



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

(21) PI 0715569-7 A2



(22) Data de Depósito: 03/10/2007

(43) Data da Publicação: 02/07/2013
(RPI 2217)

(51) Int.Cl.:

H02J 13/00

H01R 13/66

(54) **Título:** CUBÍCULO DE DISTRIBUIÇÃO DE POTÊNCIA MV OU HV COM COMUNICAÇÃO DIGITAL INTEGRADA E UM MÓDULO INTEGRADA E UM MÓDULO MULTIFUNCIONAL PARA ESSE CUBÍCULO

(30) **Prioridade Unionista:** 20/10/2006 EP 06122702.1

(73) **Titular(es):** ABB TECHNOLOGY AG

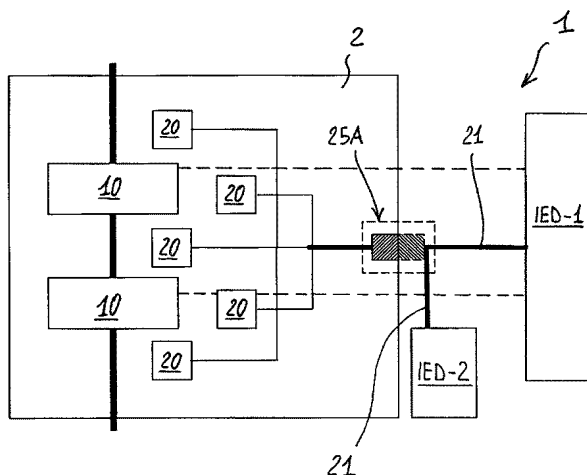
(72) **Inventor(es):** CARLO GEMME, GABRIELE SUARDI

(74) **Procurador(es):** Advocacia Pietro Ariboni S/C

(86) **Pedido Internacional:** PCT EP2007060521 de 03/10/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/046743 de 24/04/2008

(57) **Resumo:** CUBÍCULO DE DISTRIBUIÇÃO DE POTÊNCIA MV OU HV COM COMUNICAÇÃO DIGITAL INTEGRADA E UM MÓDULO MULTIFUNCIONAL PARA ESSE CUBÍCULO. A presente invenção refere-se a um cubículo de distribuição de potência com média ou alta voltagem com terminais de comunicação digital integrados. Mais especificamente, a presente invenção refere-se a um cubículo de distribuição de potência com média voltagem que é apropriado para uso em sistemas de comutação interna para distribuição de energia elétrica. O cubículo de distribuição de potência conforme a presente invenção compreende um ou mais dispositivos de equipamentos primários destinados a desempenhar uma ou mais funções primárias (tais como rompimento, condução da corrente nominal, suportar a corrente de curto circuito, desconexão, aterramento, isolamento da parte viva de operadores) e um ou mais dispositivos de equipamentos secundários destinados a desempenhar uma função secundária (tal como proteção, entrelaçamento, supervisão, controle ou medição). Segundo a presente invenção, pelo menos um primeiro dispositivo eletrônico inteligente encontra-se em comunicação operativa com o mencionado um ou mais dispositivos de equipamentos secundários por meio de um terminal de comunicação digital que é acoplado a um primeiro conector digital associado.



Cubículo de distribuição de potência MV ou HV com comunicação digital integrada e um módulo multifuncional para esse cubículo.

A presente invenção refere-se a um cubículo de distribuição de potência com média ou alta voltagem com terminais de comunicação digital integrados. Mais especificamente, a presente invenção refere-se a um cubículo de
5 distribuição de potência com média voltagem que é apropriado para uso em sistemas de comutação interna para distribuição de energia elétrica. A presente invenção também se refere a um módulo multifuncional para esse cubículo.

Dever-se-á compreender a seguir que, com a expressão
10 “alta voltagem” (HV), deve-se considerar um nível de voltagem de mais de 1 kV. Nesse campo de voltagens, com a expressão “média voltagem” (MV), considera-se normalmente um nível de voltagem que varia de cerca de 1 kV a 100 kV.

Como se sabe, sistemas de comutação interna de
15 distribuição de energia elétrica são projetados na forma de cubículos de equipamentos unidos entre si para formar uma linha completa de comutação. Mais precisamente, uma linha de comutação é tradicionalmente composta de um a vários cubículos, em que cada um dos quais compreende uma comutação equipada com um ou mais dispositivos de equipamentos primários, tais como um interruptor de circuito ou uma chave, para realizar funções primárias relativas à distribuição de voltagem principal, corrente e potência.
20 Alguns exemplos de funções primárias são o rompimento, condução da corrente nominal, suportar a corrente de curto circuito por um certo tempo, desconexão, aterramento e isolamento de partes vivas dos operadores.

No painel de comutação, um ou mais dispositivos de
equipamentos secundários, tais como repetidores, sensores, medidores e teclas, são
25 normalmente montados e isolados dos mencionados dispositivos de equipamentos primários. Esses segundos dispositivos de equipamento realizam funções secundárias, tais como proteção, entrelaçamento, supervisão (local ou remota), controle (local ou remoto), automação, medição, diagnósticos e comunicação. Estes dispositivos são conectados operativamente, portanto, a partes funcionais e/ou estruturais dos
30 dispositivos primários para permitir a administração e controle destes últimos. Para este escopo, eles podem também ser conectados entre si para compartilhar informações que consistem, por exemplo, da coordenação de entrelaçamento de funções de proteção, sinais I/O analógicos e digitais lógicos de controle dirigidos para conexão externa, conexão de sistemas de comunicação etc.

35 Cada cubículo, na sua configuração essencial, é completado por um dispositivo eletrônico inteligente em comunicação, tal como por fio, aos mencionados dispositivos de equipamentos primários e secundários, a fim de compartilhar informações e, por exemplo, desempenhar funções de proteção e controle.

O dispositivo eletrônico inteligente de um cubículo pode estar em comunicação com outros cubículos que formam a linha de comutação. Além disso, o dispositivo eletrônico inteligente poderá estar localizado em um painel de controle do cubículo no lado de fora da comutação. Em outras aplicações conhecidas, o cubículo compreende uma série de dispositivos eletrônicos inteligentes, um dos quais pode também estar localizado sobre a comutação primária.

Os cubículos tradicionais são conectados por fios conforme a funcionalidade detalhada exigida pelo usuário e dispositivos são interconectados dentro de cada cubículo e ao longo de toda a linha por meio de conexões com fios ponto a ponto. Atualmente, estas últimas características dos cubículos conhecidos são realmente uma desvantagem para os mesmos cubículos. Como as conexões de fios dependem muito da instalação isolada, o resultado é representado pela construção de cubículos totalmente customizados e, conseqüentemente, de comutações customizadas. Isso significa longos tempos e custos relacionados ao projeto de engenharia, fabricação de comutações, encomendas e serviço, atualização de instalações e baixa flexibilidade.

Conseqüentemente, o principal objetivo da presente invenção é o de fornecer um cubículo de distribuição de potência MV ou HV que permitirá superar as desvantagens indicadas acima.

Dentro deste objetivo, um propósito da presente invenção é o de fornecer um cubículo de distribuição de potência MV ou HV que possui uma quantidade reduzida de conexões por fios.

Um outro propósito da presente invenção é o de fornecer um cubículo de distribuição de potência MV ou HV que não necessite de customização, dependendo da instalação e/ou do cliente específico.

Um propósito adicional da presente invenção é o de fornecer um cubículo de distribuição de potência MV ou HV que não necessite de longos períodos relacionados a projetos de engenharia, fabricação, encomendas e serviço.

O propósito não menos importante da formação do objeto da presente invenção é o fornecimento de um cubículo de distribuição de potência MV ou HV que apresentará uma alta confiabilidade e será de produção relativamente fácil a custos competitivos.

O propósito principal acima, bem como os outros propósitos acima e os que surgirão mais claramente a seguir, são atingidos por meio de um cubículo de distribuição de potência MV ou HV conforme indicado na reivindicação 1 e nas reivindicações dependentes.

A presente invenção também engloba um modulo multifuncional para um cubículo de distribuição de potência MV ou HV do tipo que compreende pelo menos um dispositivo de equipamento primário, pelo menos um

dispositivo de equipamento secundário e pelo menos um primeiro dispositivo eletrônico inteligente em comunicação operativa com o mencionado pelo menos um dispositivo de equipamento secundário. O módulo multifuncional é particularmente **caracterizado** pelo fato de que compreende:

- 5 - pelo menos um conector digital que compreende uma primeira parte e uma segunda parte que se encaixam entre si, em que o mencionado pelo menos um conector digital é apropriado para conexão a um primeiro terminal de comunicação digital, de forma a colocar em comunicação operativa o mencionado pelo menos um dispositivo secundário com o mencionado primeiro dispositivo eletrónico inteligente;
- 10 - um primeiro elemento de sustentação que compreende uma parte de plugue que contém uma série de pinos elétricos e um segundo elemento de sustentação que é acoplado operativamente ao mencionado primeiro elemento de sustentação e compreende uma parte de soquete que possui uma série de orifícios, cada um dos quais apropriado para abrigar um pino correspondente, em que os mencionados primeiro e
- 15 segundo elementos de sustentação são moldados de forma a definir um abrigo que acomoda o mencionado pelo menos um conector digital; e
- meios de acoplamento para acoplar o mencionado primeiro elemento de sustentação ao mencionado segundo elemento de sustentação de tal forma que a mencionada primeira parte e a mencionada segunda parte encaixem-se entre si, em que o
- 20 mencionado meio de acoplamento permite o entrelaçamento dos mencionados primeiro e segundo elementos de sustentação, de forma a evitar o seu acoplamento ou desacoplamento e, portanto, o acoplamento ou desacoplamento da série de pinos elétricos com os orifícios associados e das duas partes encaixadas do conector digital sob condições previamente determinadas.

25 O uso de um terminal de comunicação digital para conectar
os dispositivos de equipamentos secundários ao dispositivo eletrônico inteligente permite
a transferência de uma quantidade mais alta de informações, utilizando uma quantidade
mais baixa de conexões físicas, tais como conexões por fios. Na prática, por meio desta
solução, é possível construir novos cubículos de MV altamente padronizados e,
30 consequentemente, novas linhas de comutação padronizadas.

Características e vantagens adicionais da presente invenção surgirão mais claramente a partir da descrição de realizações preferidas, mas não exclusivas, do cubículo de distribuição de potência MV ou HV conforme a presente invenção, ilustrado como forma de exemplos indicativos e não limitadores, com o auxílio das figuras anexas, nas quais:

- as Figuras 1, 2 e 3 são diagramas de bloco de possíveis realizações de um cubículo de distribuição de potência MV ou HV conforme a presente invenção;
- as Figuras 4 a 7 são vistas em perspectiva relativas a possíveis realizações de um ou

mais conectores digitais de um cubículo de distribuição de potência MV ou HV conforme a presente invenção;

- a Figura 8 é um diagrama de bloco de uma realização adicional de um cubículo de distribuição de potência MV ou HV conforme a presente invenção;

5 - as Figuras 9 e 10 são vistas em perspectiva relativas a um primeiro elemento de um módulo de sustentação de um cubículo de distribuição de potência MV ou HV conforme a presente invenção;

- as Figuras 11 e 12 são vistas em perspectiva relativas a um segundo elemento de um módulo de sustentação de um cubículo de distribuição de potência MV ou HV conforme a
10 presente invenção; e

- a Figura 13 é uma vista em perspectiva de um elemento de sustentação de um cubículo de distribuição de potência MV ou HV conforme a presente invenção.

Com referência às figuras acima, o cubículo de distribuição de potência em média ou alta voltagem 1, conforme a presente invenção (também
15 indicado a seguir como cubículo MV ou HV 1) compreende uma comutação 2 equipada com um ou mais dispositivos de equipamentos primários 10 apropriados para desempenhar funções primárias relativas à distribuição de voltagem, corrente e/ou potência principal. Conforme indicado acima, estas funções primárias compreendem, por exemplo, a fabricação, rompimento e condução da corrente nominal ou também suportar
20 a corrente de curto circuito por um certo período. Os dispositivos primários 10, portanto, são constituídos, por exemplo, por um interruptor de circuito, uma chave de aterramento ou outras unidades funcionais apropriadas para desempenhar uma dessas funções primárias.

A comutação 2 também compreende um ou mais
25 dispositivos de equipamentos secundários 20 apropriados para desempenhar funções primárias secundárias a funções de controle e auxiliares. Algumas funções secundárias podem ser, por exemplo, proteção, entrelaçamento, supervisão (local ou remota), controle (local ou remoto), automação, medição, diagnóstico e comunicação. Os dispositivos secundários 20 são ligados operativamente aos dispositivos primários 10
30 para administração e controle do seu funcionamento. Consequentemente, os dispositivos secundários 20 compreendem, por exemplo, retransmissores, sensores, medidores, teclas e outros aparelhos diversos.

O cubículo de potência MV ou HV 1 conforme a presente invenção compreende pelo menos um primeiro dispositivo eletrônico inteligente (também
35 indicado a seguir como primeiro IED-1) em comunicação operativa com um ou mais dos mencionados dispositivos de equipamentos secundários 20, a fim de compartilhar informações mutuamente.

A expressão “dispositivo eletrônico inteligente” refere-se a

um dispositivo que incorpora um ou mais processadores apropriados para receber ou enviar dados/controle de ou para um outro dispositivo de equipamento.

O primeiro IED-1 também é conectado em comunicação operativa com um ou mais dos mencionados dispositivos de equipamentos primários 10, conforme ilustrado, por exemplo, na Figura 1. Em uma primeira realização possível, o mencionado primeiro IED-1 está localizado sobre o cubículo 1, tal como sobre a parte de baixa voltagem, ou sobre um painel isolado da comutação 2, de forma a ser utilizado, por exemplo, como uma interface de usuário. Em uma segunda realização alternativa, o primeiro IED-1 poderá estar localizado diretamente sobre a comutação 2. Nessas soluções técnicas, o IED-1 pode estar operativamente em comunicação com outros dispositivos eletrônicos inteligentes de outros cubículos MV ou HV para permitir monitoramento e controle totais da linha de comutação nas quais os cubículos são inseridos.

Com referência à Figura 1, o cubículo de MV ou HV 1 conforme a presente invenção compreende pelo menos um primeiro terminal de comunicação digital 21 que é acoplado a um primeiro conector digital associado 25A. O primeiro terminal de comunicação digital 21 e o primeiro conector digital 25A a ele acoplado conectam em comunicação operativa pelo menos um dos mencionados dispositivos secundários 20 ao primeiro dispositivo eletrônico inteligente (IED-1).

O uso de um terminal de comunicação digital 21 permite a substituição de conexões ponto a ponto com fio tradicionais, de forma a reduzir a quantidade dos fios sobre a comutação 2. Consequentemente, também é possível, por meio desta solução técnica, fornecer cubículos de MV ou HV altamente padronizados com um ciclo de vida mais eficiente. Em outras palavras, o compartilhamento de informações por meio de um terminal digital não necessita de customização de fios dependendo da instalação ou do cliente específico. Isso significa que os custos de fabricação são reduzidos, bem como os custos de engenharia, graças ao uso de componentes altamente padronizados.

Além disso, o primeiro terminal de comunicação digital 21 e o primeiro conector digital 25A a ele acoplado podem também conectar em comunicação operativa o pelo menos um dispositivo secundário 20 conectado ao primeiro dispositivo eletrônico inteligente com um segundo dispositivo eletrônico inteligente (denominado a seguir IED-2). Conforme exibido esquematicamente na Figura 1, por exemplo, neste caso o terminal digital 21 é conectado e passa através do primeiro conector digital 25A que vai até o ponto de conexão necessário com os dois dispositivos eletrônicos inteligentes (IED-1, IED-2).

Particularmente, o segundo IED-2 pode ser convenientemente montado diretamente sobre a comutação 2, a fim de compartilhar com

os dispositivos de equipamentos secundários 20 informações de um nível diferente com relação aos processados pelo IED-1. Obviamente, deve-se considerar parte da presente invenção a possibilidade de ter uma série de dispositivos eletrônicos inteligentes conectados mutuamente entre si por meio de um terminal de comunicação digital.

5 A Figura 2 é um diagrama de bloco referente a uma outra possível realização do cubículo de MV ou HV 1 conforme a presente invenção, que compreende uma série de primeiros terminais de comunicação digitais 21 para conectar um ou mais dos mencionados dispositivos de equipamentos secundários 20 a uma série de primeiros conectores digitais 25A conectados operativamente ao primeiro IED-1.

10 A Figura 3 é um outro diagrama de bloco referente a uma possível realização adicional do cubículo de distribuição de potência MV ou HV 1 que compreende um segundo terminal de comunicação digital 21 que conecta um segundo dispositivo eletrônico inteligente a um segundo conector digital 25B que se encontra operativamente em comunicação com o mencionado primeiro IED-1.

15 Nas soluções descritas até agora, os primeiro e segundo terminais de comunicação digitais 21 estão preferencialmente localizados sobre a comutação 2, a fim de reduzir a quantidade de feixes de fios. Na prática, por meio do primeiro terminal de comunicação 21 e/ou do segundo terminal de comunicação digital 21, é possível compartilhar uma grande quantidade de informações utilizando uma única camada física, tal como uma fibra ótica ou um cabo de comunicações elétrico.

20 Pelo menos um dentre o primeiro conector digital 25A e/ou o segundo conector digital 25B podem ser conectados diretamente ao IED-1 conforme ilustrado, por exemplo, na Figura 2 para os vários conectores digitais 25A ou, em uma realização alternativa ilustrada, por exemplo, na Figura 3, esta conexão pode ser realizada por um ou mais terceiros terminais de comunicação digitais 22.

25 Claramente, na presente aplicação, a indicação de primeiro, segundo e terceiro terminais de comunicação digitais 21, 22 necessita ser compreendida como englobando o caso em que existe um terminal funcional constituído por uma ou mais peças ou mais terminais que realizam funcionalidades diferentes, tais como conexão a diferentes IEDs ou ao mesmo IED para fins de redundância.

30 Além disso, o(s) primeiro(s) terminal(is) de comunicação 21 e/ou o(s) segundo(s) terminal(is) de comunicação 21 e/ou o(s) terceiro(s) terminal(is) de comunicação 22 podem ser preferencialmente do tipo ótico ou podem ser terminais elétricos com fios. Em uma realização alternativa, eles são terminais de processo, tais como do tipo conhecido como "Ethernet", que utilizam um dos protocolos de comunicação disponíveis comercialmente com base em Ethernet. Obviamente, deve ficar claro que esses terminais de comunicação digitais poderão ser selecionados entre outros tipos conhecidos disponíveis no mercado.

As Figuras 4 a 7 são vistas de possíveis realizações de conectores digitais que podem ser utilizados no cubículo 1 conforme a presente invenção.

Particularmente, as Figuras 4 e 5 ilustram conectores digitais 25A (ou, de forma similar, 25B) apropriados para conectar dois terminais de processo digitais com base em soluções elétricas com fios. A solução ilustrada na Figura 6, por sua vez, é relativa a conectores óticos, cada qual apropriado para conectar dois terminais óticos.

Conforme ilustrado nessas figuras, cada conector digital 25A (ou 25B) compreende preferencialmente duas partes que são conectadas entre si, preferencialmente de forma mecânica, de maior preferência por meio de acoplamento de plugue e soquete. Cada uma destas duas partes é conectada em seguida a um elemento correspondente.

Conforme ilustrado, por exemplo, na realização da Figura 4, um primeiro conector digital 25A (ou, de forma similar, um segundo conector digital 25B) compreende pelo menos uma parte em forma de soquete 21A que é apropriada para conexão, de uma forma removível, a uma parte em forma de plugue correspondente 21B. Uma destas partes moldadas 21A, 21B, tal como a parte de soquete 21A, é conectada ao primeiro terminal de comunicação digital 21, enquanto a outra parte moldada, tal como a parte de plugue 21B para seguir com o exemplo, pode ser conectada operativamente ao primeiro IED-1, diretamente ou utilizando um outro terminal de comunicação digital, tal como um segundo terminal digital 22. No caso de utilização de também um ou mais segundos conectores digitais 25B, uma das partes moldadas 21A, 21B pode ser conectada, por outro lado, a um segundo terminal de comunicação digital 21A enquanto a outra parte moldada é conectada ao primeiro dispositivo eletrônico IED-1.

Segundo uma realização exibida nas figuras, uma das mencionadas partes moldadas 21A, 21B, tal como a parte em forma de soquete 21A (vide Figura 4), é montada ou inserida sobre um primeiro elemento de montagem 23A, enquanto a outra parte moldada 21A, 21B, tal como a parte em forma de plugue 21B (vide Figura 4), é colocada sobre um segundo elemento de montagem 23B.

Claramente, o posicionamento e a quantidade das partes em forma de plugue 21A e das partes em forma de soquete 21B podem variar conforme diversas necessidades e aplicações. Na realização das Figuras 5 e 6, por exemplo, existem duas partes em forma de plugue 21B que são fornecidas sobre o primeiro elemento 23A, enquanto duas partes em forma de soquete 21A são fornecidas sobre o segundo elemento 23B. Na realização da Figura 7, cada elemento ilustrado 23A ou 23B conduz uma parte em forma de soquete 21A e uma parte em forma de plugue 21B.

As Figuras 5 e 6 exibem a possível realização de conectores digitais para terminais óticos e terminais elétricos, respectivamente, enquanto a Figura 7 exibe a possível realização de conectores digitais para terminais óticos e elétricos simultâneos. Claramente, o tipo, posicionamento e número de conectores digitais óticos e elétricos podem variar conforme diversas necessidades e aplicações.

As placas de montagem 23A, 23B possuem a função principal de permitir a colocação dos conectores digitais 25A, 25B sobre um módulo de sustentação a fim de facilitar a instalação dos mesmos conectores. Um exemplo de um módulo de sustentação será descrito a seguir com referência às Figuras 9 a 13.

Segundo uma realização particularmente preferida esquematizada no diagrama de bloco da Figura 8, o cubículo de MV ou HV 1 conforme a presente invenção compreende convenientemente um módulo de sustentação 82 apropriado para sustentar um ou mais conectores digitais 25A e/ou 25B.

Conforme ilustrado na Figura 13, o módulo de sustentação 82 compreende preferencialmente um primeiro elemento de sustentação 37, ilustrado nas Figuras 9 e 10, e um segundo elemento de sustentação 38 ilustrado nas Figuras 11 e 12. O primeiro elemento de sustentação 37 compreende um primeiro invólucro 44 que possui um primeiro assento 47 e o segundo elemento de sustentação 38 compreende um segundo invólucro 46 que define um assento correspondente 38. Estes assentos 47 e 48 são moldados de forma a abrigar cada parte correspondente do(s) primeiro(s) conector(es) digital(is) 25A e/ou do(s) segundo(s) conector(es) digital(is) 25B. O módulo de sustentação 82 também compreende meios de acoplamento que são utilizados para acoplar o primeiro elemento de sustentação 37 ao segundo elemento de sustentação 38 de forma liberável e de tal forma que as partes moldadas do(s) conector(es) digital(is) abrigado(s) nos assentos correspondentes 47, 48 possam acoplar-se entre si.

Conforme ilustrado nas Figuras 9 a 13, por exemplo, o primeiro assento 47 do primeiro elemento de sustentação 37 é moldado adequadamente para abrigar a primeira placa de montagem 23A, enquanto o segundo assento 48 do segundo elemento de sustentação 38 é moldado adequadamente para abrigar a segunda placa de montagem 23B. Os meios de acoplamento acoplam os elementos de sustentação 37, 38 entre si, de tal forma que cada parte moldada 21A (ou 21B) montada sobre a primeira placa de montagem 23A (ou 23B) pode acoplar-se a uma parte moldada correspondente 21B (ou 21A) montada sobre a segunda placa de montagem 23B (ou 23A). Em outras palavras, por meio do seu acoplamento, os elementos de sustentação 37, 38 também realizam o acoplamento das partes moldadas 21A, 21B do(s) conector(es) digital(is) 25A e/ou 25B.

Em uma outra realização, o primeiro assento 47 pode ser moldado para acomodar diretamente pelo menos uma parte, tal como uma primeira parte

21A, de um ou mais dos conectores digitais 25A, 25B. Por sua vez, também o segundo assento 48 pode ser moldado para acomodar diretamente pelo menos uma parte correspondente, tal como uma segunda parte 21B, de um ou mais dos conectores digitais 25A, 25B. Também neste caso, os meios de acoplamento acoplam o primeiro elemento de sustentação 37 ao segundo elemento de sustentação 38, de tal forma que cada primeira parte 21A acopla-se a uma segunda parte correspondente 21B.

Conforme melhor exibido nas Figuras 10 e 12, o módulo de sustentação 82 também compreende preferencialmente um conjunto de conexão com múltiplos pontos 80 que possui uma parte de plugue 80A apropriada para conexão a uma parte de soquete correspondente 80B. A parte de plugue 80A é equipada com uma série de pinos elétricos 99, enquanto a parte de soquete 80B é equipada com uma série de orifícios 98, cada um dos quais apropriado para encaixe com um pino correspondente 99. A função principal do conjunto de conexão com múltiplos pontos 80 é fornecer uma série de conexões ponto a ponto que podem ser utilizadas para conexão elétrica do um ou mais dispositivos primários 10 e do um ou mais dispositivos de equipamentos secundários 20 da comutação 2 ao primeiro dispositivo eletrônico inteligente IED-1 ou, por exemplo, a outros IEDs ou dispositivos secundários 20 na linha de comutação. Com este propósito, uma das duas partes 80A, 80B será conectada, por exemplo, aos dispositivos primário e/ou secundário 10, 20, por meio de fios tradicionais, enquanto a outra parte será conectada ao primeiro dispositivo eletrônico inteligente IED-1. Segundo a presente invenção, estas conexões ponto a ponto podem ser utilizadas principalmente para alimentação de diferentes dispositivos ou, alternativamente, para transmissão de informações entre eles.

Conforme ilustrado nas Figuras 9 e 10, a parte de soquete 80B é preferencialmente definida diretamente sobre a estrutura do primeiro elemento de sustentação 37, nomeadamente sobre o primeiro invólucro 44. Além disso, o primeiro invólucro 44 compreende meios de fixação 89 para conexão, por exemplo, do primeiro invólucro 44 a uma parede de sustentação do cubículo 1. Uma parede lateral 45 do primeiro invólucro 44 é parcialmente aberta para permitir a passagem dos cabos que contêm os terminais de comunicação digitais 21, 22 e dos fios conectados à parte de soquete 80B. Por sua vez, a parte de plugue 80A é fornecida diretamente sobre a estrutura do segundo elemento de sustentação 38, nomeadamente sobre o segundo invólucro 46. Além disso, o segundo invólucro 46 apresenta uma parede lateral 84 com uma passagem para os terminais digitais e para os fios, de forma similar ao primeiro invólucro 44 do primeiro elemento de sustentação 37.

Conforme ilustrado nas figuras, o primeiro elemento de sustentação 37 apresenta preferencialmente uma configuração macho prismática que se desenvolve longitudinalmente. De forma similar, o segundo elemento de sustentação 38

possui uma configuração fêmea prismática que define um volume vazio no interior do qual pode ser abrigada uma parte do mencionado primeiro elemento de sustentação 37.

A Figura 13 é uma vista em perspectiva que exhibe os componentes do módulo de sustentação 82 conectados entre si. Conforme ilustrado, os dois elementos de sustentação 37 e 38 são acoplados por uma alavanca de acoplamento 77 que possui dois braços 79, cada um dos quais suspenso sobre uma parede lateral 57 do segundo elemento de sustentação 38. Cada braço 79 possui uma ranhura contrária 78 apropriada para enganchar um pivô correspondente 81 colocado sobre uma parede lateral correspondente 58 do primeiro elemento de sustentação 37. Quando a ranhura contrária 78 de cada braço 79 enganchar o pivô correspondente 81, os elementos de sustentação 37, 38 são conectados mecanicamente entre si. Isso significa que também as partes moldadas 21A, 21B do(s) conector(es) digital(is) abrigado(s) nos assentos correspondentes 47, 48 são conectadas mutuamente entre si, bem como a parte de plugue 80A do conjunto 80 é conectada à parte de soquete correspondente 80B. Na prática, por meio da solução descrita, a conexão das partes do conjunto 80 é realizada convenientemente ao mesmo tempo que a conexão da parte moldada 21A, 21B dos conectores digitais e, acima de tudo, estas duas conexões são realizadas no mesmo módulo de sustentação 82.

Claramente, o posicionamento da alavanca de acoplamento 77 e dos pivôs correspondentes 81 pode ser invertido, ou seja, os pivôs 81 podem ser posicionados sobre o segundo elemento de sustentação 38 e a alavanca 77 pode ser articulada sobre o primeiro elemento de sustentação 37.

Como se sabe, segundo regulamentações técnicas e padrões internacionais, tais como padrões IEC, o cubículo 1 deve ser equipado com um sistema de entrelaçamento sob condições previamente determinadas. Não se permite, por exemplo, realizar a desconexão do circuito de controle de elemento de comutação e, portanto, das partes do conjunto 80 quando os dispositivos primários, tais como o interruptor de circuito, estiverem na posição de serviço e não se permite a montagem do dispositivo primário, tal como o interruptor de circuito, quando a conexão do circuito de controle de elemento de comutação e, portanto, das partes do conjunto 80 não for executada.

A estrutura do módulo de sustentação 80 descrito acima permite convenientemente o uso de entrelaçamentos para atender à exigência da regulamentação acima e estendê-la aos conectores digitais 25A, 25B com uma solução simples que permite otimizar o projeto e os custos e tempo de fabricação. Na prática, com a solução descrita acima, os meios de acoplamento permitem entrelaçar os dois elementos de sustentação 37, 38, de forma a evitar o seu acoplamento ou desacoplamento sob condições previamente determinadas; conseqüentemente, o

acoplamento ou desacoplamento da série de pinos elétricos (99) com os orifícios associados (98) e das duas partes coincidentes (21A, 21B) de um ou mais conectores digitais (25A, 25B) também é evitado quando as condições previamente determinadas não permitirem essas operações.

As soluções técnicas adotadas para o cubículo de distribuição de potência MV ou HV 1 conforme a presente invenção permitem atingir totalmente as tarefas e propósitos acima. Particularmente, o uso de um terminal digital para compartilhar informações entre os dispositivos montados sobre a comutação e o dispositivo eletrônico inteligente permite a transferência de informações digitais de uma forma confiável, reduzindo o cabeamento e aumentando, ao mesmo tempo, as possibilidades de controle.

O cubículo de MV ou HV 1 concebido desta forma é suscetível de modificações e variações, todas as quais encontram-se dentro do escopo do conceito inventivo conforme definido pelas reivindicações; todos os detalhes podem ainda ser substituídos por elementos tecnicamente equivalentes. O assento 47, por exemplo, poderá ser moldado para abrigar o elemento de sustentação 23B ou diretamente a(s) parte(s) conectora(s) 21A e/ou 21B e o assento 48 pode ser moldado para abrigar o elemento de sustentação 23A ou diretamente a(s) parte(s) conectora(s) 21A e/ou 21B; os conectores digitais podem ser realizados em um único corpo ou em mais de duas partes separadas etc.

Na prática, os materiais utilizados, desde que sejam compatíveis com o uso específico, bem como as dimensões, podem ser quaisquer conforme as necessidades e o estado da técnica.

Reivindicações

1. Cubículo de distribuição de potência MV ou HV (1) que compreende um ou mais dispositivos de equipamentos primários (10) destinados a desempenhar uma ou mais funções primárias, um ou mais dispositivos de equipamentos secundários (20) destinados a desempenhar uma ou mais funções secundárias e pelo menos um primeiro dispositivo eletrônico inteligente (IED-1) que se comunica operativamente com os mencionados um ou mais dispositivos de equipamentos secundários (20), **caracterizado** pelo fato de que compreende pelo menos um primeiro terminal de comunicação digital (21) que é acoplado a um primeiro conector digital associado (25A), em que o mencionado primeiro terminal de comunicação digital (21) e o mencionado primeiro conector digital (25A) conectam em comunicação operativa pelo menos um dos mencionados dispositivos secundários (20) com o mencionado primeiro dispositivo eletrônico inteligente (IED-1).

2. Cubículo de distribuição de potência MV ou HV (1) conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o mencionado primeiro terminal de comunicação digital (21) e o mencionado primeiro conector digital (25A) conectam em comunicação operativa o mencionado pelo menos um dos mencionados dispositivos secundários (20) com um segundo dispositivo eletrônico inteligente (IED-2).

3. Cubículo de distribuição de potência MV ou HV (1) conforme qualquer das reivindicações 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato de que compreende uma série de primeiros terminais de conexão digitais (21) para conectar o mencionado um ou mais dispositivos de equipamentos secundários (20) a uma série de primeiros conectores digitais (25A) conectados operativamente ao mencionado primeiro dispositivo eletrônico inteligente (IED-1).

4. Cubículo de distribuição de potência MV ou HV (1) conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que compreende um segundo terminal de comunicação digital (21) que conecta um segundo dispositivo eletrônico inteligente (IED-2) a um segundo conector digital (25B) que se encontra operativamente em comunicação com o mencionado primeiro dispositivo eletrônico inteligente (IED-1).

5. Cubículo de distribuição de potência MV ou HV (1) conforme qualquer das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que pelo menos um dos mencionados primeiros conectores digitais (25A) e/ou dos mencionados segundos conectores digitais (25B) é conectado diretamente ao mencionado primeiro dispositivo eletrônico inteligente (IED-1).

6. Cubículo de distribuição de potência MV ou HV (1) conforme qualquer das reivindicações 1 a 4, **caracterizado** pelo fato de que pelo menos um dos mencionados primeiros conectores digitais (25A) e/ou dos mencionados segundos conectores digitais (25B) é conectado ao mencionado primeiro dispositivo

eletrônico inteligente (IED-1) por meio de um ou mais terceiros terminais de comunicação digitais (22).

7. Cubículo de distribuição de potência MV ou HV (1) conforme qualquer das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que pelo menos um dentre o mencionado primeiro terminal de comunicação digital (21) e/ou o mencionado segundo terminal de comunicação digital (21) e/ou o mencionado terceiro terminal de comunicação digital (22) é selecionado a partir do grupo que consiste de um terminal ótico, um terminal elétrico com fio e um terminal de processo com base em protocolo de comunicação da Ethernet.

8. Cubículo de distribuição de potência MV ou HV (1) conforme qualquer das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que pelo menos um dentre os mencionados primeiros conectores digitais (25A) e/ou os mencionados segundos conectores digitais (25B) compreende uma primeira parte (21A, 21B) e uma segunda parte (21B, 21A) que são conectadas mecanicamente entre si.

9. Cubículo de distribuição de potência MV ou HV (1) conforme a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que o mencionado pelo menos um dentre os mencionados primeiros conectores digitais (25A) e/ou os mencionados segundos conectores digitais (25B) compreende uma parte em forma de plugue (21B) e uma parte em forma de soquete correspondente (21A) apropriadas para conexão entre si de uma forma removível.

10. Cubículo de distribuição de potência MV ou HV (1) conforme a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que a mencionada primeira parte (21A, 21B) e a mencionada segunda parte (21B, 21A) são montadas sobre duas placas de montagem correspondentes (23A, 23B).

11. Cubículo de distribuição de potência MV ou HV (1) conforme qualquer das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que compreende um módulo de sustentação (82) para sustentar pelo menos um dos mencionados primeiro e/ou segundo conectores digitais (25A, 25B).

12. Cubículo de distribuição de potência MV ou HV (1) conforme a reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato de que o mencionado módulo de sustentação (82) compreende:

- um primeiro elemento de sustentação (37) que possui um primeiro assento (47) moldado para acomodar diretamente a mencionada primeira parte do mencionado pelo menos um mencionado primeiro conector digital (25A) e/ou o mencionado segundo conector digital (25B);
- um segundo elemento de sustentação (38) que possui um segundo assento (48) moldado para acomodar diretamente a mencionada segunda parte do mencionado pelo menos um mencionado primeiro conector digital (25A) e/ou o mencionado segundo

conector digital (25B); e

- meios de acoplamento para acoplar o mencionado primeiro elemento de sustentação (37) ao mencionado segundo elemento de sustentação (38), de tal forma que a mencionada primeira parte (21A, 21B) acople-se à mencionada segunda parte (21B, 21A).

13. Cubículo de distribuição de potência MV ou HV (1) conforme a reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato de que o mencionado módulo de sustentação (82) compreende:

- um primeiro elemento de sustentação (37) que possui um primeiro assento (47) apropriado para abrigar a mencionada primeira placa de montagem (23A);

- um segundo elemento de sustentação (38) que possui um segundo assento (48) apropriado para abrigar a mencionada segunda placa de montagem (23B); e

- meios de acoplamento para acoplar o mencionado primeiro elemento de sustentação (37) ao mencionado segundo elemento de sustentação (38), de tal forma que a mencionada primeira parte (21A, 21B) posicionada sobre a mencionada primeira placa de montagem (23A) e a mencionada segunda parte (21B, 21A) montada sobre a mencionada segunda placa de montagem (23B) acoplem-se entre si.

14. Cubículo de distribuição de potência MV ou HV (1) conforme qualquer das reivindicações 11 a 13, **caracterizado** pelo fato de que o mencionado módulo de sustentação (82) compreende um conjunto de conexão de múltiplos pontos (80) que compreende uma parte de plugue (80A) apropriada para conexão a uma parte de soquete correspondente (80B), em que a mencionada parte de plugue (80A) é equipada com uma série de pinos elétricos (99) e a mencionada parte de soquete (80B) é equipada com uma série de orifícios correspondentes (98), cada um dos quais apropriado para abrigar um pino correspondente (99).

15. Cubículo de distribuição de potência MV ou HV (1) conforme a reivindicação 14, **caracterizado** pelo fato de que o mencionado primeiro elemento de sustentação (37) compreende a mencionada parte de plugue (80A) e o mencionado segundo elemento de sustentação (38) compreende a mencionada parte de soquete (80B), em que a mencionada parte de plugue (80A) é acoplada operativamente à mencionada parte de soquete (80B) quando o mencionado primeiro elemento de sustentação (37) for acoplado ao mencionado segundo elemento de sustentação (38) pelos mencionados meios de acoplamento.

16. Cubículo de distribuição de potência MV ou HV (1) conforme qualquer das reivindicações 12 a 14, **caracterizado** pelo fato de que os mencionados meios de acoplamento compreendem uma alavanca de acoplamento (77) que é suspensa sobre um dos mencionados primeiro ou segundo elementos de sustentação (37, 38) e compreende um espaço contrário (78) apropriado para engancha

um pivô (79) colocado sobre o outro dentre os mencionados primeiro ou segundo elementos de sustentação (37, 38), em que a mencionada alavanca de acoplamento (77) conecta mecanicamente os mencionados primeiro e segundo elementos de sustentação (37, 38) entre si.

5 17. Cubículo de distribuição de potência MV ou HV (1) conforme qualquer das reivindicações 11 a 16, **caracterizado** pelo fato de que os mencionados meios de acoplamento permitem o entrelaçamento dos mencionados primeiro e segundo elementos de sustentação (37, 38), de forma a evitar o seu acoplamento e/ou desacoplamento sob condições previamente determinadas.

10 18. Módulo multifuncional para um cubículo de distribuição de potência MV ou HV do tipo que compreende pelo menos um dispositivo de equipamento primário (10), pelo menos um dispositivo de equipamento secundário (20) e pelo menos um primeiro dispositivo eletrônico inteligente (IED-1) em comunicação operativa com o mencionado pelo menos um dispositivo de equipamento secundário (20), **caracterizado** pelo fato de que compreende:

15 - pelo menos um conector digital (25A) que compreende uma primeira parte e uma segunda parte que se encaixam entre si, em que o mencionado pelo menos um conector digital (25A) é apropriado para conexão a um primeiro terminal de comunicação digital (21), de forma a colocar em comunicação operativa o mencionado pelo menos um dispositivo secundário (20) com o mencionado primeiro dispositivo eletrônico inteligente (IED-1);

20 - um primeiro elemento de sustentação (37) que compreende uma parte de plugue (80A) que possui uma série de pinos elétricos (99) e um segundo elemento de sustentação (38) que é acoplado operativamente ao mencionado primeiro elemento de sustentação (37) e compreende uma parte de soquete (80B) que contém uma série de orifícios (98), cada um dos quais apropriado para abrigar um pino correspondente (99), em que os mencionados primeiro e segundo elementos de sustentação (37, 38) são moldados de forma a definir um abrigo que acomoda o mencionado pelo menos um conector digital (25A); e

25 30 - meios de acoplamento para acoplar o mencionado primeiro elemento de sustentação (37) ao mencionado segundo elemento de sustentação (38), de forma que a mencionada primeira parte (21A) e a mencionada segunda parte (21B) encaixem-se entre si, em que o mencionado meio de acoplamento permite o entrelaçamento dos mencionados primeiro e segundo elementos de sustentação (37, 38), de forma a evitar o seu acoplamento ou desacoplamento e, portanto, o acoplamento ou desacoplamento da série de pinos elétricos (99) com os orifícios associados (98) e das duas partes coincidentes (21A, 21B) do conector digital (25A) sob condições previamente determinadas.

35

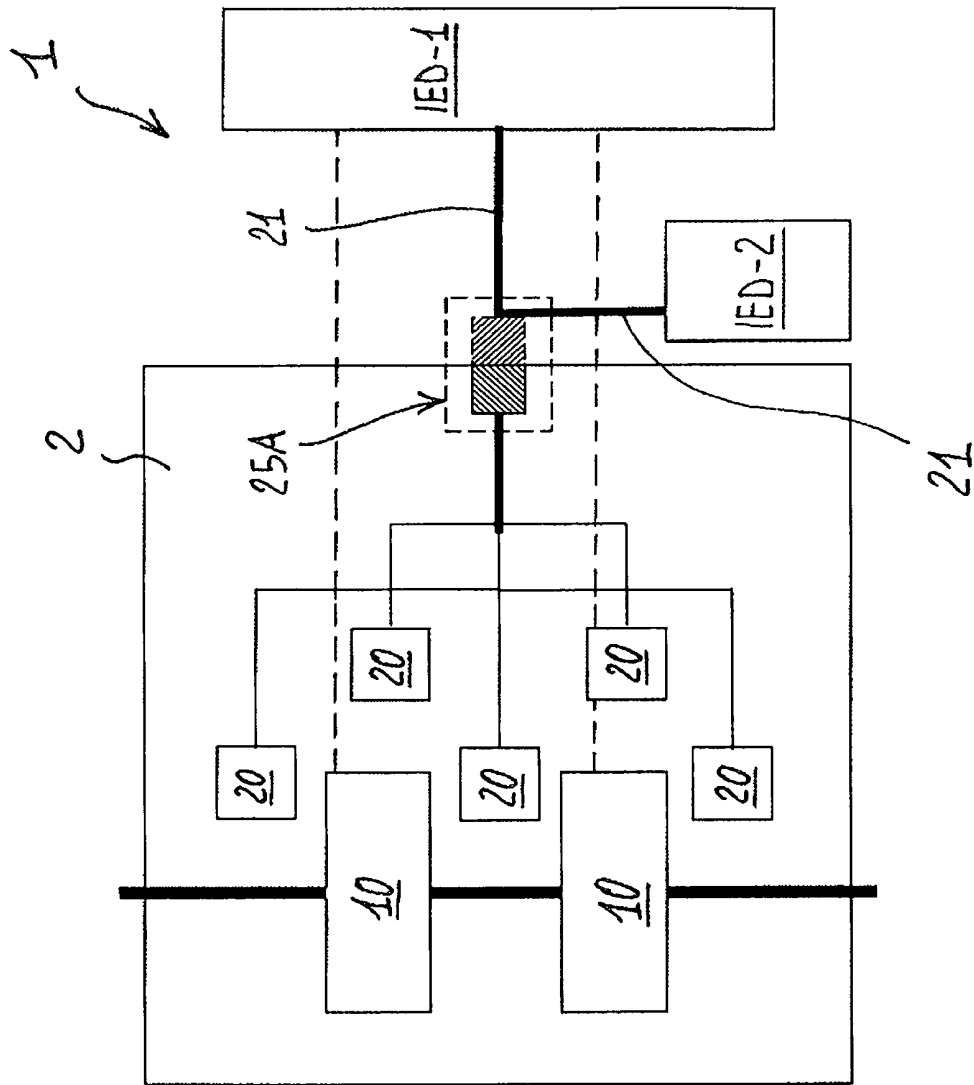


FIG. 1

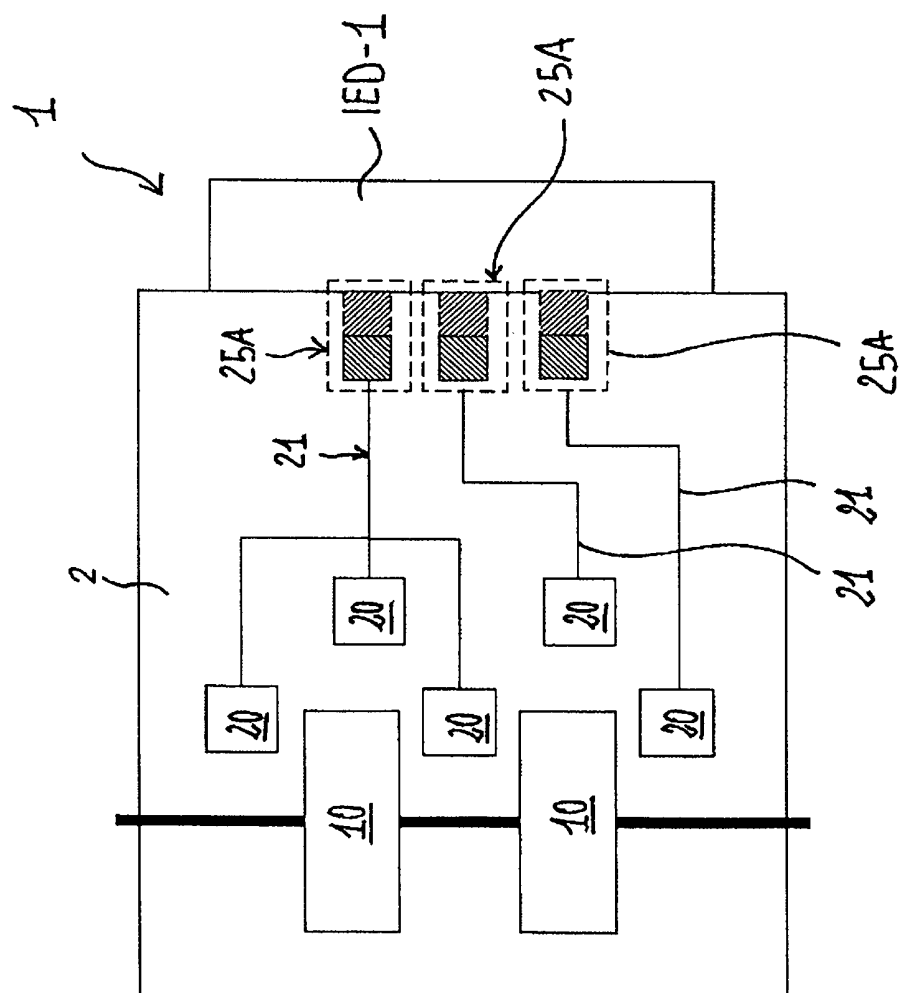


FIG. 2

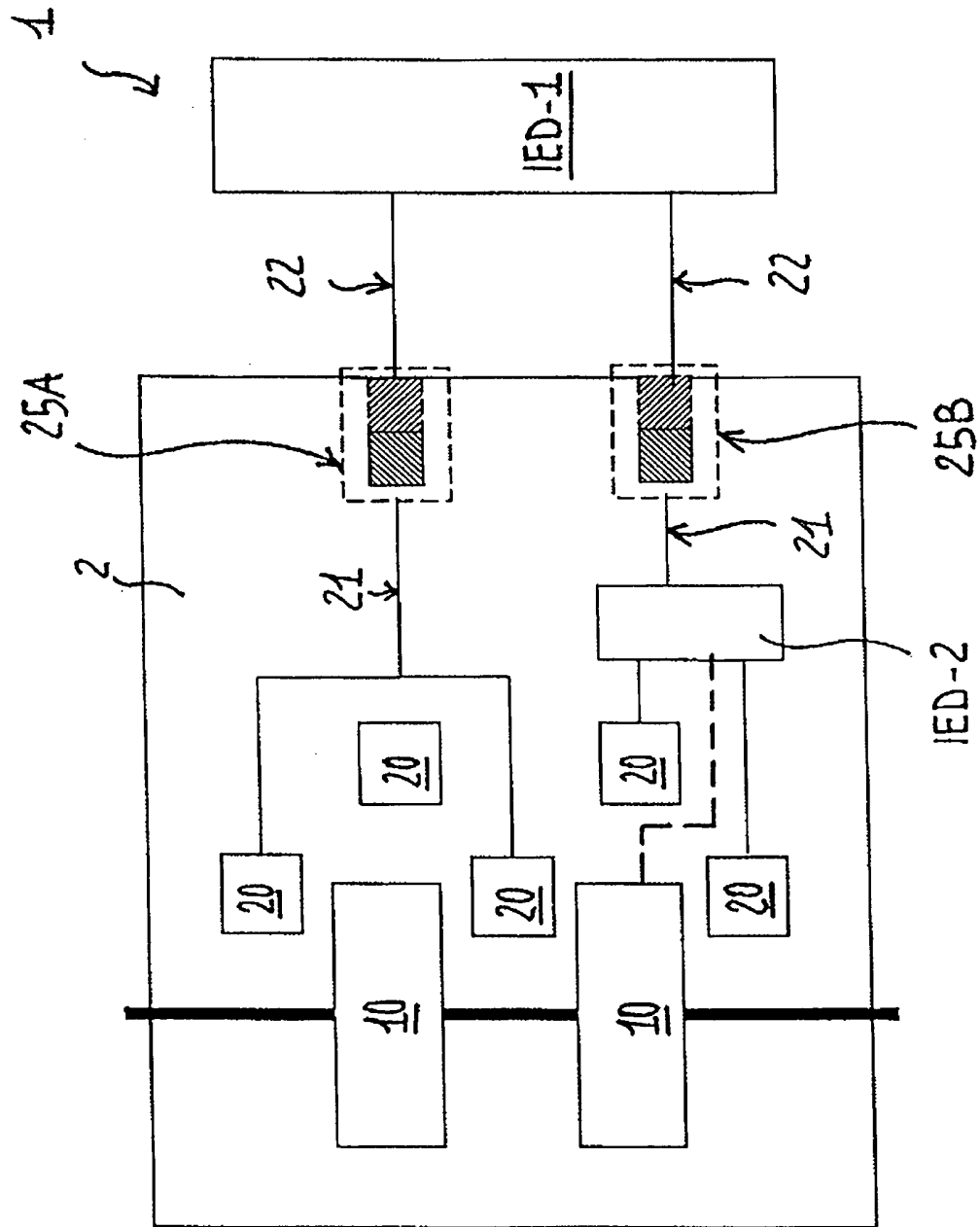


FIG. 3

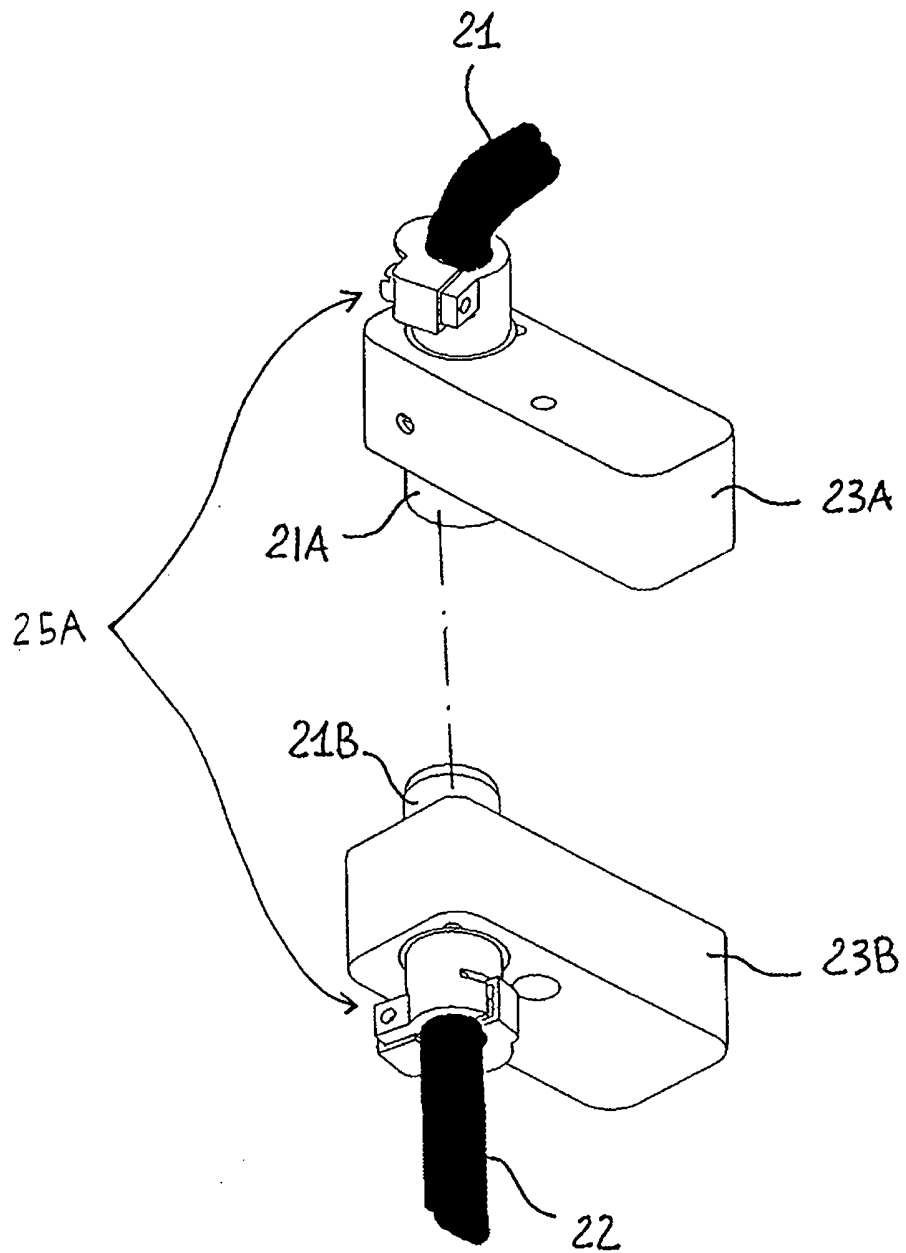


FIG. 4

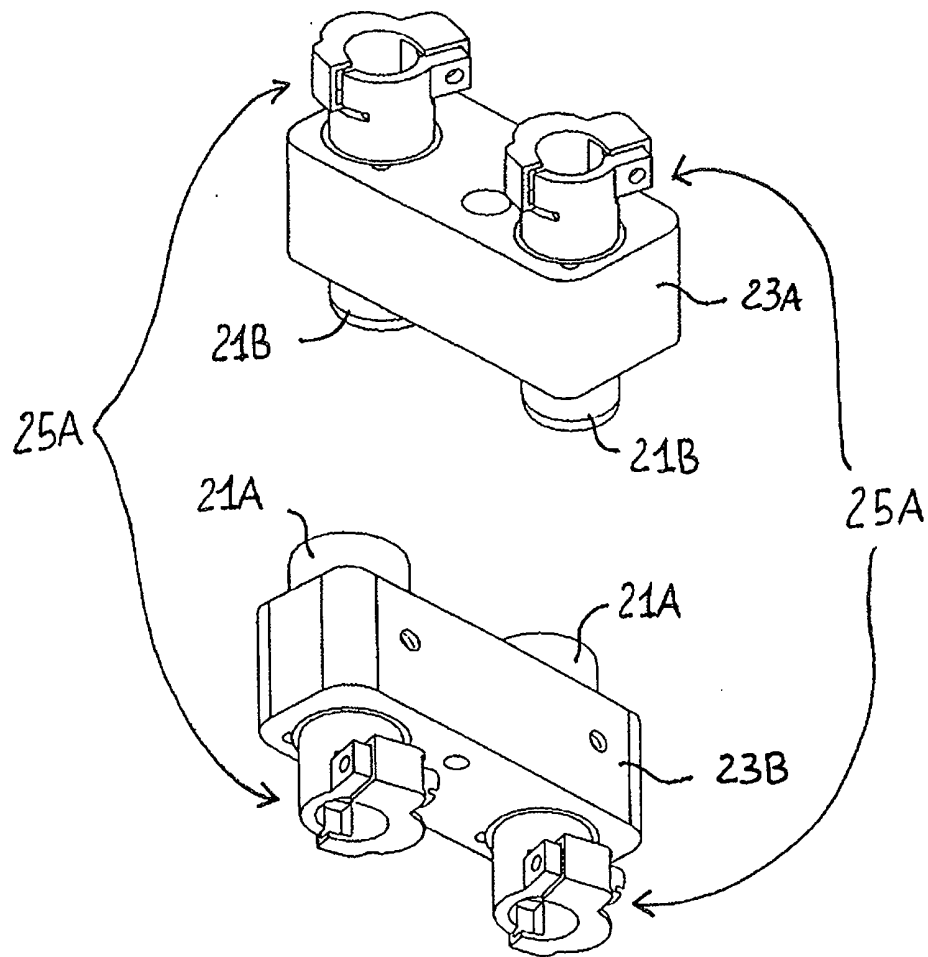


FIG. 5

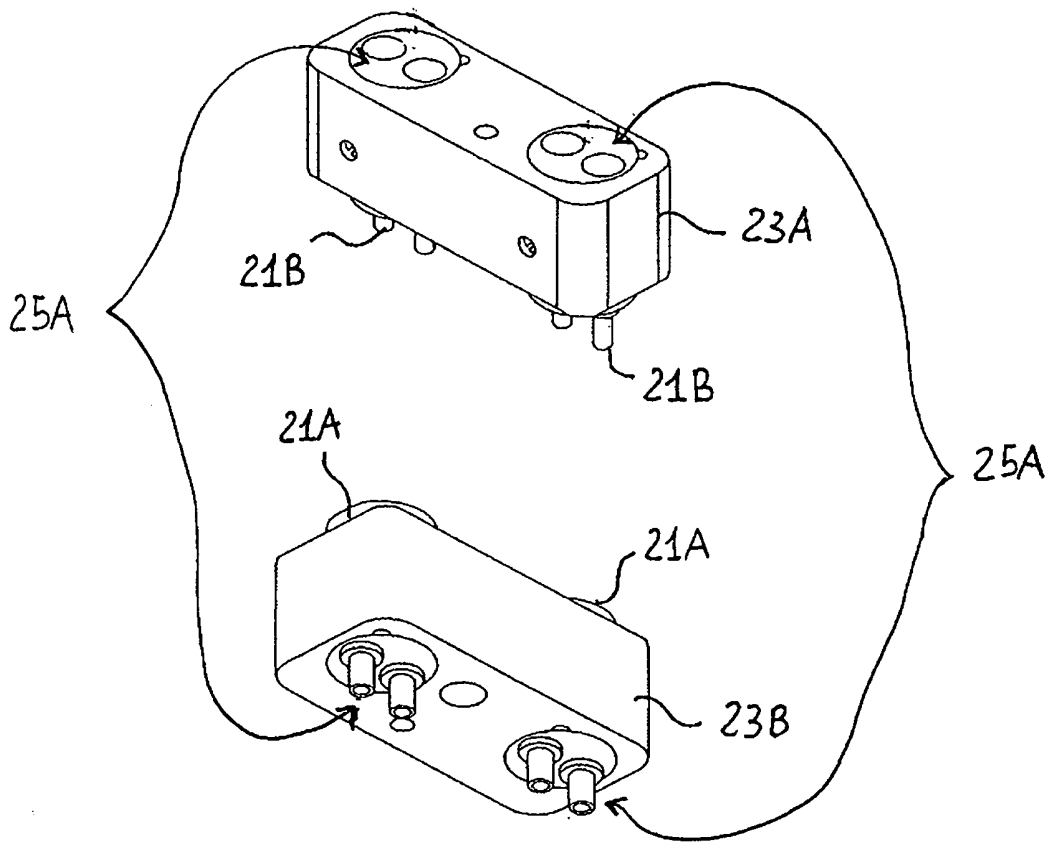


FIG. 6

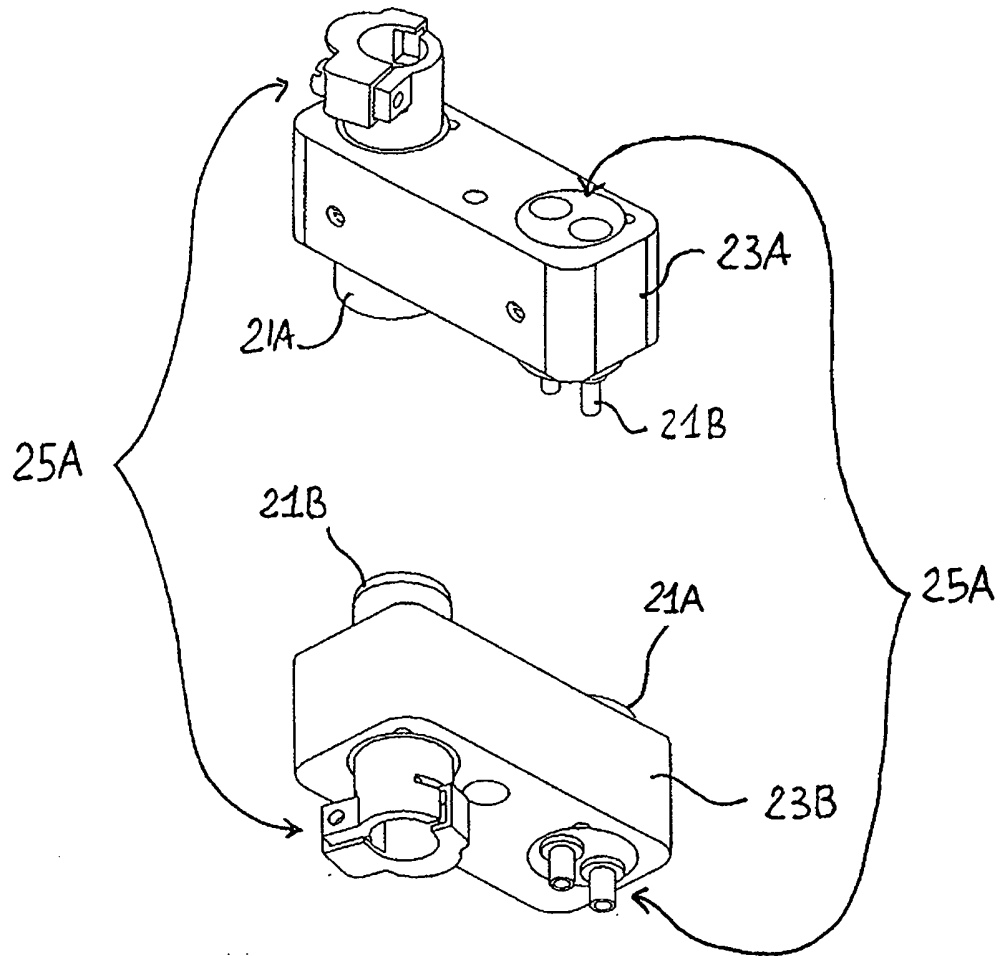


FIG. 7

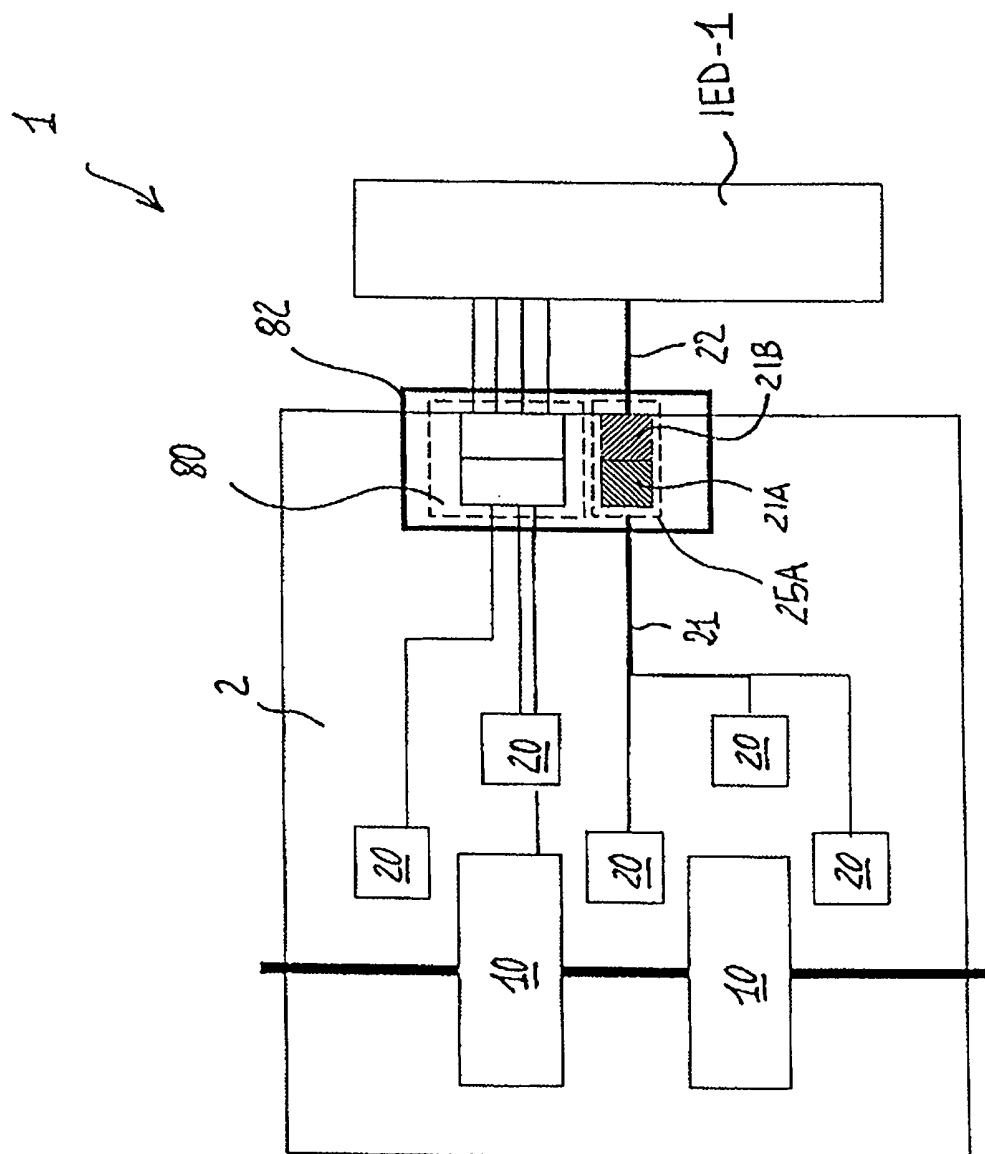


FIG. 8

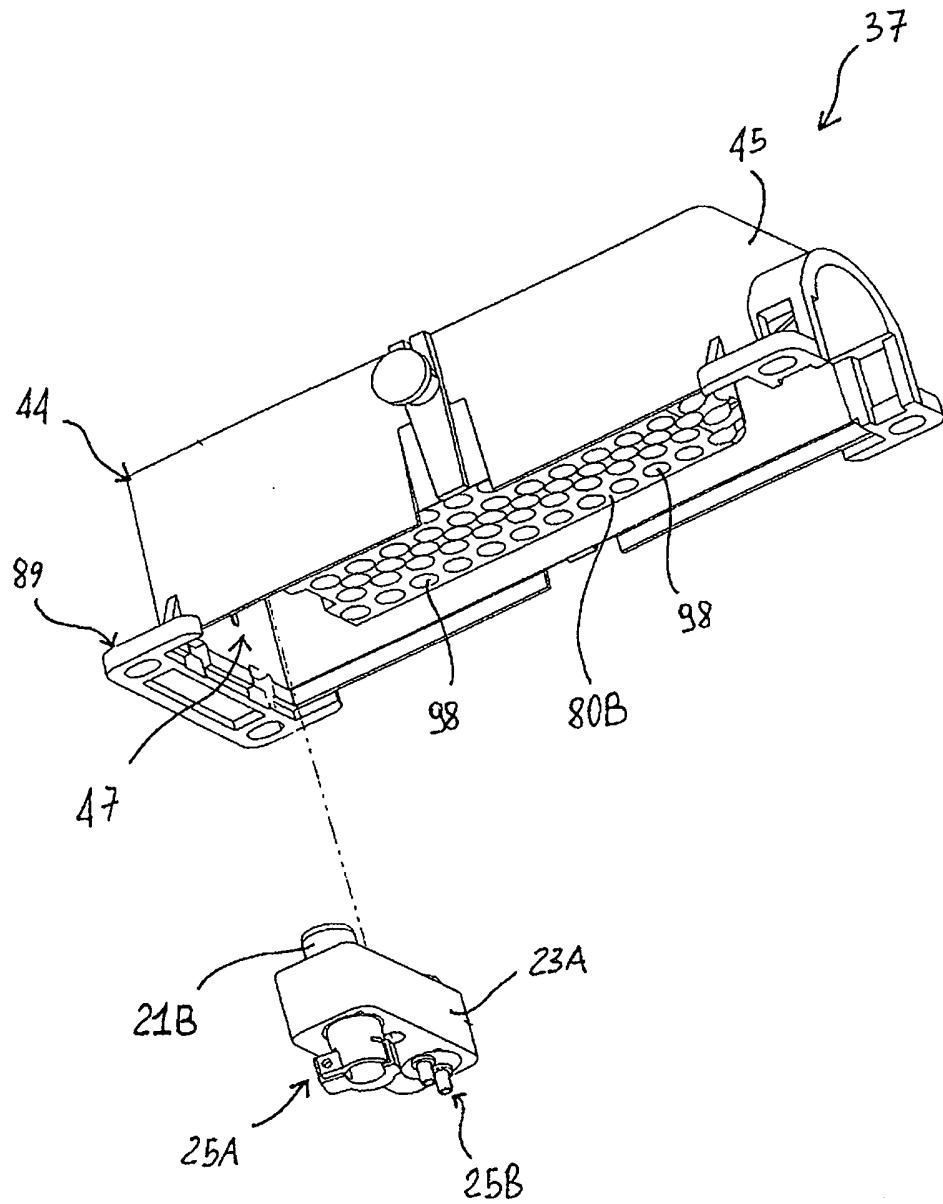


FIG. 9

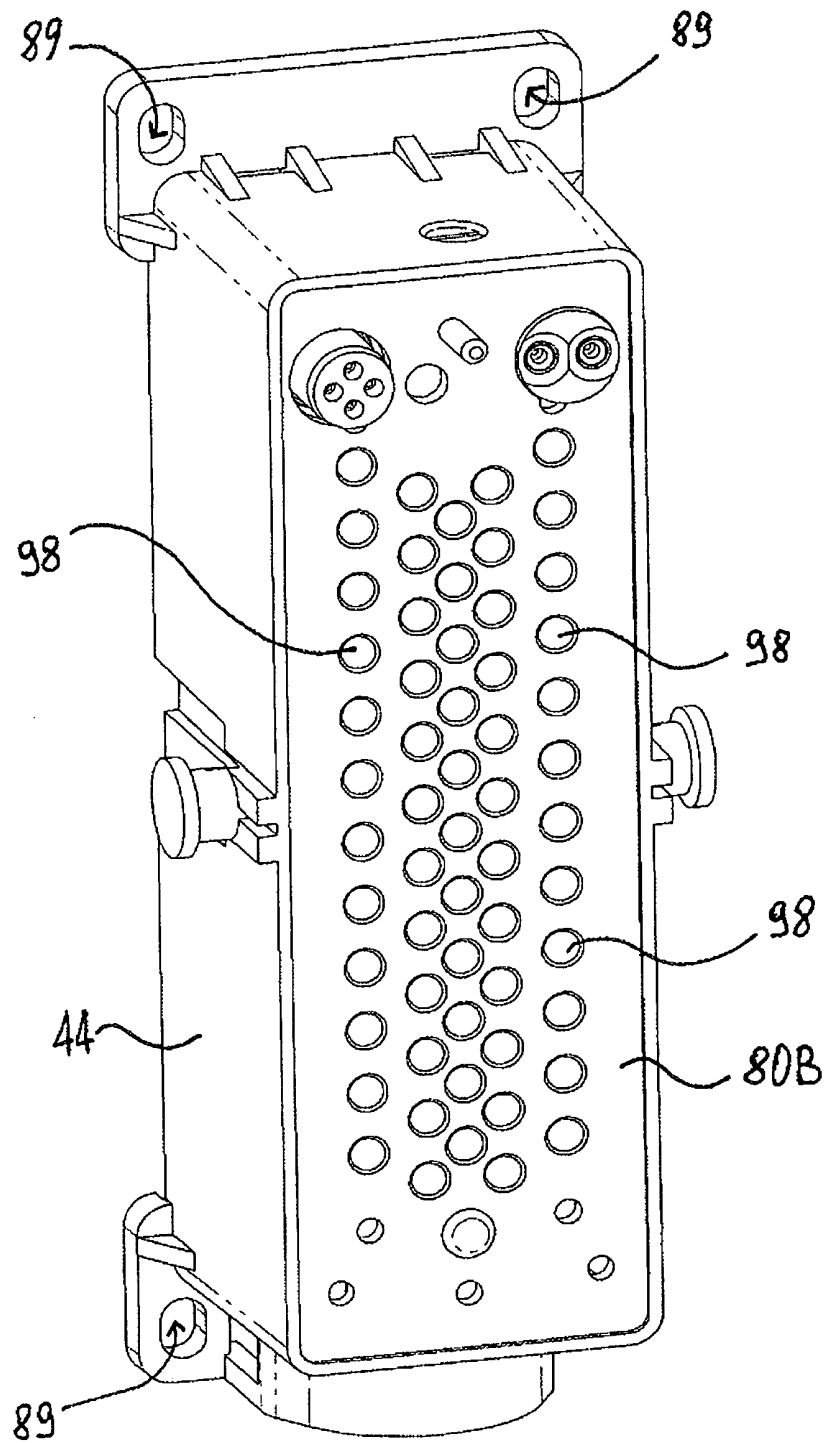


FIG. 10

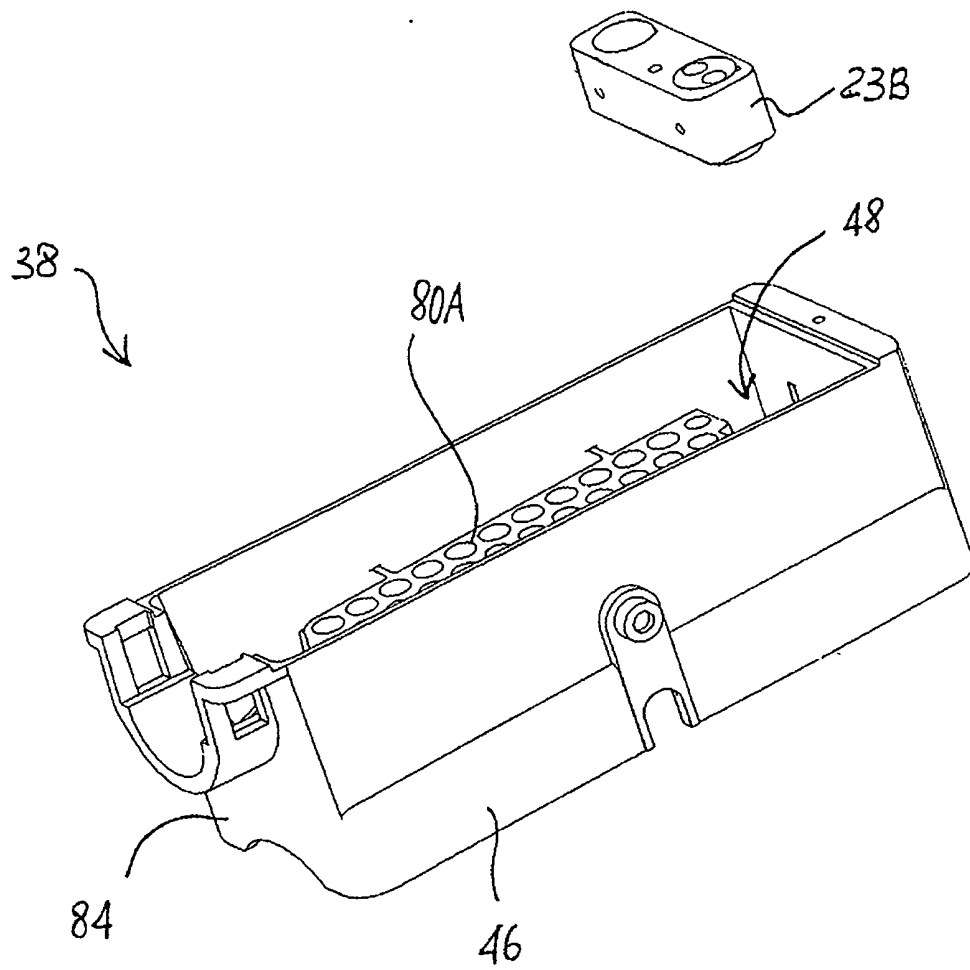


FIG. 11

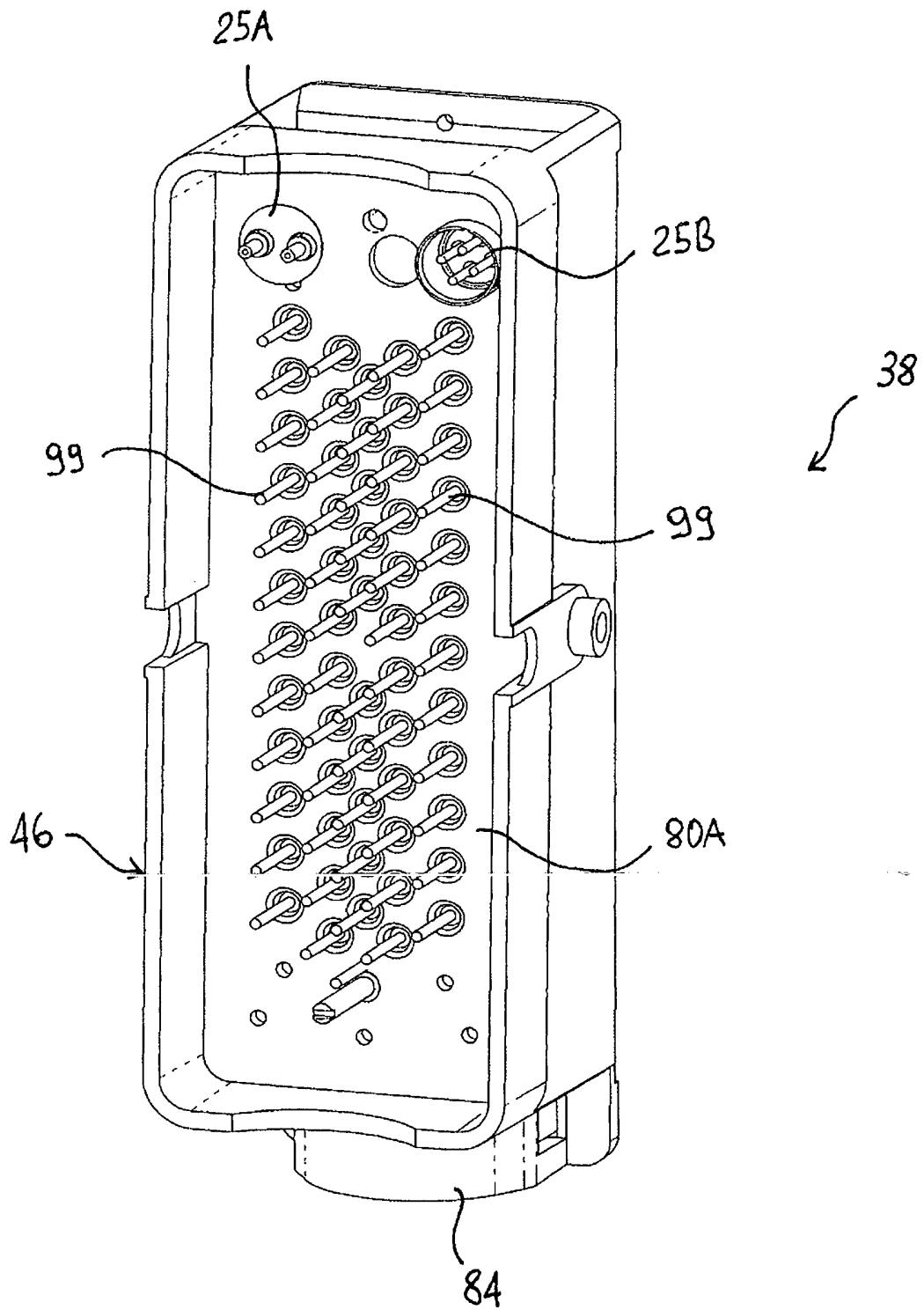


FIG. 12

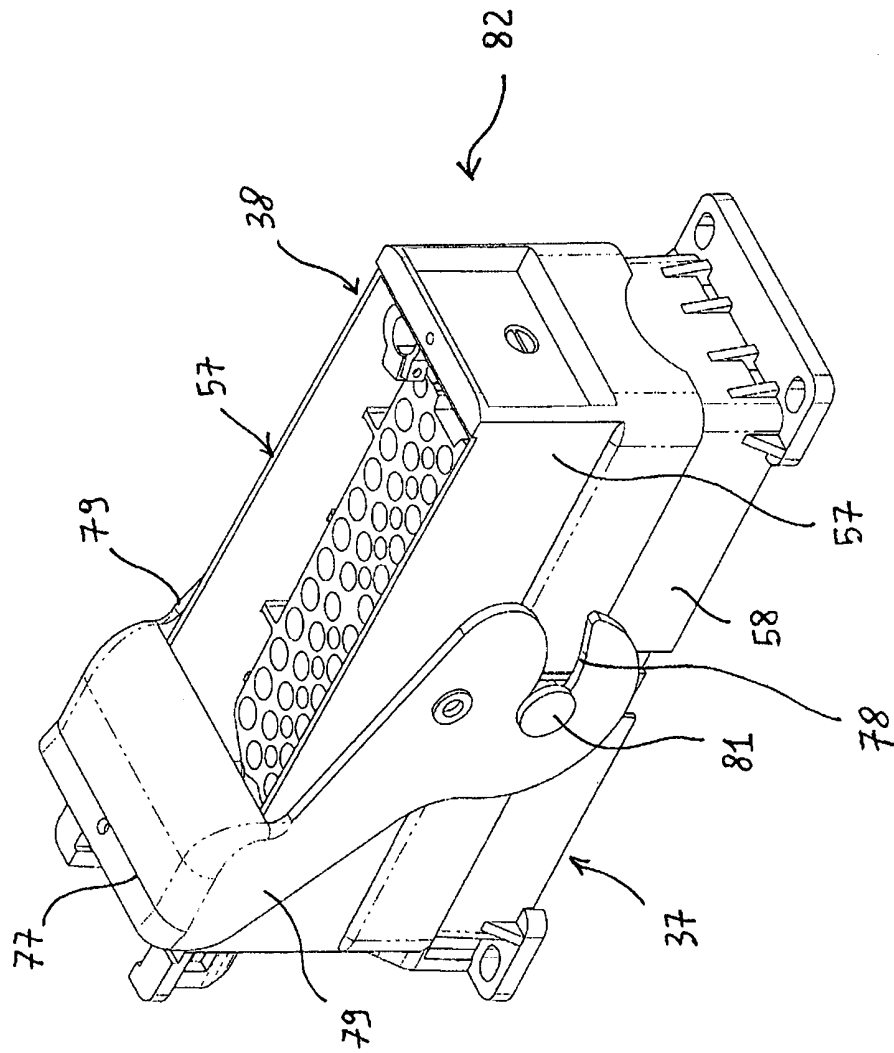


FIG. 13

Resumo

Cubículo de distribuição de potência MV ou HV com comunicação digital integrada e um módulo multifuncional para esse cubículo.

A presente invenção refere-se a um cubículo de distribuição de potência com média ou alta voltagem com terminais de comunicação digital integrados. Mais especificamente, a presente invenção refere-se a um cubículo de distribuição de potência com média voltagem que é apropriado para uso em sistemas de comutação interna para distribuição de energia elétrica. O cubículo de distribuição de potência conforme a presente invenção compreende um ou mais dispositivos de equipamentos primários destinados a desempenhar uma ou mais funções primárias (tais como rompimento, condução da corrente nominal, suportar a corrente de curto circuito, desconexão, aterramento, isolamento da parte viva de operadores) e um ou mais dispositivos de equipamentos secundários destinados a desempenhar uma função secundária (tal como proteção, entrelaçamento, supervisão, controle ou medição). Segundo a presente invenção, pelo menos um primeiro dispositivo eletrônico inteligente encontra-se em comunicação operativa com o mencionado um ou mais dispositivos de equipamentos secundários por meio de um terminal de comunicação digital que é acoplado a um primeiro conector digital associado.