fechado, uma malha fechada ou um paralelepípedo fechado. Onde o absorvedor de metal é na forma de uma folha, a colocação pode incluir colocar a folha em um compartimento do absorvedor adjacente à porção da parede interna do dispositivo eletrônico.

Em algumas modalidades, o sistema do absorvedor de metal em compartimentos pode compreender partículas ou péletes compreendendo o absorvedor de metal em um recipiente poroso. O absorvedor de metal pode ter tamanhos de partícula pré-selecionados variando de aproximadamente

10 μm a aproximadamente 150 μm em diâmetro e o recipiente poroso pode ter poros com tamanhos pré-selecionados que são quase tão grandes quanto o diâmetro das menores partículas no absorvedor de compósito sólido.

Em algumas modalidades, o sistema do absorvedor de metal em 5 compartimentos pode compreender uma folha compreendendo o absorvedor de metal. Nessas modalidades, a folha pode ser um produto de coextrusão, uma folha prensada e sinterizada, uma malha ou uma lâmina, compreendendo o absorvedor de metal. Em algumas modalidades, uma lâmina do absorvedor de metal pode ter uma espessura variando de aproximadamente 10 1 micron a aproximadamente 100 mícrons.

Em algumas modalidades, o dispositivo eletrônico pode ser um capacitor eletrolítico, tal como um capacitor de camada dupla eletroquímico, onde a superfície do absorvedor de metal fica em contato com um composto de paládio.

15 A etapa de criar condições nas quais o absorvedor de metal sorverá um contaminante no dispositivo eletrônico pode incluir, por exemplo, operar o dispositivo eletrônico ou aplicar energia no sistema de absorvedor de compósito sólido para ativar o absorvedor de compósito sólido.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

20 A presente invenção é ilustrada por meio de exemplo, e não por meio de limitação, nas figuras dos desenhos acompanhantes e nos quais:

a figura 1 ilustra um sistema de absorvedor de metal em compartimentos no qual um absorvedor de compósito sólido é comprimido entre camadas de um material poroso, de acordo com algumas modalidades,

25 a figura 2 é uma vista em perspectiva parcialmente cortada de um sistema de absorvedor de metal em compartimentos no qual um absorvedor de compósito sólido na forma de péletes é provido em um recipiente polimérico rígido, de acordo com algumas modalidades,

30 a figura 3 é uma vista em perspectiva parcialmente cortada de um capacitor eletrolítico incluindo um absorvedor de compósito sólido, de acordo com algumas modalidades,

a figura 4 é uma vista em perspectiva parcialmente cortada de

um capacitor eletrolítico incluindo um absorvedor de compósito sólido e um compartimento de absorvedor, de acordo com algumas modalidades,

a figura 5 é uma vista de seção transversal de um capacitor eletrolítico incluindo um absorvedor de compósito sólido em uma porção central 5 do capacitor, de acordo com algumas modalidades,

a figura 6 ilustra um capacitor cilíndrico com eletrodos espirais e um absorvedor de lâmina fina, de acordo com algumas modalidades; e

a figura 7 ilustra um capacitor cilíndrico com eletrodos espirais e um compartimento de absorvedor, de acordo com algumas modalidades.

10 DESCRÍÇÃO DETALHADA

Absorvedores de metal podem ser usados para remover contaminantes de dentro dos dispositivos eletrônicos e sistemas de absorvedor de metal que são projetados para serem divididos em compartimentos dentro de um dispositivo eletrônico podem ter novas aplicações, tal como a colocação de um absorvedor de metal de compósito sólido em um dispositivo eletrolítico. Absorvedores de metal podem ser na forma de partículas tendo um tamanho pré-selecionado e predeterminado, tal como pós, ou eles podem ser pressionados para a forma de péletes. Depois de pré-selecionar e pre-determinar as dimensões da partícula e pélete, os absorvedores podem ser 15 colocados em compartimentos dentro de um dispositivo eletrônico através do uso de um recipiente poroso. O recipiente poroso reterá o absorvedor de metal e permitirá o contato entre o absorvedor de metal e seu ambiente circundante. O recipiente pode também ser colocado em um compartimento do absorvedor especificamente posicionado no dispositivo eletrônico para permitir um posicionamento seletivo e a retenção do material do absorvedor. Da mesma maneira, absorvedores de metal podem ser formados em folhas. As folhas podem ser formadas usando um método conhecido para alguém versado tais como, por exemplo, extrusão de um metal, coextrusão de uma 20 combinação de metais, prensagem e sinterização ou produção de uma malha ou lâmina de um ou mais absorvedores de metal. As folhas podem ser opcionalmente revestidas com um segundo material tal como, por exemplo, um segundo absorvedor de metal tendo propriedades que diferem de um 25

primeiro absorvedor de metal.

Como tal, os ensinamentos fornecidos aqui incluem um novo método de remoção de um contaminante de um dispositivo eletrônico. O método inclui colocar em primeiro lugar um sistema de absorvedor de metal em 5 compartimentos em um dispositivo eletrônico, onde o sistema do absorvedor de metal compreende um absorvedor de metal em um recipiente poroso e, a seguir, criar condições nas quais o absorvedor de metal sorverá um contaminante no dispositivo eletrônico. O sistema do absorvedor de metal pode também compreender um absorvedor de metal na forma de uma folha.

10 Nessas modalidades, a colocação pode incluir colocar o recipiente poroso em um compartimento do absorvedor em uma porção central ou uma porção de piso do dispositivo eletrônico. Em algumas modalidades, o recipiente poroso pode ser rígido e, em algumas modalidades, o recipiente poroso pode ser flexível. O recipiente poroso pode ser um cilindro poroso fechado, um paralelepípedo fechado ou uma malha fechada. Quando o absorvedor de metal é na forma de uma folha, a colocação pode incluir colocar a folha em um compartimento do absorvedor adjacente à porção da parede interna do dispositivo eletrônico. A etapa de criação de condições nas quais 15 o absorvedor de metal sorverá um contaminante no dispositivo eletrônico pode incluir, por exemplo, operar o dispositivo eletrônico ou, pela aplicação da energia no sistema do absorvedor de compósito sólido para ativar o absorvedor. Em algumas modalidades, a energia aplicada pode ser energia eletromagnética, por exemplo, de uma fonte de laser. Qualquer método conhecido para alguém versado para criar condições nas quais o absorvedor 20 de metal sorverá um contaminante pode ser usado em algumas modalidades.

Os ensinamentos aqui fornecem um método de produção de um dispositivo eletrônico tendo um sistema de absorvedor de metal em compartimentos. Em algumas modalidades, o método inclui montar um dispositivo 30 eletrônico contendo um sistema de absorvedor de metal em compartimentos onde o sistema pode incluir um absorvedor de metal em um recipiente poroso. Em algumas modalidades, o dispositivo eletrônico pode ser um capacitor

eletrolítico, tal como um capacitor de camada dupla eletroquímico, onde a superfície do absorvedor de metal fica em contato com um composto de palládio.

O recipiente poroso pode ser usado para conter, por exemplo, 5 partículas ou péletes compreendendo o absorvedor de metal. Nessas modalidades, a montagem inclui colocar o recipiente poroso em um compartimento do absorvedor no dispositivo eletrônico e endurecer o dispositivo eletrônico contendo o sistema do absorvedor de metal em compartimentos. Em algumas modalidades, o recipiente poroso pode ser flexível e, em algumas 10 modalidades, o recipiente poroso pode ser rígido. O recipiente poroso pode ser um cilindro poroso fechado, um paralelepípedo fechado ou uma malha fechada. O recipiente poroso pode ser colocado, por exemplo, em uma porção central, ou uma porção de piso, do dispositivo eletrônico.

Dessa maneira, em algumas modalidades, os sistemas do absorvedor de metal em compartimentos exigem uma tolerância de calor suficiente para garantir que os sistemas do absorvedor possam suportar as altas temperaturas do processo de endurecimento usado na produção de alguns dispositivos eletrolíticos. Uma tolerância ao calor suficiente permitiria que o sistema do absorvedor de compósito fosse instalado em um capacitor eletrolítico antes do endurecimento, por exemplo, ao invés de adicionar o sistema do absorvedor de compósito como uma das últimas etapas de produção. Dessa maneira, o fornecimento de um sistema de absorvedor de metal em compartimentos com uma tolerância ao calor suficiente para o endurecimento munirá o versado com flexibilidade adicionada e escolhas na seleção dos 20 processos de produção.

As modalidades ensinadas aqui podem ser usadas, por exemplo, para remover contaminantes gasosos dos ambientes contendo um líquido, tal como ambientes eletrolíticos nos dispositivos eletrolíticos. Nesses ambientes, os absorvedores de compósito sólidos ficam expostos a uma solução eletrolítica, que geralmente inclui pelo menos um solvente e um sal iônico ou composto de ionização. Os sistemas do absorvedor de metal ensinados aqui são, na realidade, úteis no ambiente eletrolítico dentro de dispo- 30

sitivos eletrolíticos e, mais particularmente, podem ser usados em capacitores eletrolíticos sem passivação.

Um "ambiente eletrolítico" pode referir-se, por exemplo, a qualquer ambiente em um dispositivo eletrônico contendo um solvente e um composto de ionização. Em algumas modalidades, o ambiente eletrolítico inclui uma área em um dispositivo eletrônico que contém eletrólito, que é um condutor iônico de eletricidade e contém átomos carregados ou moléculas, incluindo os conteúdos da área como eles existem antes, durante ou depois da operação do dispositivo eletrônico. Em algumas modalidades, o ambiente eletrolítico pode ser específico e pode incluir, por exemplo, ácido bórico ou borato de sódio em solução aquosa junto com vários açúcares ou etíleno glicol adicionado para evaporação lenta. Em algumas modalidades, o ambiente do eletrólito pode incluir uma solução de eletrólito de fluência livre e, em algumas modalidades, o ambiente do eletrólito pode incluir um material saturado com a solução do eletrólito, tal que o movimento da solução do eletrólito ocorre através do material saturado. Em algumas modalidades, o ambiente do eletrólito pode incluir o eletrólito do óxido sólido presente em alguns dispositivos eletrolíticos.

No caso dos capacitores de camada dupla eletroquímicos, por exemplo, onde acetonitrilo e carbonato de propileno são frequentemente utilizados como solventes, e tetrafluoroborato de amônio de tetraetil são usados como sais, foi verificado que absorvedores de metal combinados com um composto de paládio não perdem as propriedades de sorção do gás, significando que eles não se tornam passivados. Embora eles exibam uma capacidade de absorção significativamente reduzida quando usados dentro de capacitores eletrolíticos, esses sistemas de absorvedor de metal de compósito sólidos surpreendentemente resistem à passivação e retém uma capacidade de sorção suficiente para uso em um ambiente eletrolítico.

O termo "absorvedor de compósito sólido" pode referir-se a uma combinação de um absorvedor de metal e pelo menos um segundo material que é combinado com o absorvedor de metal, onde o segundo material (i) pode, ou não, ter a função de remover contaminantes e (ii) realmente inibir a

passivação do material do absorvedor de metal em um ambiente eletrolítico. Em algumas modalidades, um absorvedor de compósito sólido pode ser obtido revestindo uma superfície de um material do absorvedor de metal adequada com um composto de paládio, tais como paládio, óxido de paládio, 5 ligas de paládio-prata ou compostos de paládio. Em algumas modalidades, outros compostos e materiais de paládio tendo propriedades similares podem ser usados.

Em algumas modalidades, de aproximadamente 1% a aproximadamente 100% da superfície de um material do absorvedor de metal pode 10 de ser revestida para formar um absorvedor de compósito sólido. Em algumas modalidades, de aproximadamente 2% a aproximadamente 99%, de aproximadamente 5% a aproximadamente 95%, de aproximadamente 10% a aproximadamente 90%, 20% a aproximadamente 50%, de aproximadamente 50% a aproximadamente 99%, ou qualquer faixa nesse ponto, da superfície 15 de um absorvedor de metal pode ser revestida para formar um absorvedor de compósito sólido para os usos ensinados aqui. Em algumas modalidades, de aproximadamente 10% a aproximadamente 90% da superfície do absorvedor de metal é revestida com um composto de paládio. Em algumas modalidades, pelo menos 10% da superfície do absorvedor de metal são revestidas 20 com um composto de paládio. Em algumas modalidades, o revestimento de paládio compreende uma liga de paládio-prata contendo até 30 percentuais atômicos de prata.

Em algumas modalidades, os absorvedores de metal podem incluir as ligas com base em zircônio descritas, por exemplo, nas Patentes 25 U.S. N°s 3.203.901, 4.071.335, 4.306.887, 4.312.669, 4.668.424 e 5.961.750, cada uma das quais é, com isto, incorporada aqui na sua integridade por referência. Em algumas modalidades, ligas de Zr-V-Fe ou equivalentes podem ser usadas para formar um substrato do absorvedor de metal para o revestimento de paládio ou equivalente. Em algumas modalidades, o absorvedor de metal compreende um componente selecionado do grupo consistindo em metais Zr, Ti, Nb, Ta e V; Zr em liga com Ti, Cr, Mn, Fe, Co, 30 Ni, Al, Cu, Sn, Si, Y, La, qualquer um dos elementos terrosos raros ou suas

misturas; Ti em liga com Zr, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Al, Cu, Sn, Si, Y, La, qualquer um dos elementos terrosos raros ou suas misturas; e, qualquer mistura dos metais e ligas acima mencionados. Em algumas modalidades, o absorvedor de metal é um absorvedor não-evaporável consistindo em 70% de zircônio, 24,6% de vanádio e 5,4% de ferro em peso. Em algumas modalidades, o absorvedor de metal é um absorvedor não-evaporável consistindo em 80,8% de zircônio, 14,2% de cobalto e 5% de TR, em peso, onde, TR é um metal de terras raras, ítrio, lantânio ou suas misturas e inclui metais misch. Ver, por exemplo, Patente U.S. Nº 5.961.750 e SAES getter St787® (SAES Getters Spa).

Em algumas modalidades, os absorvedores de compósito sólidos podem ser usados na forma de pós, péletes derivadas dos pós, folhas derivadas dos pós, folhas derivadas de coextrusões e podem, algumas vezes, ser fabricados na forma de malhas. Péletes e folhas podem ser produzidas, por exemplo, pressionando os pós em moldes adequados e as folhas prensadas podem ser sinterizadas. Alguém versado verificará que os absorvedores de compósito sólidos podem também vir em uma variedade de outras configurações que podem ser úteis para aplicações particulares e podem ser produzidas por uma variedade de processos conhecidos.

Em algumas modalidades, um revestimento de paládio deve ter uma espessura menor do que aproximadamente 5 microns. Em algumas modalidades, o revestimento de paládio pode ter uma faixa de espessura de aproximadamente 1 micron a aproximadamente 20 microns, de aproximadamente 2 microns a aproximadamente 15 microns, de aproximadamente 3 microns a aproximadamente 12 microns, de aproximadamente 4 microns a aproximadamente 10 microns, de aproximadamente 5 microns a aproximadamente 7 microns, ou qualquer faixa nesse ponto. Deve ser observado que espessuras maiores consomem maiores quantidades de paládio, que é caro, e pode ser desnecessário, dada a alta capacidade de sorção de hidrogênio do paládio.

O paládio pode ser deposito sobre uma partícula do absorvedor de metal usando qualquer uma de muitas técnicas conhecidas para o versa-

do. Para coberturas menores do que 100%, técnicas evaporativas ou por lançamento podem ser usadas, nas quais as partículas do absorvedor de metal são colocadas dentro de uma câmara mantida sob vácuo na forma de um leito de pó fino em um suporte de amostra abaixo de uma fonte de paládio. Para deposições evaporativas, a fonte de paládio pode ser um arame de metal de paládio que é aquecido passando corrente através dele para ferver o paládio. Nas deposições por lançamento, a fonte do paládio pode ser um alvo que é mantido em um potencial negativo e bombardeado com íons positivos, tipicamente argônio ou um outro elemento inerte. O lançamento pode ser preferível quando a fonte de paládio é uma liga de paládio-prata. Cobertura parcial ou total pode também ser obtida usando a deposição de vapor químico. Essa técnica envolve evaporar uma espécie precursora volátil ou volatilizável que inclui o elemento ou composto a ser depositado. Compostos de paládio organometálicos são preferíveis quando usando a deposição de vapor químico para formar uma cobertura.

A impregnação da fase líquida pode ser usada para obter coberturas até aproximadamente 100%. Partículas do absorvedor de metal são agitadas em uma solução de um composto de paládio em um solvente adequado e mantidas em uma temperatura entre aproximadamente 25°C e aproximadamente 50°C. Em algumas modalidades, o solvente pode ser água, um álcool ou uma mistura desses. Compostos de paládio adequados incluem, por exemplo, nitrato de paládio, acetato de paládio e sais do complexo do paládio tetramínico. A solução é seca pela evaporação do solvente e o pó seco resultante é aquecido em aproximadamente 500°C sob vácuo por aproximadamente 5 minutos a aproximadamente 45 minutos para converter o sal do paládio restante na superfície do absorvedor para óxido de paládio ou paládio. Óxidos de paládio podem ser reduzidos para paládio pelo próprio absorvedor de metal. As partículas do absorvedor podem ser pré-carregadas com hidrogênio (hidrogenadas) antes de o revestimento ser depositado e a seguir termicamente tratadas para limpar a superfície da porção exposta da partícula do absorvedor e melhorar as propriedades de sorção para os gases diferentes de hidrogênio.

A figura 1 ilustra um sistema de absorvedor de metal em compartimentos no qual um absorvedor de compósito sólido é comprimido entre camadas de um material poroso, de acordo com algumas modalidades. O sistema do absorvedor de compósito 10 inclui duas folhas permeáveis ao gás 11, 12 que são soldadas juntas em 15 e definem uma cavidade 13, tal que a combinação das folhas 11, 12 e da cavidade 13 serve como um recipiente para um absorvedor de compósito sólido na forma de pó que pode ser colocado em um dispositivo, tal como um capacitor eletrolítico. Esse sistema pode ser comprimido e manipulado para uma dada porção de um dispositivo eletrônico que exige capacidade de deformação suficiente para permitir a colocação do sistema.

Se usado em um capacitor eletrolítico, o recipiente formado pelas folhas 11, 12 e cavidade 13 deve ser geralmente compatível com o ambiente eletrolítico. Dessa maneira, alguém versado entenderá que vários materiais podem ser usados para formar o recipiente. As folhas 11, 12 podem ser, por exemplo, folhas poliméricas feitas de uma ampla variedade de polímeros conhecidos para alguém versado na técnica. Em algumas modalidades, as folhas podem ser feitas de polímeros que podem incluir um componente selecionado do grupo consistindo em politetrafluoroetileno, polietileno e polipropileno. Em algumas modalidades, as folhas poliméricas podem ser feitas de uma combinação de polímeros, copolímeros e suas combinações. As folhas 11, 12 podem também ser na forma de lâminas permeáveis, panos tecidos, panos não tecidos ou redes metálicas.

A figura 2 é uma vista em perspectiva parcialmente cortada de um sistema de absorvedor de metal em compartimentos no qual um absorvedor de compósito sólido na forma de péletes é provido em um recipiente polimérico rígido, de acordo com algumas modalidades. O sistema inclui um absorvedor de metal de compósito. O sistema do absorvedor de compósito 20 inclui um recipiente poroso 21 e um absorvedor de metal de compósito sólido 22, 22'. O recipiente 21 pode ser suficientemente rígido de modo a manter a sua forma durante a instalação em um capacitor, tal como quando ele é instalado, por exemplo, em uma cavidade adequadamente configurada

de um capacitor eletrolítico. Como descrito acima, alguém versado verificará que vários materiais podem ser usados para o recipiente 21. Em algumas modalidades, o recipiente pode ser feito de (poli)propileno ou poli(etileno).

Em algumas modalidades, um tamanho de partícula pré-selecionado adequado deve variar de aproximadamente 10 µm a aproximadamente 150 µm em diâmetro, de aproximadamente 20 µm a aproximadamente 100 µm em diâmetro, de aproximadamente 30 µm a aproximadamente 70 µm em diâmetro, de aproximadamente 50 µm a aproximadamente 125 µm em diâmetro ou qualquer faixa nesse ponto. O diâmetro é considerado como sendo meramente a distância média através de lados opostos de uma partícula, a despeito da forma da partícula. Esses tamanhos podem ser predeterminados, por exemplo, por qualquer método conhecido para o versado tal como, por exemplo, através do uso de peneiras. Em algumas modalidades, o absorvedor de compósito sólido pode incluir uma faixa estreita ou ampla de tamanhos e distribuições de tamanho.

Deve ser verificado que a geometria, espessura da parede, distribuição do poro e tamanho do poro do material usado para formar qualquer um dos recipientes porosos ensinados aqui podem variar grandemente. O tamanho dos poros deve ser selecionado de modo que o tamanho de poro médio não exceda o tamanho do menor tamanho de partícula predeterminado a fim de reter as partículas. O tamanho de partícula mínimo pode ser controlado peneirando os pós e escolhendo a fração ou frações desejadas. Por exemplo, se o material do absorvedor é usado em uma forma de pó, um tamanho de poro adequado pode variar de menos do que aproximadamente 10 µm a menos do que aproximadamente 150 µm em diâmetro, onde o diâmetro novamente é considerado como sendo meramente a distância média através de lados opostos de uma abertura porosa, a despeito da forma da abertura. Em algumas modalidades, os poros no recipiente poroso podem ser quase tão grandes quanto o diâmetro das menores partículas no absorvedor de compósito sólido e ainda reter o absorvedor de compósito sólido no sistema do absorvedor de compósito.

Em algumas modalidades, o sistema do absorvedor de metal em

compartimentos compreende um absorvedor de metal na forma de uma folha. Nessas modalidades, a montagem inclui colocar a folha em um compartimento do absorvedor no dispositivo eletrônico e endurecer o dispositivo eletrônico contendo o sistema do absorvedor de metal em compartimentos.

- 5 Em algumas modalidades, a montagem inclui colocar a folha em um compartimento do absorvedor adjacente à porção da parede interna do dispositivo eletrônico. A folha pode ser um produto de coextrusão, uma folha prensada e sinterizada, uma malha ou uma lâmina, compreendendo o absorvedor de metal e opcionalmente um segundo absorvedor de metal. A lâmina pode ter
10 uma espessura, por exemplo, variando de aproximadamente 1 micron a aproximadamente 100 microns e pode opcionalmente ter um revestimento do segundo absorvedor de metal. Em algumas modalidades, o segundo absorvedor de metal pode ser um composto de paládio. Em algumas modalidades, a folha é uma lâmina do absorvedor de metal tendo uma espessura variando de aproximadamente 1 micron a aproximadamente 100 microns e revestida com uma película fina do composto de paládio tendo uma espessura variando de aproximadamente 1 a aproximadamente 100 nanômetros.
15

Em algumas modalidades, o absorvedor de compósito sólido pode ser feito de uma lâmina de absorvedor revestida com um material poroso fino. Por exemplo, uma lâmina de titânio fina pode ser revestida com uma camada de paládio fina. Espessuras adequadas para o titânio podem variar, por exemplo, de dezenas de microns a umas poucas centenas de microns, enquanto que o revestimento de paládio deve ficar na faixa do nanômetro. Em algumas modalidades, o revestimento de paládio pode variar
20 em espessura de aproximadamente 10 nanômetros a aproximadamente 100 nanômetros, de aproximadamente 20 nanômetros a aproximadamente 90 nanômetros, de aproximadamente 30 nanômetros a aproximadamente 80 nanômetros, de aproximadamente 15 nanômetros a aproximadamente 75 nanômetros, de aproximadamente 20 nanômetros a aproximadamente 50
25 nanômetros ou qualquer faixa nesse ponto. Desde que os absorvedores de compósito sólidos ensinados aqui não precisam sempre ser fechados para evitar a passivação, significando que eles podem ficar em contato com um
30

ambiente líquido, tal como um ambiente eletrolítico, a fabricação deles como uma lâmina metálica flexível permite que eles sejam facilmente integrados dentro dos dispositivos eletrolíticos de uma variedade de configurações, formas e tamanhos.

5 Nas modalidades que incluem um absorvedor de titânio combinado com paládio, um resultado inesperado e surpreendente foi encontrado. Uma maior quantidade de paládio resultou em uma velocidade de sorção mais alta para o absorvedor de compósito sólido. Esse resultado foi particularmente inesperado e surpreendente quando o absorvedor de compósito 10 sólido era uma película fina de titânio revestida com uma camada fina de paládio. Alguém versado ordinariamente não escolheria uma combinação de titânio/paládio, desde que a técnica demonstrou que a combinação de titânio/paládio é um tanto inadequada para uso dentro de capacitores eletrolíticos. Contudo, o uso de quantidades maiores de paládio surpreendentemente 15 tornou a combinação de titânio/paládio útil nos capacitores eletrolíticos. Além do mais, o sistema é compatível com exigências de aplicação conhecidas e sua flexibilidade mecânica através do uso de camadas metálicas finas o torna particularmente desejável para algumas modalidades específicas onde a capacidade de manipular o material do absorvedor é útil.

20 A figura 3 é uma vista em perspectiva parcialmente cortada de um capacitor eletrolítico incluindo um absorvedor de compósito sólido de acordo com algumas modalidades. O capacitor 30 inclui um recipiente hermético 31 contendo uma solução eletrolítica (não-mostrada), eletrodos 32, 32' imersos na solução eletrolítica, contatos elétricos 34, 34' providos nos 25 eletrodos e um sistema de absorvedor de compósito sólido ou material 33. Somente dois eletrodos são mostrados na figura 3 por simplicidade, e em algumas modalidades, capacitores eletrolíticos podem conter muitos tais eletrodos, nos quais dezenas de eletrodos são providas.

30 A figura 4 é uma vista em perspectiva parcialmente cortada de um capacitor eletrolítico incluindo um absorvedor de compósito sólido e um compartimento de absorvedor, de acordo com algumas modalidades. O capacitor 40 contém um compartimento do absorvedor 43 para manter o ab-

sorvedor de compósito sólido 45. O compartimento do absorvedor 43 é essencialmente uma porção vazia do recipiente hermético 31 do capacitor eletrolítico 40 que se comunica com a porção do capacitor que mantém os eletrodos 32, 32' e eletrólito. O eletrólito pode ser adicionado para encher o 5 compartimento do absorvedor 43 quando necessário.

A figura 5 é uma vista da seção transversal de um capacitor eletrolítico incluindo um absorvedor de compósito sólido em uma porção central do capacitor, de acordo com algumas modalidades. O sistema do absorvedor de compósito 10 pode ser inserido em uma porção central do capacitor 10 eletrolítico 50. O capacitor 50 tem uma geometria cilíndrica e é visto em seção transversal ao longo do seu eixo geométrico. O capacitor 50 tem um recipiente hermético 51 que encerra os eletrodos 52 que são folhas metálicas finas enroladas para formar uma espiral e ilustradas pelas linhas paralelas verticais. Os eletrodos 52 são imersos em um eletrólito (não-mostrado) e 15 contatos elétricos 54, 54' possibilitam a comunicação entre os eletrodos 52 e o exterior do recipiente hermético 51. Nesse exemplo, o absorvedor de compósito sólido 10 está na porção central do capacitor 50, o que é particularmente adequado quando existe uma preferência por colocar um sistema de absorvedor de compósito rígido dentro de um espaço pré-alocado em um 20 capacitor.

Embora a figura 5 mostre uma geometria cilíndrica, um versado reconhecerá que uma multiplicidade de geometrias proverá a função planejada e a seleção de uma geometria particular pode ser específica da aplicação. Por exemplo, existem várias formas cilíndricas diferentes possíveis, já 25 que os cilindros podem estar em qualquer uma de uma variedade de formas de seção transversal, tais como um quadrado, retângulo, elipse, etc. Como tal, alguém versado entenderá que esse ensinamento não-limita as formas possíveis dos recipientes usados para encerrar os componentes de um dispositivo. Por exemplo, um recipiente do capacitor pode ser na forma de um 30 paralelepípedo, de qualquer variação, o que pode ser desejável em algumas modalidades.

A figura 6 ilustra um capacitor cilíndrico com eletrodos espirais e

um absorvedor de lâmina fina, de acordo com algumas modalidades. Um sistema de absorvedor de compósito sólido 63 é colocado na porção de parede interna de um recipiente hermético 61 e os eletrodos 62 do capacitor 60 são enrolados, um ao redor do outro. Nessa modalidade, um absorvedor de 5 compósito sólido útil particular pode incluir a lâmina de titânio, devido a sua flexibilidade. Por exemplo, como discutido acima, uma lâmina de titânio coberta com uma camada de paládio fina foi verificada como sendo útil nos ambientes eletrolíticos.

A figura 7 ilustra um capacitor cilíndrico com eletrodos espirais e 10 um compartimento do absorvedor, de acordo com algumas modalidades. O capacitor eletrolítico 70 tem um recipiente hermético 71 e eletrodos 72. O capacitor 70 também tem um compartimento do absorvedor 73 localizado na porção de piso do capacitor que inclui um sistema de absorvedor de compósito sólido 75. Essa modalidade tem a vantagem que existem menos restrições 15 geométricas como um resultado da maneira na qual o sistema do absorvedor de compósito é posicionado em relação aos contatos elétricos.

Exemplo

Pós de um absorvedor de metal tendo composição em peso de Zr 70% - V 24,6% - Fe 5,4% são peneirados para recuperar um pó do absorvedor tendo uma fração de tamanho do grão variando de aproximadamente 20 53 µm a aproximadamente 128 µm. 100 g dessa fração são adicionados em uma solução preparada dissolvendo 0,5 g de di-hidrato de nitrato de paládio, Pd(NO₃)₂ × 2H₂O, em 40 mL de água destilada em um frasco de vidro. O frasco é conectado em um Rotavapor® e a solução é aquecida para 70°C e 25 mantida por 5 horas de agitação, resultando na evaporação da água e deposição do nitrato de paládio sobre a superfície do pó do absorvedor. Os pós são então submetidos a um tratamento térmico em 500°C sob vácuo por 3 horas e podem resfriar para temperatura ambiente aproximadamente pelas próximas 16 horas. Como um resultado, o nitrato de paládio decompõe em 30 paládio metálico que forma "ilhas" na superfície dos grãos do material do absorvedor. A quantidade nominal de paládio é igual a 0,2% em peso do absorvedor de compósito sólido.

As propriedades de sorção do hidrogênio dos absorvedores de compósito sólidos são avaliadas pelo uso de um sistema de teste de sorção tendo a câmara de amostra conectada em uma câmara de dosagem através de uma válvula de agulha. A câmara de amostra e a câmara de dosagem 5 têm volume de 1 L. O sistema de teste de sorção é equipado com calibres para medir a pressão total nas duas câmaras e conectado em um sistema de bombeamento que é baseado em uma bomba turbomolecular como a bomba principal.

300 mg do pó revestido com paládio são colocados na câmara 10 de amostra, como descrito acima, e um recipiente de solvente (acetonitrilo) que pode ser aberto ou fechado usando uma válvula de agulha, é também conectado na câmara de amostra. O sistema de teste de sorção é evacuado e a seguir isolado do sistema de bombeamento. Com a válvula de agulha entre a amostra e a câmara de dosagem fechada, o recipiente de acetonitrilo 15 é aberto, permitindo que os vapores desse composto saturem a câmara de amostra. Hidrogênio é alimentado para a câmara de dosagem até que uma pressão de 540 hPa é alcançada; a válvula da agulha é então aberta, permitindo que o hidrogênio difunda para dentro da câmara de amostra; sob essas condições, no começo do teste, a pressão parcial do hidrogênio na câmara 20 de amostra é 266 hPa. O absorvedor de compósito sólido imediatamente começa a sorver o hidrogênio e a diminuição da pressão na câmara de amostra é monitorada. O teste é parado quando a pressão alcança um valor estável. No fim do teste, os pós são extraídos da câmara de amostra e analisados com relação ao conteúdo de hidrogênio usando um analisador LECO 25 RH-402, a quantidade do hidrogênio sorvido, normalizada pelo peso do material do absorvedor, é 107 (hPa x 1/g).

O procedimento descrito acima é repetido iniciando com 1 g de di-hidrato de nitrato de paládio, obtendo um material de compósito com uma quantidade nominal de 0,4% em peso de paládio. O teste de sorção é repetido com essa segunda amostra, obtendo no final uma quantidade de hidrogênio sorvido igual a 95 (hPa x 1/g).

Testes similares executados com materiais de absorvedor não-

revestidos resultaram em sorção de hidrogênio nula.

Embora várias modalidades exemplares tenham sido descritas, aqueles versados na técnica verificarão que existem muitas alterações, modificações, permutas, adições, combinações e equivalentes que se situam 5 dentro do espírito verdadeiro e do escopo dos ensinamentos. Portanto, é planejado que as descrições precedentes não sejam lidas por meio de limitação, mas, de preferência, como exemplos com o escopo mais amplo dos conceitos revelados aqui.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "SISTEMAS
DE ABSORVEDOR DE METAL".

ANTECEDENTES

Campo da invenção

5 A matéria exposta descrita aqui refere-se a um sistema de absorvedor de metal para uso em dispositivos eletrônicos. Particularmente, os sistemas de absorvedor ensinados aqui são úteis no ambiente eletrolítico dentro de dispositivos eletrolíticos e, mais particularmente, incluem sistemas de absorvedor de compósito que podem ser usados em capacitores eletrolíticos sem passivação.

10

Descrição da Técnica Relacionada

Dispositivos eletrônicos são usados extensivamente em muitas aplicações e absorvedores são usados na fabricação e operação desses dispositivos importantes em aplicações incontáveis industriais e de consumidor. Um absorvedor é tipicamente composto de metal ou uma liga de metal que exibe uma afinidade química para gases específicos e, quando introduzido em um dispositivo evacuado, absorve as moléculas gasosas alvejadas que estão presentes para criar e manter um vácuo apropriado no dispositivo. Notavelmente, existe uma necessidade há muito tempo de um absorvedor de contaminante gasoso ou sorvente para ambientes líquidos nos quais o absorvedor é eficiente e resistente à passivação. Tais ambientes líquidos, por exemplo, incluem esses ambientes presentes em dispositivos eletrolíticos, tal como os ambientes líquidos eletrolíticos de capacitores eletrolíticos.

15

20

Dispositivos eletrolíticos incluem esses dispositivos nos quais a condução da eletricidade é acompanhada por uma ação química. O capacitor eletrolítico é um exemplo de um dispositivo eletrolítico. O capacitor de camada dupla eletroquímico (EDLC), por exemplo, é um supercapacitor e tipicamente inclui um alojamento hermético que envolve eletrodos, tipicamente formados de folhas de metal, que são imersos em, ou impregnados com, uma solução eletrolítica. As folhas de metal são eletricamente acopladas no exterior do alojamento por um par de contatos elétricos. O problema é que os capacitores podem também conter contaminantes que podem dani-

25

30

ficar o capacitor, algumas vezes além do conserto, a menos que o capacitor tenha algum tipo de mecanismo de remoção do contaminante. Esses contaminantes podem ser gases, por exemplo, e podem ser criados durante a operação do capacitor ou pela dessorção de tais gases de várias partes do 5 capacitor. Um tipo de gás prejudicial é hidrogênio.

O problema é que absorvedores de metal se tornam passivados em ambientes líquidos, tal como os ambientes eletrolíticos dos capacitores eletrolíticos. O termo "passivação" como usado aqui, refere-se a um absorvedor de metal se tornando pelo menos geralmente incapaz de sorver contaminantes, tal que o material do absorvedor fica indesejável para sua finalidade planejada. Uma solução para resolver o problema de passivação tem sido criar um sistema sorvente "não-misturado", onde os absorvedores não são misturados com a solução eletrolítica. Uma outra solução para resolver o problema tem sido criar um "sistema sorvente misturado" misturando absorvedores selecionados, tal como absorvedores de líquido, com a solução eletrolítica. Um exemplo de um tal sistema é revelado no Pedido de Patente Internacional PCT/IT2006/000343 no nome de SAES Getters SpA, com isto incorporado aqui na sua integridade por referência. Um exemplo de um sistema sorvente misturado utilizando sorventes sólidos é descrito em JP 03-20 292712, com isto incorporado aqui na sua integridade por referência, onde um aditivo incluindo um particulado de platina, paládio ou suas ligas, é aplicado sobre folhas de papel impregnadas com a solução eletrolítica. Infelizmente, as folhas de papel são muito finas, frequentemente menores do que de 10 µm de espessura e podem ser facilmente danificadas pelas partículas 15 adicionadas e resultar em curtos-circuitos dentro do capacitor.

Uma outra solução para resolver o problema tem incluído o uso de barreiras poliméricas para proteger os materiais do absorvedor contra o eletrólito. Essas barreiras permitiram o uso de materiais de absorvedor muito efetivos nos ambientes do eletrólito, onde o material do absorvedor de outra forma seria submetido à passivação. Um exemplo de um tal sistema é revelado no Pedido italiano N°s MI2005A002344, por SAES Getters SpA e MI2006A000056, por SAES Getters SpA, cada um dos quais é, com isto, 25

incorporado aqui na sua integridade por referência. Infelizmente, tais barreiras de polímero, embora permeáveis ao contaminante para permitir a sorção, são também planejadas para serem impermeáveis ao eletrólito de modo a proteger o material do absorvedor contra a passivação, resultando em ineficiências. Além do mais, tais sistemas poliméricos tendem a ser caros e difíceis de usar.

Dessa maneira, alguém versado apreciará um sistema de absorvedor de compósito sólido que seja fácil de usar em um ambiente de eletrólito e que possa ser usado para tratar a passivação. Absorvedores de compósito sólidos foram usados até agora somente em ambientes evacuados ou gasosos, já que nunca foi esperado que eles fossem praticáveis em ambientes contendo líquido conhecidos por passivar os materiais do absorvedor.

SUMÁRIO

Os ensinamentos proporcionados aqui são direcionados para sistemas de absorvedor de metal para uso em dispositivos eletrônicos. Particularmente, os sistemas de absorvedor ensinados aqui são úteis em um ambiente eletrolítico dentro de dispositivos eletrolíticos e, mais particularmente, incluem sistemas de absorvedor de compósito que podem ser usados em capacitores eletrolíticos sem passivação.

Em algumas modalidades, os ensinamentos são direcionados para um capacitor eletrolítico compreendendo pelo menos dois eletrodos em um ambiente eletrolítico e um absorvedor de compósito sólido em contato com o ambiente eletrolítico. Em algumas modalidades, o capacitor eletrolítico é um capacitor de camada dupla eletroquímico. O absorvedor de compósito sólido pode compreender, por exemplo, um absorvedor de metal tendo uma área de superfície em contato com um composto de paládio.

Em algumas modalidades, o sistema de absorvedor de compósito sólido compreende um absorvedor de compósito sólido em um recipiente poroso. O recipiente poroso pode ser usado para reter o absorvedor de compósito sólido em uma região desejada de uma solução de eletrólito em um dispositivo eletrolítico. Nessas modalidades, o absorvedor de compósito sólido pode compreender uma combinação de (i) um absorvedor de metal

compreendendo zircônio, titânio, paládio e (ii) um composto de paládio compreendendo paládio, um óxido de paládio ou uma liga de paládio. Nessas modalidades, a combinação do absorvedor de metal e composto de paládio impede a passivação do material do absorvedor na solução do eletrólito. Em 5 algumas modalidades, a combinação compreende um revestimento do composto de paládio em uma superfície do absorvedor de metal, onde pelo menos 10% da superfície do absorvedor de metal são revestidas pelo composto de paládio.

Em algumas modalidades, o sistema do absorvedor de compósito sólido 10 compreende um absorvedor de compósito sólido na forma de uma folha. Nessas modalidades, a folha pode compreender um produto de coextrusão, tal como um produto de coextrusão do absorvedor de metal e do material contendo paládio. Ou, a folha pode ser uma lâmina do absorvedor de metal, tal como uma lâmina tendo uma espessura variando de aproximadamente 15 1 mícron a aproximadamente 100 mícrons e revestida com uma película fina do composto de paládio tendo uma espessura variando de aproximadamente 1 a aproximadamente 100 nanômetros.

O recipiente poroso pode ser rígido e, em algumas modalidades, o recipiente poroso pode ser flexível. O absorvedor de compósito sólido 20 pode conter tamanhos de partícula pré-selecionados, tal como tamanhos de partícula variando de aproximadamente 10 µm a aproximadamente 150 µm de diâmetro. Em algumas modalidades, os poros no recipiente poroso podem ser quase tão grandes quanto o diâmetro das menores partículas no absorvedor de compósito sólido.

O absorvedor de metal pode compreender um componente selecionado 25 do grupo consistindo em metais Zr, Ti, Nb, Ta e V; Zr em liga com Ti, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Al, Cu, Sn, Si, Y, La, qualquer um dos elementos terrosos raros ou suas misturas; Ti em liga com Zr, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Al, Cu, Sn, Si, Y, La, qualquer um dos elementos terrosos raros ou suas misturas; e, 30 qualquer mistura dos metais e ligas acima mencionados. O absorvedor de metal pode ser, por exemplo, um absorvedor não-evaporável consistindo de 70% de zircônio, 24,6% de vanádio e 5,4% de ferro em peso. Em algumas

modalidades, o absorvedor de metal pode ser, por exemplo, um absorvedor não-evaporável consistindo de 80,8% de zircônio, 14,2% de cobalto e 5% de TR, em peso, onde, TR é um metal de terras raras, ítrio, lantânia ou suas misturas e inclui metais misch (liga de cério, lantânia e didímio).

5 Os ensinamentos são também direcionados para um sistema de absorvedor de metal em compartimentos que pode incluir o sistema do absorvedor de compósito sólido. Em algumas modalidades, os ensinamentos são direcionados para um sistema de absorvedor de metal em compartimentos compreendendo um absorvedor de metal em um recipiente poroso, onde
10 o recipiente poroso pode ser projetado para ser colocado em um compartimento do absorvedor em um dispositivo eletrônico. Em algumas modalidades, o recipiente poroso pode ser rígido e, em algumas modalidades, o recipiente poroso pode ser flexível. Em algumas modalidades, o recipiente poroso pode ser um cilindro poroso fechado, uma malha fechada ou paralelepí-
15 pedo poroso fechado. Em algumas modalidades, o recipiente poroso pode conter partículas ou péletes contendo o absorvedor de metal e, em algumas modalidades, as partículas ou péletes podem ficar em contato com um composto de paládio.

Em algumas modalidades, os tamanhos de partícula podem variar de aproximadamente 10 µm a aproximadamente 150 µm em diâmetro, e os poros no recipiente poroso podem ser quase tão grandes quanto o diâmetro das menores partículas. Em algumas modalidades, o sistema de absorvedor de metal em compartimentos inclui um revestimento do composto de paládio em uma superfície do absorvedor de metal, onde pelo menos 10%
25 da superfície do absorvedor de metal são revestidas pelo composto de paládio. Ver, por exemplo, os absorvedores de compósito sólidos e materiais de absorvedor flexíveis descritos em Patente US Nº 6.682.817 para SAES Getters, SpA e WO 2006/089068 para SAES Getters SpA, cada um dos quais é, com isto, incorporado aqui na sua integridade por referência.

30 Em algumas modalidades, o absorvedor de metal compreende um componente selecionado do grupo consistindo em metais Zr, Ti, Nb, Ta e V; Zr em liga com Ti, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Al, Cu, Sn, Si, Y, La, qualquer um

dos elementos terrosos raros ou suas misturas; Ti em liga com Zr, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Al, Cu, Sn, Si, Y, La, qualquer um dos elementos terrosos raros ou suas misturas; e, qualquer mistura dos metais e ligas acima mencionados. Em algumas modalidades, o absorvedor de metal é um absorvedor não-evaporável consistindo de 70% de zircônio, 24,6% de vanádio e 5,4% de ferro em peso. Em algumas modalidades, o absorvedor de metal é um absorvedor não-evaporável consistindo de 80,8% de zircônio, 14,2% de cobalto e 5% de TR, em peso, onde, TR é um metal de terras raras, ítrio, lantânio ou suas misturas e inclui metais misch.

Em algumas modalidades, o sistema do absorvedor de metal em compartimentos pode compreender um absorvedor de metal na forma de uma folha, onde a folha é projetada para ser colocada em um compartimento do absorvedor em um dispositivo eletrônico. Nessas modalidades, a folha pode ser um produto de coextrusão, uma folha prensada e sinterizada, uma malha ou uma lâmina, compreendendo o absorvedor de metal. Em algumas modalidades, a folha pode também compreender um composto de paládio. Em algumas modalidades, a folha é uma lâmina do absorvedor de metal tendo uma espessura variando de aproximadamente 1 micron a aproximadamente 100 microns e revestida com uma película fina do composto de paládio tendo uma espessura variando de aproximadamente 1 a aproximadamente 100 nanômetros.

Os ensinamentos são também direcionados para um capacitor de camada dupla eletroquímico compreendendo um recipiente vedado tendo uma porção de parede interna, uma porção central, uma porção de piso e um compartimento de absorvedor. O capacitor de camada dupla eletroquímico tem pelo menos dois eletrodos em um ambiente eletrolítico e um sistema de absorvedor de compósito sólido em contato com o ambiente eletrolítico. O absorvedor de compósito sólido pode incluir um recipiente poroso para reter o absorvedor de compósito sólido no compartimento do absorvedor. O absorvedor de compósito sólido pode compreender uma combinação de (i) um absorvedor de metal compreendendo zircônio, titânio, paládio e (ii) um composto de paládio compreendendo paládio, um óxido

de paládio ou uma liga de paládio, onde a combinação do absorvedor de metal e composto de paládio inibe a passivação do material do absorvedor na solução do eletrólito. Em algumas modalidades, o recipiente poroso pode ser rígido e, em algumas modalidades, o recipiente poroso pode ser flexível.

5 Em algumas modalidades, o compartimento do absorvedor pode ficar na porção central do recipiente vedado. E, em algumas modalidades, o compartimento do absorvedor pode ficar na porção de piso do recipiente vedado. Em algumas modalidades, o compartimento do absorvedor pode ficar adjacente à porção da parede interna do recipiente vedado.

10 Em algumas modalidades, o capacitor de camada dupla eletroquímico pode ter um sistema de absorvedor de compósito sólido na forma de uma folha e a folha pode ser, por exemplo, um produto de coextrusão, ou uma lâmina, do absorvedor de metal e do material contendo paládio. A lâmina do absorvedor de metal pode ter uma espessura variando de aproximadamente 1 micron a aproximadamente 100 microns e ser revestida com uma película fina do composto de paládio tendo uma espessura variando de aproximadamente 1 a aproximadamente 100 nanômetros.

15 O capacitor de camada dupla eletroquímico pode também ter tamanhos de partícula pré-selecionados de absorvedor de compósito sólido variando de aproximadamente 10 μm a aproximadamente 150 μm em diâmetro e os poros no recipiente poroso podem ser quase tão grandes quanto o diâmetro das menores partículas no absorvedor do compósito sólido. Em algumas modalidades, a combinação do absorvedor de metal e composto de paládio compreende um revestimento do composto de paládio em uma superfície do absorvedor de metal, onde pelo menos 10% da superfície do absorvedor de metal são revestidos pelo composto de paládio.

20 O capacitor de camada dupla eletroquímico pode ter um absorvedor de metal compreendendo um componente selecionado do grupo consistindo em metais Zr, Ti, Nb, Ta e V; Zr em liga com Ti, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Al, Cu, Sn, Si, Y, La, qualquer um dos elementos terrosos raros ou suas misturas; Ti em liga com Zr, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Al, Cu, Sn, Si, Y, La, qualquer um dos elementos terrosos raros ou suas misturas; e, qualquer mistura dos

metais e ligas acima mencionados. O absorvedor de metal pode ser um absorvedor não-evaporável consistindo de 70% de zircônio, 24,6% de vanádio e 5,4% de ferro em peso. Ou, o absorvedor de metal pode ser um absorvedor não-evaporável consistindo em 80,8% de zircônio, 14,2% de cobalto e 5 5% de TR, em peso, onde, TR é um metal de terras raras, ítrio, lantânio ou suas misturas e inclui metais misch.

Os ensinamentos são também direcionados para um método de produção de um dispositivo eletrônico tendo um sistema de absorvedor de metal em compartimentos. Em algumas modalidades, o método inclui montar 10 um dispositivo eletrônico contendo um sistema de absorvedor de metal em compartimentos onde o sistema de absorvedor de metal compreende um absorvedor de metal em um recipiente poroso. O recipiente poroso pode ser usado para conter, por exemplo, partículas ou péletes compreendendo o absorvedor de metal.

15 Nessas modalidades, a montagem inclui colocar o recipiente poroso em um compartimento do absorvedor no dispositivo eletrônico e endurecer o dispositivo eletrônico contendo o sistema de absorvedor de metal em compartimentos. Em algumas modalidades, o recipiente poroso pode ser flexível e, em algumas modalidades, o recipiente poroso pode ser rígido. O 20 recipiente poroso pode ser um recipiente poroso fechado e invólucro de malha ou paralelepípedo fechado. O recipiente poroso pode ser colocado, por exemplo, em uma porção central do dispositivo eletrônico, ou uma porção de piso do dispositivo eletrônico.

Em algumas modalidades, o sistema de absorvedor de metal em 25 compartimentos compreende um absorvedor de metal na forma de uma folha. Nessas modalidades, a montagem inclui colocar a folha em um compartimento do absorvedor no dispositivo eletrônico e endurecer o dispositivo eletrônico contendo o sistema de absorvedor de metal em compartimentos. Em algumas modalidades, a montagem inclui colocar a folha em um compartimento do absorvedor adjacente à porção da parede interna do dispositivo eletrônico. A folha pode ser um produto de coextrusão, uma folha prensada 30 e sinterizada, uma malha ou uma lâmina, compreendendo o absorvedor de

metal. A lâmina pode ter uma espessura, por exemplo, variando de aproximadamente 1 micron a aproximadamente 100 mícrons.

O sistema de absorvedor de metal em compartimento pode incluir um absorvedor de metal tendo tamanhos de partícula pré-selecionados variando de aproximadamente 10 µm a aproximadamente 150 µm em diâmetro, e o recipiente poroso pode ter poros pré-selecionados para serem quase tão grandes quanto o diâmetro das menores partículas no absorvedor de compósito sólido. Em algumas modalidades, o dispositivo eletrônico pode ser um capacitor eletrolítico, tal como um capacitor de camada dupla eletroquímico, onde a superfície do absorvedor de metal fica em contato com um composto de paládio.

Os ensinamentos aqui são também direcionados para um método de remoção de um contaminante de um dispositivo eletrônico. O método inclui colocar um sistema de absorvedor de metal em compartimentos em um dispositivo eletrônico, onde o sistema de absorvedor de metal compreende um absorvedor de metal em um recipiente poroso e criar condições nas quais o absorvedor de metal sorverá um contaminante no dispositivo eletrônico. O sistema do absorvedor de metal pode também compreender um absorvedor de metal na forma de uma folha.

Nessas modalidades, a colocação pode incluir colocar o recipiente poroso em um compartimento do absorvedor em uma porção central ou uma porção de piso do dispositivo eletrônico. Em algumas modalidades, o recipiente poroso pode ser rígido e, em algumas modalidades, o recipiente poroso pode ser flexível. O recipiente poroso pode ser um cilindro poroso fechado, uma malha fechada ou um paralelepípedo fechado. Onde o absorvedor de metal é na forma de uma folha, a colocação pode incluir colocar a folha em um compartimento do absorvedor adjacente à porção da parede interna do dispositivo eletrônico.

Em algumas modalidades, o sistema do absorvedor de metal em compartimentos pode compreender partículas ou péletes compreendendo o absorvedor de metal em um recipiente poroso. O absorvedor de metal pode ter tamanhos de partícula pré-selecionados variando de aproximadamente

10 μm a aproximadamente 150 μm em diâmetro e o recipiente poroso pode ter poros com tamanhos pré-selecionados que são quase tão grandes quanto o diâmetro das menores partículas no absorvedor de compósito sólido.

Em algumas modalidades, o sistema do absorvedor de metal em 5 compartimentos pode compreender uma folha compreendendo o absorvedor de metal. Nessas modalidades, a folha pode ser um produto de coextrusão, uma folha prensada e sinterizada, uma malha ou uma lâmina, compreendendo o absorvedor de metal. Em algumas modalidades, uma lâmina do absorvedor de metal pode ter uma espessura variando de aproximadamente 10 1 micron a aproximadamente 100 mícrons.

Em algumas modalidades, o dispositivo eletrônico pode ser um capacitor eletrolítico, tal como um capacitor de camada dupla eletroquímico, onde a superfície do absorvedor de metal fica em contato com um composto de paládio.

A etapa de criar condições nas quais o absorvedor de metal sorverá um contaminante no dispositivo eletrônico pode incluir, por exemplo, operar o dispositivo eletrônico ou aplicar energia no sistema de absorvedor de compósito sólido para ativar o absorvedor de compósito sólido.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A presente invenção é ilustrada por meio de exemplo, e não por meio de limitação, nas figuras dos desenhos acompanhantes e nos quais:

a figura 1 ilustra um sistema de absorvedor de metal em compartimentos no qual um absorvedor de compósito sólido é comprimido entre camadas de um material poroso, de acordo com algumas modalidades,

a figura 2 é uma vista em perspectiva parcialmente cortada de um sistema de absorvedor de metal em compartimentos no qual um absorvedor de compósito sólido na forma de péletes é provido em um recipiente polimérico rígido, de acordo com algumas modalidades,

a figura 3 é uma vista em perspectiva parcialmente cortada de 30 um capacitor eletrolítico incluindo um absorvedor de compósito sólido, de acordo com algumas modalidades,

a figura 4 é uma vista em perspectiva parcialmente cortada de

um capacitor eletrolítico incluindo um absorvedor de compósito sólido e um compartimento de absorvedor, de acordo com algumas modalidades,

a figura 5 é uma vista de seção transversal de um capacitor eletrolítico incluindo um absorvedor de compósito sólido em uma porção central 5 do capacitor, de acordo com algumas modalidades,

a figura 6 ilustra um capacitor cilíndrico com eletrodos espirais e um absorvedor de lâmina fina, de acordo com algumas modalidades; e

a figura 7 ilustra um capacitor cilíndrico com eletrodos espirais e um compartimento de absorvedor, de acordo com algumas modalidades.

10 DESCRÍÇÃO DETALHADA

Absorvedores de metal podem ser usados para remover contaminantes de dentro dos dispositivos eletrônicos e sistemas de absorvedor de metal que são projetados para serem divididos em compartimentos dentro de um dispositivo eletrônico podem ter novas aplicações, tal como a colocação de um absorvedor de metal de compósito sólido em um dispositivo eletrolítico. Absorvedores de metal podem ser na forma de partículas tendo um tamanho pré-selecionado e predeterminado, tal como pós, ou eles podem ser pressionados para a forma de péletes. Depois de pré-selecionar e pre-determinar as dimensões da partícula e pélete, os absorvedores podem ser 15 colocados em compartimentos dentro de um dispositivo eletrônico através do uso de um recipiente poroso. O recipiente poroso reterá o absorvedor de metal e permitirá o contato entre o absorvedor de metal e seu ambiente circundante. O recipiente pode também ser colocado em um compartimento do absorvedor especificamente posicionado no dispositivo eletrônico para permitir um posicionamento seletivo e a retenção do material do absorvedor. Da mesma maneira, absorvedores de metal podem ser formados em folhas. As folhas podem ser formadas usando um método conhecido para alguém versado tais como, por exemplo, extrusão de um metal, coextrusão de uma combinação de metais, prensagem e sinterização ou produção de uma ma- 20 lha ou lâmina de um ou mais absorvedores de metal. As folhas podem ser opcionalmente revestidas com um segundo material tal como, por exemplo, um segundo absorvedor de metal tendo propriedades que diferem de um 25

primeiro absorvedor de metal.

Como tal, os ensinamentos fornecidos aqui incluem um novo método de remoção de um contaminante de um dispositivo eletrônico. O método inclui colocar em primeiro lugar um sistema de absorvedor de metal em 5 compartimentos em um dispositivo eletrônico, onde o sistema do absorvedor de metal compreende um absorvedor de metal em um recipiente poroso e, a seguir, criar condições nas quais o absorvedor de metal sorverá um contaminante no dispositivo eletrônico. O sistema do absorvedor de metal pode também compreender um absorvedor de metal na forma de uma folha.

10 Nessas modalidades, a colocação pode incluir colocar o recipiente poroso em um compartimento do absorvedor em uma porção central ou uma porção de piso do dispositivo eletrônico. Em algumas modalidades, o recipiente poroso pode ser rígido e, em algumas modalidades, o recipiente poroso pode ser flexível. O recipiente poroso pode ser um cilindro poroso fechado, um paralelepípedo fechado ou uma malha fechada. Quando o absorvedor de metal é na forma de uma folha, a colocação pode incluir colocar a folha em um compartimento do absorvedor adjacente à porção da parede interna do dispositivo eletrônico. A etapa de criação de condições nas quais 15 o absorvedor de metal sorverá um contaminante no dispositivo eletrônico pode incluir, por exemplo, operar o dispositivo eletrônico ou, pela aplicação da energia no sistema do absorvedor de compósito sólido para ativar o absorvedor. Em algumas modalidades, a energia aplicada pode ser energia eletromagnética, por exemplo, de uma fonte de laser. Qualquer método conhecido para alguém versado para criar condições nas quais o absorvedor 20 de metal sorverá um contaminante pode ser usado em algumas modalidades.

Os ensinamentos aqui fornecem um método de produção de um dispositivo eletrônico tendo um sistema de absorvedor de metal em compartimentos. Em algumas modalidades, o método inclui montar um dispositivo 30 eletrônico contendo um sistema de absorvedor de metal em compartimentos onde o sistema pode incluir um absorvedor de metal em um recipiente poroso. Em algumas modalidades, o dispositivo eletrônico pode ser um capacitor

eletrolítico, tal como um capacitor de camada dupla eletroquímico, onde a superfície do absorvedor de metal fica em contato com um composto de palládio.

O recipiente poroso pode ser usado para conter, por exemplo, 5 partículas ou péletes compreendendo o absorvedor de metal. Nessas modalidades, a montagem inclui colocar o recipiente poroso em um compartimento do absorvedor no dispositivo eletrônico e endurecer o dispositivo eletrônico contendo o sistema do absorvedor de metal em compartimentos. Em algumas modalidades, o recipiente poroso pode ser flexível e, em algumas 10 modalidades, o recipiente poroso pode ser rígido. O recipiente poroso pode ser um cilindro poroso fechado, um paralelepípedo fechado ou uma malha fechada. O recipiente poroso pode ser colocado, por exemplo, em uma porção central, ou uma porção de piso, do dispositivo eletrônico.

Dessa maneira, em algumas modalidades, os sistemas do absorvedor de metal em compartimentos exigem uma tolerância de calor suficiente para garantir que os sistemas do absorvedor possam suportar as altas temperaturas do processo de endurecimento usado na produção de alguns dispositivos eletrolíticos. Uma tolerância ao calor suficiente permitiria que o sistema do absorvedor de compósito fosse instalado em um capacitor eletrolítico antes do endurecimento, por exemplo, ao invés de adicionar o sistema do absorvedor de compósito como uma das últimas etapas de produção. Dessa maneira, o fornecimento de um sistema de absorvedor de metal em compartimentos com uma tolerância ao calor suficiente para o endurecimento munirá o versado com flexibilidade adicionada e escolhas na seleção dos 20 processos de produção.

As modalidades ensinadas aqui podem ser usadas, por exemplo, para remover contaminantes gasosos dos ambientes contendo um líquido, tal como ambientes eletrolíticos nos dispositivos eletrolíticos. Nesses ambientes, os absorvedores de compósito sólidos ficam expostos a uma solução eletrolítica, que geralmente inclui pelo menos um solvente e um sal iônico ou composto de ionização. Os sistemas do absorvedor de metal ensinados aqui são, na realidade, úteis no ambiente eletrolítico dentro de dispo- 30

sitivos eletrolíticos e, mais particularmente, podem ser usados em capacidores eletrolíticos sem passivação.

Um "ambiente eletrolítico" pode referir-se, por exemplo, a qualquer ambiente em um dispositivo eletrônico contendo um solvente e um composto de ionização. Em algumas modalidades, o ambiente eletrolítico inclui uma área em um dispositivo eletrônico que contém eletrólito, que é um condutor iônico de eletricidade e contém átomos carregados ou moléculas, incluindo os conteúdos da área como eles existem antes, durante ou depois da operação do dispositivo eletrônico. Em algumas modalidades, o ambiente eletrolítico pode ser específico e pode incluir, por exemplo, ácido bórico ou borato de sódio em solução aquosa junto com vários açúcares ou etíleno glicol adicionado para evaporação lenta. Em algumas modalidades, o ambiente do eletrólito pode incluir uma solução de eletrólito de fluência livre e, em algumas modalidades, o ambiente do eletrólito pode incluir um material saturado com a solução do eletrólito, tal que o movimento da solução do eletrólito ocorre através do material saturado. Em algumas modalidades, o ambiente do eletrólito pode incluir o eletrólito do óxido sólido presente em alguns dispositivos eletrolíticos.

No caso dos capacitores de camada dupla eletroquímicos, por exemplo, onde acetonitrilo e carbonato de propileno são frequentemente utilizados como solventes, e tetrafluoroborato amônia tetraetil é usado como sal, foi verificado que absorvedores de metal combinados com um composto de paládio não perdem as propriedades de sorção do gás, significando que eles não se tornam passivados. Embora eles exibam uma capacidade de absorção significativamente reduzida quando usados dentro de capacitores eletrolíticos, esses sistemas de absorvedor de metal de compósito sólidos surpreendentemente resistem à passivação e retém uma capacidade de sorção suficiente para uso em um ambiente eletrolítico.

O termo "absorvedor de compósito sólido" pode referir-se a uma combinação de um absorvedor de metal e pelo menos um segundo material que é combinado com o absorvedor de metal, onde o segundo material (i) pode, ou não, ter a função de remover contaminantes e (ii) realmente inibir a

passivação do material do absorvedor de metal em um ambiente eletrolítico. Em algumas modalidades, um absorvedor de compósito sólido pode ser obtido revestindo uma superfície de um material do absorvedor de metal adequada com um composto de paládio, tais como paládio, óxido de paládio, 5 ligas de paládio-prata ou compostos de paládio. Em algumas modalidades, outros compostos e materiais de paládio tendo propriedades similares podem ser usados.

Em algumas modalidades, de aproximadamente 1% a aproximadamente 100% da superfície de um material do absorvedor de metal pode 10 de ser revestida para formar um absorvedor de compósito sólido. Em algumas modalidades, de aproximadamente 2% a aproximadamente 99%, de aproximadamente 5% a aproximadamente 95%, de aproximadamente 10% a aproximadamente 90%, 20% a aproximadamente 50%, de aproximadamente 50% a aproximadamente 99%, ou qualquer faixa nesse ponto, da superfície 15 de um absorvedor de metal pode ser revestida para formar um absorvedor de compósito sólido para os usos ensinados aqui. Em algumas modalidades, de aproximadamente 10% a aproximadamente 90% da superfície do absorvedor de metal é revestida com um composto de paládio. Em algumas modalidades, pelo menos 10% da superfície do absorvedor de metal são revestidas 20 com um composto de paládio. Em algumas modalidades, o revestimento de paládio compreende uma liga de paládio-prata contendo até 30 percentuais atômicos de prata.

Em algumas modalidades, os absorvedores de metal podem incluir as ligas com base em zircônio descritas, por exemplo, nas Patentes 25 U.S. N°s 3.203.901, 4.071.335, 4.306.887, 4.312.669, 4.668.424 e 5.961.750, cada uma das quais é, com isto, incorporada aqui na sua integridade por referência. Em algumas modalidades, ligas de Zr-V-Fe ou equivalentes podem ser usadas para formar um substrato do absorvedor de metal para o revestimento de paládio ou equivalente. Em algumas modalidades, o absorvedor de metal compreende um componente selecionado do grupo consistindo em metais Zr, Ti, Nb, Ta e V; Zr em liga com Ti, Cr, Mn, Fe, Co, 30 Ni, Al, Cu, Sn, Si, Y, La, qualquer um dos elementos terrosos raros ou suas

misturas; Ti em liga com Zr, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Al, Cu, Sn, Si, Y, La, qualquer um dos elementos terrosos raros ou suas misturas; e, qualquer mistura dos metais e ligas acima mencionados. Em algumas modalidades, o absorvedor de metal é um absorvedor não-evaporável consistindo em 70% de zircônio, 24,6% de vanádio e 5,4% de ferro em peso. Em algumas modalidades, o absorvedor de metal é um absorvedor não-evaporável consistindo em 80,8% de zircônio, 14,2% de cobalto e 5% de TR, em peso, onde, TR é um metal de terras raras, ítrio, lantânio ou suas misturas e inclui metais misch. Ver, por exemplo, Patente U.S. Nº 5.961.750 e SAES getter St787® (SAES Getters Spa).

Em algumas modalidades, os absorvedores de compósito sólidos podem ser usados na forma de pós, péletes derivadas dos pós, folhas derivadas dos pós, folhas derivadas de coextrusões e podem, algumas vezes, ser fabricados na forma de malhas. Péletes e folhas podem ser produzidas, por exemplo, pressionando os pós em moldes adequados e as folhas prensadas podem ser sinterizadas. Alguém versado verificará que os absorvedores de compósito sólidos podem também vir em uma variedade de outras configurações que podem ser úteis para aplicações particulares e podem ser produzidas por uma variedade de processos conhecidos.

Em algumas modalidades, um revestimento de paládio deve ter uma espessura menor do que aproximadamente 5 microns. Em algumas modalidades, o revestimento de paládio pode ter uma faixa de espessura de aproximadamente 1 micron a aproximadamente 20 microns, de aproximadamente 2 microns a aproximadamente 15 microns, de aproximadamente 3 microns a aproximadamente 12 microns, de aproximadamente 4 microns a aproximadamente 10 microns, de aproximadamente 5 microns a aproximadamente 7 microns, ou qualquer faixa nesse ponto. Deve ser observado que espessuras maiores consomem maiores quantidades de paládio, que é caro, e pode ser desnecessário, dada a alta capacidade de sorção de hidrogênio do paládio.

O paládio pode ser deposito sobre uma partícula do absorvedor de metal usando qualquer uma de muitas técnicas conhecidas para o versa-

do. Para coberturas menores do que 100%, técnicas evaporativas ou por lançamento podem ser usadas, nas quais as partículas do absorvedor de metal são colocadas dentro de uma câmara mantida sob vácuo na forma de um leito de pó fino em um suporte de amostra abaixo de uma fonte de paládio. Para deposições evaporativas, a fonte de paládio pode ser um arame de metal de paládio que é aquecido passando corrente através dele para ferver o paládio. Nas deposições por lançamento, a fonte do paládio pode ser um alvo que é mantido em um potencial negativo e bombardeado com íons positivos, tipicamente argônio ou um outro elemento inerte. O lançamento pode ser preferível quando a fonte de paládio é uma liga de paládio-prata. Cobertura parcial ou total pode também ser obtida usando a deposição de vapor químico. Essa técnica envolve evaporar uma espécie precursora volátil ou volatilizável que inclui o elemento ou composto a ser depositado. Compostos de paládio organometálicos são preferíveis quando usando a deposição de vapor químico para formar uma cobertura.

A impregnação da fase líquida pode ser usada para obter coberturas até aproximadamente 100%. Partículas do absorvedor de metal são agitadas em uma solução de um composto de paládio em um solvente adequado e mantidas em uma temperatura entre aproximadamente 25°C e aproximadamente 50°C. Em algumas modalidades, o solvente pode ser água, um álcool ou uma mistura desses. Compostos de paládio adequados incluem, por exemplo, nitrato de paládio, acetato de paládio e sais do complexo do paládio tetramínico. A solução é seca pela evaporação do solvente e o pó seco resultante é aquecido em aproximadamente 500°C sob vácuo por aproximadamente 5 minutos a aproximadamente 45 minutos para converter o sal do paládio restante na superfície do absorvedor para óxido de paládio ou paládio. Óxidos de paládio podem ser reduzidos para paládio pelo próprio absorvedor de metal. As partículas do absorvedor podem ser pré-carregadas com hidrogênio (hidrogenadas) antes de o revestimento ser depositado e a seguir termicamente tratadas para limpar a superfície da porção exposta da partícula do absorvedor e melhorar as propriedades de sorção para os gases diferentes de hidrogênio.

A figura 1 ilustra um sistema de absorvedor de metal em compartimentos no qual um absorvedor de compósito sólido é comprimido entre camadas de um material poroso, de acordo com algumas modalidades. O sistema do absorvedor de compósito 10 inclui duas folhas permeáveis ao gás 11, 12 que são soldadas juntas em 15 e definem uma cavidade 13, tal que a combinação das folhas 11, 12 e da cavidade 13 serve como um recipiente para um absorvedor de compósito sólido 14 na forma de pó que pode ser colocado em um dispositivo, tal como um capacitor eletrolítico. Esse sistema pode ser comprimido e manipulado para uma dada porção de um dispositivo eletrônico que exige capacidade de deformação suficiente para permitir a colocação do sistema.

Se usado em um capacitor eletrolítico, o recipiente formado pelas folhas 11, 12 e cavidade 13 deve ser geralmente compatível com o ambiente eletrolítico. Dessa maneira, alguém versado entenderá que vários materiais podem ser usados para formar o recipiente. As folhas 11, 12 podem ser, por exemplo, folhas poliméricas feitas de uma ampla variedade de polímeros conhecidos para alguém versado na técnica. Em algumas modalidades, as folhas podem ser feitas de polímeros que podem incluir um componente selecionado do grupo consistindo em politetrafluoroetileno, polietileno e polipropileno. Em algumas modalidades, as folhas poliméricas podem ser feitas de uma combinação de polímeros, copolímeros e suas combinações. As folhas 11, 12 podem também ser na forma de lâminas permeáveis, panos tecidos, panos não tecidos ou redes metálicas.

A figura 2 é uma vista em perspectiva parcialmente cortada de um sistema de absorvedor de metal em compartimentos no qual um absorvedor de compósito sólido na forma de péletes é provido em um recipiente polimérico rígido, de acordo com algumas modalidades. O sistema inclui um absorvedor de metal de compósito. O sistema do absorvedor de compósito 20 inclui um recipiente poroso 21 e um absorvedor de metal de compósito sólido 22, 22'. O recipiente 21 pode ser suficientemente rígido de modo a manter a sua forma durante a instalação em um capacitor, tal como quando ele é instalado, por exemplo, em uma cavidade adequadamente configurada

de um capacitor eletrolítico. Como descrito acima, alguém versado verificará que vários materiais podem ser usados para o recipiente 21. Em algumas modalidades, o recipiente pode ser feito de (poli)propileno ou poli(etileno).

Em algumas modalidades, um tamanho de partícula pré-selecionado adequado deve variar de aproximadamente 10 µm a aproximadamente 150 µm em diâmetro, de aproximadamente 20 µm a aproximadamente 100 µm em diâmetro, de aproximadamente 30 µm a aproximadamente 70 µm em diâmetro, de aproximadamente 50 µm a aproximadamente 125 µm em diâmetro ou qualquer faixa nesse ponto. O diâmetro é considerado como sendo meramente a distância média através de lados opostos de uma partícula, a despeito da forma da partícula. Esses tamanhos podem ser predeterminados, por exemplo, por qualquer método conhecido para o versado tal como, por exemplo, através do uso de peneiras. Em algumas modalidades, o absorvedor de compósito sólido pode incluir uma faixa estreita ou ampla de tamanhos e distribuições de tamanho.

Deve ser verificado que a geometria, espessura da parede, distribuição do poro e tamanho do poro do material usado para formar qualquer um dos recipientes porosos ensinados aqui podem variar grandemente. O tamanho dos poros deve ser selecionado de modo que o tamanho de poro médio não exceda o tamanho do menor tamanho de partícula predeterminado a fim de reter as partículas. O tamanho de partícula mínimo pode ser controlado peneirando os pós e escolhendo a fração ou frações desejadas. Por exemplo, se o material do absorvedor é usado em uma forma de pó, um tamanho de poro adequado pode variar de menos do que aproximadamente 10 µm a menos do que aproximadamente 150 µm em diâmetro, onde o diâmetro novamente é considerado como sendo meramente a distância média através de lados opostos de uma abertura porosa, a despeito da forma da abertura. Em algumas modalidades, os poros no recipiente poroso podem ser quase tão grandes quanto o diâmetro das menores partículas no absorvedor de compósito sólido e ainda reter o absorvedor de compósito sólido no sistema do absorvedor de compósito.

Em algumas modalidades, o sistema do absorvedor de metal em

compartimentos compreende um absorvedor de metal na forma de uma folha. Nessas modalidades, a montagem inclui colocar a folha em um compartimento do absorvedor no dispositivo eletrônico e endurecer o dispositivo eletrônico contendo o sistema do absorvedor de metal em compartimentos.

- 5 Em algumas modalidades, a montagem inclui colocar a folha em um compartimento do absorvedor adjacente à porção da parede interna do dispositivo eletrônico. A folha pode ser um produto de coextrusão, uma folha prensada e sinterizada, uma malha ou uma lâmina, compreendendo o absorvedor de metal e opcionalmente um segundo absorvedor de metal. A lâmina pode ter
10 uma espessura, por exemplo, variando de aproximadamente 1 micron a aproximadamente 100 microns e pode opcionalmente ter um revestimento do segundo absorvedor de metal. Em algumas modalidades, o segundo absorvedor de metal pode ser um composto de paládio. Em algumas modalidades, a folha é uma lâmina do absorvedor de metal tendo uma espessura variando de aproximadamente 1 micron a aproximadamente 100 microns e revestida com uma película fina do composto de paládio tendo uma espessura variando de aproximadamente 1 a aproximadamente 100 nanômetros.
15

Em algumas modalidades, o absorvedor de compósito sólido pode ser feito de uma lâmina de absorvedor revestida com um material poroso fino. Por exemplo, uma lâmina de titânio fina pode ser revestida com uma camada de paládio fina. Espessuras adequadas para o titânio podem variar, por exemplo, de dezenas de microns a umas poucas centenas de microns, enquanto que o revestimento de paládio deve ficar na faixa do nanômetro. Em algumas modalidades, o revestimento de paládio pode variar
20 em espessura de aproximadamente 10 nanômetros a aproximadamente 100 nanômetros, de aproximadamente 20 nanômetros a aproximadamente 90 nanômetros, de aproximadamente 30 nanômetros a aproximadamente 80 nanômetros, de aproximadamente 15 nanômetros a aproximadamente 75 nanômetros, de aproximadamente 20 nanômetros a aproximadamente 50
25 nanômetros ou qualquer faixa nesse ponto. Desde que os absorvedores de compósito sólidos ensinados aqui não precisam sempre ser fechados para evitar a passivação, significando que eles podem ficar em contato com um
30

ambiente líquido, tal como um ambiente eletrolítico, a fabricação deles como uma lâmina metálica flexível permite que eles sejam facilmente integrados dentro dos dispositivos eletrolíticos de uma variedade de configurações, formas e tamanhos.

5 Nas modalidades que incluem um absorvedor de titânio combinado com paládio, um resultado inesperado e surpreendente foi encontrado. Uma maior quantidade de paládio resultou em uma velocidade de sorção mais alta para o absorvedor de compósito sólido. Esse resultado foi particularmente inesperado e surpreendente quando o absorvedor de compósito 10 sólido era uma película fina de titânio revestida com uma camada fina de paládio. Alguém versado ordinariamente não escolheria uma combinação de titânio/paládio, desde que a técnica demonstrou que a combinação de titânio/paládio é um tanto inadequada para uso dentro de capacitores eletrolíticos. Contudo, o uso de quantidades maiores de paládio surpreendentemente 15 tornou a combinação de titânio/paládio útil nos capacitores eletrolíticos. Além do mais, o sistema é compatível com exigências de aplicação conhecidas e sua flexibilidade mecânica através do uso de camadas metálicas finas o torna particularmente desejável para algumas modalidades específicas onde a capacidade de manipular o material do absorvedor é útil.

20 A figura 3 é uma vista em perspectiva parcialmente cortada de um capacitor eletrolítico incluindo um absorvedor de compósito sólido de acordo com algumas modalidades. O capacitor 30 inclui um recipiente hermético 31 contendo uma solução eletrolítica (não-mostrada), eletrodos 32, 32' imersos na solução eletrolítica, contatos elétricos 34, 34' providos nos 25 eletrodos e um sistema de absorvedor de compósito sólido ou material 33. Somente dois eletrodos são mostrados na figura 3 por simplicidade, e em algumas modalidades, capacitores eletrolíticos podem conter muitos tais eletrodos, nos quais dezenas de eletrodos são providas.

30 A figura 4 é uma vista em perspectiva parcialmente cortada de um capacitor eletrolítico incluindo um absorvedor de compósito sólido e um compartimento de absorvedor, de acordo com algumas modalidades. O capacitor 40 contém um compartimento do absorvedor 43 para manter o ab-

sorvedor de compósito sólido 45. O compartimento do absorvedor 43 é essencialmente uma porção vazia do recipiente hermético 31 do capacitor eletrolítico 40 que se comunica com a porção do capacitor que mantém os eletrodos 32, 32' e eletrólito. O eletrólito pode ser adicionado para encher o 5 compartimento do absorvedor 43 quando necessário.

A figura 5 é uma vista da seção transversal de um capacitor eletrolítico incluindo um absorvedor de compósito sólido em uma porção central do capacitor, de acordo com algumas modalidades. O sistema do absorvedor de compósito 10 pode ser inserido em uma porção central do capacitor 10 eletrolítico 50. O capacitor 50 tem uma geometria cilíndrica e é visto em seção transversal ao longo do seu eixo geométrico. O capacitor 50 tem um recipiente hermético 51 que encerra os eletrodos 52 que são folhas metálicas finas enroladas para formar uma espiral e ilustradas pelas linhas paralelas verticais. Os eletrodos 52 são imersos em um eletrólito (não-mostrado) e 15 contatos elétricos 54, 54' possibilitam a comunicação entre os eletrodos 52 e o exterior do recipiente hermético 51. Nesse exemplo, o absorvedor de compósito sólido 10 está na porção central do capacitor 50, o que é particularmente adequado quando existe uma preferência por colocar um sistema de absorvedor de compósito rígido dentro de um espaço pré-alocado em um 20 capacitor.

Embora a figura 5 mostre uma geometria cilíndrica, um versado reconhecerá que uma multiplicidade de geometrias proverá a função planejada e a seleção de uma geometria particular pode ser específica da aplicação. Por exemplo, existem várias formas cilíndricas diferentes possíveis, já 25 que os cilindros podem estar em qualquer uma de uma variedade de formas de seção transversal, tais como um quadrado, retângulo, elipse, etc. Como tal, alguém versado entenderá que esse ensinamento não-limita as formas possíveis dos recipientes usados para encerrar os componentes de um dispositivo. Por exemplo, um recipiente do capacitor pode ser na forma de um 30 paralelepípedo, de qualquer variação, o que pode ser desejável em algumas modalidades.

A figura 6 ilustra um capacitor cilíndrico com eletrodos espirais e

um absorvedor de lâmina fina, de acordo com algumas modalidades. Um sistema de absorvedor de compósito sólido 63 é colocado na porção de parede interna de um recipiente hermético 61 e os eletrodos 62 do capacitor 60 são enrolados, um ao redor do outro. Nessa modalidade, um absorvedor de 5 compósito sólido útil particular pode incluir a lâmina de titânio, devido a sua flexibilidade. Por exemplo, como discutido acima, uma lâmina de titânio coberta com uma camada de paládio fina foi verificada como sendo útil nos ambientes eletrolíticos.

A figura 7 ilustra um capacitor cilíndrico com eletrodos espirais e 10 um compartimento do absorvedor, de acordo com algumas modalidades. O capacitor eletrolítico 70 tem um recipiente hermético 71 e eletrodos 72. O capacitor 70 também tem um compartimento do absorvedor 73 localizado na porção de piso do capacitor que inclui um sistema de absorvedor de compósito sólido 75. Essa modalidade tem a vantagem que existem menos restrições 15 geométricas como um resultado da maneira na qual o sistema do absorvedor de compósito é posicionado em relação aos contatos elétricos.

Exemplo

Pós de um absorvedor de metal tendo composição em peso de Zr 70% - V 24,6% - Fe 5,4% são peneirados para recuperar um pó do absorvedor tendo uma fração de tamanho do grão variando de aproximadamente 20 53 µm a aproximadamente 128 µm. 100 g dessa fração são adicionados em uma solução preparada dissolvendo 0,5 g de di-hidrato de nitrato de paládio, Pd(NO₃)₂ × 2H₂O, em 40 mL de água destilada em um frasco de vidro. O frasco é conectado em um Rotavapor® e a solução é aquecida para 70°C e 25 mantida por 5 horas de agitação, resultando na evaporação da água e deposição do nitrato de paládio sobre a superfície do pó do absorvedor. Os pós são então submetidos a um tratamento térmico em 500°C sob vácuo por 3 horas e podem resfriar para temperatura ambiente aproximadamente pelas próximas 16 horas. Como um resultado, o nitrato de paládio decompõe em 30 paládio metálico que forma "ilhas" na superfície dos grãos do material do absorvedor. A quantidade nominal de paládio é igual a 0,2% em peso do absorvedor de compósito sólido.

As propriedades de sorção do hidrogênio dos absorvedores de compósito sólidos são avaliadas pelo uso de um sistema de teste de sorção tendo a câmara de amostra conectada em uma câmara de dosagem através de uma válvula de agulha. A câmara de amostra e a câmara de dosagem 5 têm volume de 1 L. O sistema de teste de sorção é equipado com calibres para medir a pressão total nas duas câmaras e conectado em um sistema de bombeamento que é baseado em uma bomba turbomolecular como a bomba principal.

300 mg do pó revestido com paládio são colocados na câmara 10 de amostra, como descrito acima, e um recipiente de solvente (acetonitrilo) que pode ser aberto ou fechado usando uma válvula de agulha, é também conectado na câmara de amostra. O sistema de teste de sorção é evacuado e a seguir isolado do sistema de bombeamento. Com a válvula de agulha entre a amostra e a câmara de dosagem fechada, o recipiente de acetonitrilo 15 é aberto, permitindo que os vapores desse composto saturem a câmara de amostra. Hidrogênio é alimentado para a câmara de dosagem até que uma pressão de 540 hPa é alcançada; a válvula da agulha é então aberta, permitindo que o hidrogênio difunda para dentro da câmara de amostra; sob essas condições, no começo do teste, a pressão parcial do hidrogênio na câmara 20 de amostra é 266 hPa. O absorvedor de compósito sólido imediatamente começa a sorver o hidrogênio e a diminuição da pressão na câmara de amostra é monitorada. O teste é parado quando a pressão alcança um valor estável. No fim do teste, os pós são extraídos da câmara de amostra e analisados com relação ao conteúdo de hidrogênio usando um analisador LECO 25 RH-402, a quantidade do hidrogênio sorvido, normalizada pelo peso do material do absorvedor, é 107 (hPa x 1/g).

O procedimento descrito acima é repetido iniciando com 1 g de di-hidrato de nitrato de paládio, obtendo um material de compósito com uma quantidade nominal de 0,4% em peso de paládio. O teste de sorção é repetido com essa segunda amostra, obtendo no final uma quantidade de hidrogênio sorvido igual a 95 (hPa x 1/g).

Testes similares executados com materiais de absorvedor não-

revestidos resultaram em sorção de hidrogênio nula.

Embora várias modalidades exemplares tenham sido descritas, aqueles versados na técnica verificarão que existem muitas alterações, modificações, permutas, adições, combinações e equivalentes que se situam 5 dentro do espírito verdadeiro e do escopo dos ensinamentos. Portanto, é planejado que as descrições precedentes não sejam lidas por meio de limitação, mas, de preferência, como exemplos com o escopo mais amplo dos conceitos revelados aqui.

REIVINDICAÇÕES

1. Capacitor eletrolítico compreendendo:
pelo menos dois eletrodos em um ambiente eletrolítico hermético; e
5 um absorvedor de compósito sólido em contato com o ambiente eletrolítico e compreendendo um absorvedor de metal tendo uma área de superfície em contato com um composto de paládio, em que a combinação do absorvedor de metal e o composto de paládio inibe a passivação do material absorvedor de metal pelo ambiente eletrolítico.
- 10 2. Capacitor eletrolítico de acordo com a reivindicação 1,
em que o absorvedor de compósito sólido compreende uma combinação de (i) um absorvedor de metal compreendendo zircônio ou titânio, e (ii) um composto de paládio compreendendo paládio, um óxido de paládio ou uma liga de paládio, em que a combinação do absorvedor de metal
15 e o composto de paládio impede a passivação do material pelo absorvedor ambiente do eletrólito.
- 20 3. Capacitor eletrolítico de acordo com a reivindicação 2,
em que o absorvedor de compósito é na forma de uma folha para reter o absorvedor de metal em uma região desejada de uma solução de eletrólito em um dispositivo eletrolítico.
- 25 4. Capacitor eletrolítico, de acordo com a reivindicação 1, em que o capacitor eletrolítico é um capacitor eletroquímico de camada dupla.
- 30 5. Capacitor eletrolítico, de acordo com a reivindicação 3, no qual a folha compreende um produto de coextrusão do absorvedor de metal e o composto de paládio.
- 35 6. Capacitor eletrolítico, de acordo com a reivindicação 3, em que a folha é uma lâmina do absorvedor de metal tendo uma espessura variando de aproximadamente 1 mícron a aproximadamente 100 mícrons e revestida com uma película fina do composto de paládio tendo uma espessura variando de aproximadamente 1 a aproximadamente 100 nanômetros.
- 40 7. Capacitor eletrolítico, de acordo com a reivindicação 1, em que a combinação compreende um revestimento do composto de paládio em

uma superfície do absorvedor de metal, em que pelo menos 10% da superfície do absorvedor de metal é revestida pelo composto de paládio.

8. Capacitor eletrolítico, de acordo com a reivindicação 1, em que o absorvedor de metal compreende um componente selecionado do grupo consistindo em metais Zr, Ti, Nb, Ta e V; Zr em liga com Ti, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Al, Cu, Sn, Si, Y, La, qualquer um dos elementos terrosos raros ou suas misturas; Ti em liga com Zr, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Al, Cu, Sn, Si, Y, La, qualquer um dos elementos terrosos raros ou suas misturas; e, qualquer mistura dos metais e ligas acima mencionados.

10 9. Capacitor eletrolítico, de acordo com a reivindicação 1, em que o absorvedor de metal é um absorvedor não-evaporável consistindo em 70% de zircônio, 24,6% de vanádio e 5,4% de ferro em peso.

15 10. Capacitor eletrolítico, de acordo com a reivindicação 1, em que o absorvedor de metal é um absorvedor não-evaporável consistindo em 80,8% de zircônio, 14,2% de cobalto e 5% de TR, em peso, onde, TR é um metal de terras raras, ítrio, lantânio ou misturas das mesmas e inclui metais misch.

20 11. Capacitor eletrolítico, de acordo com a reivindicação 1, em que o absorvedor de compósito compreende uma folha de um absorvedor de titânio tendo um revestimento de paládio.

12. Capacitor eletrolítico, de acordo com a reivindicação 2, em que o absorvedor de compósito fica localizado em um recipiente poroso para reter o absorvedor de metal em uma região desejada do capacitor eletrolítico.

25 13. Capacitor eletrolítico, de acordo com a reivindicação 2, em que o absorvedor de compósito contém tamanhos de partículas pré-selecionadas variando de aproximadamente 10 µm a aproximadamente 150 µm em diâmetro, e os poros no recipiente poroso são quase tão grandes quanto o diâmetro das menores partículas no absorvedor de metal.

30 14. Capacitor eletrolítico, de acordo com a reivindicação 1, em que o ambiente eletrolítico é um eletrólito líquido.

12. Capacitor eletrolítico de acordo com a reivindicação 1, 2 ou 3, no qual o absorvedor de metal é um absorvedor não-evaporável consistindo de 70% de zircônio, 24,6% de vanádio e 5,4% de ferro em peso.

13. Capacitor eletrolítico de acordo com a reivindicação 1, 2 ou 5 3, no qual o absorvedor de metal é um absorvedor não-evaporável consistindo de 80,8% de zircônio, 14,2% de cobalto e 5% de TR, em peso, onde, TR é um metal de terras raras, ítrio, lantânio ou misturas dos mesmos e inclui metais misch.

14. Capacitor eletrolítico de acordo com a reivindicação 1, 2 ou 10 3, no qual o absorvedor de metal compreende uma folha de um absorvedor de titânio tendo um revestimento de paládio.

15. Sistema de absorvedor de metal em compartimentos compreendendo um absorvedor de metal em um recipiente poroso, onde o recipiente poroso é projetado para ser colocado em um compartimento do absorvedor em um dispositivo eletrônico.

16. Sistema de absorvedor de metal em compartimentos compreendendo um absorvedor de metal na forma de uma folha, onde a folha é projetada para ser colocada em um compartimento do absorvedor em um dispositivo eletrônico.

20 17. Sistema de absorvedor de metal em compartimentos de acordo com a reivindicação 15, no qual o recipiente poroso é rígido.

18. Sistema de absorvedor de metal em compartimentos de acordo com a reivindicação 15, no qual o recipiente poroso é flexível.

25 19. Sistema de absorvedor de metal em compartimentos de acordo com a reivindicação 17 ou 18, no qual o recipiente é um cilindro poroso fechado.

20. Sistema de absorvedor de metal em compartimentos de acordo com a reivindicação 17 ou 18, no qual o recipiente é um paralelepípedo poroso fechado.

30 21. Sistema de absorvedor de metal em compartimentos de acordo com a reivindicação 17 ou 18, no qual o recipiente é uma malha fechada.

22. Sistema de absorvedor de metal em compartimentos de acordo com a reivindicação 15, no qual o absorvedor de metal compreende partículas do absorvedor de metal em contato com um composto de paládio.
23. Sistema de absorvedor de metal em compartimentos de acordo com a reivindicação 15, no qual o absorvedor de metal compreende péletes contendo o absorvedor de metal em contato com um composto de paládio.
24. Sistema de absorvedor de metal em compartimentos de acordo com a reivindicação 16, no qual a folha compreende um produto de coextrusão do absorvedor de metal e um composto de paládio.
25. Sistema de absorvedor de metal em compartimentos de acordo com a reivindicação 16, no qual a folha compreende uma folha prensada e sinterizada do absorvedor de metal e um composto de paládio.
26. Sistema de absorvedor de metal em compartimentos de acordo com a reivindicação 16, no qual a folha é uma malha compreendendo o absorvedor de metal e um composto de paládio.
27. Sistema de absorvedor de metal em compartimentos de acordo com a reivindicação 16, no qual a folha é uma lâmina do absorvedor de metal tendo uma espessura variando de aproximadamente 1 micron a aproximadamente 100 microns e revestida com uma película fina de um composto de paládio tendo uma espessura variando de aproximadamente 1 a aproximadamente 100 nanômetros.
28. Sistema de absorvedor de metal em compartimentos de acordo com a reivindicação 15 ou 16, no qual o absorvedor de metal tem tamanhos de partícula pré-selecionados variando de aproximadamente 10 μm a aproximadamente 150 μm em diâmetro, e os poros no recipiente poroso são pré-selecionados para serem quase tão grandes quanto o diâmetro das menores partículas no absorvedor de compósito sólido.
29. Sistema de absorvedor de metal em compartimentos de acordo com a reivindicação 15 ou 16, no qual o metal compreende um revestimento de um composto de paládio, onde pelo menos 10% da superfície do absorvedor de metal são revestidas por um composto de paládio.

30. Sistema de absorvedor de metal em compartimentos de acordo com a reivindicação 15 ou 16, no qual o absorvedor de metal compreende um componente selecionado do grupo consistindo de metais Zr, Ti, Nb, Ta e V; Zr em liga com Ti, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Al, Cu, Sn, Si, Y, La, qualquer

5 um dos elementos terrosos raros ou misturas dos mesmos; Ti em liga com Zr, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Al, Cu, Sn, Si, Y, La, qualquer um dos elementos terrosos raros ou misturas dos mesmos; e, qualquer mistura dos metais e ligas acima mencionados.

31. Sistema de absorvedor de metal em compartimentos de acordo com a reivindicação 15 ou 16, no qual o absorvedor de metal é um absorvedor não-evaporável consistindo de 70% de zircônio, 24,6% de vanádio e 5,4% de ferro em peso.

32. Sistema de absorvedor de metal em compartimentos de acordo com a reivindicação 15 ou 16, no qual o absorvedor de metal é um absorvedor não-evaporável consistindo de 80,8% de zircônio, 14,2% de cobalto e 5% de TR, em peso, onde, TR é um metal de terras raras, ítrio, lantânio ou misturas dos mesmos e inclui metais misch.

33. Sistema de absorvedor de metal em compartimentos de acordo com a reivindicação 15 ou 16, no qual o absorvedor de metal compreende uma folha de um absorvedor de titânio tendo um revestimento de paládio.

34. Capacitor de camada dupla eletroquímico compreendendo:
um recipiente vedado tendo uma porção de parede interna, uma
porção central, uma porção de piso e um compartimento de absorvedor;
25 pelo menos dois eletrodos em um ambiente eletrolítico; e
um sistema de absorvedor de compósito sólido em contato com
o ambiente eletrolítico e compreendendo um absorvedor de compósito sólido
em um recipiente poroso para reter o absorvedor de compósito sólido no
compartimento do absorvedor;

30 no qual,

o absorvedor de compósito sólido compreende uma combinação
de (i) um absorvedor de metal compreendendo zircônio, titânio, paládio ou

cromo e (ii) um composto de paládio compreendendo paládio, um óxido ou nitrato de paládio ou uma liga de paládio, onde a combinação do absorvedor de metal e composto de paládio inibe a passivação do material do absorvedor na solução do eletrólito.

- 5 35. Capacitor de camada dupla eletroquímico compreendendo:
 um recipiente vedado tendo uma porção de parede interna, uma
 porção central, uma porção de piso e um compartimento de absorvedor,
 pelo menos dois eletrodos em um ambiente eletrolítico; e
 um sistema de absorvedor de compósito sólido em contato com
10 o ambiente eletrolítico e compreendendo um absorvedor de compósito sólido
 na forma de uma folha para reter o absorvedor de compósito sólido no com-
 partimento do absorvedor; no qual,
 o absorvedor de compósito sólido compreende uma combinação
 de (i) um absorvedor de metal compreendendo zircônio, titânio, paládio ou
15 cromo e (ii) um composto de paládio compreendendo paládio, um óxido ou
 nitrato de paládio ou uma liga de paládio, onde a combinação do absorvedor
 de metal e composto de paládio inibe a passivação do material do absorve-
 dor na solução do eletrólito.
- 20 36. Capacitor de camada dupla eletroquímico de acordo com a
 reivindicação 34, no qual o recipiente é rígido.
- 25 37. Capacitor de camada dupla eletroquímico de acordo com a
 reivindicação 34, no qual o recipiente é flexível.
- 30 38. Capacitor de camada dupla eletroquímico de acordo com a
 reivindicação 34 ou 35, no qual o compartimento do absorvedor fica na por-
 ção central do recipiente vedado.
- 35 39. Capacitor de camada dupla eletroquímico de acordo com a
 reivindicação 34 ou 35, no qual o compartimento do absorvedor fica na por-
 ção de piso do recipiente vedado.
- 40 40. Capacitor de camada dupla eletroquímico de acordo com a
 reivindicação 34 ou 35, no qual o compartimento do absorvedor fica adjacen-
 te à porção da parede interna do recipiente vedado.
- 45 41. Capacitor de camada dupla eletroquímico de acordo com a

reivindicação 35, no qual a folha é um produto de coextrusão do absorvedor de metal e do material contendo paládio.

42. Capacitor de camada dupla eletroquímico de acordo com a reivindicação 35, no qual a folha é uma lâmina do absorvedor de metal tendo uma espessura variando de aproximadamente 1 micron a aproximadamente 100 mícrons e revestida com uma película fina do composto de paládio tendo uma espessura variando de aproximadamente 1 a aproximadamente 100 nanômetros.

43. Capacitor de camada dupla eletroquímico de acordo com a reivindicação 34 ou 35, no qual o absorvedor de compósito sólido tem tamanhos de partícula pré-selecionados variando de aproximadamente 10 µm a aproximadamente 150 µm em diâmetro e os poros no recipiente poroso são quase tão grandes quanto o diâmetro das menores partículas no absorvedor do compósito sólido.

44. Capacitor de camada dupla eletroquímico de acordo com a reivindicação 34 ou 35, no qual a combinação compreende um revestimento do composto de paládio em uma superfície do absorvedor de metal, onde pelo menos 10% da superfície do absorvedor de metal são revestidos pelo composto de paládio.

45. Capacitor de camada dupla eletroquímico de acordo com a reivindicação 34 ou 35, no qual o absorvedor de metal compreende um componente selecionado do grupo consistindo de metais Zr, Ti, Nb, Ta e V; Zr em liga com Ti, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Al, Cu, Sn, Si, Y, La, qualquer um dos elementos terrosos raros ou misturas dos mesmos; Ti em liga com Zr, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Al, Cu, Sn, Si, Y, La, qualquer um dos elementos terrosos raros ou misturas dos mesmos; e, qualquer mistura dos metais e ligas acima mencionados.

46. Capacitor de camada dupla eletroquímico de acordo com a reivindicação 34 ou 35, no qual o absorvedor de metal é um absorvedor não-evaporável consistindo de 70% de zircônio, 24,6% de vanádio e 5,4% de ferro em peso.

47. Capacitor de camada dupla eletroquímico de acordo com a

reivindicação 34 ou 35, no qual o absorvedor de metal é um absorvedor não-evaporável consistindo de 80,8% de zircônio, 14,2% de cobalto e 5% de TR, em peso, onde, TR é um metal de terras raras, ítrio, lantânio ou misturas dos mesmos e inclui metais misch.

5 48. Capacitor de camada dupla eletroquímico de acordo com a reivindicação 34 ou 35, no qual o absorvedor de metal compreende uma folha de um absorvedor de titânio tendo um revestimento de paládio.

 49. Método de produção de um dispositivo eletrônico tendo um sistema de absorvedor de metal em compartimentos, compreendendo:

10 montar um dispositivo eletrônico contendo um sistema de absorvedor de metal em compartimentos, em que o sistema de absorvedor de metal compreende um absorvedor de metal em um recipiente poroso e a montagem inclui colocar o recipiente poroso em um compartimento do absorvedor no dispositivo eletrônico; e

15 endurecer o dispositivo eletrônico contendo o sistema de absorvedor de metal em compartimentos.

 50. Método de produção de um dispositivo eletrônico tendo um sistema de absorvedor de metal em compartimentos, compreendendo:

20 montar um dispositivo eletrônico contendo um sistema de absorvedor de metal em compartimentos, em que o sistema de absorvedor de metal compreende um absorvedor de metal na forma de uma folha e a montagem inclui colocar o recipiente poroso em um compartimento do absorvedor no dispositivo eletrônico; e

25 endurecer o dispositivo eletrônico contendo o sistema de absorvedor de metal em compartimentos.

 51. Método de acordo com a reivindicação 49, no qual a montagem inclui colocar o recipiente poroso em um compartimento do absorvente em uma porção central do dispositivo eletrônico.

30 52. Método de acordo com a reivindicação 49, no qual a montagem inclui colocar o recipiente poroso em um compartimento do absorvente em uma porção de piso do dispositivo eletrônico.

 53. Método de acordo com a reivindicação 50, no qual a monta-

gem inclui colocar a folha em um compartimento do absorvedor adjacente à porção da parede interna do dispositivo eletrônico.

54. Método de acordo com a reivindicação 49, no qual o recipiente poroso é rígido.

5 55. Método de acordo com a reivindicação 49, no qual o recipiente poroso é flexível.

56. Método de acordo com a reivindicação 54 ou 55, no qual o recipiente é um cilindro poroso fechado.

10 57. Método de acordo com a reivindicação 54 ou 55, no qual o recipiente é um paralelepípedo poroso fechado.

58. Método de acordo com a reivindicação 54 ou 55, no qual o recipiente é uma malha fechada.

15 59. Método de acordo com a reivindicação 49, no qual o sistema do absorvedor de metal em compartimentos compreende partículas no recipiente poroso.

60. Método de acordo com a reivindicação 49, no qual o sistema do absorvedor de metal em compartimentos compreende péletes no recipiente poroso.

20 61. Método de acordo com a reivindicação 50, no qual o sistema do absorvedor de metal em compartimentos compreende uma folha que é um produto de coextrusão compreendendo o absorvedor de metal.

62. Método de acordo com a reivindicação 50, no qual o sistema do absorvedor de metal em compartimentos compreende uma folha prensada e sinterizada compreendendo o absorvedor de metal.

25 63. Método de acordo com a reivindicação 50, no qual o sistema do absorvedor de metal em compartimentos compreende uma folha que é uma malha compreendendo o absorvedor de metal.

30 64. Método de acordo com a reivindicação 50, no qual o sistema do absorvedor de metal em compartimentos compreende uma lâmina do absorvedor de metal tendo uma espessura variando de aproximadamente 1 micron a aproximadamente 100 microns.

65. Método de acordo com a reivindicação 49, no qual o sistema

do absorvedor de metal em compartimentos compreende o absorvedor de metal tendo tamanhos de partícula pré-selecionados variando de aproximadamente 10 µm a aproximadamente 150 µm em diâmetro, e o recipiente poroso tendo poros que são pré-selecionados para serem quase tão grandes quanto o diâmetro das menores partículas no absorvedor de compósito sólido.

5 66. Método de acordo com a reivindicação 49 ou 50, no qual o dispositivo eletrônico é um capacitor eletrolítico, e uma superfície do absorvedor de metal fica em contato com um composto de paládio.

10 67. Método de acordo com a reivindicação 49 ou 50, no qual o dispositivo eletrônico é um capacitor de camada dupla eletroquímico, e uma superfície do absorvedor de metal fica em contato com um composto de paládio.

15 68. Método de remoção de um contaminante de um dispositivo eletrônico, compreendendo:

colocar um sistema de absorvedor de metal em compartimentos em um dispositivo eletrônico, em que o sistema de absorvedor de metal compreende um absorvedor de metal em um recipiente poroso; e

20 criar condições nas quais o absorvedor de metal sorverá um contaminante no dispositivo eletrônico.

69. Método de remoção de um contaminante de um dispositivo eletrônico, compreendendo:

colocar um sistema de absorvedor de metal em compartimentos em um dispositivo eletrônico, em que o sistema de absorvedor de metal compreende um absorvedor de metal na forma de uma folha; e

criar condições nas quais o absorvedor de metal sorverá um contaminante no dispositivo eletrônico.

30 70. Método de acordo com a reivindicação 68, no qual a colocação inclui colocar o recipiente poroso em um compartimento do absorvedor em uma porção central do dispositivo eletrônico.

71. Método de acordo com a reivindicação 68, no qual a colocação inclui colocar o recipiente poroso em um compartimento do absorvedor

em uma porção de piso do dispositivo eletrônico.

72. Método de acordo com a reivindicação 69, no qual a colocação inclui colocar a folha em um compartimento do absorvedor adjacente à porção da parede interna do dispositivo eletrônico.

5 73. Método de acordo com a reivindicação 68, no qual o recipiente poroso é rígido.

74. Método de acordo com a reivindicação 68, no qual o recipiente poroso é flexível.

10 75. Método de acordo com a reivindicação 73 ou 74, no qual o recipiente é um cilindro poroso fechado.

76. Método de acordo com a reivindicação 73 ou 74, no qual o recipiente é um paralelepípedo poroso fechado.

77. Método de acordo com a reivindicação 73 ou 74, no qual o recipiente é uma malha fechada.

15 78. Método de acordo com a reivindicação 68, no qual o sistema do absorvedor de metal em compartimentos compreende partículas no recipiente poroso.

20 79. Método de acordo com a reivindicação 68, no qual o sistema do absorvedor de metal em compartimentos compreende péletes no recipiente poroso.

80. Método de acordo com a reivindicação 69, no qual o sistema do absorvedor de metal em compartimentos compreende uma folha que é um produto de coextrusão compreendendo o absorvedor de metal.

25 81. Método de acordo com a reivindicação 69, no qual o sistema do absorvedor de metal em compartimentos compreende uma folha prensada e sinterizada compreendendo o absorvedor de metal.

82. Método de acordo com a reivindicação 69, no qual o sistema do absorvedor de metal em compartimentos compreende uma folha que é uma malha compreendendo o absorvedor de metal.

30 83. Método de acordo com a reivindicação 69, no qual o sistema do absorvedor de metal em compartimentos compreende uma lâmina do absorvedor de metal tendo uma espessura variando de aproximadamente 1

mícron a aproximadamente 100 mícrons.

84. Método de acordo com a reivindicação 68, no qual o sistema do absorvedor de metal em compartimentos compreende o absorvedor de metal tendo tamanhos de partícula pré-selecionados variando de aproximadamente 10 μm a aproximadamente 150 μm em diâmetro e o recipiente poroso tendo poros que são pré-selecionados para serem quase tão grandes quanto o diâmetro das menores partículas no absorvedor de compósito sólido.

85. Método de acordo com a reivindicação 68 ou 69, no qual o dispositivo eletrônico é um capacitor eletrolítico, e uma superfície do absorvedor de metal fica em contato com um composto de paládio.

86. Método de acordo com a reivindicação 68 ou 69, no qual o dispositivo eletrônico é um capacitor de camada dupla eletroquímico, e uma superfície do absorvedor de metal fica em contato com um composto de paládio.

87. Método de acordo com a reivindicação 68 ou 69, no qual a criação inclui operar o dispositivo eletrônico.

88. Método de acordo com a reivindicação 68 ou 69, no qual a criação inclui aplicar energia no sistema de absorvedor de compósito sólido para ativar o absorvedor de compósito sólido.

1/4

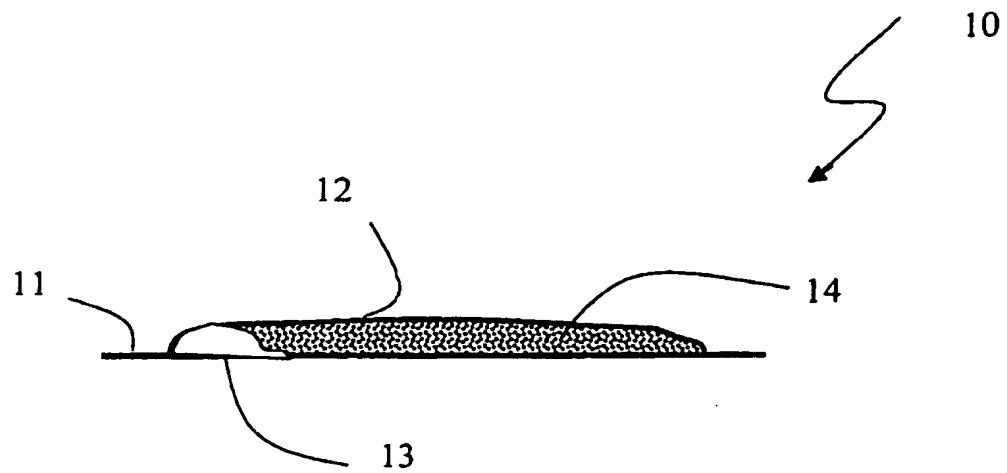


FIG. 1

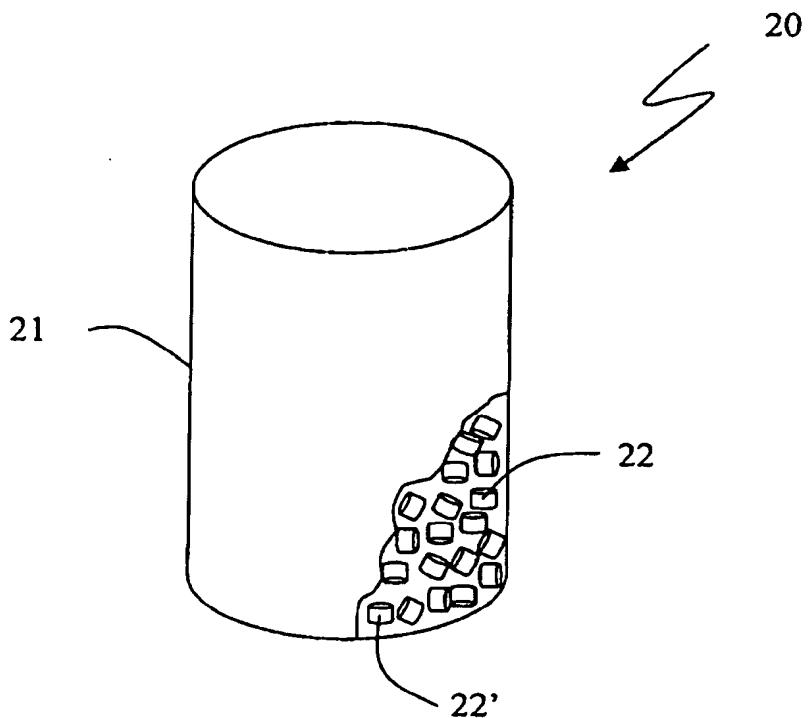


FIG. 2

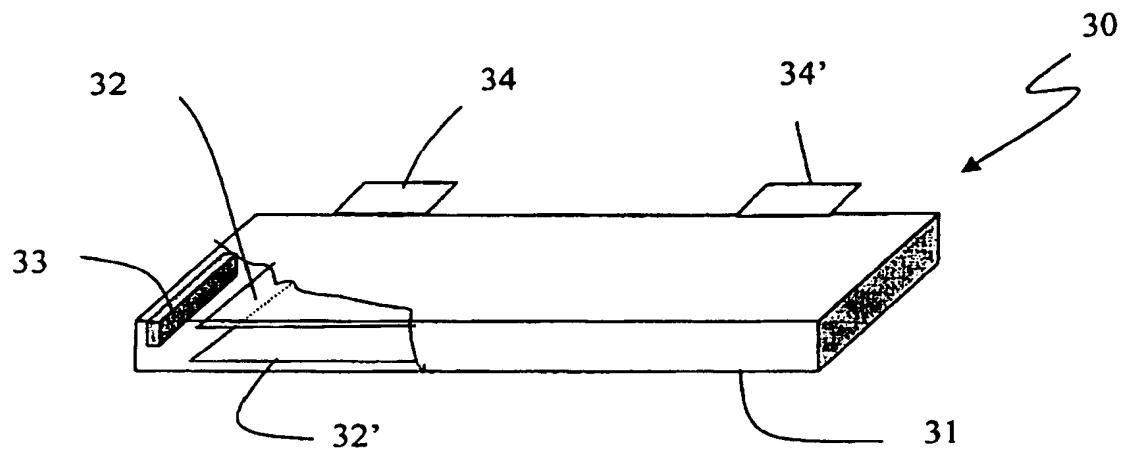


FIG. 3

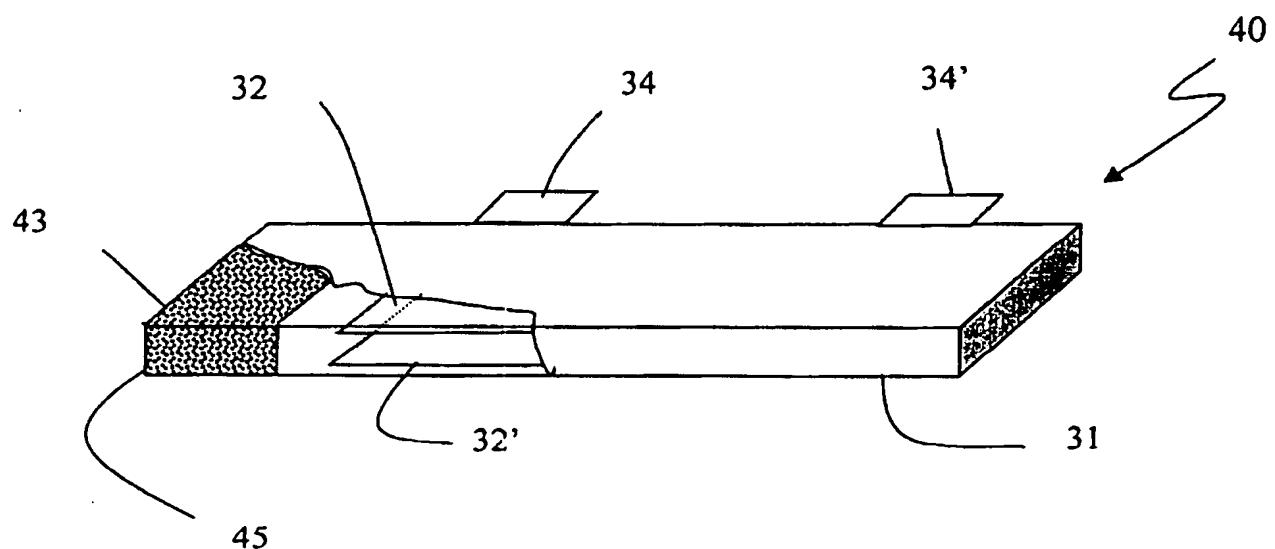


FIG. 4

3/4

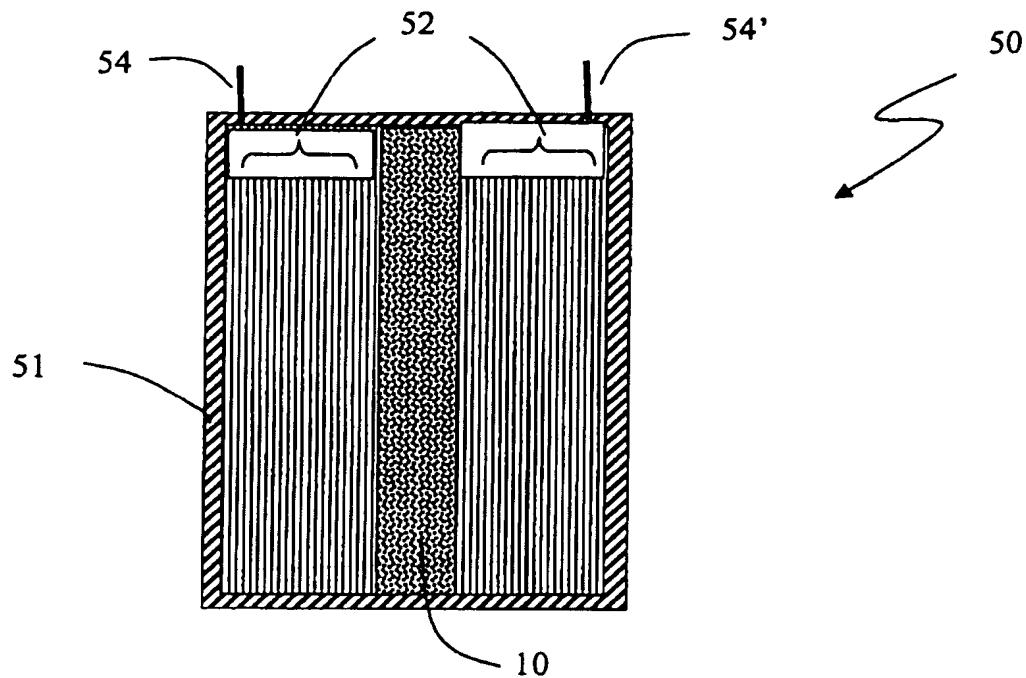


FIG. 5

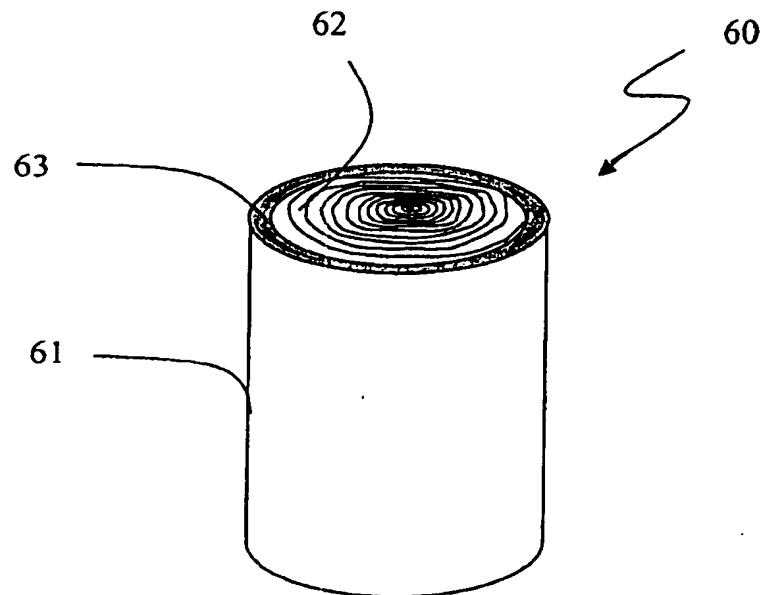


FIG. 6

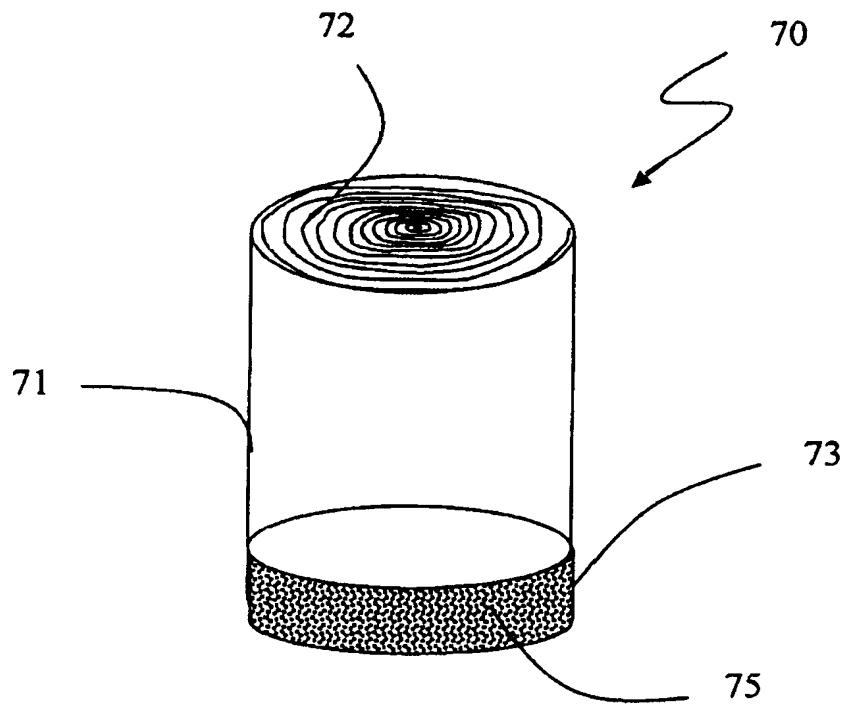


FIG. 7

RESUMO

Patente de Invenção para: "**SISTEMAS DE ABSORVEDOR DE METAL**".

A presente invenção refere-se a um sistemas de absorvedor de metal para uso em dispositivos eletrônicos são providos. Os sistemas de absorvedor ensinados aqui incluem sistemas de absorvedor de metal em compartimentos para uso em ambientes eletrolíticos presentes dentro de dispositivos eletrolíticos, tal como capacitores eletrolíticos, sem o problema de passivação do absorvedor. Tais sistemas (50) podem incluir um sistema de absorvedor de compósito (10) inserido em uma porção central de um capacitor eletrolítico (50) tendo um recipiente (51), eletrodos (52) e contatos elétricos (54, 54').