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

(21) **PI0905565-7 A2**

BRPI0905565A2

(22) Data de Depósito: 04/12/2009
(43) Data da Publicação: 29/03/2011
(RPI 2099)

(51) Int.Cl.:
H02H 3/00

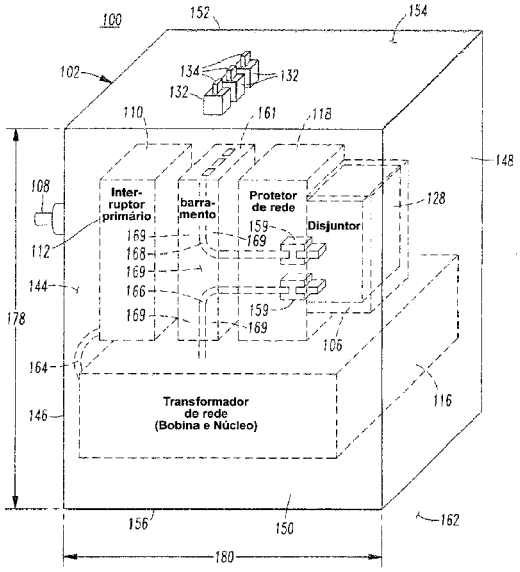
(54) Título: **UNIDADE DE REDE**

(30) Prioridade Unionista: 04/12/2008 US 12/328,012

(73) Titular(es): EATON CORPORATION

(72) Inventor(es): JOSE LUIS MARTINEZ, MARK ANDRE FAULKNER, RODNEY LOREN SPOTTSVILLE

(57) Resumo: UNIDADE DE REDE. Uma unidade de rede (100) inclui um invólucro (102) tendo primeiro e segundo compartimentos (104, 106), vários terminais de entrada (108), e um interruptor primário (110) tendo uma entrada (112) e uma saida (114), a entrada sendo conectada eletricamente aos terminais de entrada. A saída do interruptor primário é conectada eletricamente à entrada de um transformador primário (116) . Um protetor de rede (118) inclui uma entrada (124), uma saida (126) e um disjuntor (128) conectados eletricamente entre a entrada e a saída do protetor de rede. A entrada do protetor de rede é conectada eletricamente à saida do transformador de rede. Vários dispositivos de proteçào de circuito (132) são conectados eletricamente entre a saida do protetor de rede e vários terminais de saída (134) . O disjuntor é substancialmente encerrado pelo segundo compartimento. O transformador de rede, o interruptor primário e parte do protetor de rede são encerrados pelo primeiro compartimento.



PI0905565-7

"UNIDADE DE REDE".

Antecedentes

Campo

O conceito divulgado pertence geralmente a sistemas de rede e, mais particularmente, com tais sistemas de rede incluindo um transformador de rede e um protetor de rede.

Informações antecedentes

Redes de energia elétrica de baixa voltagem consistem de loops entrelaçados ou sistemas de grade. Estes sistemas são supridos com energia elétrica por duas ou mais fontes de energia, para que a perda de qualquer fonte de energia não resulte em uma interrupção de energia. Tais sistemas provêem o mais alto nível de confiabilidade possível com distribuição de energia convencional e são normalmente usados para atender áreas de alta densidade de carga. As aplicações primárias incluem, por exemplo, áreas centrais de cidade ou do centro, grandes edifícios, shopping centers, e algumas instalações industriais. Estes sistemas de rede podem ser do tipo de grade ou do tipo de ponto com serviço de três fases três fios ou três fases quatro fios em, por exemplo, 208Y/120 V ou 480Y/277V.

Como mostrado na figura 1, um sistema de rede convencional 2 inclui uma pluralidade de fontes de energia 4, 6, 8 e um número de cargas 10. Cada fonte de energia 4, 6, 8 tem um alimentador primário dedicado 12, 14, 16 suprindo a rede (p.ex., através de um comutador de alta voltagem (não mostrado)), um transformador de rede 18, 20, 22, e um protetor de rede separado e distinto 24, 26, 28, respectivamente. Para simplicidade de divulgação, cada fonte de energia 4, 6, 8 é mostrada como tendo uma única fase, embora deva ser entendido que cada fonte de energia pode ter qualquer número de fases (p.ex., sem limitações, três fases por alimentador primário/transformador de rede/protetor de rede). Cada um dos protetores de rede 24,26, 28 inclui um disjuntor (não mostrado) e um relé de proteção de rede (ou relé protetor) (não mostrado). Fusíveis 30, 32, 34 são

conectados eletricamente entre as saídas dos respectivos protetores de rede 24, 26, 28 e um barramento de rede 36. Os protetores de rede 24, 26, 28 e/ou os correspondentes fusíveis 30, 32, 34 isolam os transformadores de rede 18, 20, 22, respectivamente, do barramento de rede 36 (p.ex., um barramento coletor de baixa voltagem) quando uma falha ocorre no correspondente um dos transformadores de rede 18, 20, 22 ou dos alimentadores primários 12, 14, 16.

Exemplos de relés protetores de rede são divulgados nas patentes dos E.U.A. n°s 3.947.728; 5.822.165; 5.844.781; 6.504.693; e 6.671.151. Os relés protetores de rede desarmam abertos um correspondente disjuntor com a detecção de fluxo de energia na direção reversa.

Os transformadores de rede têm um requisito de manutenção e serviço relativamente difícil. Um transformador de rede tipicamente atende cargas que variam de quase zero até uma sobrecarga máxima, suportar condições de curto-circuito pleno sem dano para seus enrolamentos, e geralmente têm uma restrição de espaço relativamente muito pequena. Os transformadores de rede são fornecidos com uma voltagem que pode variar, por exemplo, de cerca de 4 kV a cerca de 34,5 kV (estrela ou triângulo).

A figura 2 mostra um transformador de rede trifásico convencional 50 incluindo três câmaras cheias de óleo 52, 54, 56, um tanque principal 58 tendo um nível de óleo 60, uma câmara de terminação ou compartimento terminal de alta voltagem 62, um compartimento de interruptor de alta voltagem 64 (p.ex., incluindo um interruptor pneumático rotativo para interrupção sem carga 66), barramento secundário trifásico 68, e um pescoço de combinação 70 para engate com um protetor de rede 72 como é mostrado na figura 3. O pescoço de combinação 70 inclui uma derivação flexível 74 para conexão elétrica com um barramento de protetor de rede 76 da figura 3. Cada uma das câmaras 52, 54, 56 é separada e independente das outras câmaras. Pressão positiva pode ser aplicada em cada uma das câmaras. O interruptor pneumático 66 pode ser

intertravado tal que o protetor de rede 72 fique aberto, para remover o transformador de rede 50 sem desenergizar o alimentador primário (p.ex., 12 da figura 1), e tal que ele só possa ser movido para uma posição de aterramento quando o transformador de rede 50 estiver desenergizado. O protetor de rede 72 também inclui um disjuntor 78 e um relé protetor de rede 80.

Frequentemente, o transformador de rede 50 inclui vários instrumentos (não mostrados). Por exemplo, um medidor de temperatura do óleo superior (não mostrado) indica a temperatura do núcleo com ponteiros branco e vermelho. O ponteiro branco indica a temperatura operacional corrente e o ponteiro vermelho indica a temperatura operacional mais alta ou corrente. Um medidor de nível de óleo (não mostrado) é calibrado para indicar os níveis de óleo alto, baixo a 25°C.

Transformadores de rede e protetores de rede conhecidos são dois componentes separados e distintos, os quais são usados juntos como parte de um sistema de rede. Por exemplo, a maioria das utilidades instala um transformador de rede e um protetor de rede juntos como uma unidade única. Como mostrado na figura 3, uma junta 82 é disposta entre o pescoço de combinação 70 do transformador de rede 50 e do protetor de rede 72, os quais são então aparafusados entre si. Como tal, isto aumenta uma dimensão da galeria (subterrânea) local (não mostrada), a qual acomoda o comprimento combinado de tanto o transformador de rede 50 quanto o protetor de rede 72.

Em outro sistema de rede 2', como mostrado na figura 4, algumas utilidades elétricas acrescentam um comutador de interruptor de vácuo (VI) separado 84, 86, 88 em galerias locais de 480 V para mecanismos de desarme e paralisação por falha de aterramento e detecção de incêndio em uma rede local. Vários sensores 90, 91, 92, 93, 94, 95 (p.ex., detectores de incêndio e/ou sensores de falha de aterramento) são dispostos nas saídas do protetor de rede

para o barramento coletor de baixa voltagem 36. Estes sensores 90-95 são monitorados por um controlador adequado 96 (p.ex., sem limitações, um controlador lógico programável (CLP); um processador adequado), que controla os interruptores de VI 84, 86, 88 a montante dos respectivos transformadores de rede 18, 20, 22.

Existe espaço para melhorias em sistemas de rede incluindo um transformador de rede e um protetor de rede.

Sumário

Estas necessidades e outras são atendidas pelas configurações do conceito divulgado, que provêem uma unidade de rede única compreendendo um transformador de rede e um protetor de rede. Isto provê sinergias em termos de, por exemplo, acesso seguro do usuário e dissipação térmica do barramento em um volume relativamente pequeno.

De acordo com um outro aspecto do conceito divulgado, uma unidade de rede compreende: um invólucro compreendendo um primeiro compartimento e um segundo compartimento; uma pluralidade de terminais de entrada; um interruptor primário compreendendo uma entrada e uma saída, a entrada do interruptor primário sendo conectada eletricamente aos terminais de entrada; um transformador de rede compreendendo uma entrada e uma saída, a saída do interruptor primário sendo conectada eletricamente à entrada do transformador de rede; um protetor de rede compreendendo uma entrada, uma saída e um disjuntor conectado eletricamente entre a entrada e a saída do protetor de rede, a entrada do protetor de rede sendo conectada eletricamente à saída do transformador de rede; uma pluralidade de dispositivos de proteção de circuito; e uma pluralidade de terminais de saída, os dispositivos de proteção de circuito sendo conectados eletricamente entre a saída do protetor de rede e os terminais de saída, sendo que o disjuntor é substancialmente encerrado pelo segundo compartimento, e sendo que o transformador de rede, o interruptor primário e parte do protetor de

rede são encerrados pelo primeiro compartimento.

O invólucro pode compreender adicionalmente um terceiro compartimento; o protetor de rede pode compreender adicionalmente um controlador e um relé protetor de rede encerrados pelo terceiro compartimento; o controlador pode compreender um painel de controle encerrado pelo terceiro compartimento; e o terceiro compartimento pode ser acessível pelo usuário.

O disjuntor pode ser um disjuntor removível compreendendo um cassete disposto no segundo compartimento, o cassete incluindo uma pluralidade de pontas se estendendo para dentro do primeiro compartimento. O segundo compartimento e o disjuntor removível podem ser acessáveis pelo usuário.

O invólucro pode compreender adicionalmente somente três potenciais zonas de falha: uma entrada primária nos terminais de entrada; um barramento de rede nos terminais de saída; e o segundo compartimento para o disjuntor.

O invólucro pode compreender adicionalmente um terceiro compartimento; o protetor de rede pode compreender um controlador compreendendo um painel de controle encerrado pelo terceiro compartimento; e o invólucro pode compreender adicionalmente somente quatro potenciais zonas de falha; uma entrada primária nos terminais de entrada; um barramento de rede nos terminais de saída; o segundo compartimento para o disjuntor; e o terceiro compartimento para o painel de controle.

O disjuntor pode compreender um cassete disposto no segundo compartimento, o cassete pode incluir uma pluralidade de pontas se estendendo para dentro do primeiro compartimento; o segundo compartimento pode ser acessível pelo usuário; e o painel de controle pode ser separado do segundo compartimento e pode ser estruturado para fazer o disjuntor ser extraído do segundo compartimento.

A entrada do protetor de rede pode ser conectada eletricamente à saída do transformador de rede pelo

barramento; o primeiro compartimento pode ser estruturado para encerrar o barramento; e o segundo compartimento pode ser substancialmente isolado do primeiro compartimento.

A entrada do protetor de rede pode ser conectada eletricamente à saída do transformador de rede pelo barramento; e o primeiro compartimento pode ser estruturado para fechar o barramento ao exterior do invólucro.

A entrada do protetor de rede pode ser conectada eletricamente à saída do transformador de rede pelo primeiro barramento; a saída do protetor de rede pode ser conectada eletricamente aos dispositivos de proteção de circuito pelo segundo barramento; e o primeiro barramento e o segundo barramento podem ser isolados eletricamente por encapsulamento isolante.

Como um outro aspecto do conceito divulgado, uma unidade de rede compreende: um invólucro compreendendo um primeiro compartimento e um segundo compartimento; uma pluralidade de terminais de entrada; um transformador de rede compreendendo uma entrada e uma saída, a entrada do transformador de entrada sendo conectada eletricamente aos terminais de entrada; um protetor de rede compreendendo uma entrada, uma saída e um disjuntor conectado eletricamente entre a entrada e a saída do protetor de rede, a entrada do protetor de rede sendo conectada eletricamente à saída do transformador de rede, uma pluralidade de dispositivos de proteção de circuito; e uma pluralidade de terminais de saída, os dispositivos de proteção de circuito sendo conectados eletricamente entre a saída do protetor de rede e os terminais de saída, sendo que o disjuntor é substancialmente encerrado pelo segundo compartimento, e sendo que o transformador de rede e parte do protetor de rede são encerrados pelo primeiro compartimento.

O invólucro pode compreender adicionalmente um terceiro compartimento; o protetor de rede pode compreender um

controlador compreendendo um painel de controle encerrado pelo terceiro compartimento; o protetor de rede pode compreender adicionalmente um relé protetor de rede encerrado pelo terceiro compartimento; e o invólucro pode compreender adicionalmente somente quatro potenciais zonas de falha: uma entrada primária nos terminais de entrada; um barramento de rede nos terminais de saída; o segundo compartimento para o disjuntor; e o terceiro compartimento para o painel de controle e o relé protetor de rede.

Descrição resumida dos desenhos

Uma compreensão completa do conceito divulgado pode ser obtida a partir da descrição seguinte das configurações preferidas quando lidas em conjunção com os desenhos anexos nos quais:

A figura 1 é um diagrama de blocos em forma esquemática de um sistema de rede convencional.;

A figura 2 é uma vista de corte em elevação simplificada de um transformador de rede;

A figura 3 é uma vista de corte em elevação simplificada de um transformador de rede e um protetor de rede;

A figura 4 é um diagrama de blocos em forma esquemática de um sistema de rede local convencional incluindo detecção de incêndio e falha de aterramento;

A figura 5 é um diagrama de blocos em forma esquemática de um sistema de rede local incluindo três unidades de rede exemplares de acordo com configurações do conceito divulgado;

A figura 6 é uma vista isométrica de uma unidade de rede de acordo com uma outra configuração do conceito divulgado;

A figura 7 é uma vista isométrica como mostrada a partir de um lado da unidade de rede da figura 6;

A figura 8 é uma vista isométrica como mostrada a partir de uma extremidade da unidade de rede da figura 6; e

A figura 9 é um diagrama de blocos em forma esquemática de um sistema de rede local incluindo três unidades de

rede exemplares de acordo com uma outra configuração do conceito divulgado.

Descrição das configurações preferidas

Como empregado aqui, o termo "número" deve significar um ou um número inteiro maior que um (isto é, uma pluralidade).

Como empregado aqui, o termo "processador" significa um dispositivo programável analógico e/ou digital que pode armazenar, recuperar, e processar dados; um computador; uma estação de trabalho; um computador pessoal; um microprocessador; um microcontrolador; um microcomputador; uma unidade central de processamento; um computador mainframe; um minicomputador; um gateway ["portão inteligente"]; um servidor; um processador em rede; um controlador lógico programável (CLP); ou qualquer outro dispositivo ou aparelho de processamento.

Como empregado aqui, o termo "controlador" significa um processador.

O conceito divulgado é descrito em associação com uma unidade de rede trifásica, embora o conceito divulgado seja aplicável a unidades de rede tendo qualquer número de fases.

Para conveniência de ilustração, as entradas, interconexões e saídas entre os vários componentes trifásicos exemplares são mostradas com linhas simples, sendo entendido que estas representam conexões trifásicas.

Referindo-se às figuras 5-7, uma unidade de rede 100 inclui um invólucro 102 tendo um primeiro compartimento 104 e um segundo compartimento 106, uma pluralidade de terminais de entrada 108, um interruptor primário (PS) 110 (p.ex., sem limitações, um interruptor de circuito de vácuo) tendo uma entrada 112 e uma saída 114, um transformador de rede 116 e um protetor de rede 118. A entrada de interruptor primário 112 é conectada eletricamente aos terminais de entrada 108. O transformador de rede 116 inclui uma entrada 120 e uma

saída 122. A saída de interruptor primário 114 é conectada eletricamente à entrada de transformador de rede 120. O protetor de rede 118 inclui uma entrada 124, uma saída 126 e um disjuntor 128 conectado eletricamente entre a entrada 124 e a saída 126 do protetor de rede 118. A entrada de protetor de rede 124 é conectada eletricamente à saída de transformador de rede 122. Preferivelmente, o protetor de rede 118 inclui um controlador 130 (também mostrado na figura 8), embora o controlador 130 não seja requerido. Uma pluralidade de dispositivos de proteção de circuito 132 (p.ex., sem limitações, fusíveis de rede) são conectados eletricamente entre a saída de protetor de rede 126 e uma pluralidade de terminais de saída 134. O disjuntor 128 é substancialmente encerrado pelo segundo compartimento 106. O transformador de rede 116, o interruptor primário 110 e parte do protetor de rede 118 são encerrados pelo primeiro compartimento 104.

Exemplo 1

A figura 5 mostra um sistema de rede local de exemplo 136 incluindo três unidades de rede exemplares 100, embora seja apreciado que qualquer número adequado de unidades de rede 100 podem ser empregadas em qualquer rede ou sistema adequado de distribuição de energia.

Exemplo 2

Como mostrado na figura 5, o controlador opcional 130 inclui um número de sensores de temperatura (TS) 138 e/ou um número de sensores de falha de aterramento (GFS) 140 encerrados pelo primeiro compartimento 104 e/ou um número de sensores de arco (AS) 141. Por exemplo, o controlador 130 é estruturado para desarmar aberto o disjuntor 128 ou o interruptor primário 110 responsivo a um número dos sensores de temperatura 138 e/ou aos sensores de falha de aterramento 140 e/ou aos sensores de arco 141.

Exemplo 3

O controlador opcional 130 inclui um número de sensores 138, 140, 142 encerrados pelo invólucro 102 e

estruturados para detectar um número de condições de proteção contra incêndio, nível do óleo, pressão do óleo e temperatura do óleo. Por exemplo, os sensores de temperatura e falha de aterramento 138, 140 podem detectar um número de condições de proteção contra incêndio, enquanto um número de sensores 142 associados operativamente com o transformador de rede 116 podem detectar condições do nível do óleo, pressão do óleo e temperatura do óleo do transformador de rede.

Exemplo 4

O controlador opcional 130 é estruturado para gerar um alarme ou uma ação de controle para o disjuntor 128 ou o interruptor primário 110 responsivo às condições detectadas do Exemplo 3.

Exemplo 5

Referindo-se à figura 6, o invólucro de unidade de rede 102 inclui um volume interno 144 definido por um primeiro lado 146, um segundo lado oposto 148, uma primeira extremidade 150 disposta entre o primeiro lado 146 e o segundo lado oposto 148, uma segunda extremidade oposta 152 disposta entre o primeiro lado 146 e o segundo lado oposto 148 e oposta à primeira extremidade 150, um topo 154 disposto acima do primeiro lado 146, o segundo lado oposto 148, a primeira extremidade 150 e a segunda extremidade oposta 152, e um fundo 156 disposto abaixo do primeiro lado 146, do segundo lado oposto 148, da primeira extremidade 150 e da segunda extremidade oposta 152. Os terminais de entrada 108 são localizados no primeiro lado 146, e a entrada 112 (figura 5) do interruptor primário 110 é localizada dentro do volume interno 144 e próxima ao primeiro lado 146. Preferivelmente, como mostrado na figura 6, o transformador de rede 116 está abaixo de tanto o interruptor primário 110 quanto o protetor de rede 118.

Exemplo 6

O protetor de rede 118 é localizado dentro do volume interno 144 e fica próximo ao segundo lado oposto 148.

Exemplo 7

O disjuntor protetor de rede 128 é estruturado para ser extraído do segundo lado oposto 148 como é mais bem mostrado na figura 7.

Exemplo 8

Os dispositivos de proteção de circuito 132 (p.ex., fusíveis de rede) e os terminais de saída 134 (p.ex., barramento de protetor de rede) são preferivelmente localizados próximos ao topo de invólucro 154. Em adição aos dispositivos de proteção de circuito 132, pode existir uma desconexão secundária de interrupção sem carga, opcional (não mostrada) conectada eletricamente em série com os dispositivos 132 e os terminais 134.

Exemplo 9

O invólucro de exemplo 102 inclui somente três potenciais zonas de falha (p.ex., sem limitações, flash de arco, violação de selo de entrada de água): (1) uma entrada primária nos terminais de entrada 108 (somente um terminal de entrada 108 é mostrado, sendo entendido que existem três terminais de entrada trifásicos 108); (2) um barramento de rede nos três terminais de saída trifásicos 134; e (3) o segundo compartimento 106 (figura 7) para o disjuntor protetor de rede 128.

Exemplo 10

Referindo-se à figura 7, o disjuntor protetor de rede 128 é um disjuntor removível incluindo um cassete 157 disposto no segundo compartimento acessível pelo usuário 106, o qual tem uma porta de acesso 158 (mostrada aberta em desenho de linha tracejada) se estendendo para dentro do primeiro compartimento 104. Um painel de controle 174 (figura 8) para o controlador 130 (figura 8) é separado do segundo compartimento 106 (figura 7) e é preferivelmente estruturado para fazer o disjuntor 128 ser automaticamente extraído do segundo compartimento 106 (figura 7).

Exemplo 11

Com referência às figuras 5 e 6, a entrada 124 do

protetor de rede 118 é conectada eletricamente à saída 122 do transformador de rede 116 pelo barramento 161 (mostrado geralmente na figura 6). O primeiro compartimento 104 fecha o barramento 161 ao exterior 162 do invólucro de unidade de rede 102.

Exemplo 12

O primeiro compartimento 104 é estruturado para encerrar o barramento 161, e o segundo compartimento 106 (figura 7) é substancialmente isolado do primeiro compartimento 104.

Exemplo 13

O barramento 161 (figura 6), o qual é encerrado pelo primeiro compartimento 104 do invólucro 102, inclui um primeiro barramento 164 (figura 5), o qual conecta eletricamente a saída 114 do interruptor primário 110 à entrada 120 do transformador de rede 116, um segundo barramento 166 (figura 5), o qual conecta eletricamente a entrada 124 do protetor de rede 118 à saída 122 do transformador de rede 116, e um terceiro barramento 168 (figura 5), que conecta eletricamente a saída 126 do protetor de rede 118 aos dispositivos de proteção de circuito 132. Preferivelmente, os componentes elétricos do barramento 161 são encapsulados adequadamente por encapsulamento isolante 169 e, desta forma, são isolados eletricamente dos outros tais componentes elétricos, do interruptor primário 110, do protetor de rede 118 e do transformador de rede 146, qualquer um dos quais pode ter um potencial elétrico diferente.

Exemplo 14

Pelo menos o primeiro barramento 164 e o segundo barramento 166 estão dentro do volume interno 144 do invólucro de unidade de rede 102.

Exemplo 15

Como mostrado nas figuras 5 e 6, o controlador opcional 130 é localizado dentro do volume interno 144 e está próximo à segunda extremidade oposta 152 (figura 8).

Exemplo 16

O invólucro de unidade de rede 102 inclui um terceiro compartimento 170. O protetor de rede 118 inclui um relé protetor de rede 172 (p.ex., sem limitações, parte do controlador 130) encerrado pelo terceiro compartimento 170. O controlador 130 inclui um painel de controle 174 encerrado pelo terceiro compartimento 170, o qual é acessível pelo usuário através de uma porta de acesso 176 (mostrada aberta em desenho de linha tracejada).

Exemplo 17

O painel de controle de controlador 174 é disposto na segunda extremidade oposta 152 como mostrado na figura 8.

Exemplo 18

O controlador 130 provê o relé protetor de rede 172 e pode ser implementado, por exemplo e sem limitações, por um controlador lógico programável (CLP), um gateway ou qualquer outro processador adequado.

Exemplo 19

Se o controlador 130 é disposto no terceiro compartimento 170, então o invólucro de unidade de rede 102 inclui somente quatro potenciais zonas de falha (p.ex., sem limitações, flash de arco): (1) uma entrada primária nos terminais de entrada 108 (somente um terminal de entrada 108 é mostrado, sendo entendido que existem três terminais de entrada trifásicos 108); (2) um barramento de rede nos três terminais de saída trifásicos 134; (3) o segundo compartimento 106 (figura 7) para o disjuntor protetor de rede 128; e (4) o terceiro compartimento 170 (figura 8) para o painel de controle 174, relé protetor de rede 172 e controlador 130.

Exemplo 20

Referindo-se à figura 9, uma outra unidade de rede 200 é mostrada. Esta unidade de rede 200 é similar à unidade de rede 100 da figura 5, exceto que o interruptor primário 110 é eliminado e a entrada 120 do transformador de rede 116 é conectada eletricamente aos terminais de entrada 108. Neste exemplo, um interruptor primário adequado (não mostrado) pode ser provido a montante dos terminais de

entrada 108.

Exemplo 21

Como na figura 8, o invólucro 102 da unidade de rede 200 pode incluir o terceiro compartimento 170 para o controlador opcional 130 e o painel de controle de controlador 174.

Exemplo 22

As unidades de rede divulgadas 100, 200 eliminam a conexão aparafusada da junta e pescoço entre o transformador de rede 50 e o protetor de rede 72 da figura 3. O transformador de rede 116 (figuras 5 e 6) é integrado dentro do invólucro de unidade de rede 102, provendo assim tanto isolação de barramento de energia quanto não exposição a pessoal. Uma porta de acesso (não mostrada) para o protetor de rede 72 (figura 3) é eliminada e é substituída por uma porta de acesso de área reduzida 158 (figura 7) para o disjuntor removível 128.

As unidades de rede divulgadas 100, 200 abrandam varias potenciais zonas de falha (p.ex., o abrandamento da integridade do selo é reduzido de nove áreas para somente três ou quatro zonas de área reduzida).

Usando altura aumentada 178 (figura 6), a qual pode prontamente ser acomodada em uma galeria local (não mostrada), o vão reduzido 180 (figura 6) da unidade de rede 100 reduz o espaço do piso e parede que de outra forma seriam ocupados por quatro ou cinco dispositivos montados separadamente (isto é, um interruptor primário a vácuo, um transformador de rede, um protetor de rede, um controlador, e dispositivos de proteção de circuito e um interruptor de desconexão secundário). Por exemplo, a área ocupada reduzida tira vantagem de espaços desperdiçados nos dispositivos montados separadamente, enquanto maximizando a separação de compartimentos. A área ocupada reduzida é realizada aumentando a altura e usando os vazios de espaço de tamanho de lado a lado existentes que estavam presentes no protetor de rede 72 e transformador de rede 50 aparafusados anteriores da

figura 3.

O protetor de rede 118 e o interruptor primário 110 são localizados vantajosamente em extremidades opostas da unidade de rede 100. O relé protetor de rede 172 e o painel de controle 174 são separados e isolados do barramento 161 e do disjuntor protetor de rede 128. O disjuntor protetor de rede 128 se estende para fora sobre o um lado 148. Caso contrário, o protetor de rede 118 é isolado dentro do invólucro de unidade de rede 102.

O controlador opcional 130 pode otimizar comunicações entre o interruptor primário 110, transformador de rede 116, protetor de rede 118, controlador 130, e sensores 138, 140, 142, e provê diagnósticos e soluções de proteção.

A unidade de rede 110 aumenta a segurança (p.ex., o disjuntor secundário removível 128 usa autoextensão e elimina exposição de barramento). O barramento lateral secundário não exposto 166 entre o transformador de rede 116 e o protetor de rede 118 provê dissipação de calor, uma vez que o barramento global 161 é minimizado e uma zona não protetora isolada é provida pelo disjuntor removível 128. Isto aumenta a confiabilidade e reduz (p.ex., sem limitações, cerca de 30% dos homens-hora totais) custos de instalação e manutenção.

O relé protetor de rede 172 e o painel de controle de interface de usuário 174 para o controlador 130 são isolados longe de exposição a equipamento energizado em portas abertas. Por exemplo, o relé protetor de rede 172 e o controlador 130 são separados e isolados do disjuntor protetor de rede secundário 128, para prover acesso seguro ao cliente sem exposição ao barramento energizado 161.

O interruptor primário (p.ex., interruptor de circuito de vácuo) 110, que é disposto no lado da voltagem relativamente alta da unidade de rede 100, elimina a necessidade do interruptor pneumático rotativo 66 da figura 2.

A unidade de rede 100 evita a necessidade de adicionais nos equipamentos de galeria e evita a exposição do barramento energizado 161.

A entrada de protetor de rede 124 é conectada eletricamente à saída de transformador de rede 122 pelo barramento encapsulado interno 166. O primeiro compartimento 104 do invólucro 102 fecha o barramento 161 ao exterior do invólucro 102. Esta configuração de design de núcleo, barramento, provê uma área de transição de barramento, que é integral ao núcleo do transformador de rede 116, tal que não exista exposição do usuário às barras do barramento energizado (não mostradas) do barramento 161.

O barramento 161 é encerrado pelo primeiro compartimento 104 e é preferivelmente encapsulado. O primeiro compartimento 104 encerra o barramento 166, o segundo compartimento 106 é isolado do primeiro compartimento 104 e o terceiro compartimento 170 é isolado do primeiro compartimento 104 e do segundo compartimento 106. Isto maximiza a separação de compartimentos uma vez que o disjuntor 128 encerrado pelo segundo compartimento 106 é isolado do barramento encapsulado 161 e do transformador de rede 116. Também, o controlador 130, relé protetor de rede 172 e o painel de controle 174, que são encerrados pelo terceiro compartimento 170, também são isolados do barramento encapsulado 161. Logo, não há necessidade de abrir uma porta de acesso relativamente grande (não mostrada) para um protetor de rede (p.ex., 72 da figura 3). Ao contrário, portas de acesso de área reduzida separadas 158, 176 são providas para o respectivo disjuntor protetor de rede 128, e para o painel de controle 174 e relé protetor de rede 172. Quando um usuário extrai o disjuntor 128, a única coisa que o usuário vê e pode hipoteticamente acessar são as pontas embutidas 159 a partir do lado secundário do transformador de rede 116 e os fusíveis de rede 132. O barramento reduzido e encapsulado 161 é, entretanto,

removido desta área junto com a fiação de controle (não mostrada) para o painel de controle 174. Isto impede a possibilidade de uma ferramenta (p.ex., sem limitações, uma chave inglesa) (não mostrada) cair dentro do barramento 161, o que poderia provocar um flash de arco. Uma vez que a porta de acesso de painel de controle 176 é separada da porta de acesso de disjuntor 158, o usuário pode abrir a porta de acesso de disjuntor 158 no lado 148 (figura 7), ir para o painel de controle 174 na extremidade 152 (figura 8), e apertar um botão 175 para causar, por exemplo, a extração automática (p.ex., a remoção da prateleira) do disjuntor 128. Uma vez que extração remota é empregada, isto permite um operador ficar seguramente afastado da porta de acesso de disjuntor 158 durante um flash de arco que pode ocorrer quando o disjuntor 128 é extraído ou inserido.

A unidade de rede 100 divulgada reduz significativamente a contagem de potenciais zonas de falha (p.ex., provê abrandamento da integridade do selo) de cerca de nove áreas para somente três ou quatro zonas de área reduzida. Por exemplo, uma zona anterior incluindo a junta 82 entre o protetor de rede 72 e o transformador de rede 50 da figura 3 é eliminada uma vez que o protetor de rede 118 (figuras 5-7) é encerrado pelo primeiro compartimento 104. Também, uma porta de acesso (não mostrada) para o protetor de rede inteiro 72 é eliminada e é substituída pela porta de acesso de disjuntor relativamente menor 158 para extrair o disjuntor protetor de rede 128.

Por exemplo, em soluções anteriores conhecidas, o protetor de rede 72 (figura 3) é alojado por um invólucro relativamente grande com uma porta de acesso (não mostrada) para o disjuntor protetor de rede 78, relé protetor de rede 80, barramento 76 do secundário do transformador de rede 50, e o barramento de rede de saída (não mostrado). Na unidade de rede divulgada 100, o barramento 161 é interno ao invólucro 102 e é encerrado pelo primeiro compartimento 104. O relé protetor de rede

172 e todos os controles associados (p.ex., o painel de controle de controlador 174) são movidos para o terceiro compartimento diferente 170, que é separado do disjuntor 128 e afastado do barramento 161. O segundo compartimento 106 provê a porta de acesso de usuário 158 para o disjuntor 128, que é separada e isolada do terceiro compartimento mais usado 170. Nenhuma das duas portas de acesso 158, 176 provê acesso para o barramento 161. O barramento 161 é encapsulado dentro do primeiro compartimento 104, o qual recebe entrada a partir da conexão primária (p.ex., trifásica) 108 e o qual tem saída para o barramento de baixa voltagem de protetor de rede (p.ex., trifásico) 134.

Embora configurações específicas do conceito divulgado tenham sido descritas em detalhes, será apreciado por aqueles experientes na técnica que várias modificações e alternativas para aqueles detalhes podem ser desenvolvidas à luz dos ensinamentos globais da divulgação. Consequentemente, os arranjos particulares divulgados são pretendidos a serem ilustrativos somente e não limitantes para o escopo do conceito divulgado ao qual deve ser dada a amplitude total das reivindicações anexas e qualquer e todas as equivalentes das mesmas.

LISTA NUMÉRICA DE REFERÊNCIA

2 sistema de rede convencional

2' sistema de rede

4 fonte de energia

6 fonte de energia

8 fonte de energia

10 número de cargas

12 alimentador primário dedicado

14 alimentador primário dedicado

16 alimentador primário dedicado

18 transformador de rede

20 transformador de rede

22 transformador de rede

24 protetor de rede

26 protetor de rede

28 protetor de rede

30 fusível

32 fusível

34 fusível

36 barramento de rede

50 transformador de rede trifásico convencional

52 câmara cheia de óleo

54 câmara cheia de óleo

56 câmara cheia de óleo

58 tanque principal

60 nível do óleo

62 câmara de terminação ou compartimento do terminal de alta voltagem

64 compartimento do interruptor de alta voltagem

66 interruptor pneumático rotativo para interrupção sem carga

68 barramento secundário trifásico

70 pescoço de combinação

72 protetor de rede

74 desvio flexível

76 barramento do protetor de rede

78 disjuntor

80 relé do protetor de rede
82 junta
84 comutador do interruptor de vácuo (VI)
86 interruptor do VI
88 interruptor do VI
90 sensor
91 sensor
92 sensor
93 sensor
94 sensor
95 sensor
96 controlador
100 unidade de rede
102 invólucro
104 primeiro compartimento
106 segundo compartimento
108 pluralidade de terminais de entrada
110 interruptor primário (p.ex., sem limitações, um interruptor de circuito de vácuo)
112 entrada
114 entrada
116 transformador de rede (Bobina e Núcleo)
118 protetor de rede
120 entrada
122 saída
124 entrada
126 saída
128 disjuntor
130 controlador
132 pluralidade de dispositivos de proteção (p.ex., sem limitações, fusíveis de rede)
134 pluralidade de terminais de saída
136 sistema de rede local
138 número de sensores de temperatura (TS)
140 número de sensores de falha de aterramento (GFS)
141 número de sensores de arco (AS)
142 sensores de transformador de rede

144 volume interno
146 segundo lado oposto
150 primeira extremidade
152 segunda extremidade oposta
154 topo
156 fundo
157 cassete
158 porta de acesso
159 pluralidade de pontas
161 barramento
162 exterior
164 primeiro barramento
166 segundo barramento
168 terceiro barramento
169 encapsulamento isolante
170 terceiro compartimento
172 relé protetor de rede
174 painel de controle
175 botão
176 porta de acesso
178 altura aumentada
180 vão reduzido

REIVINDICAÇÕES

1. Unidade de rede, caracterizada pelo fato de compreender:

um invólucro (102) compreendendo um primeiro compartimento (104) e um segundo compartimento (106);

uma pluralidade de terminais de entrada (108);

um interruptor primário (110) compreendendo uma entrada (112) e uma saída (114), a entrada do citado interruptor primário sendo conectada eletricamente aos citados terminais de saída;

um transformador de rede (116) compreendendo uma entrada (120) e uma saída (122), a saída do citado interruptor primário sendo conectada eletricamente à entrada do citado transformador de rede;

um protetor de rede (118) compreendendo uma entrada (124), uma saída (126) e um disjuntor (128) conectados eletricamente entre a entrada e a saída do citado protetor de rede, a entrada do citado protetor de rede sendo conectada eletricamente à saída do citado transformador de rede;

uma pluralidade de dispositivos de proteção de circuito (132); e

uma pluralidade de terminais de saída (134), os citados dispositivos de proteção de circuito sendo conectados eletricamente entre a saída do citado protetor de rede e citados terminais de saída,

sendo que o citado disjuntor é substancialmente encerrado pelo citado segundo compartimento, e

sendo que o citado transformador de rede, citado interruptor primário e parte do citado protetor de rede são encerrados pelo citado primeiro compartimento.

2. Unidade de rede, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o citado invólucro compreender adicionalmente um terceiro compartimento (170); sendo que o citado protetor de rede compreende adicionalmente um controlador (130) e um relé protetor de rede (172) encerrado pelo citado terceiro compartimento; sendo que o

citado controlador compreende um painel de controle (174) encerrado pelo citado terceiro compartimento; e sendo que o citado terceiro compartimento é acessível pelo usuário.

3. Unidade de rede, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o citado disjuntor ser um disjuntor removível compreendendo um cassete (157) disposto no citado segundo compartimento , o citado cassete incluindo uma pluralidade de pontas (159) se estendendo para dentro do citado primeiro compartimento, e sendo que o citado segundo compartimento e o citado disjuntor removível são acessíveis pelo usuário.

4. Unidade de rede, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o citado invólucro compreender um volume interno (144) definido por um primeiro lado (146), um segundo lado oposto (148), uma primeira extremidade (150) disposta entre o primeiro lado e o segundo lado oposto, uma segunda extremidade oposta (152) disposta entre o primeiro lado e o segundo lado oposto e oposta à primeira extremidade, um topo (154) disposto acima do primeiro lado, do segundo lado oposto, da primeira extremidade e da segunda extremidade oposta, e um fundo (156) disposto abaixo do primeiro lado, do segundo lado oposto, da primeira extremidade e da segunda extremidade oposta; sendo que os citados terminais de entrada são localizados no primeiro lado; sendo que a entrada do citado interruptor primário está localizada dentro do volume interno e próxima ao primeiro lado; e sendo que o citado transformador de rede está abaixo de tanto o citado interruptor primário quanto o citado protetor de rede.

5. Unidade de rede, de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de o citado protetor de rede estar localizado dentro do volume interno e próximo ao segundo lado oposto.

6. Unidade de rede, de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de o citado disjuntor estar estruturado para ser extraído do segundo lado oposto.

7. Unidade de rede, de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de o citado protetor compreender adicionalmente um controlador (130) localizado dentro do volume interno e próximo ao segundo lado oposto.

8. Unidade de rede, de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de o citado controlador compreender um painel de controle (174) disposto próximo à segunda extremidade oposta.

9. Unidade de rede, de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de os citados dispositivos de proteção de circuito e os citados terminais de saída estarem localizados próximos ao topo.

10. Unidade de rede, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o citado protetor de rede compreender adicionalmente um controlador (130) compreendendo pelo menos um de um número de sensores de temperatura (138) encerrados pelo citado primeiro compartimento, um número de sensores de falha de aterramento (140) encerrados pelo citado primeiro compartimento e um número de sensores de arco (141); e sendo que o citado controlador está estruturado para desarmar aberto o citado disjuntor ou citado interruptor primário responsivo ao citado pelo menos um do citado número de sensores de temperatura, citado número de sensores de falha de aterramento e citado número de sensores de arco.

11. Unidade de rede, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o citado invólucro compreender adicionalmente somente três potenciais zonas de falha: uma entrada primária nos citados terminais de entrada; um barramento de rede nos citados terminais de saída; e o citado segundo compartimento para o citado disjuntor.

12. Unidade de rede, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o citado invólucro compreender adicionalmente um terceiro compartimento (170); sendo que o citado protetor de rede compreende adicionalmente um controlador (130) compreendendo um painel de controle

(174) encerrado pelo citado terceiro compartimento, e sendo que o citado invólucro compreende adicionalmente somente quatro potenciais zonas de falha: uma entrada primária nos citados terminais de entrada; um barramento de rede nos citados terminais de saída; o citado segundo compartimento para o citado disjuntor; e o citado terceiro compartimento para o citado painel de controle.

13. Unidade de rede, de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de o citado disjuntor compreender um cassete (157) disposto no citado segundo compartimento, o citado cassete incluindo uma pluralidade de pontas (159) se estendendo para dentro do citado primeiro compartimento; sendo que o citado segundo compartimento é acessível pelo usuário; e sendo que o citado painel de controle é separado do citado segundo compartimento e é estruturado para fazer o citado disjuntor ser extraído do citado segundo compartimento.

14. Unidade de rede, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de a entrada do citado protetor de rede ser conectada eletricamente à saída do citado transformador de rede por um barramento (166); sendo que o citado primeiro compartimento é estruturado para encerrar o citado barramento; e sendo que o citado segundo compartimento é substancialmente isolado do citado primeiro compartimento.

15. Unidade de rede, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de a entrada do citado protetor de rede ser conectada eletricamente à saída do citado transformador de rede pelo barramento (166); e sendo que o citado primeiro compartimento é estruturado para fechar o citado barramento ao exterior do citado invólucro.

16. Unidade de rede, de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de o citado invólucro encerrar um primeiro barramento (164), o qual conecta eletricamente a saída do citado interruptor primário com a entrada do citado transformador de rede, um segundo barramento (166), o qual conecta eletricamente a entrada do citado

protetor de rede à saída do citado transformador de rede, e um terceiro barramento (168), o qual conecta eletricamente a saída do citado protetor de rede aos citados dispositivos de proteção de circuito.

17. Unidade de rede, de acordo com a reivindicação 16, caracterizada pelo fato de pelo menos o citado primeiro barramento e o citado segundo barramento estarem dentro do volume interno do citado invólucro.

18. Unidade de rede, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de os citados dispositivos de proteção de circuito serem fusíveis (132).

19. Unidade de rede, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o citado protetor de rede compreender adicionalmente um controlador (130) compreendendo um número de sensores (138, 140, 142) encerrados pelo citado invólucro e estruturados para detectar um número de condições de proteção contra incêndio, nível, pressão e temperatura do óleo.

20. Unidade de rede, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o citado protetor de rede compreender adicionalmente um controlador (130) compreendendo um número de sensores (138, 140, 142) encerrados pelo citado invólucro e estruturados para detectar um número de condições de nível do óleo, temperatura do óleo, pressão do óleo; e sendo que o citado controlador é estruturado para gerar um alarme ou uma ação de controle para o citado disjuntor responsivo às citadas condições.

21. Unidade de rede, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de a entrada do citado protetor de rede ser conectada eletricamente à saída do citado transformador de rede pelo primeiro barramento (166); sendo que a saída do citado protetor de rede é conectada eletricamente aos citados dispositivos de proteção de circuito pelo segundo barramento (168); e sendo que o citado primeiro barramento (166) e o citado segundo barramento (168) são isolados eletricamente por

encapsulamento isolante (169).

22. Unidade de rede, caracterizada pelo fato de compreender:

um invólucro (102) compreendendo um primeiro compartimento (104) e um segundo compartimento (106);

uma pluralidade de terminais de entrada (108);

um transformador de rede (116) compreendendo uma entrada (120) e uma saída (122), a entrada do citado transformador de rede sendo conectada eletricamente aos citados terminais de entrada;

um protetor de rede (118) compreendendo uma entrada (124), uma saída (126) e um disjuntor (128) conectados eletricamente entre a entrada e a saída do citado protetor de rede, a entrada do citado protetor de rede sendo conectada eletricamente à saída do citado transformador de rede;

uma pluralidade de dispositivos de proteção de circuito (132); e

uma pluralidade de terminais de saída (134), os citados dispositivos de proteção de circuito sendo conectados eletricamente entre a saída do citado protetor de rede e os citados terminais de saída,

sendo que o citado disjuntor é substancialmente encerrado pelo citado segundo compartimento, e

sendo que o citado transformador de rede e parte do citado protetor de rede são encerrados pelo citado primeiro compartimento.

23. Unidade de rede, de acordo com a reivindicação 22, caracterizada pelo fato de o citado invólucro compreender adicionalmente um terceiro compartimento (170); sendo que o citado protetor de rede compreende adicionalmente um controlador (130) e um relé protetor de rede (172) encerrados pelo citado terceiro compartimento; sendo que o citado controlador compreende um painel de controle (174) encerrado pelo citado terceiro compartimento; e sendo que o citado terceiro compartimento é acessível pelo usuário.

24. Unidade de rede, de acordo com a reivindicação 22, caracterizada pelo fato de o citado disjuntor ser um disjuntor removível compreendendo um cassete (157) disposto no citado segundo compartimento, o citado cassete incluindo uma pluralidade de pontas (159) se estendendo para dentro do citado primeiro compartimento, e sendo que o citado segundo compartimento e o citado disjuntor removível são acessíveis pelo usuário.

25. Unidade de rede, de acordo com a reivindicação 22, caracterizada pelo fato de o citado invólucro compreender adicionalmente um terceiro compartimento (170); sendo que o citado protetor de rede compreende adicionalmente um controlador (130) compreendendo um painel de controle (174) encerrado pelo citado terceiro compartimento; sendo que o citado protetor de rede compreende adicionalmente um relé protetor de rede (172) encerrado pelo citado terceiro compartimento; e sendo que o citado invólucro compreende adicionalmente somente quatro potenciais zonas de falha: uma entrada primária nos citados terminais de entrada; um barramento de rede nos citados terminais de saída; o citado segundo compartimento para o citado disjuntor; e o citado terceiro compartimento para o citado painel de controle e o citado relé protetor de rede.

26. Unidade de rede, de acordo com a reivindicação 25, caracterizada pelo fato de o citado disjuntor compreender um cassete (157) disposto no citado segundo compartimento, o citado cassete incluindo uma pluralidade de pontas (159) se estendendo para dentro do citado primeiro compartimento; sendo que o citado segundo compartimento é acessível pelo usuário; e sendo que o citado painel de controle é separado do citado segundo compartimento e é estruturado para fazer o citado disjuntor ser extraído do citado segundo compartimento.

27. Unidade de rede, de acordo com a reivindicação 22, caracterizada pelo fato de o citado transformador de rede estar abaixo do citado protetor de rede.

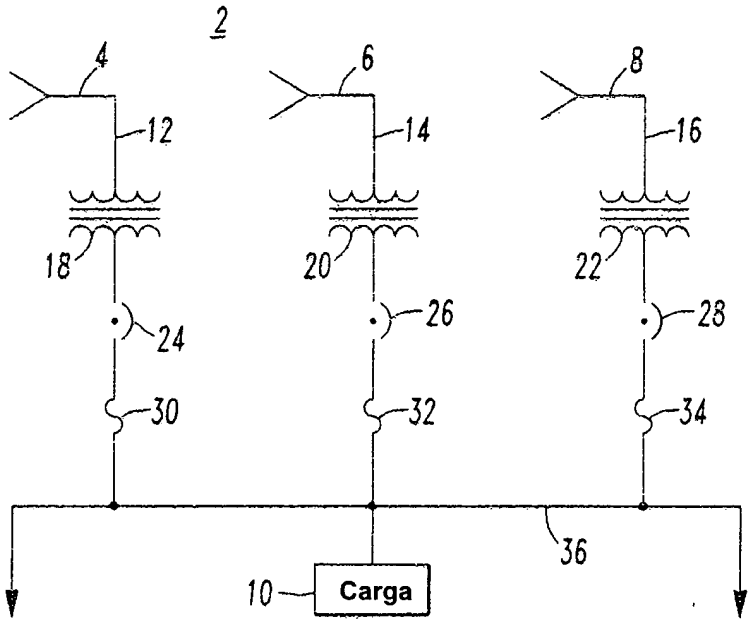


FIG.1
TÉCNICA ANTERIOR

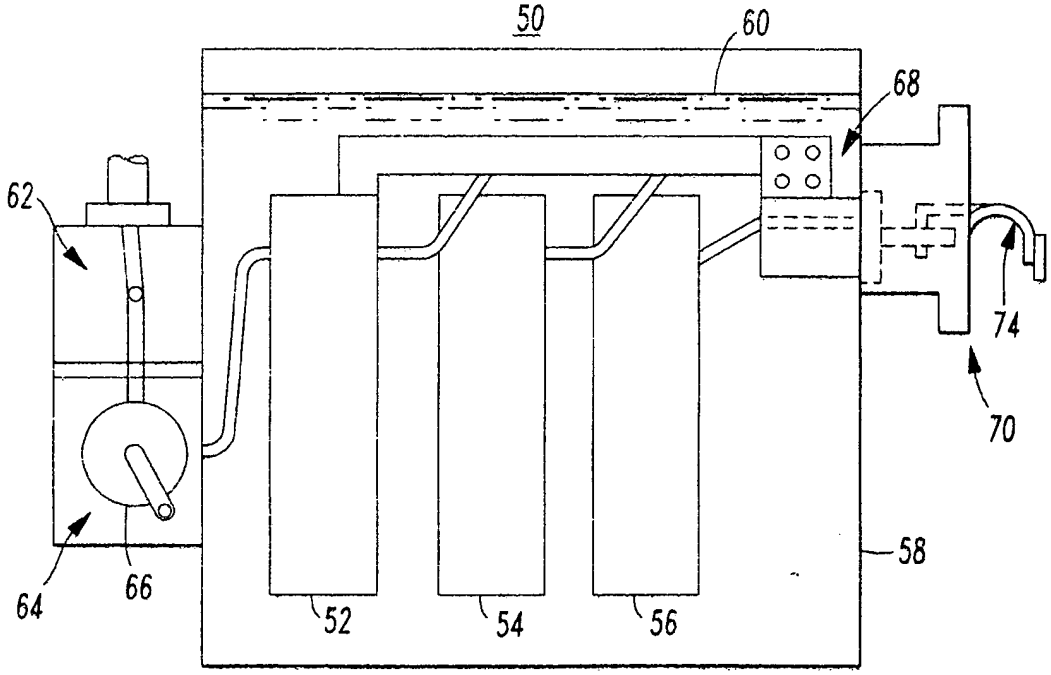


FIG.2
TÉCNICA ANTERIOR

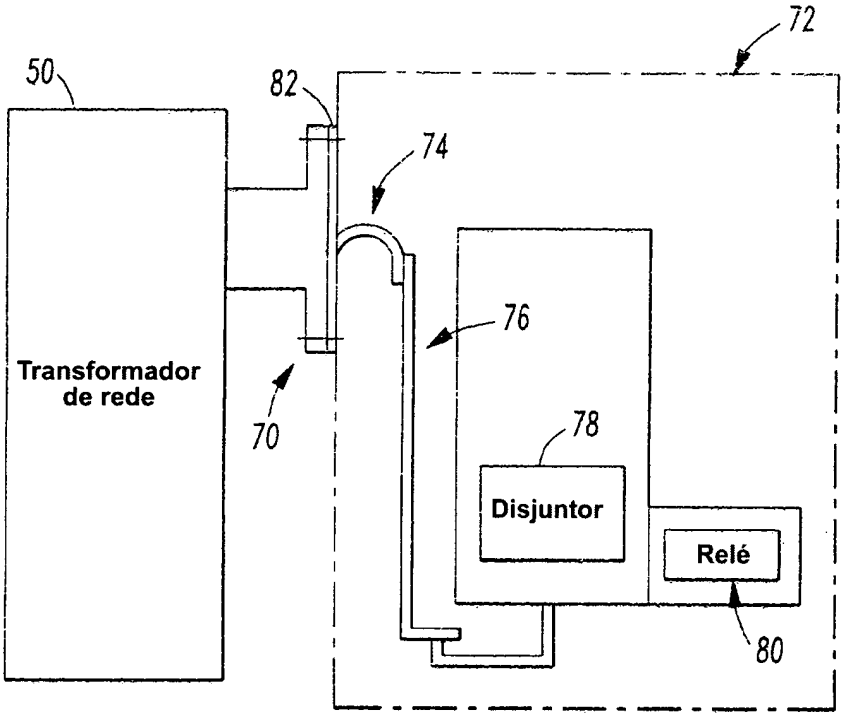


FIG.3
Técnica Anterior

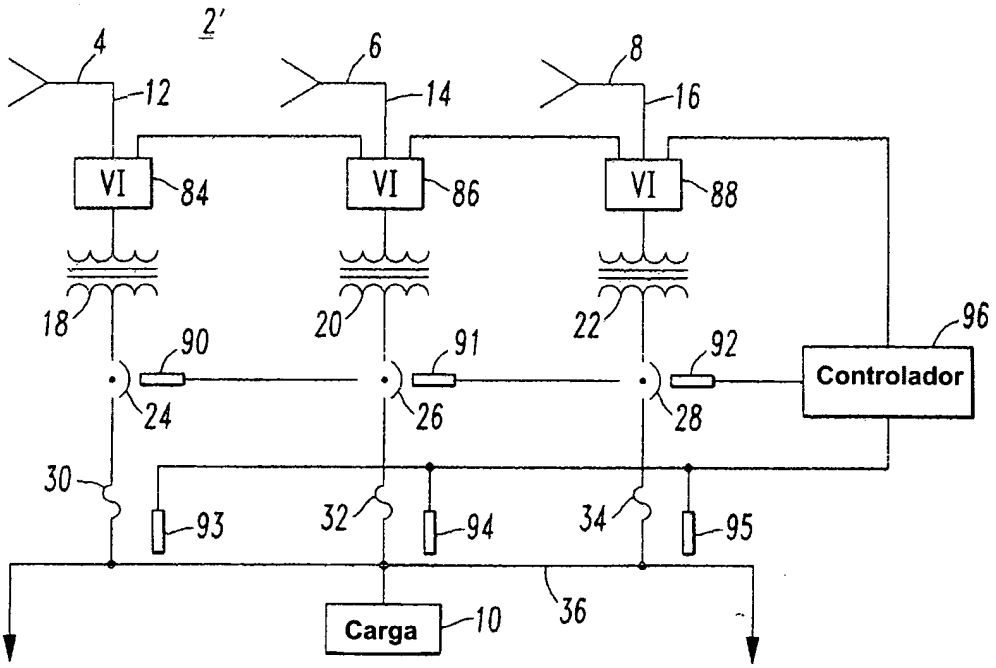


FIG.4
Técnica Anterior

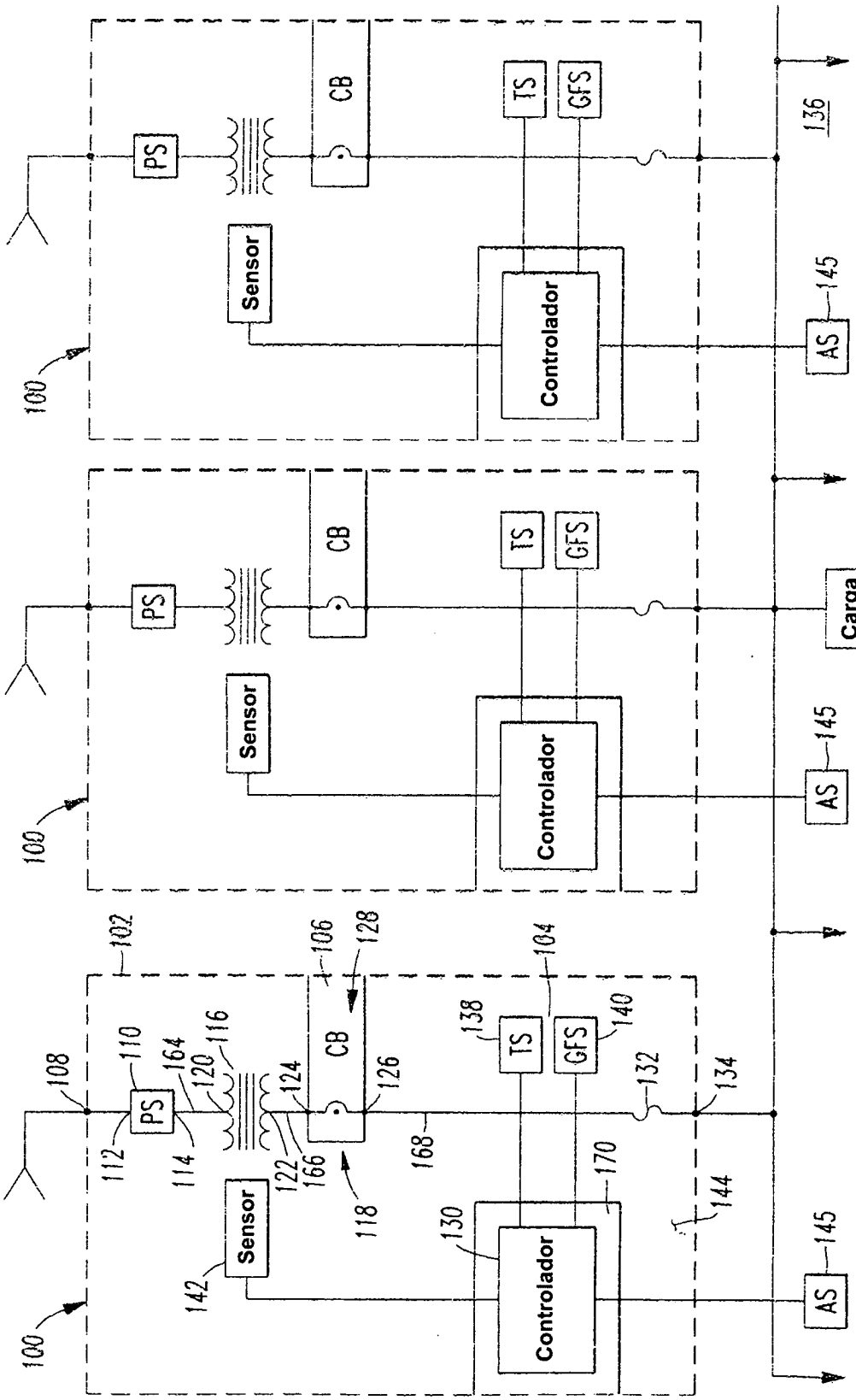

100
102
104
106
108
110
112
114
116
118
120
122
124
126
128
130
132
134
136
138
140
142
144
145
164
166
168
170
PS
CB
TS
GFS
Sensor
Controlador
AS
Carga

FIG.5

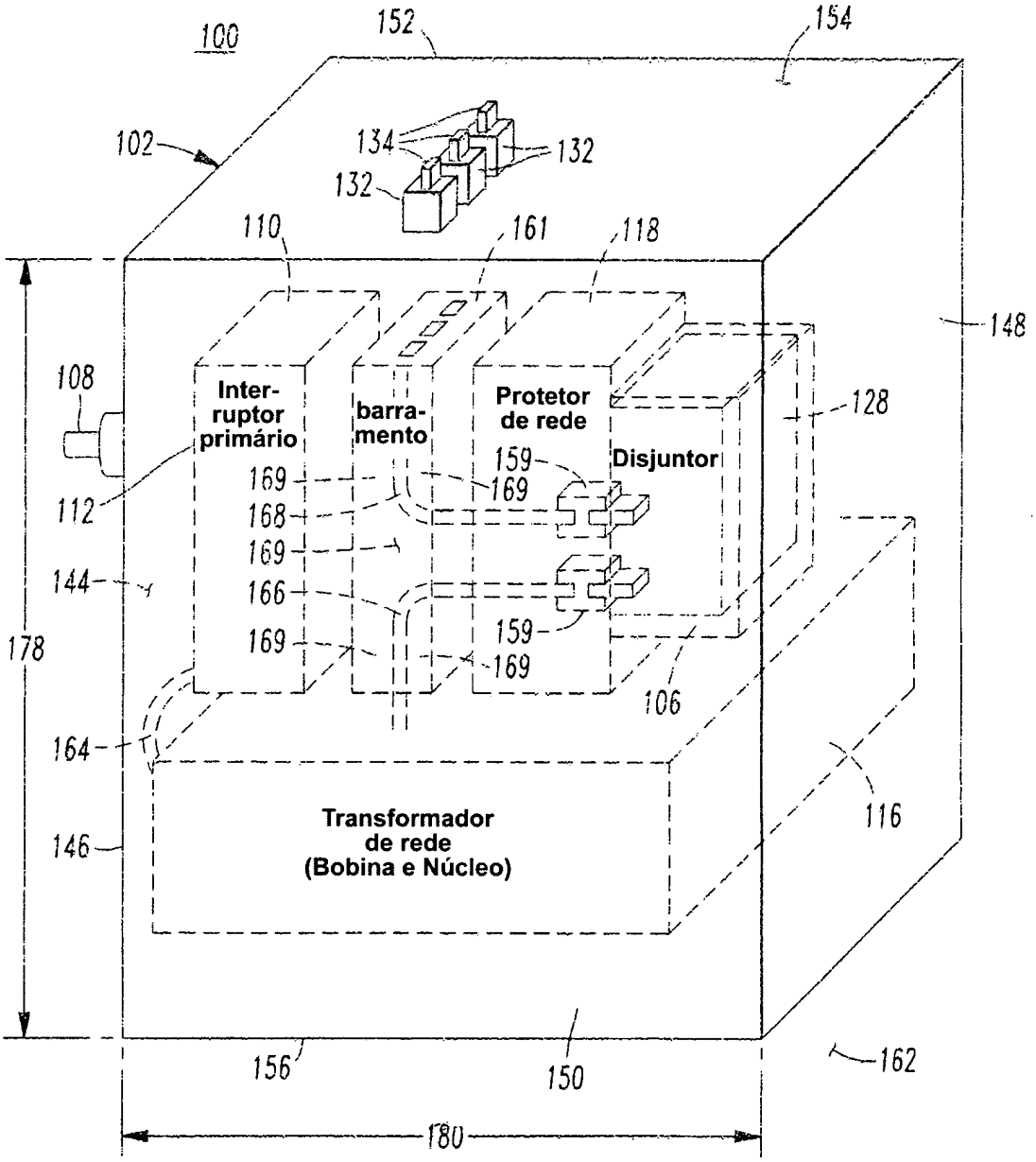

100
152
154
102
134
132
132
110
161
118
148
108
Inter-
ruptor
primário
barra-
mento
Protetor
de rede
Disjuntor
128
112
169
168
169
166
169
159
169
159
169
144
178
106
164
116
146
Transformador
de rede
(Bobina e Núcleo)
156
150
162
180

FIG.6

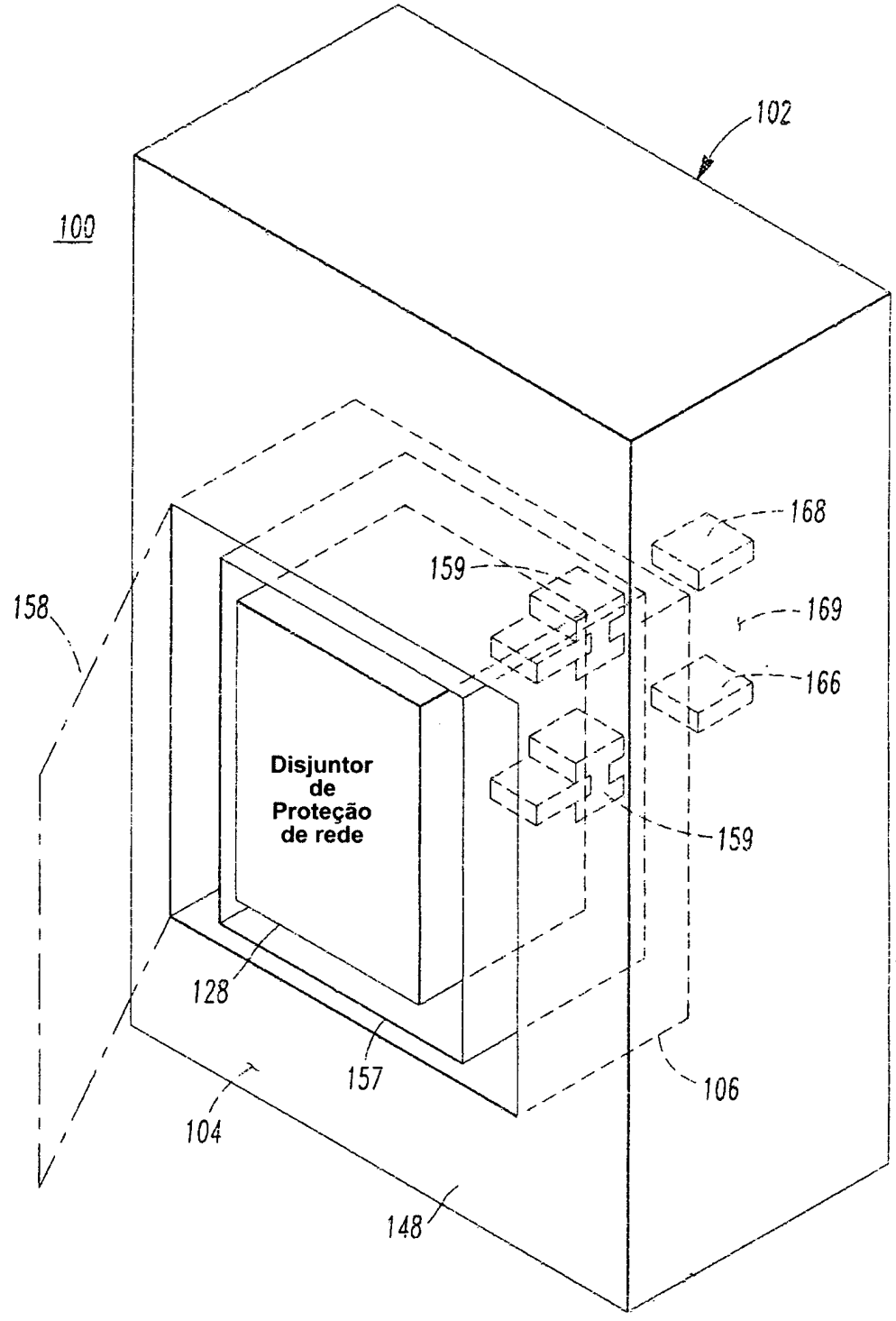

100
102
158
159
168
169
166
159
Disjuntor
de
Proteção
de rede
128
157
104
106
148

FIG.7

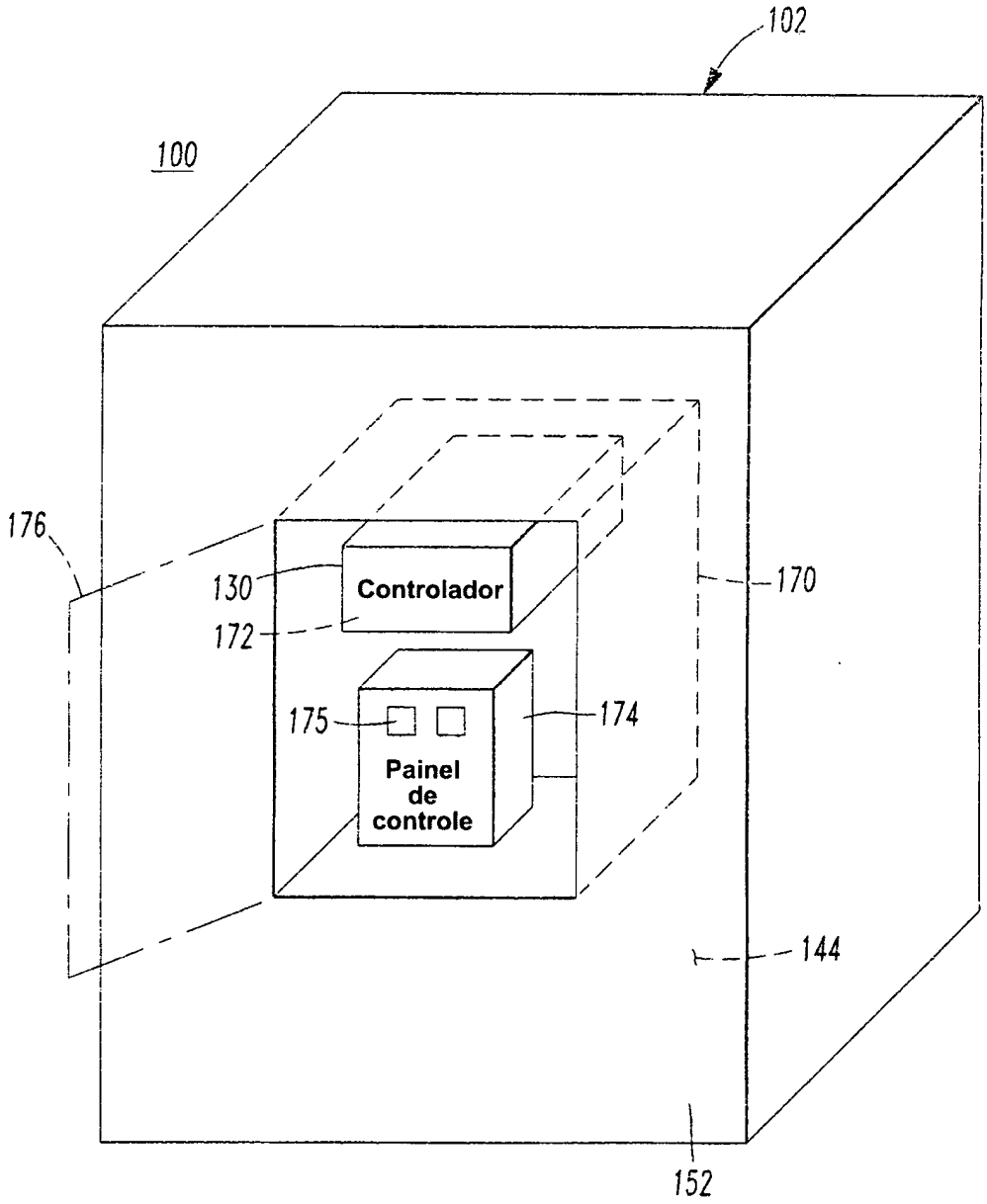

102
100
176
130
Controlador
172
170
175
174
Painel
de
controle
144
152

FIG.8

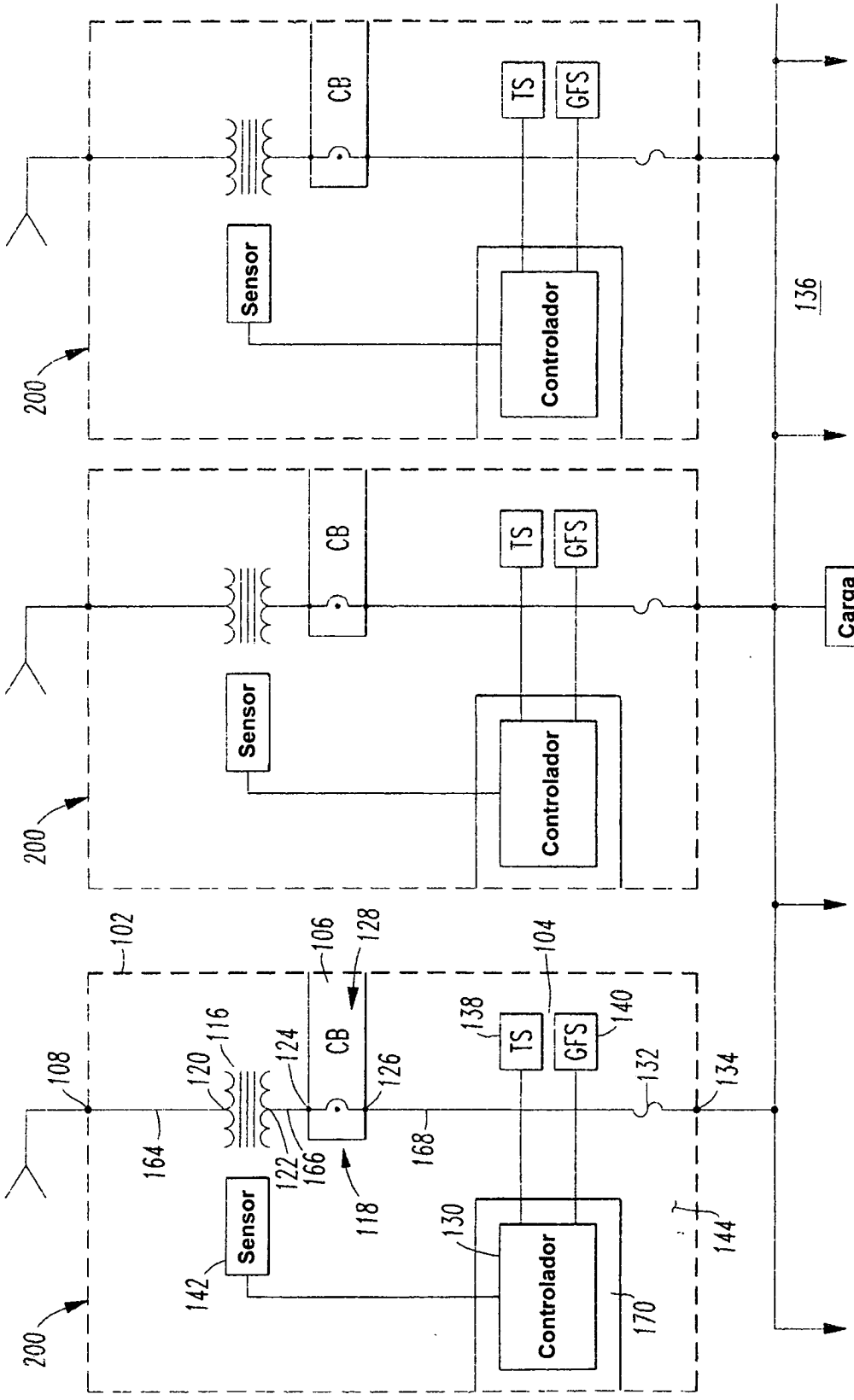

200
Sensor
CB
TS
GFS
Controlador
136
Carga
102
106
128
104
108
116
120
124
126
138
140
132
134
164
122
166
118
168
130
142
144
170

FIG.9

PI0905565-7

RESUMO

"UNIDADE DE REDE".

Uma unidade de rede (100) inclui um invólucro (102) tendo primeiro e segundo compartimentos (104, 106), vários terminais de entrada (108), e um interruptor primário (110) tendo uma entrada (112) e uma saída (114), a entrada sendo conectada eletricamente aos terminais de entrada. A saída do interruptor primário é conectada eletricamente à entrada de um transformador primário (116). Um protetor de rede (118) inclui uma entrada (124), uma saída (126) e um disjuntor (128) conectados eletricamente entre a entrada e a saída do protetor de rede. A entrada do protetor de rede é conectada eletricamente à saída do transformador de rede. Vários dispositivos de proteção de circuito (132) são conectados eletricamente entre a saída do protetor de rede e vários terminais de saída (134). O disjuntor é substancialmente encerrado pelo segundo compartimento. O transformador de rede, o interruptor primário e parte do protetor de rede são encerrados pelo primeiro compartimento.