

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

(21) **PI 0713873-3 A2**

(22) Data de Depósito: 02/07/2007
(43) Data da Publicação: 18/12/2012
(RPI 2189)



(51) *Int.Cl.:*
H05K 7/20
H01L 23/467

(54) Título: MÓDULO ELETRÔNICO CONFIGURADO PARA CIRCULAÇÃO DE AR ATRAVÉS DO MESMO E SISTEMA INCLUINDO O MESMO

(30) Prioridade Unionista: 28/06/2007 US 11/769,846,
30/06/2006 US 60/818,064

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

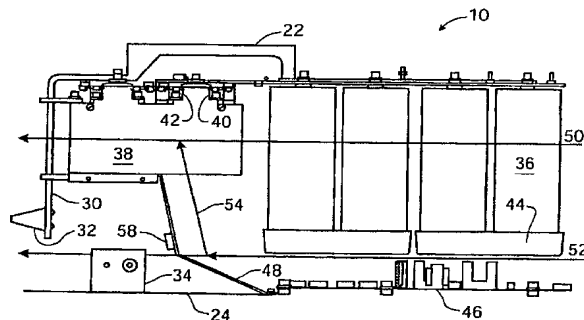
(72) Inventor(es): Jonathan Kunkle

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

(86) Pedido Internacional: PCT US2007015462 de
02/07/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/005486de
10/01/2008

(57) Resumo: MÓDULO ELETRÔNICO CONFIGURADO PARA CIRCULAÇÃO DE AR ATRAVÉS DO MESMO E SISTEMA INCLUINDO O MESMO. A presente invenção refere-se a um módulo eletrônico. O módulo eletrônico inclui um chassi, uma pluralidade de capacitores, uma pluralidade de barramentos e um dissipador de calor. O chassi inclui uma primeira extremidade e uma segunda extremidade. A primeira extremidade é oposta à segunda extremidade. Os capacitores são posicionados dentro do chassi, e pelo menos um dos capacitores está próximo da primeira extremidade. Os barramentos são posicionados dentro do chassi próximos à segunda extremidade. O dissipador de calor está posicionado entre os capacitores e os barramentos. Os capacitores, o dissipador de calor e os barramentos são de tal maneira posicionados que quando um fluxo de ar ingressa no chassi pela primeira extremidade, uma parte do fluxo de ar sucessivamente entra em contato com os capacitores, o dissipador de calor, e os barramentos antes de egressar pela segunda extremidade.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MÓDULO ELETRÔNICO CONFIGURADO PARA CIRCULAÇÃO DE AR ATRAVÉS DO MESMO E SISTEMA INCLUINDO O MESMO**".

Referência Cruzada a Pedidos Correlatos

5 O presente pedido reivindica o benefício de prioridade do pedido de patente provisório US Nº 60/818.064, depositado em 30 de junho de 2006.

Antecedentes

10 A presente invenção refere-se, geralmente e em várias modalidades, a um módulo eletrônico configurado para circulação de ar através do mesmo.

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 partes de uma fonte de alimentação de energia elétrica, recebem uma energia de entrada de CA trifásica, e emitem uma tensão de CA monofásica. Os módulos eletrônicos incluem componentes internos que geram uma quantidade mensurável de calor, e o dito calor pode afetar o desempenho dos respectivos componentes e o módulo eletrônico propriamente dito.

20 Embora o ar circulante de passagem pelas partes exteriores dos módulos eletrônicos tenda a dissipar parte do calor gerado pelos componentes internos, a dita circulação de ar isoladamente tipicamente deixa de baixar a temperatura satisfatoriamente em muitos dos componentes internos que geram o calor.

25 Sumário

Sob um aspecto genérico, o presente pedido apresenta um módulo eletrônico. De acordo com várias modalidades, o módulo eletrônico inclui um chassi, uma pluralidade de capacitores, uma pluralidade de barramentos, e um dissipador de calor. O chassi inclui uma primeira extremidade e uma segunda extremidade. A segunda extremidade é oposta à primeira extremidade. Os capacitores são posicionados no interior do chassi, e pelo menos um dos capacitores está próximo da primeira extremidade. Os bar-

ramentos são posicionadas no interior do chassi, próximas da segunda extremidade. O dissipador de calor está posicionado entre os capacitores e os barramentos. Os capacitores, o dissipador de calor e os barramentos são de tal maneira dispostos que quando uma corrente de ar ingressa no chassi pela primeira extremidade, uma parte da corrente de ar entra sucessivamente em contato com os capacitores, o dissipador de calor, e os barramentos antes de egressar pela segunda extremidade.

Sob outro aspecto geral, o presente pedido 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, uma pluralidade de barramentos, e um dissipador de calor. O chassi inclui uma primeira extremidade e uma segunda extremidade. A segunda extremidade é oposta à primeira extremidade. Os capacitores são posicionados dentro do chassi, e pelo menos um dos capacitores está próximo à primeira extremidade. Os barramentos são posicionados dentro do chassi próximos às segundas extremidades. O dissipador de calor está posicionado entre os capacitores e os barramentos. Os capacitores, o dissipador de calor e os barramentos são de tal posicionadas que quando o ventilador gera uma corrente de ar, uma parte da corrente de ar entra sucessivamente em contato com os capacitores, o dissipador de calor, e os barramentos.

Descrição dos Desenhos

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

A figura 1 ilustra várias modalidades de um módulo eletrônico; a figura 2 ilustra várias modalidades de um módulo eletrônico da figura 1;

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 módulo eletrônico da figura 1.

Descrição Detalhada

Deve ser entendido que pelo menos algumas das figuras e descrições da invenção foram simplificadas para focalizar sobre elementos que são relevantes para uma clara compreensão da invenção, enquanto eliminando, para maior clareza, outros elementos que aqueles versados na técnica apreciarão e também pode compreender uma parte da invenção. Todavia, devido aos ditos elementos serem bem conhecidos da técnica, e devido a não facilitarem indispensavelmente uma melhor compreensão da invenção, uma descrição dos elementos em questão deixa de ser aqui fornecida.

As figuras 1 e 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 pilha galvânica, uma fonte alimentadora de energia, um inversor, uma célula motriz, etc. De acordo com várias modalidades, o módulo eletrônico 10 é implementado como uma célula motriz que recebe energia de entrada de CA, trifásica e emite uma tensão de CA monofásica. Uma tal célula motriz deste tipo é descrita na patente US nº 5 625 545 (Hammond), e inclui um retificador de CA em CC, um circuito nivelador, um conversor de saída de CC em CA, 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 como 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 amovíveis. O chassi 12 define uma parte do módulo eletrônico 10, e encerra vários componentes (por exemplo qualquer um ou todos os seguintes; capacitores, painéis de circuito impresso, dissipadores de calor, dispositivos comutadores, resistores, etc.) do módulo eletrônico 10. O chassi 12 pode ser fabricado de qualquer material apropriado. Por exemplo, de acordo com várias modalidades, o chassi 12 é fabricado de um material condutivo tal como, aço galvanizado. Para estas

modalidades, o material condutivo do chassi 12 pode servir para prestar um trajeto de baixa impedância para falhas formadoras de arco dentro do chassi 12 para minimizar danos potenciais desse modo causados. O chassi 12 pode ser de uma espessura suficiente para prevenir que quaisquer detritos resultantes de uma pane de um componente interno do módulo eletrônico 10 egresssem do espaço encerrado pelo chassi 12, desse modo prevenindo qualquer dano colateral a outros componentes na vizinhança do módulo eletrônico 10. Além disso, o chassi 12 pode servir para proteger os componentes internos contra danos durante a expedição e manuseio, e pode ser configurado de uma maneira tal que o módulo eletrônico 10 pode ser assentado sobre qualquer um de seus lados sem causar qualquer dano aos componentes do módulo eletrônico 10. Outrossim, conforme descrito em mais detalhe doravante, o chassi também pode definir um pleno de ar utilizado para assistir na refrigeração de ar forçada de todos os componentes dentro do chassi 12.

O chassi 12 também inclui um primeiro lado 18, um segundo lado 20, um terceiro lado 22 (ver a figura 3) e um quarto lado 24. O primeiro lado 18 pode ser considerado como 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 pode ser considerado o "topo" do chassi 12. Para maior clareza, o módulo eletrônico 10 é mostrado tendo o terceiro lado 22 removido na figura 1 e figura 2. O quarto lado 24 é oposto ao terceiro lado 22, e pode ser considerado como o "fundo" do chassi 12. Como mostrado na figura 1, a primeira extremidades 14 define uma abertura 26 próxima ao quarto lado 24, e também define uma ou mais aberturas 28 próximas à abertura 26. Coletivamente, a primeira e a segunda extremidade 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 barramentos 30 posicionados dentro do chassi 12 próximo à segunda extremidade 16, uma pluralidade de elétricos de tomada de pino 32, posicionados próximo à segunda extremidade 16, e uma pluralidade de

resistores 34 posicionados próximo à segunda extremidade 16. Os resistores 34 são eletricamente conectados com capacitores do módulo eletrônico 10, e funcionam para drenar corrente dos capacitores quando a corrente para o módulo eletrônico 10 é interrompida ou desligada.

5 Os barramentos 30 podem ser fabricados de qualquer material condutivo apropriado, e são coletivamente configurados para dirigir energia para, e do modulo eletrônico 10. Para a presente modalidade, pelo menos dois dos barramentos 30 são configurados como barramentos de entrada e pelo menos dois dos barramentos 30 são configurados como barramentos
10 de saída. O numero, a dimensão e a forma dos barramentos 30 podem variar por aplicação. Em geral, as respectivos barramentos 30 são dimensionados para acomodar requisitos associados a uma aplicação específica.

De acordo com várias modalidades, cada conector de tomada de pinos 32 inclui um material condutivo e um alojamento que circunda o mate-
15 rial condutivo. O material condutivo pode ser fabricado para qualquer condutor apropriado, tal como cobre por exemplo. O alojamento pode ser fabricado de qualquer material isolante apropriado tal como, por exemplo, um plástico. O alojamento define uma abertura configurada para receber uma parte de um sistema de barramento quando o módulo eletrônico 10 é conectado co-
20 mo um sistema de barramento. A abertura circunda o material condutivo, e o material condutivo define uma abertura menor configurada para receber a parte do sistema de barramento quando o módulo 10 é conectado ao siste-
ma de barramento. Assim, o alojamento e o material condutivo coletivamente definem uma abertura que é dimensionada para receber a parte do sistema
25 de barramento quando o módulo eletrônico 10 é conectado com o sistema de barramento.

Como mostrado na figura 2, os conectores de tomada de pino 32 são conectados a correspondentes barramentos 30. Um conector de tomada de pinos dado 32 pode ser conectado a um correspondente barramento 30
30 de qualquer maneira apropriada. Por exemplo, de acordo com várias modalidades, o conector de tomada de pinos 32 é mecanicamente conectado à barramento 30 através de elementos de fixação (por exemplo, parafusos ou

porcas e cavilhas roscadas) de uma maneira que coloca o material condutivo em contato direto ao barramento 30. Assim, o barramento 30 também pode atuar como um dissipador de calor para o conector de tomada de pinos 32 conectado com a mesma. O conector de tomada de pinos 32 é configurado de tal maneira que pode ser conectado ao barramento 30 de uma maneira que permite algum movimento do conector de tomada de pinos 32.

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

tores eletrolíticos. O dissipador de calor 38 é posicionado entre os capacitores 36 e os barramentos 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 alumínio de peso leve e incorpora uma aleta oca de construção mecanicamente forjada. O primeiro dispositivo de comutação 40 é posicionado entre o dissipador de calor 38 e o terceiro lado 2 do chassi 12. A segundo dispositivo de comutação 42 é posiocionado entre o dissipador 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 porta isolado e são configurados para operar em paralelo como um só dispositivo.

Cada bandeja de capacitor 44 é posicionada dentro do chassi 12 entre os capacitores 36 e o quarto lado 24 do chassi 12, e pode ser fabricada de qualquer material apropriado (por exemplo de plástico). A bandeja de capacitor 44 funciona para auxiliar a suportar os capacitores 36 em uma posição afastada do quarto lado 24 do chassi 12. De acordo com várias modalidades, uma bandeja de capacitor dada 44 define uma ou mais aberturas 56 (ver a figura 4) alinhadas com correspondentes capacitores 36, na qual cada abertura 56 é dimensionada menor que uma circunferência do correspondente capacitor 36.

O painel de controle 46 é posicionado entre a bandeja de capacitor 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 por 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 está conectado pode ser articuladamente ligada ao chassi 12 para permitir fácil acesso ao painel de controle 46.

Retornando à figura 3, o defletor 48 está 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 é configurado para redirecionar uma parte do ar se aproximando do defletor 48 no sentido do dissipador de calor 38. Embora o defletor 48 seja mostrado na figura 3 como tendo um rebordo distinto, 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 o ar fluindo no sentido do defletor 48 a passar 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 60 pode incluir qualquer número de módulos eletrônicos 10. Por exemplo, de acordo com várias modalidades, o sistema 60 pode incluir desde um até vinte e quatro módulos eletrônicos 10. Para maior 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 próprio para circulação de 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 previsto em uma configuração através de sucção (*draw-thru*) como mostrado na figura 5. De acordo com outras modalidades o ventilador 62 pode ser disposto em uma configuração diferente (por exemplo, através de sopro (*blow-thru*)). 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 tais modalidades, um dos dois ventiladores 62 pode ser utilizado como um ventilado redundante.

Em operação, o ventilador 62 serve para gerar um fluxo de ar 64 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, o fluxo de ar circula em torno e entra em contato com os capacitores 36, desse modo servindo para resfriar os capacitores 36. Após passar o volume próximo aos capacitores 36, a primeira parte do fluxo 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 calor do dissipador de calor 38. Concorrentemente, a primeira parte do fluxo de ar também sucessivamente entra em contato com o primeiro dispositivo de comutação 40 e o segundo dispositivo de comutação 42, dessa maneira servindo para resfriar 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 do fluxo de ar circula em torno e entra em contato com os barramentos 30 e os conectores de tomada de tomada de pinos 32 antes de egressar pela segunda extremidade 16 do chassi 12, desse modo servindo para resfriar os barramentos 30 e os conectores de tomada de tomada de pinos 32.

Concorrente com o fluxo da primeira parte do fluxo de ar através do chassi 12, uma segunda parte do fluxo de ar ingressa no chassi 12 na 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 em torno e entra em contato com a bandeja de capacitores 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 resfriar os capacitores 36 e a bandeja de capacitores 44. Concorrentemente, a segunda parte do fluxo de ar também circula em torno 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 ao redor e entra em contato com os resistores 34, desse modo servindo para resfriar os resistores 34. Após passar pelo volume ocupado pelos resistores 34, a parte da segunda parte do fluxo de ar pode também circular em torno e entrar em contato com os barramentos 30 e os conectores de energia 32 antes de egressar na segunda extremidade 16 do chassi 12, desse modo servindo para resfriar os barramentos 30 e os conectores de energia 32.

Quando a parte remanescente da segunda parte do fluxo de ar se aproxima e entra em contato com o defletor 48, a parte remanescente é defletida ao longo do terceiro trajeto 54 no sentido do dissipador de calor 38 e do segundo dispositivo de comutação 42. A parte remanescente da segunda parte do fluxo 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 calor do dissipador de calor 38. A parte remanescente da segunda parte do fluxo de ar também entra em contato com o segundo dispositivo de comutação 42, desse modo servindo para adicionalmente resfriar o dispositivo de comutação 42. O resfriamento adicional do segundo dispositivo de comutação 42 pela parte remanescente da segunda parte do fluxo de ar serve para manter ambos os dispositivos de comutação 40, 42 aproximadamente à 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 entram em combinação) e circulam ao redor e entram em contato com os barramentos 30 e os conectores de energia 32 antes de egressarem na segunda extremidade do chassi 12.

Os fluxos de ar acima mencionados e a configuração do módulo eletrônico 10 também funcionam para reprimir quaisquer panes que ocorram dentro do chassi 12. Em geral, capacitores são conhecidos por superaquecer e falhar na ausência de um volume suficiente de fluxo de ar. Algumas das ditas falhas resultam na explosão do capacitor. Como o chassi 12 é fa-

bricado de uma espessura suficiente de um material apropriadamente resistente (por exemplo, aço galvanizado) e encerra substancialmente o módulo eletrônico 10 inteiro, quaisquer uns dos resíduos resultantes de uma explosão deste tipo que entra em contato com o chassi 12 não apresentam possibilidade de passar através do chassi 12 (por exemplo, através de um dos
5 lados do chassi). De maneira similar, quaisquer resíduos resultantes da pane de outros componentes dentro do chassi 12 sobre o módulo eletrônico 10 (por exemplo painel de controle, dispositivos de comutação, resistores, etc.) que entram em contato com o chassi 12 também não apresentam risco de
10 passar 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 de a pane danificar quaisquer módulos eletrônicos adjacentes 10.

Com os capacitores 36 posicionados onde eles são os primeiros componentes a entrar em contato com a primeira parte do fluxo de ar, os
15 capacitores 36 são expostos ao ar mais frio da primeira parte do fluxo de ar, desse modo reduzindo a chance de superaquecimento. Também, pelo ter uma parte de cada capacitor exposta à 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
20 modo reduzindo a chance de superaquecimento nas respectivas partes mais sujeitas a se tornarem demasiadamente aquecidas. Na eventualidade de um dos capacitores 36 efetivamente explodir, o volume relativamente alto de fluxo de ar conduzirá os resíduos de capacitor no sentido do dissipador de calor 38, onde uma parte significativa dos ditos resíduos será bloqueada e
25 impedida de propagação adicional. Quaisquer resíduos que não sejam bloqueados pelo dissipador de calor 38 serão relativamente pequenos e frios, e podem não obstante ser bloqueados de egressarem do chassi 12 pela segunda extremidade 16 do chassi 12.

Por também posicionar o painel de controle 46 para receber o ar
30 mais frio do fluxo de ar, o potencial para pane do painel de controle 46 é significativamente reduzido. Na eventualidade de um dos componentes de painel de controle 46 efetivamente explodir, o volume de fluxo de ar relativa-

mente alto 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 progressão adicional. Quaisquer resíduos que não sejam bloqueados pelo dissipador de calor 38 podem não obstante ser
5 bloqueados de egressarem do chassi 12 pela segunda extremidade 16 do chassi 12.

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 mes-
10 ma 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 de fluxo de ar resulta no segundo dispositivo de comu-
15 tação 42 ser exposto a algum mais quente proveniente da primeira parte de fluxo de ar do que é o primeiro dispositivo de comutação 40. Para promover resfriamento 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 traje-
to de fluxo de ar 54.

20 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, dessa forma reduzindo o tempo de, e o dano associado resultante de, um arco elétrico no interior do chassi 12.

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

REIVINDICAÇÕES

1. Módulo eletrônico em que compreende:

um chassi tendo uma primeira extremidade e uma segunda extremidade

5 oposta à primeira extremidade;

uma pluralidade de capacitores posicionados no interior do chassi, na qual pelo menos um dos capacitores está próximo da primeira extremidade;

10 uma pluralidade de barramentos posicionados dentro do chassi próximos à segunda extremidade; e

um dissipador de calor posicionado entre os capacitores e os barramentos, no qual os capacitores, o dissipador de calor e os barramentos são de tal maneira posicionados que quando um fluxo de ar ingressa no chassi pela primeira extremidade, uma parte do fluxo de ar entra sucessivamente em contato com os capacitores, o dissipador de calor, e os barramentos antes de egressar pela segunda extremidade.

2. Módulo eletrônico de acordo com a reivindicação 1, adicionalmente compreendendo um conector de tomada de pinos conectado a um dos barramentos, em que conector de tomada de pinos é posicionado de tal maneira que a parte do fluxo de ar também entra em contato com o conector de tomada de energia antes de egressar na segunda extremidade.

3. Módulo eletrônico de acordo com a reivindicação 1, adicionalmente compreendendo um primeiro dispositivo de comutação posicionado entre o dissipador de calor e o chassi, em que primeiro dispositivo de comutação é posicionado de tal maneira que a parte do fluxo de ar também entra em contato com o primeiro dispositivo de comutação antes de entrar em contato com os barramentos.

4. Módulo eletrônico de acordo com a reivindicação 3, adicionalmente compreendendo um segundo dispositivo de comutação posicionado entre o primeiro dispositivo de comutação e a segunda extremidade, em que pelo fato do segundo dispositivo de comutação é posicionado de tal maneira que a parte do fluxo de ar também entra em contato com o segundo

dispositivo de comutação antes de entrar em contato com os barramentos.

5. Módulo eletrônico de acordo com a reivindicação 4, em que segundo dispositivo de comutação é posicionado de tal maneira que a parte do fluxo de ar entra sucessivamente em contato com o primeiro dispositivo de comutação e o segundo dispositivo de comutação antes de entrar em contato com os barramentos.

6. Módulo eletrônico de acordo com a reivindicação 1, compreendendo ainda uma bandeja de capacitores posicionada entre os capacitores e o chassi, no qual a bandeja de capacitores é posicionada de tal maneira que quando o fluxo de ar ingressa no chassi pela primeira extremidade, uma segunda parte do fluxo de ar entra em contato com a bandeja de capacitores antes de egressar pela segunda extremidade.

7. Módulo eletrônico de acordo com a reivindicação 6, em que a bandeja de capacitores define uma abertura que está alinhada com o pelo menos um capacitor.

8. Módulo eletrônico de acordo com a reivindicação 7, em que a abertura ser é de posicionada tal maneira que a segunda parte do fluxo de ar também entra em contato com o pelo menos um capacitor antes de egressar pela segunda extremidade.

9. Módulo eletrônico de acordo com a reivindicação 6, adicionalmente compreendendo um painel de controle posicionado entre a bandeja de capacitores e o chassi, em que o painel de controle é de tal maneira posicionado que a segunda parte do fluxo de ar também entra em contato com o painel de controle antes de egressar pela segunda extremidade.

10. Módulo eletrônico de acordo com a reivindicação 9, adicionalmente compreendendo uma rampa posicionada entre os capacitores e a segunda extremidade, em que a rampa é posicionada de tal maneira que a segunda parte do fluxo de ar também entra em contato com a rampa após entrar em contato com o painel de controle e a bandeja de capacitores.

11. Módulo eletrônico de acordo com a reivindicação 6, adicionalmente compreendendo uma rampa posicionada entre os capacitores e a segunda extremidade, em que a rampa é de tal maneira posicionada que a

segunda parte do fluxo de ar seqüencialmente entra em contato com a bandeja de capacitores e a rampa antes de egressar pela segunda extremidade.

12. Módulo eletrônico de acordo com a reivindicação 11, em que a rampa é configurada para defletir uma parte da segunda parte do fluxo de ar no sentido do dissipador de calor.

13. Módulo eletrônico de acordo com a reivindicação 11, compreendendo ainda um resistor posicionado entre a rampa e a segunda extremidade, em que a parte da segunda parte do fluxo de ar passar através de uma abertura definida pela rampa e entra em contato com o resistor antes de egressar pela segunda extremidade.

14. Módulo eletrônico de acordo com a reivindicação 1, adicionalmente compreendendo um painel de controle posicionado entre os capacitores e o chassi, no qual o painel de controle é de tal maneira posicionado que quando o fluxo de ar ingressa no chassi pela primeira extremidade, uma segunda parte do fluxo de ar entra em contato com o painel de controle antes de egressar pela segunda extremidade.

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;

uma pluralidade de capacitores posicionados no interior do chassi, no qual pelo menos um dos capacitores está próximos da primeira extremidade;

uma pluralidade de barramentos posicionadas no interior do chassi próximo à segunda extremidade; e

um dissipador de calor posicionado entre os capacitores e os barramentos, no qual os capacitores, o dissipador de calor e os barramentos são posicionados de tal forma que quando o ventilador gera um fluxo de ar, uma parte do fluxo de ar seqüencialmente entra em contato com os capacitores, o dissipador de calor, e os barramentos.

16. Sistema de acordo com a reivindicação 15, adicionalmente

compreendendo um dispositivo de comutação posicionado entre o dissipador de calor e o chassi, no qual o dispositivo de comutação é posicionado de tal maneira que a parte do fluxo de ar também entra em contato com o dispositivo de comutação antes de entrar em contato com os barramentos.

5 17. Sistema de acordo com a reivindicação 15, adicionalmente compreendendo um conector de tomada de pinos conectado a um dos barramentos, em que o conector de tomada de pinos é posicionado de tal maneira que a parte do fluxo de ar também entra em contato com o conector de tomada de pinos antes de egressar pela segunda extremidade.

10 18. Sistema de acordo com a reivindicação 15, em que o módulo eletrônico adicionalmente compreende:

uma bandeja de capacitores posicionada entre os capacitores e o chassi; e

15 uma rampa posicionada entre os capacitores e a segunda extremidade, na qual a bandeja de capacitores e a rampa são posicionadas de tal maneira que quando o ventilador gera o fluxo de ar, uma segunda parte do fluxo de ar sucessivamente entra em contato com a bandeja de capacitores e a rampa.

20 19. Sistema de acordo com a reivindicação 18, no qual o módulo eletrônico adicionalmente compreende um painel de controle posicionado entre a bandeja de capacitores e o chassi, em que o painel de controle ser posicionado de tal maneira que a segunda parte do fluxo de ar também entra em contato com o painel de controle antes de entrar em contato com a rampa.

25 20. Sistema de acordo com a reivindicação 18, em que o módulo eletrônico adicionalmente compreende um resistor posicionado entre a rampa e a segunda extremidade, no qual o resistor é posicionado de tal maneira que uma parte da segunda parte do fluxo de ar passa através de uma abertura definida pela rampa e entra em contato com o resistor antes de egressar
30 pela segunda extremidade.

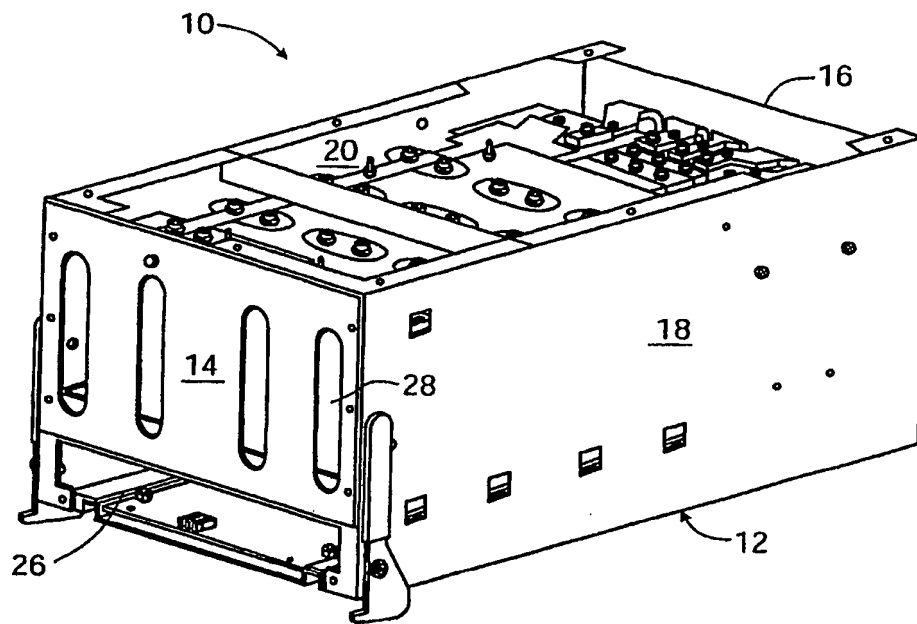


FIG. 1

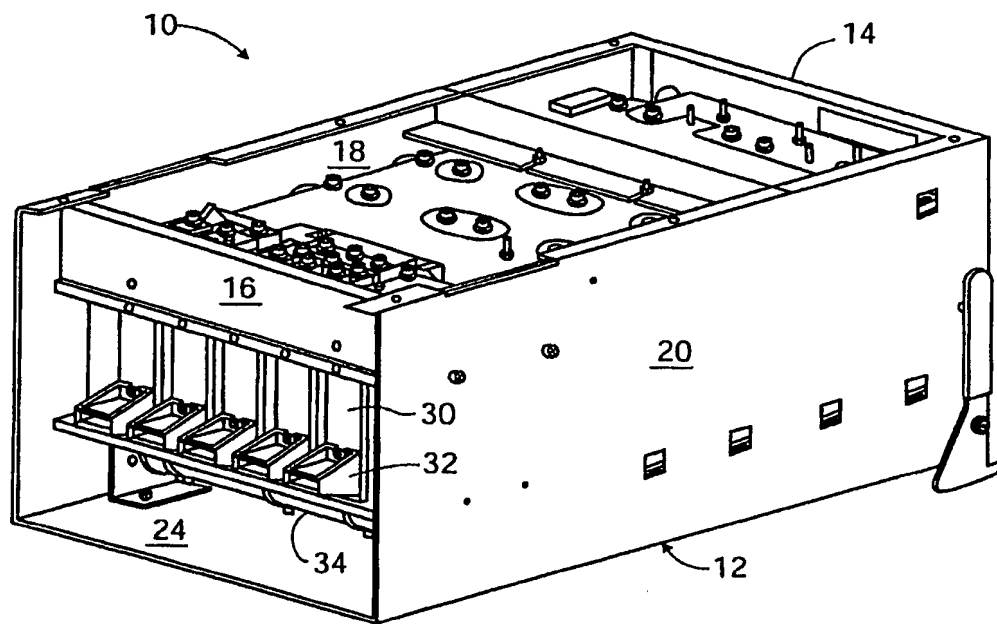


FIG. 2

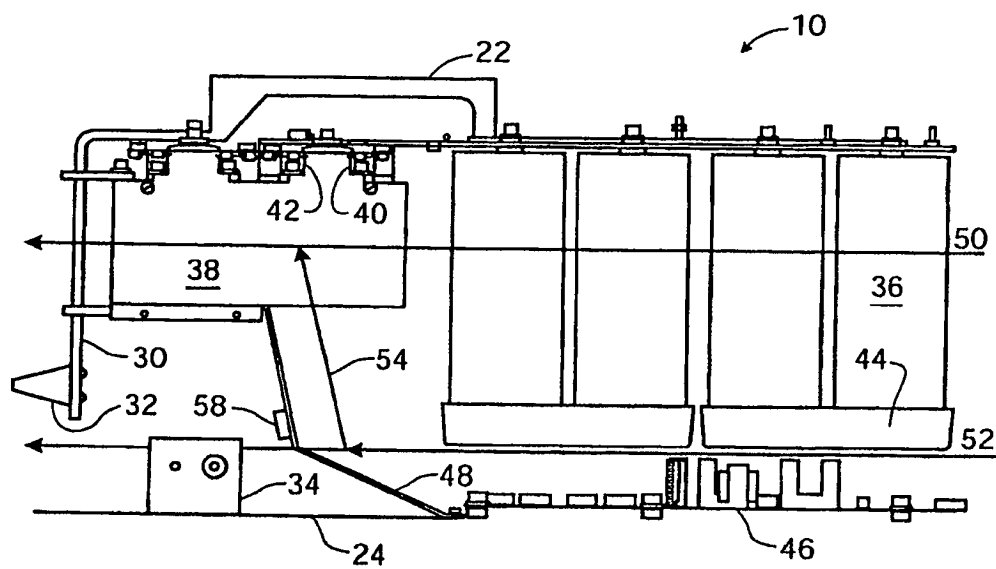


FIG. 3

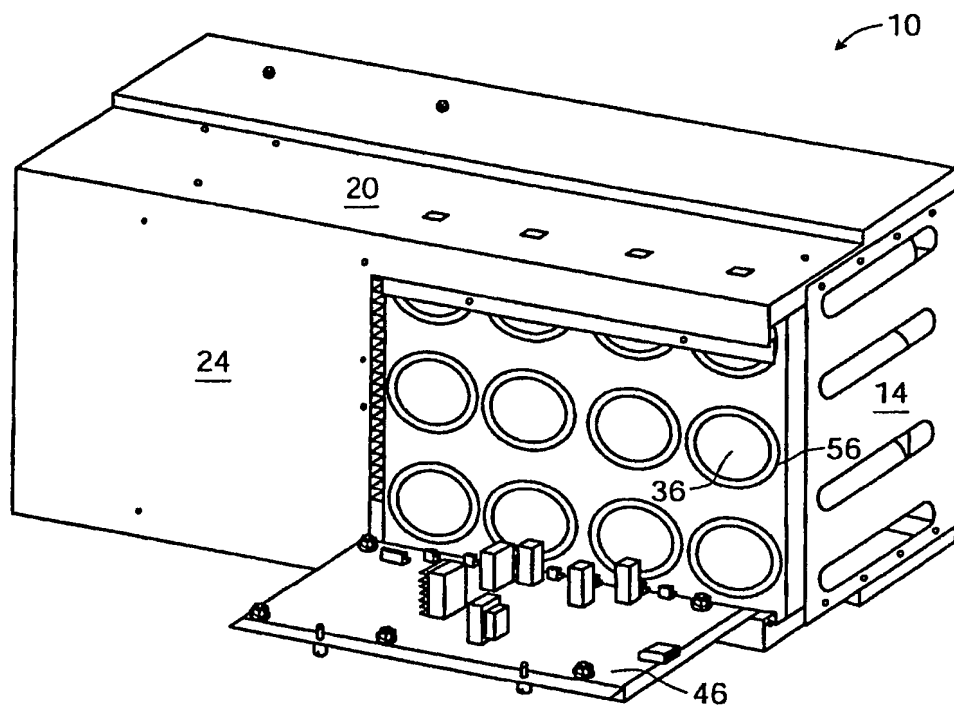


FIG. 4

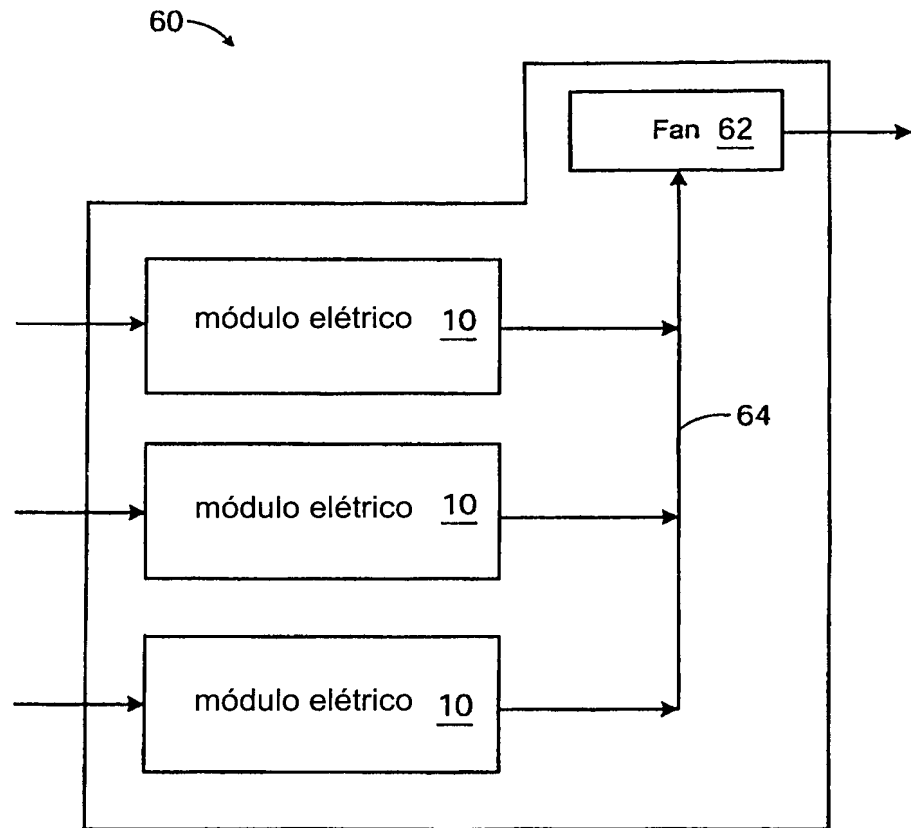


FIG. 5

RESUMO

Patente de Invenção: "**MÓDULO ELETRÔNICO CONFIGURADO PARA CIRCULAÇÃO DE AR ATRAVÉS DO MESMO E SISTEMA INCLUINDO O MESMO**".

5 A presente invenção refere-se a um módulo eletrônico. O módulo eletrônico inclui um chassi, uma pluralidade de capacitores, uma pluralidade de barramentos e um dissipador de calor. O chassi inclui uma primeira extremidade e uma segunda extremidade. A primeira extremidade é oposta à segunda extremidade. Os capacitores são posicionados dentro do chassi,
10 e pelo menos um dos capacitores está próximo da primeira extremidade. Os barramentos são posicionados dentro do chassi próximos à segunda extremidade. O dissipador de calor está posicionado entre os capacitores e os barramentos. Os capacitores, o dissipador de calor e os barramentos são de tal maneira posicionados que quando um fluxo de ar ingressa no chassi pela
15 primeira extremidade, uma parte do fluxo de ar sucessivamente entra em contato com os capacitores, o dissipador de calor, e os barramentos antes de egressar pela segunda extremidade.