



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

(21) **PI 0713949-7 A2**

(22) Data de Depósito: 29/06/2007
(43) Data da Publicação: 04/12/2012
(RPI 2187)



(51) *Int.Cl.:*
H05K 7/20

(54) **Título:** MÓDULO ELETRÔNICO CONFIGURADO PARA CONTENÇÃO DE PANES E SISTEMA INCLUINDO O MESMO

(30) **Prioridade Unionista:** 28/06/2007 US 11/769,891,
30/06/2006 US 60/818,081

(73) **Titular(es):** Siemens Energy & Automation, Inc

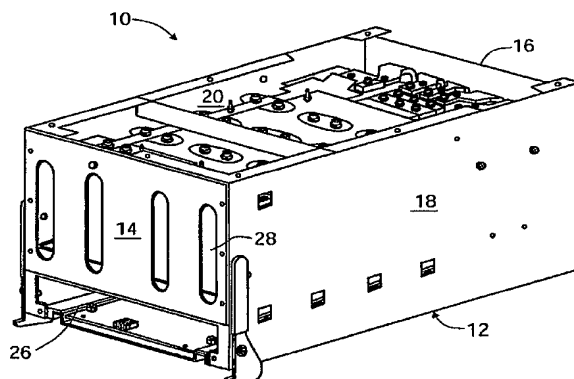
(72) **Inventor(es):** Jonathan Kunkle

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

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2007015201 de
29/06/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/005374de
10/01/2008

(57) **Resumo:** MÓDULO ELETRÔNICO CONFIGURADO PARA CONTENÇÃO DE PANES E SISTEMA INCLUINDO O MESMO. A presente invenção refere-se a um módulo eletrônico. O módulo eletrônico inclui um chassi, uma pluralidade de capacitores e um dissipador de calor. O chassi inclui uma primeira extremidade e uma segunda extremidade. A primeira extremidade é oposta à segunda extremidade. O chassi também inclui um primeiro lado, um segundo lado, um terceiro lado, e um quarto lado. O segundo lado é oposto ao primeiro lado. O terceiro lado é conectado a pelo menos um dos primeiro e segundo lados. O quarto lado é conectado a pelo menos um dos primeiro e segundo lados, e é oposto ao terceiro lado. O chassi é fabricado de um material que detém a passagem de resíduos de componentes através dos lados do chassi. Os capacitores são posicionados dentro do chassi. O dissipador de calor é posicionado entre os capacitores e a segunda extremidade.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MÓDULO ELETRÔNICO CONFIGURADO PARA CONTENÇÃO DE PANES E SISTEMA INCLUINDO O MESMO**".

Referência Cruzada a Pedido Relacionado

5 A presente invenção reivindica o benefício do pedido de patente provisório US nº 60/818.081, depositado em 30 de junho de 2006.

Antecedentes

A presente invenção refere-se geralmente e em várias modalidades, a um módulo eletrônico configurado para contenção de panes.

10 Módulos eletrônicos se apresentam em uma variedade de formas, dimensões e configurações, e são utilizados em uma ampla gama de aplicações. Por exemplo, em algumas aplicações, os módulos eletrônicos formam parte de uma fonte de alimentação de energia, recebem uma energia de entrada de CA trifásica, e emitem uma tensão de CA trifásica. Os ditos módulos eletrônicos incluem componentes
15 internos que geram uma quantidade de calor mensurável, e o dito calor pode afetar o desempenho dos respectivos componentes e do módulo eletrônico propriamente dito.

Em muitas aplicações, a quantidade de calor gerada causa determinados componentes a entrarem em pane. Por exemplo, é conhecida a existência de falha
20 de capacitores devido às temperaturas aumentadas. As ditas falhas podem resultar em uma explosão, e resíduos da explosão podem causar significativo dano não somente ao módulo eletrônico, porém a outros dispositivos próximos ao módulo eletrônico.

Sumário

25 Sob um aspecto geral, a presente invenção apresenta um módulo eletrônico. De acordo com várias modalidades, o módulo eletrônico inclui um chassi, uma pluralidade de capacitores e um dissipador de calor. O chassi inclui uma primeira extremidade e uma segunda extremidade. A segunda extremidade é oposta à primeira extremidade. O chassi também inclui um primeiro lado, um segundo lado, um terceiro
30 lado e um quarto lado. O segundo lado é oposto ao primeiro lado. O terceiro lado é ligado com pelo menos um dos primeiro e segundo lados. O quarto lado é ligado com pelo menos um dos primeiro e segundo lados, e é oposto ao terceiro lado.

O chassi é fabricado de um material que detém a passagem de resíduos de componentes através dos lados do chassi. Os capacitores são posicionados dentro do chassi. O dissipador de calor é posicionado entre os capacitores e a segunda extremidade.

5 Sob outro aspecto geral, a presente invenção apresenta um sistema. De acordo com várias modalidades, o sistema inclui um ventilador e um módulo eletrônico. O módulo eletrônico inclui um chassi, uma pluralidade de capacitores, e um dissipador de calor. O chassi inclui uma primeira extremidade e uma segunda extremidade. A segunda extremidade é oposta à
10 primeira extremidade. O chassi também inclui um primeiro lado, um segundo lado, um terceiro lado, e um quarto lado. O segundo lado é oposto ao primeiro lado. O terceiro lado é ligado com pelo menos um dos primeiro e segundo lados. O quarto lado é ligado com pelo menos um dos primeiro e segundo
15 lados, e é oposto ao terceiro lado. Os capacitores são posicionados no interior do chassi. O dissipador de calor é posicionado entre os capacitores e a segunda extremidade, e é posicionado de tal modo que quando o ventilador gera um fluxo de ar, o fluxo de ar conduz resíduos componentes no sentido do dissipador de calor.

Descrição de Desenhos

20 Várias modalidades da invenção são aqui descritas a título de exemplo em conjunção com as seguintes figuras.

A figura 1 ilustra várias modalidades do módulo eletrônico;

a figura 2 ilustra várias modalidades do módulo eletrônico da
figura 1;

25 a figura 3 ilustra várias modalidades do módulo eletrônico da
figura 1;

a figura 4 ilustra várias modalidades do módulo eletrônico da
figura 1; e

a figura 5 ilustra várias modalidades de um sistema que inclui o
30 módulo eletrônico da figura 1.

Descrição Detalhada

Deve ser entendido que pelo menos algumas das figuras e des-

crições da invenção foram simplificadas para destacar elementos que são importantes para uma clara compreensão da invenção, enquanto eliminando, para maior clareza, outros elementos que aqueles versados na técnica apreciarão podem também constituir uma parte da invenção. Todavia, devido aos ditos elementos serem bem conhecidos da técnica, e devido a não indispensavelmente facilitarem uma melhor compreensão da invenção, uma descrição dos ditos elementos deixará de ser fornecida aqui.

A figura 1 e a figura 2 ilustram várias modalidades de um módulo eletrônico 10. O módulo eletrônico 10 pode ser implementado como qualquer tipo de módulo tal como, por exemplo, uma célula de energia, uma fonte de alimentação de energia, um inversor, um chassi de transmissão, etc. De acordo com várias modalidades, o módulo eletrônico 10 é implementado como uma célula de energia a qual recebe energia de entrada CA trifásica e emite uma tensão CA monofásica. Do mesmo modo uma célula de energia está descrita na patente US 5625545 (Hammond), e inclui um retificador CA para CC, um circuito de suavização, um conversor CC para CA de saída, e um circuito de controle.

O módulo eletrônico 10 inclui um chassi 12 tendo uma primeira extremidade 14 e uma segunda extremidade 16 que é oposta à primeira extremidade 14. A primeira extremidade 14 pode ser considerada a "frente" do módulo eletrônico 10. A segunda extremidade 16 é oposta à primeira extremidade 14 e pode ser considerada a "traseira" do módulo eletrônico 10. De acordo com várias modalidades, o chassi 12 pode ser constituído de várias partes interligadas (por exemplo, um topo, um fundo e quatro lados), e uma ou mais partes do chassi 12 podem ser removíveis. O chassi 12 define uma parte exterior do módulo eletrônico 10, e encerra vários componentes (por exemplo, qualquer um ou todos os seguintes: capacitores, painéis de circuito impresso, dissipador de calor, dispositivos de comutação, resistores, etc.) do módulo eletrônico 10. O chassi 12 pode ser fabricado de qualquer material conveniente. Por exemplo, de acordo com várias modalidades, o chassi 12 é fabricado de um material condutivo tal com um metal (por exemplo, aço galvanizado). Para tais modalidades, o material condutivo do chassi 12 pode

servir para fornecer um trajeto de baixa impedância para falhas por formação de centelhas no interior do chassi 12 para minimizar o dano potencial dessa maneira causado. O chassi 12 pode ser de uma espessura suficiente para deter quaisquer resíduos resultantes de uma falha de um componente interno do módulo eletrônico 10 impedindo seu egresso do espaço encerrado pelo chassi 12, dessa maneira prevenindo qualquer dano colateral para outros componentes na vizinhança do módulo eletrônico 10. Além disso, o chassi 12 pode servir para proteger componentes internos do chassi 10 contra danos durante a expedição e manuseio, e podem ser configurados de tal maneira que o módulo eletrônico 10 possa ser aplicado sobre qualquer um de seus lados sem causar qualquer dano aos componentes do módulo eletrônico 10. Outrossim, conforme descrito em mais detalhe abaixo, o chassi 12 também pode definir uma câmara de ar (*air plenum*) utilizada para auxiliar na refrigeração a ar forçada de todos os componentes no interior do chassi 12.

O chassi 12 também inclui um primeiro lado 18, um segundo lado 20, um terceiro lado 22 (vide a figura 3), e um quarto lado 24. O primeiro lado 18 pode ser considerado o lado "direito" do chassi 12. O segundo lado 20 é oposto ao primeiro lado 18, e pode ser considerado o lado "esquerdo" do chassi 12. O terceiro lado 22 é conectado com pelo menos um dos primeiro e segundo lados 18, 20, e pode ser considerado o "topo" do chassi 12. Para maior clareza, o módulo eletrônico 10 é mostrado como tendo o terceiro lado 22 removido na figura 1 e na figura 2. O quarto lado 24 é oposto ao terceiro lado 22, é conectado com pelo menos um dos primeiro e segundo lados 18, 20, e pode ser considerado o "fundo" do chassi 12. Os lados do chassi são fabricados de um material (por exemplo, aço galvanizado) que detém a passagem de resíduos de componentes através do mesmo. Como mostrado na figura 1, a primeira extremidade 14 define uma abertura 26 próxima ao quarto lado 24, e também define uma ou mais aberturas 28 próximas à abertura 26. Coletivamente, as primeira e segunda extremidades 14, 16, e os primeiro, segundo, terceiro e quarto lados 18, 20, 22, 24 do chassi 12 encerram substancialmente o inteiro módulo eletrônico 10.

Como mostrado na figura 2, o módulo eletrônico 10 inclui uma

pluralidade de barras coletoras 30 posicionadas no interior do chassi 12 próximo à segunda extremidade 16, uma pluralidade de conectores de tomada de força 32 posicionados próximo à segunda extremidade 16, e uma pluralidade de resistores 34 posicionados próximo à segunda extremidade 16. Os resistores 34 são eletricamente ligados aos capacitores do módulo eletrônico 10, e funcionam para sangrar a corrente dos capacitores quando a energia para o módulo eletrônico 10 é interrompida ou desligada.

As barras coletoras 30 podem ser fabricadas de qualquer material condutivo apropriado, e são coletivamente configuradas para conduzir corrente para e do módulo eletrônico 10. Para esta modalidade, pelo menos duas das barras coletoras 30 são configuradas como barras coletoras de entrada e pelo menos duas das barras coletoras 30 são configuradas como barras coletoras de saída. O número, a dimensão e a forma das barras coletoras 30 pode variar por aplicação. Em geral, as respectivas barras coletoras 30 são dimensionadas para acomodar requisitos associados a uma aplicação específica.

De acordo com várias modalidades, cada conector de tomada de força 32 inclui um material condutivo e um alojamento que circunda o material condutivo. O material condutivo pode ser fabricado de qualquer condutor apropriado tal como, por exemplo, cobre. O alojamento pode ser fabricado de qualquer material isolante apropriado tal como, por exemplo, de um plástico.

O alojamento define uma abertura configurada para receber uma parte de uma barra coletora de sistema quando o módulo eletrônico 10 está ligado com uma barra coletora de sistema. A abertura circunda o material condutivo, e o material condutivo define uma abertura menor configurada para receber a parte da barra coletora de sistema quando o módulo eletrônico 10 é conectado à barra coletora de sistema. Assim, o alojamento e o material condutivo coletivamente definem uma abertura que é dimensionada para receber a parte da barra coletora de sistema quando o módulo eletrônico 10 é conectado à barra coletora de sistema.

Como mostrado na figura 2, os conectores de tomada de força 32 são conectados a correspondentes barras coletoras 30. Um conector de

tomada de força dado 32 pode ser conectado a uma correspondente barra coletora 30 de qualquer maneira apropriada. Por exemplo, de acordo com varias modalidades, o conector de tomada de força 32 é mecanicamente conectado à barra coletora 30 através de elementos fixadores (por exemplo, parafusos ou porcas e parafusos) de uma maneira que coloca o material condutivo em contato direto com a barra coletora 30. Assim, a barra coletora 30 pode também atuar como um dissipador de calor para o conector de tomada de força 32 ligado a mesma. O conector de tomada de força 32 é configurado de tal modo que pode ser conectado à barra coletora 30 de uma maneira que permite algum movimento do conector de tomada de força 32.

De acordo com outras modalidades, os conectores de tomada de força podem ser configurados de uma maneira diferente. Por exemplo, de acordo com várias modalidades, um conector de tomada de força dado pode incluir uma parte macho e uma parte fêmea separada que coletivamente funcionam para conectar o módulo eletrônico 10 à barra coletora de sistema. Para algumas modalidades, a parte macho é conectada a correspondente barra coletora e a parte fêmea é conectada à barra coletora de sistema. Em outras modalidades, a parte macho é conectada à barra coletora de sistema e a parte fêmea é conectada a correspondente barra coletora. Em geral, para uma aplicação dada, a configuração específica dos conectores de tomada de força é selecionada para acomodar requisitos associados com uma aplicação específica.

A figura 3 ilustra uma seção transversal do módulo eletrônico 10 de acordo com várias modalidades. Como mostrado na figura 3, o módulo eletrônico 10 também inclui uma pluralidade de capacitores 36, um dissipador de calor 38, um primeiro dispositivo de comutação 40, um segundo dispositivo de comutação 42, uma ou mais bandejas de capacitores 44, um painel de controle 46, e um defletor 48. Conforme explanado em mais detalhe abaixo, os respectivos componentes do módulo eletrônico 10 são posicionados de uma maneira que define vários trajetos para o ar circulando através do chassi 12. Por razões de clareza, os trajetos são mostrados em um formato de uma única linha na figura 3, e incluem um primeiro trajeto 50, um

segundo trajeto 52, e um terceiro trajeto 54

Os capacitores 36 são posicionados no interior do chassi 12, e pelo menos um dos capacitores 36 está próximo da primeira extremidade 14 do chassi 12. De acordo com várias modalidades, os capacitores 36 são capacitores eletrolíticos. O dissipador de calor 38 está posicionado entre os
 5 capacitores 36 e as barras coletoras 30. O dissipador de calor 38 pode ser fabricado de qualquer material termicamente condutivo apropriado. Por exemplo, de acordo com várias modalidades, o dissipador de calor 38 é fabricado de um metal (por exemplo, alumínio leve) e incorpora uma configura-
 10 ção de aleta oca mecanicamente estampada. As aletas são mutuamente espaçadas e funcionam para dissipar calor e impedir que resíduos de componentes passem entre as mesmas. O primeiro dispositivo de comutação 40 é posicionado entre o dissipador de calor 38 e o terceiro lado 22 do chassi 12. O segundo dispositivo de comutação 42 está posicionado entre o dissi-
 15 pador de calor 38 e o terceiro lado 22 do chassi 12, assim como entre o primeiro dispositivo de comutação 40 e a segunda extremidade 16 do chassi 12. De acordo com várias modalidades, os primeiro e segundo dispositivos de comutação 40, 42 são implementados como módulos de transistor bipolares de eletrodo porta isolado e são configurados para operar em paralelo
 20 como um dispositivo.

Cada bandeja de capacitor 44 é posicionada no interior do chassi 12 entre os capacitores 36 e o quarto lado do chassi 12, e podem ser fabricados de qualquer material apropriado (por exemplo, de um plástico). A bandeja de capacitor 44 funciona para auxiliar a suportar os capacitores
 25 36 em uma posição afastada do quarto lado 24 do chassi 12. A bandeja de capacitor também funciona para impedir pelo menos uma parte de resíduos de componentes a passar através do mesmo. De acordo com várias modalidades, uma bandeja de capacitor dada 44 define uma ou mais aberturas 56 (vide a figura 4) alinhadas com correspondentes capacitores 36, na qual ca-
 30 da abertura 56 é dimensionada menor que uma circunferência do correspondente capacitor 36.

O painel de controle 46 é posicionado entre a bandeja de capaci-

tor 44 e o quarto lado 24 do chassi 12, inclui um número de componentes, e é configurado para monitorar e/ou controlar a operação do módulo eletrônico 10. Por exemplo, de acordo com várias modalidades, o painel de controle 46 é configurado para controlar a operação de primeiro e segundo dispositivos de comutação 40, 42, controlar as comunicações de fibras ópticas do módulo eletrônico 10, etc. Como mostrado na figura 4, de acordo com várias modalidades, a parte do quarto lado 24 do chassi 12 com a qual o painel de controle 46 é ligado pode ser articuladamente ligada ao chassi 12 para permitir fácil acesso ao painel de controle 46.

Retornando à figura 3, o defletor 48 é posicionado entre os capacitores 36 e a segunda extremidade 16 do chassi 12, assim como entre o dissipador de calor 34 e o quarto lado 24 do chassi 12. O defletor 48 pode ser fabricado de qualquer material apropriado (por exemplo, um metal, um plástico, etc.) dotado de uma espessura suficiente para impedir pelo menos alguns dos resíduos resultantes da pane de um componente do módulo eletrônico 10 passar através do defletor 48. O defletor 48 é configurado para redirecionar uma parte de ar que aborda o defletor 48 no sentido do dissipador de calor 38. Embora o defletor 48 seja mostrado na figura 3 como tendo uma curvatura distinta, a funcionalidade do defletor 48 pode ser realizada com outras configurações. Como mostrado na figura 3, o defletor 48 define uma abertura 58 atravessante. A abertura 58 permite que o ar fluindo no sentido do defletor 48 passe através da abertura 58 no sentido dos resistores 34. De acordo com várias modalidades, a abertura 58 é alinhada com os resistores 34.

A figura 5 ilustra várias modalidades de um sistema 60. O sistema 60 pode ser utilizado em uma variedade de aplicações. Por exemplo, o sistema 60 pode ser utilizado como uma fonte de alimentação de energia. O sistema 60 inclui o módulo eletrônico 10 da figura 1. De acordo com várias modalidades, o sistema pode incluir um número de módulos eletrônicos 10. Por exemplo, de acordo com várias modalidades, o sistema 60 pode incluir desde um a vinte e quatro módulos eletrônicos 10. Para fins de clareza, somente três módulos eletrônicos 10 são mostrados na figura 5.

O sistema 60 também inclui um ventilador 62. O ventilador 62 pode ser qualquer tipo de ventilador apropriado para circular ar. Por exemplo, de acordo com várias modalidades, o ventilador 62 é um ventilador centrífugo inclinado para trás. Adicionalmente, o ventilador 62 pode ser disposto em qualquer configuração apropriada com respeito aos módulos eletrônicos 10. Por exemplo, o ventilador 62 pode ser disposto em uma configuração extratora como mostrado na figura 5. De acordo com outras modalidades, o ventilador 62 pode ser disposto em uma configuração diferente (p.ex. injetora). O sistema 60 pode incluir qualquer número de ventiladores 62. Por exemplo, de acordo com várias modalidades, o sistema 60 inclui dois ventiladores 62. Para as ditas modalidades, um dos dois ventiladores 62 pode ser utilizado como um ventilador redundante.

Em operação, o ventilador 62 serve para gerar um fluxo de ar através dos respectivos módulos eletrônicos 10 do sistema 60. Uma primeira parte do fluxo de ar ingressa no chassi 12 por uma ou mais aberturas 28 definidas pela primeira extremidade 14 e procede ao longo do primeiro trajeto 50. À medida que a primeira parte do fluxo de ar avança ao longo do primeiro trajeto 50 no sentido da segunda extremidade 16, a corrente de ar circula e entra em contato com os capacitores 36, desse modo servindo para refrigerar os capacitores 36. Após passar o volume próximo aos capacitores 36, a primeira parte da corrente de ar entra em contato com o dissipador de calor 38 enquanto circulando em torno e entre as suas aletas, desse modo servindo para dissipar o calor do dissipador de calor 38. Concorrente com isto, a primeira parte da corrente de ar também sucessivamente entra em contato com o primeiro dispositivo de comutação 40 e o segundo dispositivo de comutação 42, desse modo servindo para refrigerar os dispositivos de comutação 40, 42. Após passar o volume ocupado pelo dissipador de calor 38 e os primeiro e segundo dispositivos de comutação 40, 42, a primeira parte da corrente de ar circula em torno e entra em contato com as barras coletoras 30 e os conectores de tomada de força 32 antes de egressar da segunda extremidade 16 do chassi 12, desse modo servindo para refrigerar as barras coletoras 30 e os conectores de tomada de força 32.

Concorrente com o fluxo da primeira parte de fluxo de ar através do chassi 12, uma segunda parte do fluxo de ar ingressa no chassi 12 pela abertura 26 definida pela primeira extremidade 14 e procede ao longo do segundo trajeto 52. À medida que a segunda parte do fluxo de ar avança ao longo do segundo trajeto 52 no sentido da segunda extremidade 16, o fluxo de ar circula ao redor e entra em contato com a bandeja de capacitor 44, e também entra em contato com partes dos capacitores 36 através das aberturas 56 definidas pela bandeja de capacitores 44, desse modo servindo para refrigerar os capacitores 36 e a bandeja de capacitores 44. Concorrentemente, a segunda parte do fluxo de ar também circula ao redor e entra em contato com o painel de controle 46, desse modo servindo para refrigerar o painel de controle 46.

Após passar o volume ocupado pela bandeja de capacitores 44 e o painel de controle 46, a segunda parte do fluxo de ar aborda o defletor 48. Uma parte da segunda parte do fluxo de ar passa através da abertura 58 definida pelo defletor 48, a seguir circula em torno e entra em contato com os resistores 34, desse modo servindo para refrigerar os resistores 34. Após passar pelo volume ocupado pelos resistores 34, a parte da segunda parte do fluxo de ar pode também circular ao redor e entrar em contato com as barras coletoras 30 e os conectores de tomada de força 32 antes da egressar na segunda extremidade 16 do chassi 12, desse modo servindo para refrigerar as barras coletoras 30 e os conectores de tomada de força 32.

Quando a parte remanescente da segunda parte do fluxo de ar se aproxima ou entra em contato com o defletor 48, a parte restante é defletida ao longo do terceiro trajeto 54 no sentido do dissipador de calor 38 e do segundo dispositivo de comutação 42. A parte restante da segunda parte do fluxo de ar entra em contato com o dissipador de calor 38 enquanto circulando em torno e entre as duas aletas do mesmo, desse modo servindo para dissipar o calor do dissipador de calor 38. A parte restante da segunda parte do fluxo de ar também entra em contato com o segundo dispositivo de comutação 42, desse modo servindo para refrigerar adicionalmente o dispositivo de comutação 42. A refrigeração adicional do segundo dispositivo de comu-

tação 42 pela parte remanescente da segunda parte do fluxo de ar serve para manter ambos os dispositivos de comutação 40, 42 a aproximadamente a mesma temperatura. A parte remanescente da segunda parte do fluxo de ar efetivamente funde-se com a primeira parte do fluxo de ar (isto é, os primeiro e terceiro trajetos 50, 54 se combinam entre si) e circulam ao redor e entram em contato com as barras coletoras 30 e os conectores de tomada de força 32 antes de egressarem na segunda extremidade do chassi 12.

Os fluxos de ar acima descritos e a configuração do módulo eletrônico 10 também funcionam para reprimir quaisquer panes que ocorram dentro do chassi 12. Em geral, os capacitores são conhecidos por superaquecer e falharem na ausência de uma quantidade suficiente de fluxo de ar. Algumas das ditas falhas resultam na explosão do capacitor. Quando o chassi 12 é fabricado de uma espessura suficiente de material convenientemente robusto (por exemplo, aço galvanizado) e encerram substancialmente o inteiro módulo eletrônico 10, quaisquer dos resíduos resultantes de uma explosão deste tipo que entram em contato com o chassi 12 não têm probabilidade de passar através do chassi 12 (por exemplo, através de um dos lados do chassi). De maneira similar, quaisquer resíduos resultantes da falha de outros componentes no interior do chassi 12 do módulo eletrônico 10 (por exemplo, o painel de controle, os dispositivos de comutação, os resistores, etc.) que entram em contato com o chassi 12 também não apresentam probabilidade de passarem através do chassi 12. Assim, quando uma pane ocorre em um módulo eletrônico dado 10, a construção do chassi 12 funciona para reduzir a chance da pane danificar quaisquer módulos eletrônicos adjacentes 10.

Com os capacitores 36 posicionados onde eles são os primeiros componentes a entrarem em contato com a primeira parte do fluxo de ar, os capacitores 36 são expostos ao ar mais frio da primeira parte do fluxo de ar, dessa maneira reduzindo a chance de superaquecimento. Também, por ter uma parte de cada capacitor exposta a segunda parte do fluxo de ar através das aberturas 56 na bandeja de capacitor 44, as ditas partes de capacitor também são expostas ao ar mais frio da segunda parte do fluxo de ar, desse

modo reduzindo a chance de superaquecimento nas respectivas partes mais prováveis de se tornarem superaquecidas. Na eventualidade de que um dos capacitores 36 efetivamente venha a explodir, o volume relativamente alto de fluxo de ar conduzirá os resíduos de capacitor no sentido do dissipador de calor 38, e as aletas mutuamente espaçadas do dissipador de ar 38 impedirão que uma parte significativa dos ditos resíduos passe entre elas. Quaisquer resíduos que não sejam bloqueados pelo dissipador de calor 38 serão relativamente pequenos e frios, e podem não obstante ser bloqueados contra egressarem do chassi 12 pela segunda extremidade 16 do chassi 12.

10 Por também posicionar o painel de controle 46 para receber o ar mais frio da segunda parte do fluxo de ar, o potencial para pane do painel de controle 46 é significativamente reduzido. Na eventualidade de que um dos componentes do painel de controle 46 efetivamente venha a explodir, o volume relativamente alto de fluxo de ar conduzirá os resíduos de capacitor no sentido do dissipador de calor 38 através do defletor 48, onde uma parte significativa dos ditos resíduos será bloqueada contra se propagar adicionalmente. Quaisquer resíduos que não sejam bloqueados pelo dissipador de calor 38 podem não obstante ser bloqueados contra egressarem do chassi 12 pela segunda extremidade 16 do chassi 12.

20 Como os primeiro e segundo dispositivos de comutação 40, 42 podem ser operados em paralelo como um único dispositivo, é vantajoso manter os dois dispositivos de comutação 40, 42 aproximadamente à mesma temperatura. Com o primeiro dispositivo de comutação 40 posicionado antes do segundo dispositivo de comutação 42 ao longo do primeiro trajeto de fluxo de ar 50, o calor transferido do primeiro dispositivo de comutação 40 para a primeira parte do fluxo de ar resulta no segundo dispositivo de comutação 42 ser exposto a ar algo mais quente proveniente da primeira parte de fluxo de ar do que o primeiro dispositivo de comutação 40. Para promover refrigeração similar dos primeiro e segundo dispositivos de comutação 40, 42, o defletor 48 é posicionado de tal maneira que o segundo dispositivo de comutação 42 é também exposto ao fluxo de ar proveniente do terceiro trajeto de fluxo de ar 54.

Como o ar no interior do chassi 12 pode se tornar ionizado, o fluxo de ar através do chassi 12 reduz a probabilidade da dita ionização ocorrer, desse modo reduzindo o tempo de, e dano associado resultante de, um ar elétrico no interior do chassi 12.

- 5 Embora várias modalidades da invenção tenham sido descritas aqui a título de exemplo, aqueles versados na técnica apreciarão que várias modificações, alterações, e adaptações para as modalidades descritas podem ser realizadas sem se afastar do espírito e escopo da invenção definida pelas reivindicações apenas.

REIVINDICAÇÕES

1. Módulo eletrônico, que compreende:
 - um chassi tendo uma primeira extremidade e uma segunda extremidade oposta à primeira extremidade, em que o chassi; compreende:
 - 5 um primeiro lado;
 - um segundo lado oposto ao primeiro lado;
 - um terceiro lado conectado a pelo menos um dos primeiro e segundo lados; e
 - um quarto lado conectado a pelo menos um dos primeiro e segundo lados, no qual o quarto lado é oposto ao terceiro lado;
 - 10 uma pluralidade de capacitores posicionados no interior do chassi; e
 - Um dissipador de calor posicionado entre os capacitores e a segunda extremidade, no qual o chassi é fabricado de um material que impede
 - 15 resíduos de componentes de passarem através dos lados do chassi.
2. Módulo eletrônico de acordo com a reivindicação 1, em que o material é um metal.
3. Módulo eletrônico de acordo com a reivindicação 2, em que o metal é aço galvanizado;
- 20 4. Módulo eletrônico de acordo com a reivindicação 1, em que uma parte de um dos lados é articuladamente ligada ao chassi.
5. Módulo eletrônico de acordo com a reivindicação 1, em que pelo menos um dos capacitores ser um capacitor eletrolítico.
6. Módulo eletrônico de acordo com a reivindicação 1, em que o
- 25 dissipador de calor é fabricado de um material termicamente condutivo.
7. Módulo eletrônico de acordo com a reivindicação 6, em que o material termicamente condutivo é alumínio.
8. Módulo eletrônico de acordo com a reivindicação 1, em que o dissipador de calor compreende aletas mutuamente espaçadas que detêm
- 30 pelo menos a passagem entre eles de alguns dos resíduos de componentes.
9. Módulo eletrônico de acordo com a reivindicação 1, adicionalmente compreendendo uma bandeja de capacitor posicionada entre os

capacitores e um dos lados do chassi, em que a bandeja de capacitor é fabricada de um material que detém a passagem através da mesma de pelo menos alguns dos resíduos de componente.

5 10. Módulo eletrônico de acordo com a reivindicação 9, ainda compreendendo um painel de controle posicionado entre a bandeja de capacitor e um dos lados do chassi.

10 11. Módulo eletrônico de acordo com a reivindicação 1, adicionalmente compreendendo um defletor posicionado entre os capacitores e a segunda extremidade, em que o defletor é fabricado de um material que detém a passagem de pelo menos alguns dos resíduos de componentes entre eles.

12. Módulo eletrônico de acordo com a reivindicação 1, adicionalmente compreendendo um primeiro dispositivo de comutação posicionado entre o dissipador de calor e um dos lados do chassi.

15 13. Módulo eletrônico de acordo com a reivindicação 12, adicionalmente compreendendo um segundo dispositivo de comutação posicionado entre o dissipador de calor e um dos lados do chassi.

14. Módulo eletrônico de acordo com a reivindicação 1, adicionalmente compreendendo um resistor posicionado entre o defletor e a segunda extremidade.

20 15. Sistema compreendendo:
um ventilador; e
um módulo eletrônico, em que o módulo eletrônico compreende:
um chassi tendo uma primeira extremidade e uma segunda extremidade oposta à primeira extremidade, no qual o chassi compreende:

25 um primeiro lado;
um segundo lado oposto ao primeiro lado;
um terceiro lado conectado a pelo menos um dos primeiro e segundo lados; e

30 um quarto lado conectado a pelo menos um dos primeiro e segundo lados; no qual o quarto lado é oposto ao terceiro lado;
uma pluralidade de capacitores posicionados no interior do chassi; e

um dissipador de calor posicionado entre os capacitores e a segunda extremidade, no qual o dissipador de calor é posicionado de tal maneira que quando o ventilador gera um fluxo de ar, o fluxo de ar conduz resíduos de componentes no sentido do dissipador de calor.

5 16. Sistema de acordo com a reivindicação 15, em que o chassi é fabricado de um material que impede resíduos de componentes de passarem através dos seus lados.

10 17. Sistema de acordo com a reivindicação 15, em que o dissipador de calor compreende aletas mutuamente espaçadas que detêm a passagem entre elas de pelo menos alguns dos resíduos de componente.

15 18. Sistema de acordo com a reivindicação 15, em que o módulo eletrônico adicionalmente compreende uma bandeja de capacitor posicionada entre os capacitores e um dos lados do chassi, no qual a bandeja de capacitor é fabricada de um material que impede pelo menos alguns dos resíduos de componentes de passarem através da mesma.

19. Sistema de acordo com a reivindicação 18, em que o módulo eletrônico adicionalmente compreende um painel de controle posicionado entre a bandeja de capacitor e um dos lados do chassi.

20 20. Sistema de acordo com a reivindicação 15, em que o módulo eletrônico adicionalmente compreende um defletor posicionado entre os capacitores e a segunda extremidade, no qual o defletor é fabricado de um material que detém a passagem através do mesmo de pelo menos alguns dos resíduos dos componentes.

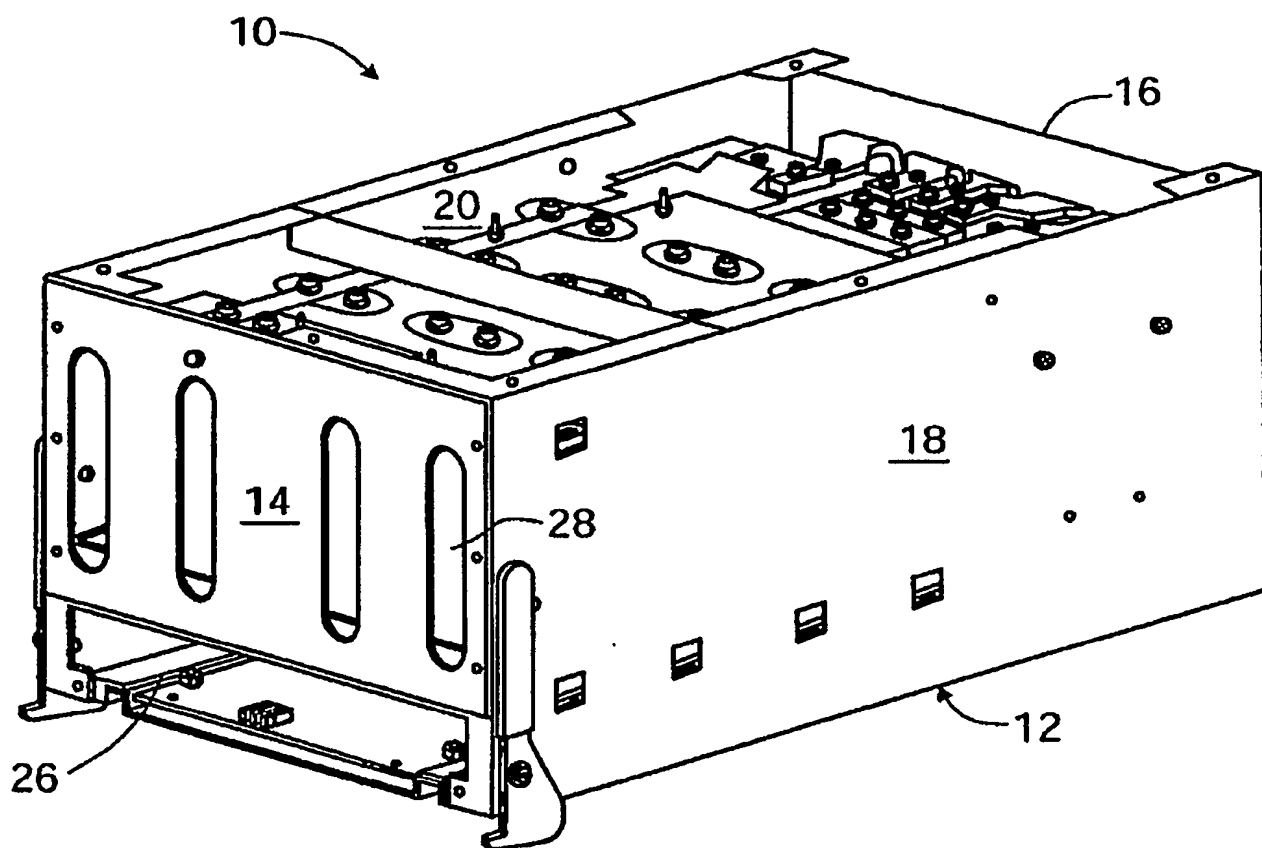


FIG. 1

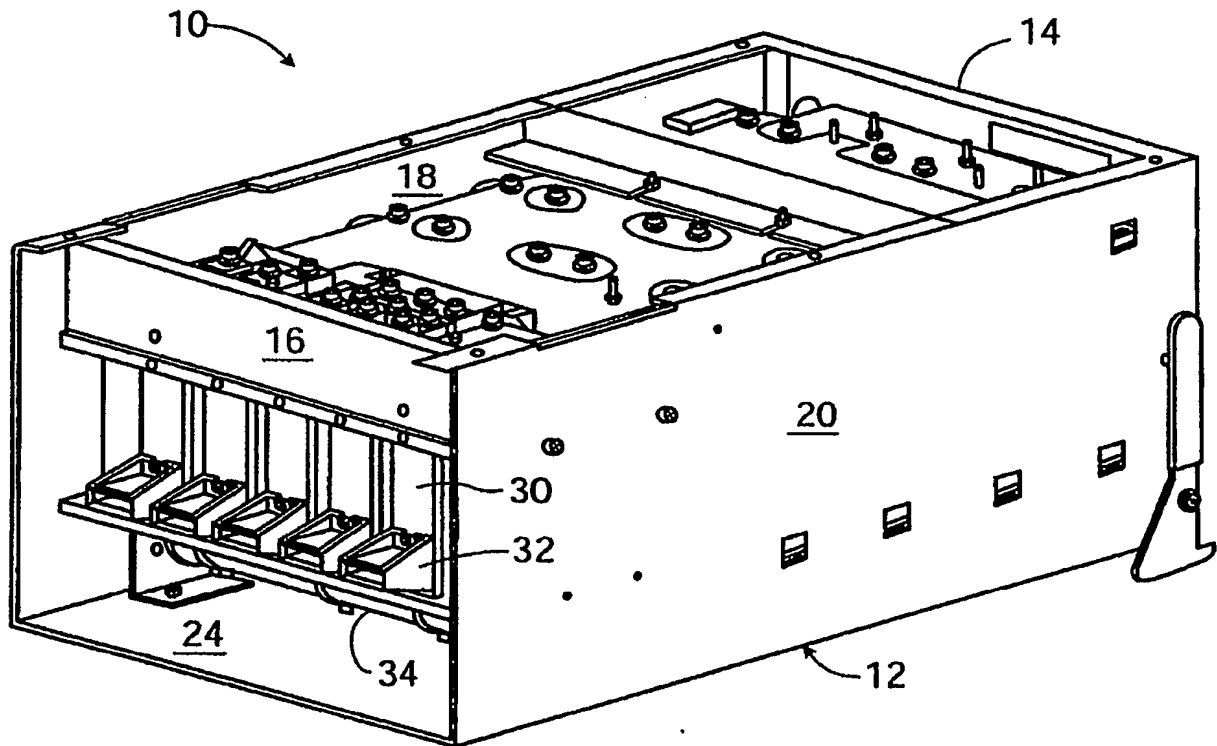


FIG. 2

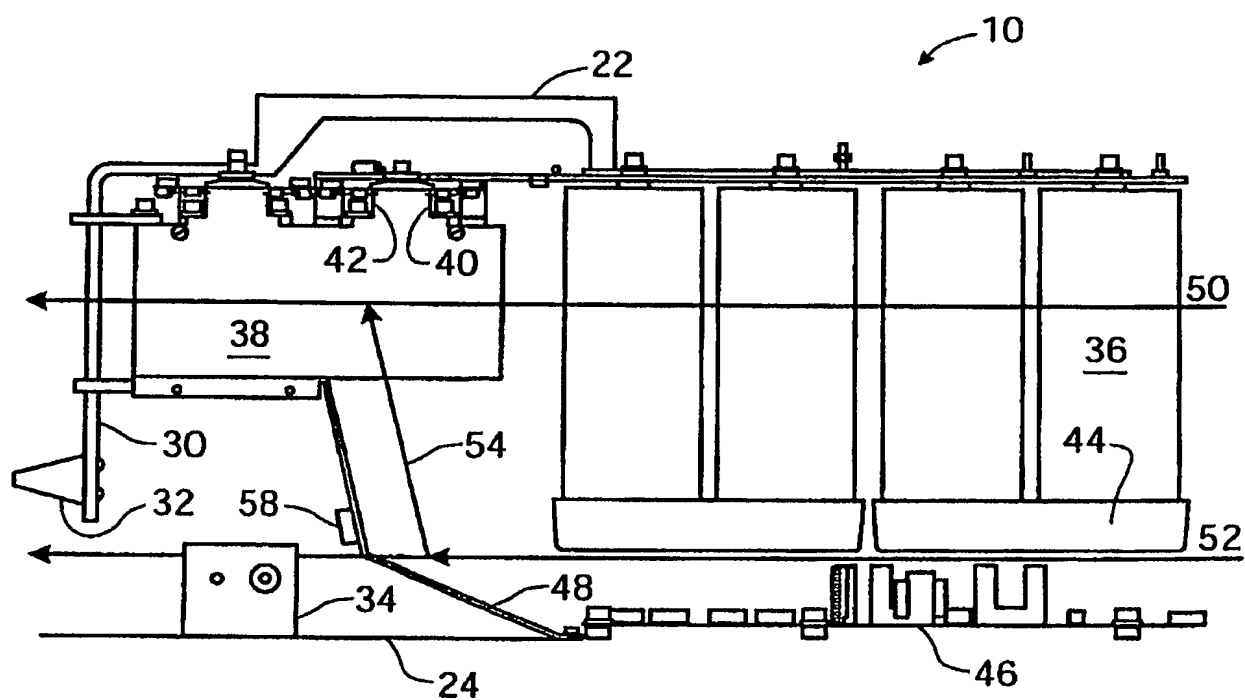


FIG. 3

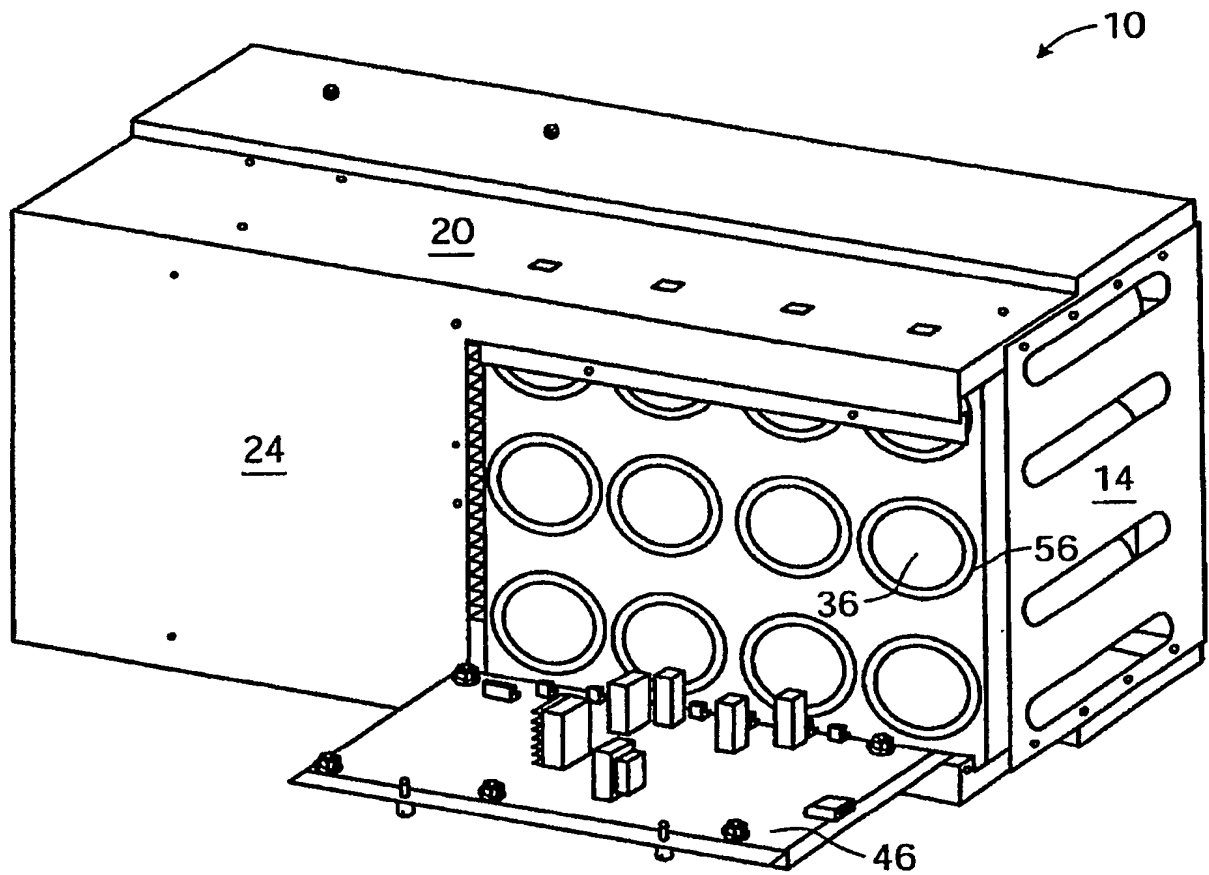


FIG. 4

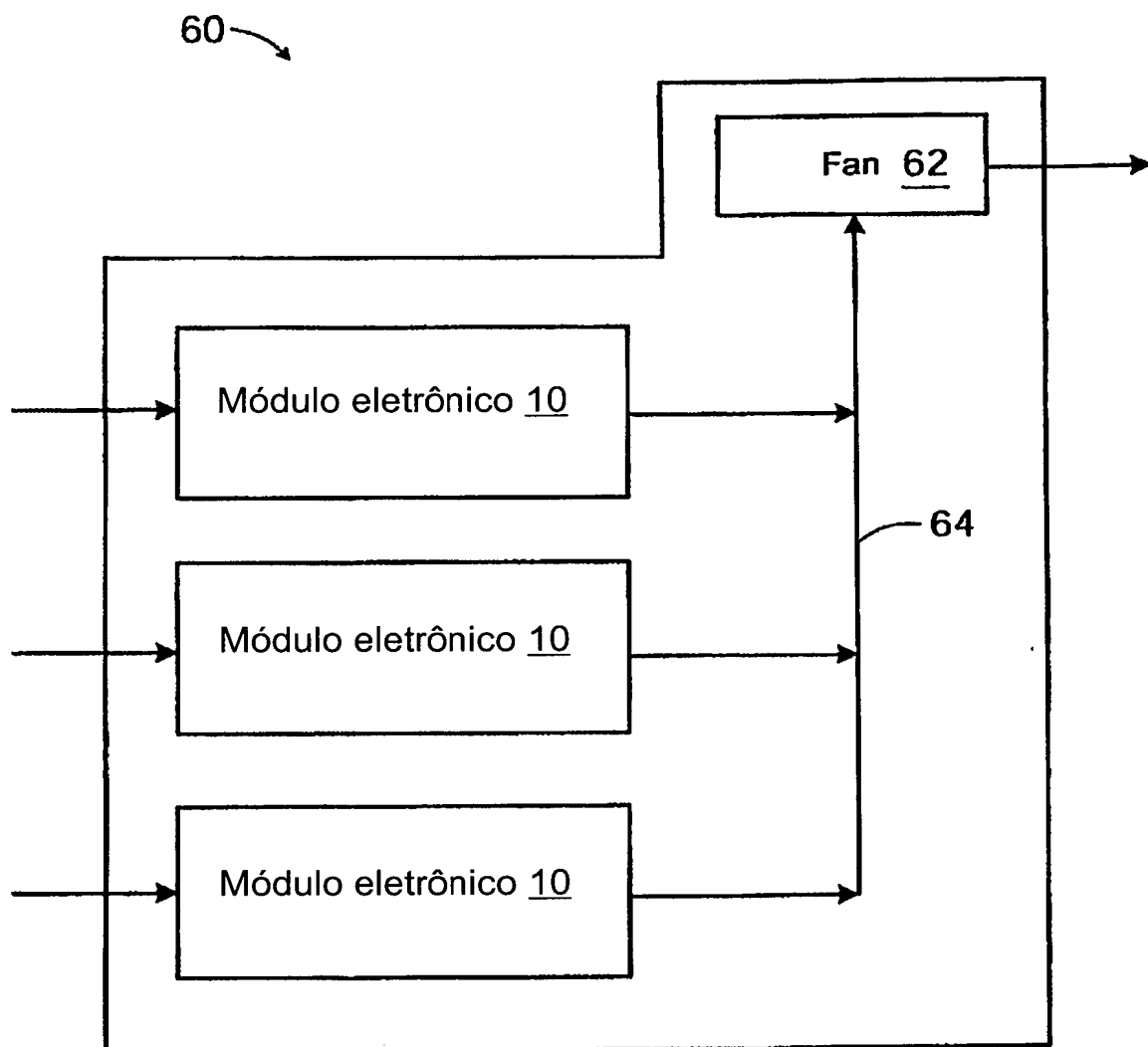


FIG. 5

RESUMO

Patente de Invenção: **"MÓDULO ELETRÔNICO CONFIGURADO PARA CONTENÇÃO DE PANES E SISTEMA INCLUINDO O MESMO".**

A presente invenção refere-se a um módulo eletrônico. O módulo eletrônico inclui um chassi, uma pluralidade de capacitores e um dissipador de calor. O chassi inclui uma primeira extremidade e uma segunda extremidade. A primeira extremidade é oposta à segunda extremidade. O chassi também inclui um primeiro lado, um segundo lado, um terceiro lado, e um quarto lado. O segundo lado é oposto ao primeiro lado. O terceiro lado é conectado a pelo menos um dos primeiro e segundo lados. O quarto lado é conectado a pelo menos um dos primeiro e segundo lados, e é oposto ao terceiro lado. O chassi é fabricado de um material que detém a passagem de resíduos de componentes através dos lados do chassi. Os capacitores são posicionados dentro do chassi. O dissipador de calor é posicionado entre os capacitores e a segunda extremidade.