



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

(21) **PI0706653-8 A2**

(22) Data de Depósito: 18/01/2007
(43) Data da Publicação: 05/04/2011
(RPI 2100)



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

(54) Título: **SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA MODULAR E MÉTODOS**

(30) Prioridade Unionista: 17/01/2007 US 11/654,367,
20/01/2006 US 60/760,598, 27/01/2006 US 60/762,915

(73) Titular(es): ADC Telecommunications, Inc.

(72) Inventor(es): Bradley J. Blichfeldt, Joseph Coffey

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

(86) Pedido Internacional: PCT US2007001408 de 18/01/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/084654 de 26/07/2007

(57) Resumo: SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA MODULAR E MÉTODOS. A presente invenção refere-se a um sistema de distribuição de energia modular que compreende um chassi; e uma placa principal que inclui uma entrada de energia, e uma pluralidade de localizações de conexão de módulo. Uma pluralidade de módulos está montada dentro do chassi, cada módulo montado em uma das localizações de conexão de módulo. Cada módulo inclui: (i) um diodo OR-ing; (ii) um dispositivo de proteção de circuito; (iii) um microprocessador que controla o dispositivo de proteção de circuito; e (iv) uma localização de conexão de saída de energia. Uma chave de opção de circuito está localizada sobre cada módulo para ajustar os limites de corrente para cada módulo. Um módulo de controle está provido conectado à placa principal.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA MODULAR E MÉTODOS**".

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a um painel de distribuição de energia com módulos de elementos de circuito.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Os painéis de circuito elétrico tais como os painéis de distribuição de energia tipicamente incluem um número de diferentes elementos de circuito tais como os suportes de fusível e os fusíveis, os disjuntores, os conectores de entrada e saída e os LEDs de sinal de alarme. Por segurança e outras razões, os circuitos elétricos de painéis de distribuição de energia estão fechados dentro de uma estrutura de alojamento. Portanto, os elementos de circuito acima listados tem sido tipicamente inseridos em furos que foram pré-cortados ou pré-puncionados na estrutura de alojamento, usualmente em um painel dianteiro ou traseiro da estrutura de alojamento.

Estes painéis de circuito anteriores são fixos e uma vez que os furos são formados no alojamento, o tipo e a disposição dos componentes são limitados. De modo a fabricar diferentes painéis de circuito fixo dos sistemas anteriores, um fabricante de painel de circuito puncionaria diferentes padrões de furos nos painéis dianteiros e traseiros da estrutura de alojamento de modo a acomodar as diferentes disposições de elementos de circuito. Um tempo e custo de reusinagem significativos estão envolvidos para oferecer diferentes painéis fixos. A montagem dos elementos de circuito é também difícil quando os elementos são inseridos através de furos. Uma solução está descrita e mostrada na Patente U.S. Número 6.456.203.

Além disso, tais painéis tem fiações entre as conexões de entrada e saída, e as localizações de fusíveis e/ou disjuntores. Em alguns painéis, conexões de energia redundantes estão providas, controladas por um diodo OR-ing que inclui um dissipador de calor. Estas características podem ocorrer par um espaço significativo dentro do painel.

Existe uma necessidade continuada para painéis de distribuição de energia aperfeiçoados.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Um sistema de distribuição de energia modular compreende um chassi; e uma placa principal que inclui uma entrada de energia, e uma pluralidade de localizações de conexão de módulo. Uma pluralidade de módulos está montada dentro do chassi, cada módulo montado em uma das localizações de conexão de módulo. Cada módulo inclui: (i) um diodo OR-ing; (ii) um dispositivo de proteção de circuito; (iii) um microprocessador que controla o dispositivo de proteção de circuito; e (iv) uma localização de conexão de saída de energia. Uma chave de opção de circuito está localizada sobre cada módulo para ajustar os limites de corrente para cada módulo. Um módulo de controle de sistema está provido conectado à placa principal.

Um sistema de distribuição de energia modular compreende um chassi que tem uma frente aberta e um interior; e uma placa principal posicionada oposta à frente aberta, e que inclui uma entrada de energia, e uma pluralidade de localizações de conexão de módulo. Uma pluralidade de módulos está montada no interior do chassi, cada módulo montado em uma das localizações de conexão de módulo. Cada módulo inclui: (i) um conector traseiro; (ii) um corpo principal; (iii) um dispositivo de proteção de circuito; (iv) um painel dianteiro; e (v) uma localização de conexão de saída de energia sobre o painel dianteiro.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Figura 1 é uma vista lateral esquemática de uma modalidade de um painel de distribuição de energia, com um módulo parcialmente inserido no chassi.

Figura 2 é uma vista lateral esquemática de outra modalidade de um painel de distribuição de energia, com um módulo parcialmente inserido no chassi.

Figura 3 é uma vista de topo esquemática do painel de distribuição de energia da figura 1.

Figura 4 é uma vista de topo esquemática de uma modalidade alternativa do painel de distribuição de energia.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERIDAS

Referindo às figuras 1 e 2, sistemas de distribuição de energia 10, 110 estão mostrados. Os sistemas de distribuição de energia 10, 110 são projetos modulares que incluem um chassi 12 e módulos de circuito removíveis 14, 114. Cada módulo de circuito 14, 114 inclui disjuntor eletrônico 16, 116 para proteção de circuito, e um conjunto de porta 18, 118 para emitir a distribuição de energia.

O chassi 12 inclui um topo 34 e um fundo 36. Uma placa principal 38, tal como uma placa de circuito impresso, provê a interconexão entre os módulos 14, 114 e o conector de entrada de energia 26. De preferência, um segundo conector de entrada de energia redundante 27 está provido (vide Figura 3).

Os módulos 14, 114 são recebidos dentro do chassi 12 através de uma abertura dianteira 20. Os módulos 14, 114 podem ser removidos através da abertura dianteira 20 conforme desejado para reparar, substituir ou manter os módulos. Os módulos 14, 114 podem ser engatados ou de outro modo presos no chassi 12, conforme desejado.

Os módulos 14, 114 são similares em muitos aspectos para distribuir e monitorar a energia nos sistemas 10, 110. Os módulos 14, 114 cada um inclui uma placa de circuito impresso 42 com um circuito para conectar a energia de entrada com a energia de saída. Os módulos 14, 114 diferem nas disposições para as saídas de energia nos conjuntos de porta 18, 118. O módulo 10 inclui um único conector de saída de energia 72, tal como um conector de alta potência que inclui um conector DB9-2W2; enquanto que o módulo 110 inclui uma pluralidade de conectores de saída de energia 172 separados, tais como conectores de potência mais baixa que incluem terminais de parafuso.

Os disjuntores eletrônicos 16, 116 fazem parte de módulos de circuito ativo 14, 114 para substituir os fusíveis e disjuntores discretos utilizados nos painéis de distribuição de energia da técnica anterior. O usuário final adiciona, remove, ou aprimora as portas no sistema de distribuição de energia conforme requerido adicionando ou removendo os módulos de circuito 14, 114.

Cada módulo de circuito 14, 114 pode ser utilizado como um disjuntor de 1A, 2A, 10A, etc. pelo ajuste das chaves de opções de limite de corrente 22. Por exemplo, chaves DIP de 2 posições poderiam ser utilizadas. Os painéis da técnica anterior com fusíveis e disjuntores discretos tem um
5 único valor de desarme. Uma lógica de controle 24 que inclui um microcontrolador 28 monitora a corrente de saída através de sensores de corrente 30, 130. Se a corrente de saída exceder os limites ajustados pelas chaves de opção 22, o microcontrolador 28 desligará ("desarmará") um dispositivo de disjuntor 32, o qual é de preferência um dispositivo de estado sólido. O limite
10 de corrente ajustado pelas chaves de opção 22 pode também ser superado através de uma interface de software de um terminal remoto através de um módulo de controle 40 (vide figuras 3 e 4). O microprocessador 28 está em rede com um processador externo através do módulo de controle 40. Se um dispositivo de disjuntor 32 for desarmado devido à detecção de uma condi-
15 ção de sobrecorrente, o microcontrolador 28 periodicamente reabilitará o dispositivo de disjuntor 32 para ver se a falha ainda existe. Isto pode eliminar uma visita de serviço se a sobrecorrente foi causada por uma condição transiente momentânea.

O microcontrolador 28 provê um controle sobre o dispositivo de
20 disjuntor 32. Isto elimina as desconexões causadas por transientes de fonte ou de carga. O microcontrolador 28 pode também ajustar um ponto de desarme de disjuntor com base no monitoramento de carga ao longo do tempo. O microcontrolador 28 está também equipado com um arquivo de histórico que registra várias condições locais para os módulos de circuito 14, 114 in-
25 dividuais. Estas informações estão acessíveis através do módulo de controle 40.

O microprocessador 28 pode incluir um algoritmo de controle de desarme dependente de carga. Esta opção permite que o microprocessador 28 ajuste o ponto de desarme de disjuntor para uma dada carga com base
30 em um algoritmo de aprendizado. O microprocessador 28 monitora a corrente que sai ao longo do tempo (pode ser um período de tempo selecionável pelo usuário). O microprocessador 28 está configurado para calcular uma

margem de erro, então utilizar o novo valor para criar um valor de desarme para cada módulo de circuito 14, 114. Por exemplo, um módulo de circuito 14 é utilizado em um circuito de 30 A. No entanto, tipicamente o circuito somente consome uma carga de 27 A. O microprocessador 28 reconhece a carga de 27 A pelo monitoramento da carga de corrente ao longo do tempo, então adiciona uma margem de erro (por exemplo, 1% - 5%) para criar um valor de desarme dependente de carga. Portanto, o circuito desarmará antes que 30 A nem seja consumido. Tal sistema impede uma sobrefusão, e equipamentos danificados.

Uma desconexão de baixa voltagem (LVD) está localizada nos módulos de circuito 14, 114. As condições de subvoltagem são monitoradas pelo microcontrolador 28 com um sensor de subvoltagem 46. Se a voltagem cair abaixo do nível recomendado, o microcontrolador 28 desligará o dispositivo de disjuntor 32 para desconectar a carga. O mesmo processo ocorrerá se uma condição de sobrevoltagem ocorrer. As condições de sobrevoltagem são monitoradas pelo microcontrolador 28 com um sensor de sobrevoltagem 48.

Para suportar as aplicações redundantes (dupla alimentação), os diodos OR-ing 54 estão localizados nos módulos de circuito 14, 114. Os painéis de distribuição de energia da técnica anterior que utilizavam os diodos OR-ring colocavam-nos nos circuitos de entrada os quais requeriam diodos e dissipadores de calor muito grandes e criavam um único ponto de falha para o sistema. A disposição dos sistemas 10, 110 permite que o calor dissipado pelos diodos OR-ing 54 seja uniformemente distribuído no chassi 12 impedindo um ponto quente localizado. A disposição notada também reduz o tamanho dos diodos e de seus respectivos dissipadores de calor, e elimina o ponto único de falha comum nos painéis de distribuição de energia da técnica anterior. Os módulos de circuito 14, 114 podem também incluir um sensor de temperatura 50 para monitorar as condições de alta temperatura.

Um indicador de LED 62 sobre cada módulo de circuito 14, 114 provê um status visual de voltagem de entrada e de saída, de corrente de saída, de temperatura, de condições de sobre / subvoltagem, e de desarme

de disjuntor. Uma chave de reinicialização local 68 está também provida para reinicializar o dispositivo de disjuntor 32 após uma condição de desarme ter ocorrido.

No módulo de circuito 14, toda entrada e saída para o disjuntor eletrônico 16 é através de um conector de alta corrente 18 para impedir um contato acidental pelo pessoal de serviço. O módulo de serviço 14 inclui um conector dianteiro 72, e um conector traseiro 76. O conector dianteiro 72 conecta a um conector de cabo 82 e um cabo 86 para a energia de saída. O conector traseiro 76 conecta no conector de placa principal de chassi 84 para emitir a energia para o módulo 14. O conector de alta energia também impede as inversões de polaridade.

Os conectores dianteiros 172 do módulo de circuito 114 cada um conecta a um conector de saída de energia 182 e um cabo 186. O conector de saída de energia 182 pode ser uma conexão de borne para parafuso para o conector dianteiro 172.

Os sistemas 10, 110 eliminam a fiação interna normalmente requerida nos painéis de distribuição de energia da técnica anterior. Toda a energia e a sinalização estão confinadas nas trilhas de PCB, planos, e barras condutoras, o que aperfeiçoa a confiabilidade e reduz o custo de montagem. O chassi 12 é um componente passivo que pode ser reconfigurado em uma variedade de aplicações. Os sistemas 10, 110 também reduzem o número de conexões e a perda térmica associada com cada conexão.

Todos os módulos de circuito 14, 114 dentro do chassi 12 comunicam-se com o módulo de controle 40. O módulo de controle 40 provê acesso aos sistemas 10, 110 através de uma conexão serial ou de rede de laptop para as informações de status e alarme. O módulo de controle 40 também provê sinais de alarme externos comuns nas aplicações de Telco. O acesso ao módulo de controle 40 é através de um conector dianteiro 56, ou através de um conector traseiro 58 na parte de trás da placa principal 38.

O chassi 12 na figura 3 tem os conectores de energia de entrada traseiros 26, 27, e os módulos de circuito 14 acessíveis pela frente. Um chassi modificado 112 no sistema 10' como mostrado na Figura 4 inclui os

conectores de energia de entrada 126, 127 acessíveis pela frente.

Os módulos de circuito 14, 114 e o módulo de controle 40 podem ser providos com placas de face dianteiras 86 para proteger as características de circuito internas. Furos de ventilação 88 podem ser adicionados
5 através das placas de face dianteiras 86, para permitir um fluxo de ar através dos sistemas 10, 10', 110 para o resfriamento dos componentes de sistema.

Os painéis acima notados incluem disposições modulares para os circuitos individuais ou em grupo. Módulos adicionais podem ser acrescentados conforme os circuitos adicionais são acrescentados ao sistema.
10 Pela utilização de OR-ings localizados, menores diodos e menores dissipadores de calor podem ser utilizados. Vantagens adicionais surgem dos componentes localizados associados com cada módulo. Especificamente, com elementos de desconexão de baixa voltagem localizados, não existe necessidade de grandes contactores de desconexão de baixa voltagem associa-
15 dos com um painel dedicado. Os indicadores LED locais mostram os indicadores para cada módulo permitindo um diagnóstico aperfeiçoado.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de distribuição de energia modular, que compreende:
 - (a) um chassi;
 - (b) uma placa principal, que inclui:
 - 5 (i) uma entrada de energia;
 - (ii) uma pluralidade de localizações de conexão de módulo;
 - (c) uma pluralidade de módulos montada dentro do chassi, cada módulo montado em uma das localizações de conexão de módulo, cada módulo incluindo:
 - 10 (i) um diodo OR-ing;
 - (ii) um dispositivo de proteção de circuito;
 - (iii) um microprocessador que controla o dispositivo de proteção de circuito; e
 - (iv) uma localização de conexão de saída de energia.
- 15 2. Sistema de distribuição de energia modular de acordo com a reivindicação 1, ainda compreendendo uma chave de opção de circuito localizada sobre cada módulo.
3. Sistema de distribuição de energia modular de acordo com a reivindicação 1, ainda compreendendo uma entrada de energia redundante
20 conectada na placa principal.
4. Sistema de distribuição de energia modular de acordo com a reivindicação 1, ainda compreendendo um módulo de controle montado dentro do chassi.
5. Sistema de distribuição de energia modular de acordo com a
25 reivindicação 1, em que o dispositivo de proteção de circuito inclui um dispositivo de disjuntor de estado sólido.
6. Sistema de distribuição de energia modular de acordo com a reivindicação 1, em que cada módulo inclui:
 - (a) um sensor de sobrevoltagem;
 - 30 (b) um sensor de subvoltagem; e
 - (c) um sensor de temperatura.
7. Sistema de distribuição de energia modular de acordo com a

reivindicação 1, ainda compreendendo um dispositivo de controle de desarme dependente de carga.

8. sistema de distribuição de energia modular, que compreende:

(a) um chassi que tem uma frente aberta e um interior;

5 (b) uma placa principal posicionada oposta à frente aberta, que inclui:

(i) uma entrada de energia;

(ii) uma pluralidade de localizações de conexão de módulo;

(c) uma pluralidade de módulos montada no interior do chassi, cada módulo montado em uma das localizações de conexão de módulo, cada módulo incluindo:

(i) um conector traseiro para conectar na placa principal e receber a energia de entrada da entrada de energia;

(ii) um corpo principal que inclui uma traseira e uma frente, o conector traseiro localizado na traseira do corpo principal;

(iii) um dispositivo de proteção de circuito sobre o corpo principal conectado no conector traseiro;

(iv) um painel dianteiro localizado na frente do corpo principal; e

(v) uma localização de conexão de saída de energia localizada sobre o painel dianteiro conectada no dispositivo de proteção de circuito.

9. Sistema de distribuição de energia modular de acordo com a reivindicação 8, ainda compreendendo um microprocessador que controla o dispositivo de proteção de circuito e uma chave de opção de circuito localizada sobre cada módulo.

25 10. Sistema de distribuição de energia modular de acordo com a reivindicação 8, ainda compreendendo uma entrada de energia redundante conectada na placa principal.

11. Sistema de distribuição de energia modular de acordo com a reivindicação 8, ainda compreendendo um módulo de controle montado dentro do chassi.

12. Sistema de distribuição de energia modular de acordo com a reivindicação 8, em que o dispositivo de proteção de circuito inclui um dispo-

sitivo de disjuntor de estado sólido.

13. Sistema de distribuição de energia modular de acordo com a reivindicação 8, em que cada módulo inclui:

- 5
- (a) um sensor de sobretensão;
 - (b) um sensor de subvoltagem; e
 - (c) um sensor de temperatura.

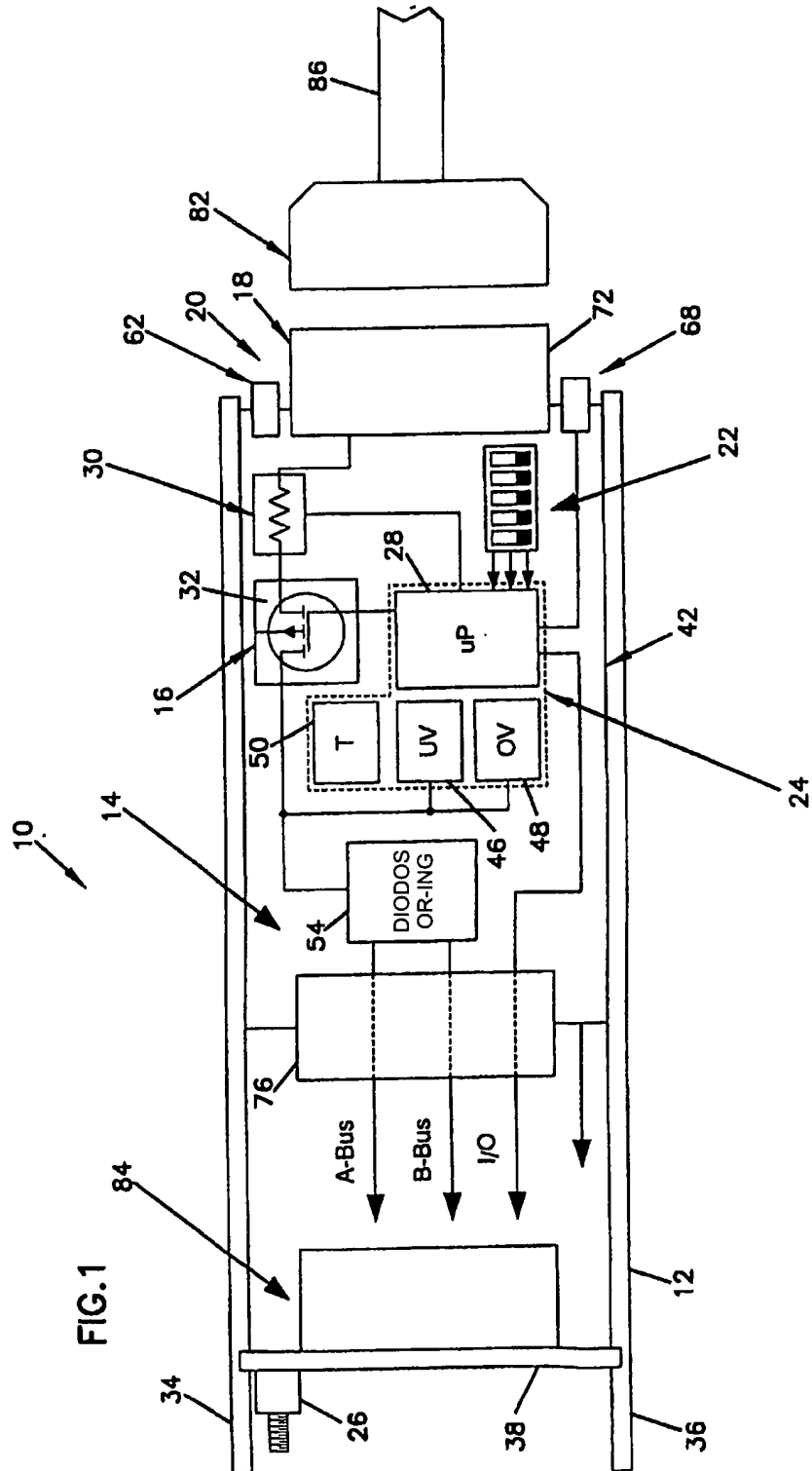
14. Sistema de distribuição de energia modular de acordo com a reivindicação 8, ainda compreendendo um dispositivo de controle de desarme dependente de carga.

10 15. Sistema de distribuição de energia modular de acordo com a reivindicação 8, em que a entrada de energia está localizada sobre uma superfície que faceia para trás da placa principal.

15 16. Sistema de distribuição de energia modular de acordo com a reivindicação 8, em que a entrada de energia inclui um conector de energia de entrada acessível pela frente localizado adjacente à frente aberta.

17. Método para a montagem de um sistema de distribuição de energia, que compreende:

- 20
- (a) prover um chassi que tem uma frente aberta, e uma placa principal traseira;
 - (b) selecionar uma pluralidade de módulos;
 - (c) montar cada módulo no chassi, em que:
 - (i) cada módulo desliza para dentro de uma frente aberta do chassi;
 - (ii) cada módulo conecta na placa principal para prover cada
- 25
- módulo com energia de entrada;
 - (iii) cada módulo inclui um dispositivo de proteção de circuito;
 - (iv) cada módulo provê uma energia de saída ao longo de um painel dianteiro de cada módulo, protegida pelo dispositivo de proteção de circuito de cada módulo.



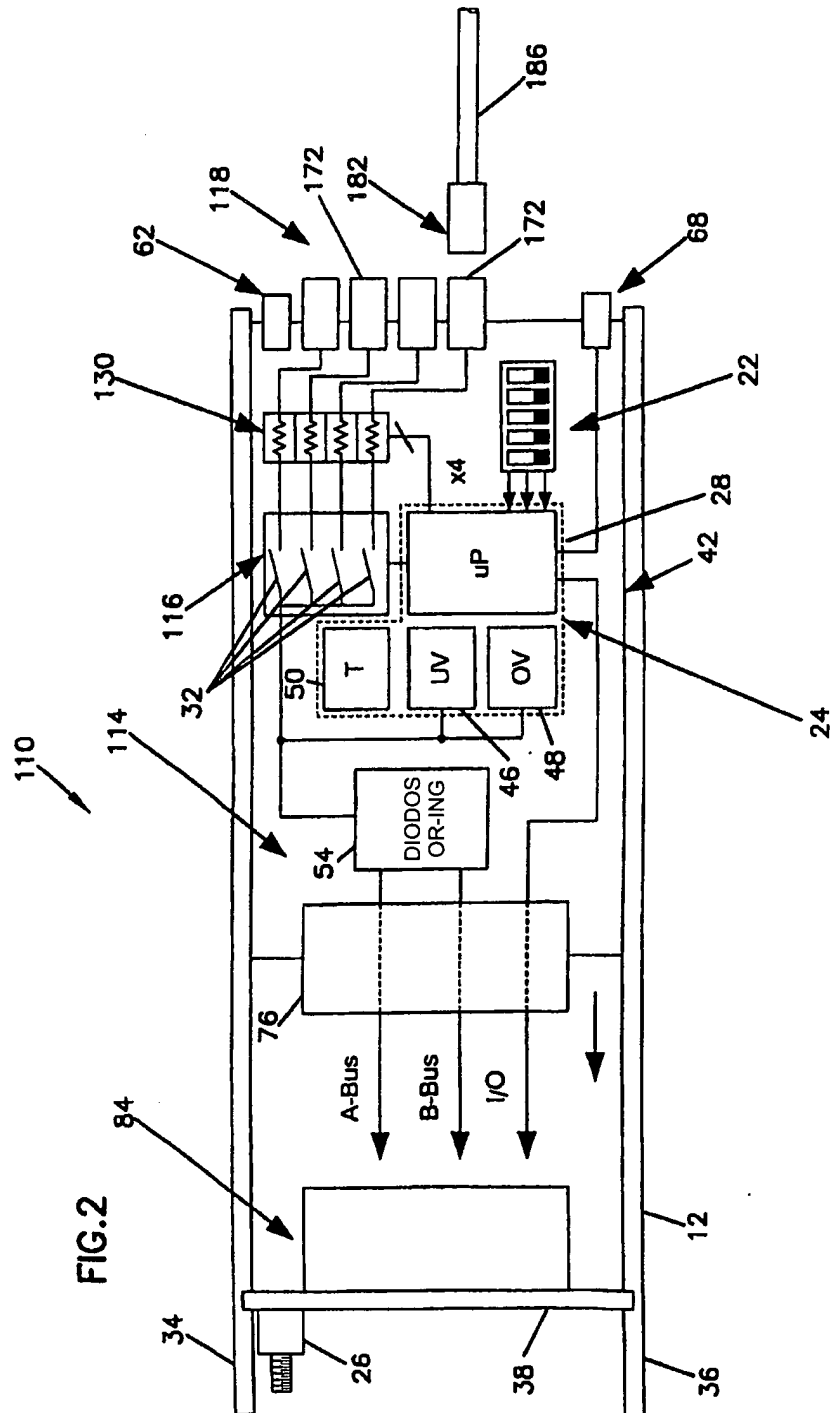
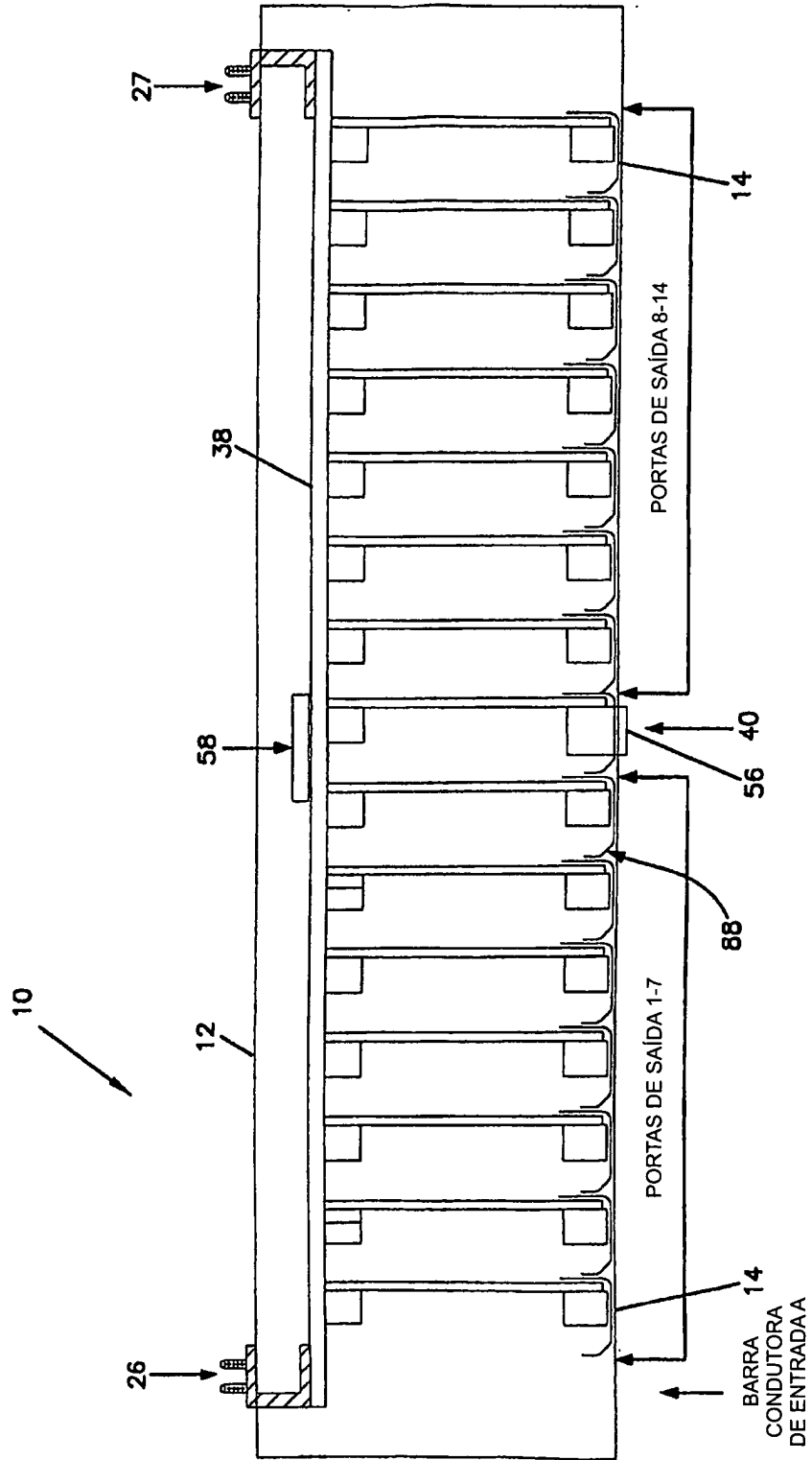
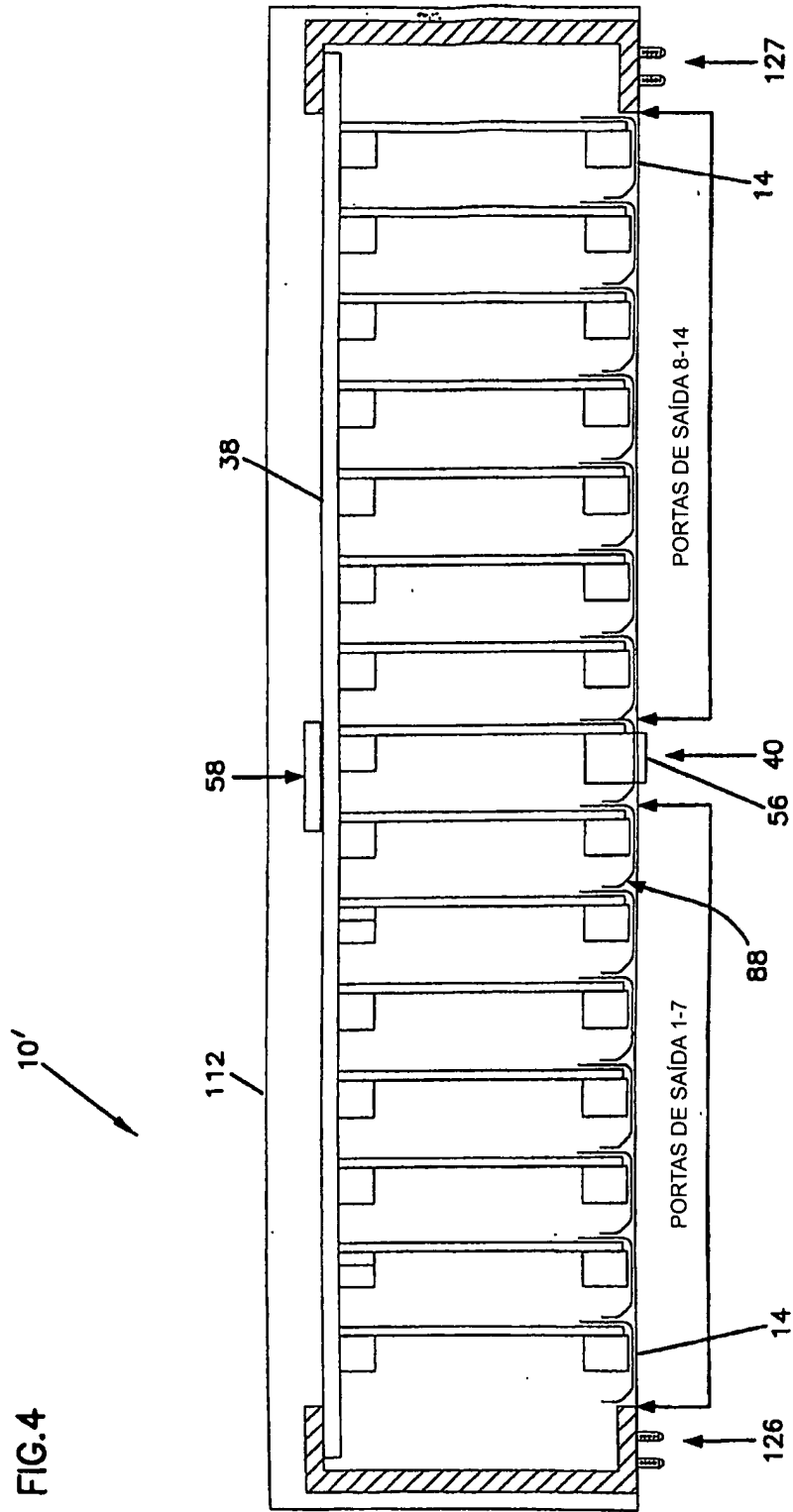


FIG.3





RESUMO

Patente de Invenção para **"SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA MODULAR E MÉTODOS"**.

5 A presente invenção refere-se a um sistema de distribuição de energia modular que compreende um chassi; e uma placa principal que inclui uma entrada de energia, e uma pluralidade de localizações de conexão de módulo. Uma pluralidade de módulos está montada dentro do chassi, cada módulo montado em uma das localizações de conexão de módulo. Cada módulo inclui: (i) um diodo OR-ing; (ii) um dispositivo de proteção de circuito;

10 (iii) um microprocessador que controla o dispositivo de proteção de circuito; e (iv) uma localização de conexão de saída de energia. Uma chave de opção de circuito está localizada sobre cada módulo para ajustar os limites de corrente para cada módulo. Um módulo de controle está provido conectado à placa principal.