



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0908858-0 B1



(22) Data do Depósito: 16/02/2009

(45) Data de Concessão: 17/03/2020

(54) Título: CONECTOR ISOLADO SEPARÁVEL DE INTERFACE DUPLA COM GAIOLA DE FARADAY SOBREMOLDADA

(51) Int.Cl.: H05K 9/00; H01R 13/648.

(30) Prioridade Unionista: 25/02/2008 US 12/072,164.

(73) Titular(es): COOPER TECHNOLOGIES COMPANY.

(72) Inventor(es): DAVID CHARLES HUGHES; MARK CLIFFORD KADOW; MICHAEL JOHN GEBHARD SR..

(86) Pedido PCT: PCT US2009034204 de 16/02/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/120425 de 01/10/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 25/08/2010

(57) Resumo: CONECTOR ISOLADO SEPARÁVEL DE INTERFACE DUPLA COM GAIOLA DE FARADAY SOBREMOLDADA
Trata-se de um conector isolado separável de interface dupla que compreende uma gaiola de Faraday moldada sobre uma barra de distribuição para o uso em um sistema de energia elétrica e um método de fabricação do mesmo. A gaiola de Faraday pode ser disposta dentro de um invólucro semicondutor. A configuração do conector isolado separável pode fornecer a ligação mais fácil entre a gaiola de Faraday e o material isolante. Adicionalmente, a configuração pode eliminar ou reduzir a necessidade de revestir a barra de distribuição com um agente adesivo e alisar a barra de distribuição de metal para remover rebarbas, outras irregularidades e arestas vivas da barra. A fabricação do conector isolado separável de interface dupla pode incluir a moldagem de uma gaiola de Faraday de borracha semicondutora sobre uma barra de distribuição condutora, a inserção da gaiola de Faraday em um invólucro 20 e a injeção do material isolante entre a gaiola de Faraday e o invólucro.

**CONECTOR ISOLADO SEPARÁVEL DE INTERFACE DUPLA COM GAIOLA DE
FARADAY SOBREMOLDADA**

Pedidos de Patente Relacionados

Este pedido de patente está relacionado ao pedido de
5 patente co-pendente U.S. nº. 12/072.498, intitulado
"Separable Connector with Reduced Surface Contact",
depositado em 25 de fevereiro de 2008; pedido de patente
U.S. nº. 12/072.513, intitulado "Push-Then-Pull Operation
Of A Separable Connector System", depositado em 25 de
10 fevereiro de 2008; pedido de patente U.S. nº. 12/072.333,
intitulado "Separable Connector With Interface Undercut",
depositado em 25 de fevereiro de 2008; e pedido de patente
U.S. nº. 12/072.193, intitulado "Method Of Manufacturing A
Dual Interface Separable Insulated Connector With
15 Overmolded Faraday Cage", depositado em 25 de fevereiro de
2008. A descrição completa de cada um dos pedidos
anteriormente relacionados está aqui completamente
incorporada a título de referência.

Campo Técnico

20 A invenção refere-se geralmente a sistemas de
conector isolado separável para sistemas de energia
elétrica. Mais especificamente, a invenção se refere a um
conector isolado separável que tem uma gaiola de Faraday
moldada.

25 Fundamentos

Os conectores isolados separáveis fornecem uma
conexão elétrica entre os componentes de um sistema de
energia elétrica. Mais especificamente, os conectores
isolados separáveis muitas vezes conectam fontes de energia
30 - tais como cabos que conduzem eletricidade gerada por uma

usina elétrica - a sistemas de distribuição de energia ou componentes dos mesmos, tais como aparelhos de distribuição e transformadores. Outros tipos de conectores isolados separáveis podem se conectar a outros conectores isolados separáveis em uma ou ambas das suas extremidades.

Dependendo do tipo e função de um conector isolado separável, o conector pode incluir uma variedade de interfaces diferentes. Por exemplo, muitos conectores isolados separáveis incluem duas interfaces, uma em cada extremidade do conector. Alguns conectores isolados separáveis podem incluir uma interface macho e uma interface fêmea, duas interfaces machos ou duas interfaces fêmeas.

Um conector exemplificador com duas interfaces fêmeas pode, por exemplo, incluir uma barra de distribuição - ou elemento condutor que carrega corrente - que conecta as duas interfaces fêmeas. Cada interface fêmea pode incluir um "copo" através do qual uma extremidade de uma ponta de prova pode ser inserida e, então, conectada à barra de distribuição disposta dentro do conector isolado separável. A outra extremidade da ponta de prova pode ser, então, conectada aos componentes de distribuição de energia ou outros conectores isolados separáveis.

Os copos são feitos, tipicamente, a partir de material semicondutor e, deste modo, podem servir como uma gaiola de Faraday. Para uso por todo este pedido, um material "semicondutor" pode se referir à borracha ou qualquer outro tipo de material que conduz corrente e, deste modo, pode incluir materiais condutores. O propósito de uma gaiola de Faraday consiste em proteger todos os vãos

de ar dentro dos componentes correspondentes do conector isolado separável, à medida que estes vãos podem causar a descarga de radiação dentro do conector. Esta descarga pode ocorrer se existir uma queda de voltagem através dos vãos de ar e a descarga pode corroer os materiais de borracha muitas vezes usados para fazer o conector isolado separável. A gaiola de Faraday assegura que os diversos componentes correspondentes tenham o mesmo potencial elétrico e, deste modo, evita a descarga de radiação dentro dos componentes correspondentes.

Convencionalmente, os copos de tais conectores isolados separáveis fêmeas-fêmeas são feitos a partir de um metal condutor rígido, tal como cobre. Os copos, assim como a barra de distribuição que os conecta, são colocados dentro de um invólucro semicondutor do conector isolado separável. Os conectores isolados separáveis convencionais também podem incluir diversas camadas de material isolante - tal como, entre os copos e as pontas de prova inseridas nos mesmos, entre os copos e o invólucro e em torno da barra de distribuição. As diversas camadas de material isolante usadas em conectores isolados separáveis convencionais podem fornecer uma barreira para proteger os componentes de alta voltagem contra o invólucro exposto. Tal configuração pode reduzir ou remover o risco de choque elétrico do contato com o exterior dos conectores isolados separáveis.

Esta configuração de conectores isolados separáveis convencionais tem criado vários problemas. Notavelmente, é difícil unir o material isolante - o qual é geralmente feito a partir de uma borracha, tal como, borracha de

etileno propileno dieno monômero (EPDM), borrachas termoplásticas (TPRs) e/ou borracha de silicone - aos copos ou à barra de distribuição, dos quais ambos são geralmente feitos a partir de metal. A borracha não forma, tipicamente, uma ligação forte com o metal. Uma ligação forte entre o material isolante e os copos de metal e/ou barra de distribuição também é desejável devido ao fato de que sem uma ligação forte pode se formar vãos de ar entre os materiais isolantes e de metal. A descarga de radiação ou parcial pode ocorrer dentro dos vãos de ar entre o metal condutor e a borracha semicondutora. A descarga pode conduzir a danos severos do material isolante e do conector. Os fabricantes de conectores isolados separáveis convencionais revestem muitas vezes a barra de distribuição e/ou copos com um adesivo para otimizar a ligação com o material isolante. No entanto, em adição à criação de uma etapa dispendiosa extra no processo de fabricação, estes adesivos podem ser tóxicos e podem causar problemas ambientais durante o armazenamento, fabricação e eliminação.

Um problema adicional criado pela configuração convencional de tais conectores isolados separáveis também se origina do fato de ter material isolante cercando a barra de distribuição. Em tal configuração, as superfícies, bordas e cantos da barra de distribuição precisam ser lisos e/ou macios para remover qualquer rebarba, outras irregularidades ou arestas vivas que podem estar presente sobre a barra. Fora esta etapa, tais itens sobre a barra de distribuição podem causar tensão a ou de outra forma danos ao material isolante que circunda a barra de distribuição,

dada a diferença em potencial elétrico entre a barra de distribuição e o material isolante, causando, assim, danos a todo o conector isolado separável. Deste modo, os fabricantes de barras de distribuição convencionais precisam executar o processo dispendioso, de trabalho intensivo e que consome tempo, de alisamento das barras de distribuição antes de aplicar o material isolante.

Ainda outro problema com os conectores isolados separáveis convencionais consiste na tendência das gaiolas de Faraday convencionais em se desconectar da barra de distribuição. A conexão entre as gaiolas de Faraday convencionais e as barras de distribuição pode se tornar afrouxada durante o processo de fabricação, especialmente, quando o material isolante é injetado ou de outra forma inserido entre a gaiola de Faraday e o invólucro. Se a conexão entre a barra de distribuição e a gaiola de Faraday é solta, a gaiola de Faraday pode não ter mais o mesmo potencial elétrico que a barra de distribuição, o qual, portanto, é contraproducente ao propósito da gaiola de Faraday.

Deste modo, há uma necessidade na técnica por um conector isolado separável em um sistema de energia elétrica que se dirija às desvantagens encontradas na técnica anterior. Especificamente, há uma necessidade na técnica por um conector isolado separável de interface dupla que não exige material isolante para unir-se à barra de distribuição. Além disso, há uma necessidade na técnica por um conector isolado separável de interface dupla com uma gaiola de Faraday que pode ligar-se ao material isolante sem o uso de um material adesivo, se desejado.

Ainda há outra necessidade na técnica por um conector isolado separável de interface dupla com uma gaiola de Faraday - e um método de fabricação do mesmo - onde a conexão entre a gaiola de Faraday e a barra de distribuição é mais forte e menos provável de se desconectar.

Sumário

A invenção fornece um conector isolado separável de interface dupla para o uso em um sistema de energia elétrica que inclui uma gaiola de Faraday que pode ligar-se ao material isolante, sem o uso de material adesivo. A invenção também fornece um conector isolado separável de interface dupla que pode evitar a necessidade de ligar o material isolante diretamente a uma barra de distribuição disposta no mesmo. Especificamente, a invenção fornece um conector isolado separável com uma gaiola de Faraday de interface dupla feita a partir de um material de borracha semicondutor que pode ser moldado sobre uma barra de distribuição, fornecendo uma conexão entre os elementos condutores inseridos nas duas interfaces da gaiola de Faraday.

[0013] Em um aspecto, a invenção fornece uma gaiola de Faraday de borracha que sobremolda uma barra de distribuição. A gaiola de Faraday pode ser feita a partir de uma variedade de materiais diferentes, que incluem borracha de etileno propileno dieno monômero (EPDM), borrachas termoplásticas (TPRs) e borracha de silicone. A borracha utilizada na fabricação da gaiola de Faraday pode ser misturada com um material condutor, tal como negro de fumo, fazendo, assim, com que a gaiola de Faraday seja semicondutora. Outros materiais semicondutores adequados

conhecidos pelos versados na técnica e que têm o benefício da presente descrição podem ser usados em vez de uma borracha semicondutora.

A gaiola de Faraday pode incluir duas interfaces para conectar-se a duas pontas de prova. As pontas de prova podem ser, então, conectadas a outros conectores isolados separáveis, aparelho de distribuição, transformadores ou outros componentes de distribuição de energia. Um elemento condutor, tal como, uma barra de distribuição, pode fornecer uma conexão elétrica entre as duas pontas de prova inseridas na gaiola de Faraday, conforme é a prática com determinados conectores isolados separáveis convencionais que utilizam gaiolas de Faraday.

Diferentemente dos conectores isolados separáveis convencionais, no entanto, a gaiola de Faraday pode ser moldada sobre a barra de distribuição, evitando, assim, muitos dos problemas e dificuldades associadas à técnica anterior. A moldagem da gaiola de Faraday semicondutora sobre a barra de distribuição pode eliminar a necessidade por material isolante para ligar-se à barra de distribuição de metal. Ao contrário, o material semicondutor da gaiola de Faraday pode circundar a barra de distribuição e, então, o material isolante pode ligar-se ao material semicondutor.

Em tal configuração, a barra de distribuição não precisa ser alisada ou acabada para remover as rebarbas, outras irregularidades ou arestas vivas. Devido ao fato de que a barra de distribuição pode ser cercada por uma gaiola de Faraday de borracha semicondutora, a gaiola de Faraday de borracha pode ter o mesmo potencial elétrico ou similar à barra de distribuição e, deste modo, qualquer rebarba

presente sobre a barra pode não causar tensão ou danos à gaiola de Faraday de borracha. Adicionalmente, a superfície da gaiola de Faraday de borracha pode ser polida de maneira muito mais fácil do que a barra de distribuição de metal, antes que o material isolante seja aplicado à gaiola de Faraday. Deste modo, em tal configuração, o material isolante pode entrar em contato com uma superfície semicondutora lisa (isto é, a gaiola de Faraday) sem que fabricante tenha que se empenhar no procedimento dispendioso e prolongado de alisamento da barra de distribuição de metal.

Outra desvantagem associada à eliminação da necessidade de um material isolante para ligar à barra de distribuição consiste na redução ou remoção da necessidade de aplicar um agente adesivo à barra de distribuição. O material de borracha isolante pode ligar-se à gaiola de Faraday de borracha de maneira muito mais fácil do que com a barra de distribuição de metal. Por exemplo, se o material isolante for aplicado à gaiola de Faraday em um estado líquido, a ligação do material isolante à gaiola de Faraday pode ocorrer sob a cura do material isolante. Deste modo, pode ser formada uma ligação firme e forte (isto é, sem vãos de ar) entre a gaiola de Faraday de borracha e o material de borracha isolante, sem o uso de um agente adesivo potencialmente tóxico e dispendioso. Embora os vãos de ar possam existir entre a barra de distribuição e a gaiola de Faraday devido à capacidade de ligação comparativamente insuficiente da borracha ao metal, estes vãos de ar não do propõem um problema para o conector isolado separável devido ao fato de que a gaiola de Faraday

e a barra de distribuição têm o mesmo potencial elétrico.

Em outro aspecto, a invenção fornece um conector isolado separável de interface dupla que inclui um invólucro externo semicondutor com uma gaiola de Faraday
5 disposta no mesmo, em que a gaiola de Faraday tem duas interfaces. Conforme anteriormente descrito, a gaiola de Faraday - que inclui cada uma das duas interfaces - pode ser feita a partir de um material de borracha semicondutor, tal como, EPDM, TPR ou silicone misturado com um material
10 condutor, tal como, negro de fumo.

O invólucro do conector isolado separável pode ser feito a partir do mesmo material que a gaiola de Faraday. Por exemplo, o invólucro também pode ser feito a partir de um material de borracha semicondutor, tal como, EPDM, TPR,
15 ou silicone misturado com um material condutor, tal como, negro de fumo. O conector isolado separável também pode incluir uma camada isolante, conforme anteriormente descrito, entre a gaiola de Faraday e o invólucro.

O uso de um material semicondutor para formar as
20 interfaces ou "copos" pode eliminar a necessidade em utilizar um agente adesivo na ligação do material isolante às interfaces da gaiola de Faraday. Devido ao fato de que a gaiola de Faraday - que inclui as interfaces - pode ser feita a partir de um material de borracha em vez de um
25 metal, tal como, cobre, o material isolante pode ligar-se às interfaces de maneira muito mais fácil, conforme anteriormente descrito, em relação à barra de distribuição. O uso de um material semicondutor para formar as interfaces da gaiola de Faraday permite que a gaiola de Faraday
30 mantenha a capacidade - associada às gaiolas de Faraday

convencionais - de evitar a descarga de radiação.

As interfaces do conector isolado separável de interface dupla podem ser configuradas de tal modo que uma ponta de prova possa ser inserida em cada uma das interfaces. Quando combinado com uma barra de distribuição que fornece uma conexão elétrica entre as duas interfaces, o conector isolado separável de interface dupla pode fornecer uma conexão elétrica entre as duas pontas de prova inseridas no mesmo. Deste modo, sob a conexão das duas pontas de prova a um primeiro componente de distribuição de energia e segundo componente de distribuição de energia, respectivamente, o conector isolado separável pode fornecer uma conexão elétrica entre os dois componentes de distribuição de energia.

Em ainda outro aspecto, a invenção fornece um método de fabricação de um conector isolado separável de interface dupla que inclui um invólucro externo semicondutor com uma gaiola de Faraday disposta no mesmo. Um fabricante pode injetar um material de borracha semicondutor em um molde ou prensa para formar o invólucro semicondutor. O invólucro pode ser, então, curado e/ou endurecido.

Por conseguinte, o fabricante pode pegar um elemento condutor ou barra de distribuição e colocá-lo em um molde ou prensa no formato da gaiola de Faraday de interface dupla. Dois mandris de aço também podem ser inseridos no molde para fornecer os orifícios e aberturas que irão formar as duas interfaces da gaiola de Faraday. O fabricante pode, então, injetar um material de borracha semicondutor no molde para formar a gaiola de Faraday. A gaiola de Faraday - com a barra de distribuição sendo

disposta na mesma - pode ser, então, curada e/ou endurecida.

A gaiola de Faraday pode ser, então, inserida no invólucro. Para ajustar a gaiola de Faraday no invólucro, o
5 invólucro pode precisar ser cortado ou fendido, fabricado para incluir tal corte ou fenda no mesmo, ou formado em duas peças separadas durante o processo de moldagem. Uma vez que a gaiola de Faraday tenha sido inserida no invólucro, o invólucro pode ser feito (ou refeito) em peça
10 única. Então, o material isolante pode ser injetado no invólucro, fornecendo, assim, uma camada de material isolante entre a gaiola de Faraday e o invólucro. O material isolante pode ser, então, curado e/ou endurecido, prendendo, assim, a gaiola de Faraday dentro do invólucro.

15 Estes e outros aspectos, objetivos, características e modalidades da invenção se tornarão evidentes para um versado na técnica, sob consideração da seguinte descrição detalhada das modalidades ilustrativas, as quais incluem o melhor modo para a realização da invenção, conforme
20 atualmente observado.

Breve Descrição dos Desenhos

A Figura 1 is a vista lateral em seção transversal de um conector isolado separável de interface dupla que compreende uma gaiola de Faraday moldada sobre uma barra de
25 distribuição, de acordo com uma modalidade exemplificadora.

A Figura 2 é um diagrama que ilustra um sistema de energia elétrica que utiliza um conector isolado separável de interface dupla que compreende uma gaiola de Faraday moldada sobre uma barra de distribuição, de acordo com uma
30 modalidade exemplificadora.

A Figura 3 é fluxograma que ilustra um método exemplificador para a fabricação de um conector isolado separável de interface dupla que compreende uma gaiola de Faraday moldada sobre uma barra de distribuição.

5 Descrição Detalhada das Modalidades Exemplificadoras

A seguinte descrição das modalidades exemplificadoras se refere aos desenhos em anexo, nos quais numerais semelhantes indicam elementos semelhantes por todas as figuras.

10 A Figura 1 é uma vista lateral em seção transversal de um conector isolado separável de interface dupla 100 que compreende uma gaiola de Faraday 102 moldada sobre uma barra de distribuição 106, de acordo com uma modalidade exemplificadora. O conector de interface dupla 100 inclui

15 um invólucro 104, uma gaiola de Faraday 102 disposta no mesmo e uma barra de distribuição 106 disposta dentro da gaiola de Faraday 102. Na modalidade ilustrada, o conector de interface dupla 100 inclui uma primeira abertura 112A e uma segunda abertura 112B, e as pontas de prova 110A, 110B

20 são inseridas em cada uma dentre a primeira e a segunda abertura 112A, 112B, respectivamente. Em uma modalidade exemplificadora, a gaiola de Faraday 102 pode incluir um primeiro copo 108A e um segundo copo 108B, que correspondem a primeira e segunda abertura 112A, 112B do invólucro 104,

25 respectivamente. Em outra modalidade exemplificadora, a primeira e segunda ponta de prova 110A, 110B podem ser inseridas através da primeira e segunda abertura 112A, 112B e através do primeiro e segundo copo 108A, 108B e, então, fixadas à barra de distribuição 106, fornecendo, assim, uma

30 conexão a partir da primeira ponta de prova 110A à segunda

ponta de prova 110B. Em outra modalidade exemplificadora, o conector de interface dupla 100 também pode incluir uma camada 114 de material isolante entre a gaiola de Faraday 102 e o invólucro 104. Conforme mostrado na Figura 1, em 5 modalidades exemplificadoras, tanto o invólucro 104 como a gaiola de Faraday 102 disposta no mesmo podem ter um formato substancialmente em "U".

O invólucro 104 do conector de interface dupla 100 pode ser feito a partir de uma variedade de materiais. Nas 10 modalidades exemplificadoras, o invólucro 104 pode ser feito a partir de borracha semicondutora. Os exemplos de borrachas adequadas incluem borracha de etileno propileno dieno monômero (EPDM), borrachas termoplásticas (TPRs) e borracha de silicone. Qualquer uma destas borrachas pode 15 ser, então, misturada com um material condutor, tal como negro de fumo, ou outro material adequado, fornecendo, assim, a propriedades semicondutora para o invólucro 104.

Semelhantemente, a gaiola de Faraday 102 do conector de interface dupla 100 pode ser feita a partir de uma 20 variedade de materiais. Em uma modalidade exemplificadora, a gaiola de Faraday 102 pode ser feita a partir do mesmo material usado para fazer o invólucro 104. Por exemplo, a gaiola de Faraday 102 pode ser feita a partir de borracha semicondutora, tal como, uma mistura de um material 25 condutor e borracha EPDM, TPRs ou borracha de silicone.

A camada 114 de material isolante entre o invólucro 104 e a gaiola de Faraday 102 também pode ser feita a partir de uma variedade de materiais. Em diversas modalidades exemplificadoras, o material isolante pode ser 30 feito a partir de qualquer material não-condutor adequado,

conhecido pelos versados na técnica e com o benefício da presente descrição. Em modalidades exemplificadoras particulares, o material isolante pode ser feito a partir de borracha EPDM, TPRs ou borracha de silicone, mas sem que
5 seja misturado com uma quantidade significativa de material condutor, conservando, assim, uma propriedade isolante.

Em uma modalidade exemplificadora, o conector de interface dupla 100 também pode incluir outras camadas isolantes. Por exemplo, a gaiola de Faraday 102 pode
10 incluir uma camada isolante adicional 116A, 116B sobre o primeiro e segundo copo 108A, 108B no interior da gaiola de Faraday 102. Em uma modalidade, estas camadas isolantes 116A, 116B de copo pode ser feitas a partir do mesmo material usado na camada isolante 114 entre o invólucro 104
15 e a gaiola de Faraday 102. Em uma modalidade exemplificadora alternativa, as camadas isolantes 116A, 116B do copo podem ser feitas a partir de um material isolante diferente. Os tipos exemplificadores particulares de materiais isolantes que podem ser usados para formar as
20 camadas isolantes 116 A, 116B de copo são apresentados na patente U.S. nº. 5.655.921 a Makal et al., cuja descrição completa está aqui totalmente incorporada a título de referência. Conforme mostrado na Figura 1, as camadas isolantes 116A, 116B de copo podem ser relativamente
25 delgadas quando comparadas à camada isolante 114 entre o invólucro 104 e a gaiola de Faraday 102.

Em outras modalidades exemplificadoras, o invólucro 104 do conector de interface dupla 100 também pode incluir camadas isolantes adicionais. Por exemplo, conforme
30 mostrado na Figura 1, o invólucro 104 pode incluir duas

luvas isolantes 118A, 118B, cada uma localizada próxima a primeira e segunda abertura 112A, 112B do invólucro 104. Conforme as camadas isolantes 116A, 116B de copo anteriormente descritas, as luvas isolantes 118A, 118B
5 podem ser feitas a partir do mesmo material usado na camada isolante 114 entre o invólucro 104 e a gaiola de Faraday 102, ou alternativamente, a partir de um material adequado diferente.

Nas modalidades exemplificadoras, as camadas
10 isolantes adicionais, tais como, as camadas isolantes 116A, 116B de copo e as luvas isolantes 118A, 118B, podem fornecer isolamento adicional para o conector de interface dupla 100. As camadas isolantes 116A, 116B de copo podem fornecer comutação de interrupção de carga para o conector
15 de interface dupla 100. Adicionalmente, as camadas isolantes 116A, 116B de copo podem proteger contra descarga disruptiva sob vácuo parcial que poderia fazer com que o conector 100 seja removido de um isolador de passagem conectado ao mesmo. As luvas isolantes 118A, 118B podem
20 evitar em falha de comutação feita ao separar uma ponta de prova 110A, 110B do conector 100. Além das luvas isolantes 118A, 118B, uma ponta de prova 110A, 110B pode entrar em contato com o invólucro semiconductor 104, causando, assim, uma falha de comutação.

25 Em diversas modalidades exemplificadoras, o invólucro 104 do conector de interface dupla 100 também pode compreender uma variedade de componentes adicionais. Por exemplo, conforme mostrado na Figura 1, o invólucro 104 do conector de interface dupla 100 também pode incluir um
30 olhal de tração 122. O olhal de tração 122 pode funcionar

como um manípulo para o conector de interface dupla 100. O olhal de tração 122 pode ser puxado ou empurrado para instalar o conector de interface dupla 100 sobre um componente de distribuição de energia, para ajusta a
5 posição do conector de interface dupla 100 ou para desconectar o conector de interface dupla 100 de um componente de distribuição de energia. Em uma modalidade exemplificadora, o olhal de tração 122 pode ser feito a partir do mesmo material usado para fazer o invólucro 104,
10 tal como, borracha de EPDM ou outro tipo de borracha. Em uma modalidade exemplificadora particular, o olhal de tração 122 pode incluir um inserto de aço 122b, disposto dentro da borracha, que fornece resistência e resiliência ao olhal de tração 122.

15 Em outra modalidade exemplificadora, o invólucro 104 do conector de interface dupla 100 também pode incluir uma porta de injeção 120, através da qual o material isolante pode ser injetado. Em ainda outra modalidade exemplificadora, o invólucro 104 pode incluir um ou mais
20 pontas de fio terra 124 às quais um fio pode ser fixado e ligado à terra. Devido ao fato de que o invólucro 104 pode ser feito a partir de borracha semicondutora, o fio terra pode fornecer continuidade de proteção de terra para o conector de interface dupla 100, fornecendo, assim, a
25 segurança da parte frontal morta para o invólucro 104. Em outras palavras, o invólucro ligado à terra 104 pode permitir que os operadores entrem em contato com o exterior do conector de interface dupla 100 de maneira segura, removendo ou reduzindo, assim o risco de choque elétrico
30 accidental.

Em uma modalidade exemplificadora, a primeira e a segunda ponta de prova 110A, 110B podem ser feitas a partir de uma variedade de materiais condutores, tais como, metais condutores conhecidos pelos versados na técnica e com o benefício da presente descrição. Em uma modalidade exemplificadora, as pontas de prova 110A, 110B podem ser feitas a partir de cobre condutor. Em uma modalidade exemplificadora particular, as pontas de prova 110A, 110B podem incluir uma extremidade rosqueada 126A, 126B para a conexão à barra de distribuição 106.

A barra de distribuição 106 pode ser feita a partir de uma variedade de materiais condutores, tais como, cobre condutor ou outros metais. Independente do material particular usado, a barra de distribuição 106 pode incluir dois orifícios 106A, 106B, nos quais a primeira e a segunda ponta de prova 110A, 110B podem ser inseridas e afixadas. Em uma modalidade exemplificadora particular, as extremidades rosqueadas 126A, 126B das pontas de prova 110A, 110B podem ser atarraxada em roscas correspondentes nos orifícios 106a, 106b da barra de distribuição 106. A propriedade condutora da barra de distribuição 106 pode conduzir corrente de carga e, deste modo, pode fornecer uma conexão elétrica entre a primeira e a segunda ponta de prova 110A, 110B.

Em uma modalidade exemplificadora, a gaiola de Faraday 102 pode ser moldada sobre a barra de distribuição 106, de modo que toda a barra de distribuição 106 fique disposta dentro da gaiola de Faraday 102. Devido ao fato de que a barra de distribuição 106 pode ser sobremoldada com a gaiola de Faraday 102, a barra de distribuição 106 não

precisa ser polida, refinada ou alisada para remover quaisquer rebarbas sobre a barra de distribuição 106. Ao contrário, em uma modalidade exemplificadora, a gaiola de Faraday de borracha 102 pode ser moldada em um formato curvado liso, o qual pode exigir menos esforço do que a remoção de rebarbas a partir de uma barra de distribuição de metal 106.

Adicionalmente, devido ao fato de que a gaiola de Faraday 102 pode ser feita a partir de um material semiconductor, pode ter o mesmo potencial elétrico ou similar à barra de distribuição 106. Portanto, quaisquer vãos de ar que podem estar presentes entre a gaiola de Faraday 102 e a barra de distribuição 106 não podem causar descarga de radiação.

Em uma modalidade exemplificadora, conforme anteriormente descrito e conforme mostrado na Figura 1, a camada isolante 114 pode cercar a gaiola de Faraday 102. A ligação entre a gaiola de Faraday 102 e a camada isolante 114 pode ser mais estreita do que a ligação entre a gaiola de Faraday 102 e a barra de distribuição 106. Em outras palavras, podem existir alguns vãos de ar, se algum, entre a gaiola de Faraday 102 e a camada isolante 114, os quais podem reduzir ou eliminar a possibilidade de descarga de radiação entre as duas camadas 102, 114 que têm um potencial elétrico diferente. Em modalidades exemplificadoras, tal ligação estreita pode ser formada de maneira relativamente fácil devido ao fato de que tanto a gaiola de Faraday 102 como a camada isolante 114 podem ser primeiramente feitas de materiais de borracha que se ligam um ao outro de maneira fácil.

Em outra modalidade exemplificadora, conforme mostrado na Figura 1, o primeiro e segundo copo 108A, 108B da gaiola de Faraday 102 podem entrar em contato com a camada isolante 114 sobre o lado externo dos copos 108A, 108B. Diferentemente das gaiolas de Faraday convencionais em formato de copo que podem ser feito a partir de metal condutor, o primeiro e segundo copo 108A, 108B da gaiola de Faraday 102 também podem ligar-se facilmente com o material isolante, devido ao fato de que os copos e o material isolante podem ser feito a partir de borracha.

Em outra modalidade exemplificadora, o lado interno dos copos 108A, 108B pode entrar em contato com as camadas isolantes 116A, 116B de copo, conforme anteriormente descrito. Em ainda outra modalidade exemplificadora, pode existir um espaço vazio 128A, 128B na área dentro das camadas isolantes 116A, 116B de copo. Estes espaços vazios 128A, 128B podem ser configurados de tal modo que isoladores de passagem capazes de ter uma interface com as pontas de prova 110A, 110B possam ser inseridos e fixos nas mesmas. Em uma modalidade exemplificadora particular, tais isoladores de passagem podem ser parte de - ou pode ser conectados a - outro conector isolado separável ou um componente de distribuição de energia.

A gaiola de Faraday 102 compreende os copos 108A, 108B e as porções que se estendem em torno da barra de distribuição 106.

A Figura 2 é um diagrama que ilustra um sistema de energia elétrica 200 que utiliza um conector isolado separável de interface dupla 100 que compreende uma gaiola de Faraday 102 moldada sobre uma barra de distribuição 106,

de acordo com uma modalidade exemplificadora. Em uma modalidade exemplificadora, uma extremidade 126A de uma primeira ponta de prova 110A pode ser inserida na primeira abertura 112A do conector isolado separável de interface 5 dupla 100, no primeiro copo 108A, e no primeiro orifício 106A da barra de distribuição 106, e a outra extremidade 226A da primeira ponta de prova 110A pode ser inserida em um isolador de passagem 230 que se conecta a outro conector isolado separável, tal como, um conector com corpo em T 10 232. Adicionalmente, uma extremidade 126B de uma segunda ponta de prova 110B pode ser inserida na segunda abertura 112B do conector isolado separável de interface dupla 100, no segundo copo 108B e no segundo orifício 106B da barra de distribuição 106, e a outra extremidade 226B da segunda 15 ponta de prova 110B pode ser inserida em um componente de distribuição de energia 234. Em tal modalidade, o conector isolado separável de interface dupla 100 pode fornecer uma conexão elétrica entre o conector com corpo em T 232 e o componente de distribuição de energia 234.

20 Em uma modalidade alternativa, o conector isolado separável de interface dupla 100 pode se conectar ao outro conector isolado separável, sem se conectar primeiramente a um isolador de passagem 230, conforme mostrado na Figura 2. Em outra modalidade alternativa, o conector isolado 25 separável de interface dupla 100 pode conectar dois conectores isolados separáveis em conjunto, em vez de conectar-se a um componente de distribuição de energia 234. O conector isolado separável de interface dupla 100 pode se conectar a uma variedade de outros conectores isolados 30 separáveis e/ou componentes de distribuição de energia 234,

com o uso de uma variedade de configurações conhecidas pelos versados na técnica e com o benefício da presente descrição.

A Figura 3 é um fluxograma que ilustra um método 300 para a fabricação de um conector isolado separável de interface dupla 100 que compreende uma gaiola de Faraday 102 moldada sobre uma barra de distribuição 106, de acordo com uma modalidade exemplificadora. O método 300 será descrito com referência às Figuras 1 e 3.

Na etapa 305, a borracha semicondutora líquida é injetada em um molde para o invólucro 104 e, então, submetida à cura até que a borracha se torne curada ou solidificada. Qualquer um dentre as diversas borrachas semicondutoras exemplificadoras anteriormente descritas, tal como, borracha de EPDM, TPRs ou borracha de silicone, pode ser usada.

Em uma modalidade exemplificadora, o tamanho, formato, dimensão e configuração do molde podem ser selecionados com base no tamanho, formato, dimensão e configuração desejada do invólucro 104 do conector isolado separável de interface dupla 100. Em outra modalidade exemplificadora, o molde pode ser conformado para incluir uma ou mais pontas de fio terra 124 e/ou um olhal de tração 122. Adicionalmente, se o molde for conformado para incluir um olhal de tração 122 sobre o invólucro 104, um inserto de metal pode ser colocado no molde, aproximadamente com o tamanho e formato do olhal de tração 122, de tal modo que o inserto possa ser disposto dentro do olhal de tração 122. Conforme anteriormente descrito, o inserto pode fornecer resistência adicional para o olhal de tração 122.

Na etapa 310, um primeiro conjunto de mandris de aço é colocado em um molde para a gaiola de Faraday 102. Em uma modalidade exemplificadora, dois mandris de aço podem ser colocados no molde para a gaiola de Faraday 102 e podem ter
5 um tamanho que corresponde ao primeiro e segundo copo 108A, 108B. Em outra modalidade exemplificadora, a largura do primeiro conjunto de mandris de aço pode ser mais ampla do que a largura desejada para o primeiro e segundo copo 108A, 108B, para ser responsável pelas camadas isolantes 116A, 116B de copo que podem ser formadas. O primeiro conjunto de
10 mandris de aço pode ser inserido nos orifícios 106A, 106B da barra de distribuição 106. Por exemplo, o primeiro conjunto de mandris de aço pode ser atarraxado nas roscas nos orifícios 106A, 106B da barra de distribuição 106.
15 Adicionalmente, conforme anteriormente descrito em relação ao invólucro 104, as dimensões do molde podem ser selecionadas com base nas dimensões desejadas da gaiola de Faraday 102.

Na etapa 315, a barra de distribuição 106 é colocada
20 no molde para a gaiola de Faraday 102 do conector isolado separável de interface dupla 100. Opcionalmente, a barra de distribuição 106 pode ser revestida com um agente adesivo. Embora um agente adesivo possa não ser necessário, à medida que a ligação entre a barra de distribuição 106 e a gaiola
25 de Faraday 102 pode incluir vãos de ar, conforme anteriormente descrito, um agente adesivo pode ser utilizado se for desejada uma ligação mais forte. Tal ligação pode ser desejada para evitar qualquer empeno ou rasgamento da gaiola de Faraday 102, material isolante ou
30 invólucro 104 sob o ajuste do conector isolado separável de

interface dupla 100, tal como por meio da tração do olhal de tração 122.

Em outra modalidade exemplificadora, o primeiro e segundo orifício 106A, 106B podem ser criados na barra de distribuição 106, de tal modo que a primeira e a segunda
5 ponta de prova 110A, 110B possam ser inseridas e fixadas na mesma. Em outra modalidade exemplificadora, os orifícios 106A, 106B podem ser rosqueados a fim de corresponder às extremidades rosqueadas 126A, 126B da primeira e segunda
10 ponta de prova 110A, 110B.

Na etapa 320, a borracha semicondutora líquida é injetada no molde para a gaiola de Faraday 102. Qualquer uma dentre as diversas borrachas semicondutoras exemplificadoras anteriormente descritas, tais como,
15 borracha de EPDM, TPRs ou borracha de silicone, podem ser usadas. A borracha semicondutora pode ser, então, submetida à cura até que se torne curada e endurecida.

Na etapa 325, a gaiola de Faraday 102 é removida a partir do molde para a gaiola de Faraday 102.

Na etapa 330, o primeiro conjunto de mandris de aço é substituído por um segundo conjunto de mandris de aço. Em uma modalidade exemplificadora, o segundo conjunto de mandris de aço é mais estreito do que o primeiro conjunto. Em outra modalidade exemplificadora, o segundo conjunto de
25 mandris de aço pode ter uma largura substancialmente igual à largura desejada do primeiro e segundo copo 108A, 108B. O segundo conjunto de mandris de aço pode ser inserido nos orifícios 106A, 106B da barra de distribuição 106. Por exemplo, o segundo conjunto de mandris de aço pode ser
30 atarraxado nas roscas nos orifícios 106A, 106B da barra de

distribuição 106. Em uma modalidade alternativa, um segundo conjunto de mandris de aço poderia não ser usado e, ao contrário, o orifício criado pela remoção do primeiro conjunto de mandris de aço pode ser deixado aberto para o
5 restante do processo de fabricação. Por exemplo, se a gaiola de Faraday 102 não incluísse as camadas isolantes 116A, 116B de copo, então, um segundo conjunto de mandris de aço pode não precisar ser inserido na gaiola de Faraday 102 depois da remoção do primeiro conjunto de mandris de
10 aço.

Na etapa 335, a gaiola de Faraday 102 é colocada em um segundo molde. O segundo molde para a gaiola de Faraday 102 pode ser maior em dimensão do que o primeiro molde e pode ser configurado para formar as camadas isolantes 116A,
15 116B de copo da gaiola de Faraday 102 sob a injeção de material isolante no segundo molde.

Na etapa 340, o material isolante líquido é injetado no segundo molde para isolar a gaiola de Faraday 102 e, então, curado para formar as camadas isolantes 116A, 116B
20 de copo. Conforme anteriormente descrito, uma variedade de materiais de borracha - tais como, borracha de EPDM, TPRs ou borracha de silicone - pode ser usada para formar as camadas isolantes 116A, 116B de copo. O material isolante pode ser então, submetido á cura até que se torne curado e
25 endurecido.

Na etapa 345, a gaiola de Faraday 102 é removida do segundo molde, e o segundo conjunto de mandris de aço é removido da gaiola de Faraday 102.

Na etapa 350, a gaiola de Faraday 102 é inserida no
30 invólucro 104. Em uma modalidade exemplificadora, o

invólucro 104 pode ser cortado ou fendido - ou, alternativamente, o invólucro 104 poderia ter sido formado na etapa 305 para incluir um corte ou uma fenda no mesmo - para fornecer flexibilidade adicional, de tal modo que a
5 gaiola de Faraday 102 possa ser inserida no mesmo. Em uma modalidade exemplificadora alternativa, o invólucro 104, quando formado na etapa 305, pode ser formado em duas peças separadas, fornecendo, assim, flexibilidade adicional e uma abertura maior na qual a gaiola de Faraday 102 pode ser
10 inserida. Depois que a gaiola de Faraday 102 tiver sido inserida no invólucro 104, as fendas ou peças do invólucro 104 podem ser fixadas (ou refixadas) em conjunto, encerrando, assim, a gaiola de Faraday 102 dentro do invólucro 104.

15 Na etapa 355, as luvas isolantes 118A, 118B são formadas e ligadas ao invólucro 104 do conector isolado separável de interface dupla 100. Em uma modalidade exemplificadora, as luvas isolantes 118A, 118B podem ser formadas por meio da injeção de material isolante adequado
20 em um molde para as luvas isolantes 118A, 118B. Em outra modalidade exemplificadora, as luvas isolantes 118A, 118B podem ser, então, ligadas ao invólucro 104 do conector isolado separável de interface dupla 100 por meio do uso de um adesivo. Alternativamente, as luvas isolantes 118A, 118B
25 podem ser fixadas ao invólucro 104, antes que as luvas isolantes 118A, 118B se tornem completamente curadas e, deste modo, podem ligar-se ao invólucro 104 sob a cura das luvas isolantes 118A, 118B.

Na etapa 360, um terceiro conjunto de mandris de aço
30 é inserido na gaiola de Faraday 102. Este terceiro conjunto

substitui o segundo conjunto de mandris de aço removido na etapa 345. Em uma modalidade exemplificadora, o terceiro conjunto de mandris de aço pode ser mais estreito do que o segundo conjunto. Em uma modalidade alternativa, em vez de substituir o segundo conjunto de mandris de aço, o orifício criado pela remoção dos mandris de aço pode ser deixado aberto para o restante do processo de fabricação. Em uma modalidade exemplificadora, se um terceiro conjunto de mandris de aço substituir o segundo conjunto de mandris de aço, então, a gaiola de Faraday 102 pode ser inserida no invólucro 104 com o terceiro conjunto de mandris de aço inserido no mesmo. Em diversas modalidades exemplificadoras que utilizam um terceiro conjunto de mandris de aço, o terceiro conjunto de mandris de aço pode ser inserido na gaiola de Faraday 102 em diferentes estágios do processo de fabricação. Por exemplo, o terceiro conjunto de mandris de aço pode ser inserido na gaiola de Faraday 102 durante ou após as etapas 345, 350 ou 355, ou em qualquer outro momento durante o processo de fabricação.

Na etapa 365, o invólucro 104 e a gaiola de Faraday 102 são colocados em um terceiro molde. Em uma modalidade exemplificadora, o terceiro molde pode ser configurado para formar a camada isolante 114 sob a injeção de material isolante no terceiro molde.

Na etapa 370, o material isolante é injetado no invólucro 104 e, então, curado. Em uma modalidade exemplificadora, o material isolante injetado na etapa 345 pode formar a camada isolante 114 entre o invólucro 104 e a gaiola de Faraday 102. Em outra modalidade exemplificadora, o material isolante pode ser injetado através da porta de

injeção 120. Em uma modalidade particular, a porta de injeção 120 pode ser aberta antes da injeção e fechada posteriormente. Conforme anteriormente descrito, uma variedade de materiais de borracha - tais como, borracha de EPDM, TPRs ou borracha de silicone - podem ser usados para formar a camada isolante 114. O material isolante pode ser, então, submetido à cura até que se torne curado e endurecido.

Em uma modalidade exemplificadora, o terceiro conjunto de mandris de aço (se presente) na gaiola de Faraday 102 pode ser removido da gaiola de Faraday 102. Em uma modalidade exemplificadora, a primeira e segunda ponta de prova 110A, 110B podem ser inseridas no primeiro e segundo orifício na barra de distribuição 106, depois que o terceiro conjunto de mandris de aço tiver sido removido da gaiola de Faraday 102. Neste momento, o conector isolado separável de interface dupla 100 pode ter substancialmente a mesma forma que o conector isolado separável de interface dupla 100 exemplificador mostrado na Figura 1.

Muitas outras modificações, características e modalidades se tornarão evidentes para um versado na técnica que tem o benefício da presente descrição. Deve-se observar, portanto, que muitos aspectos da invenção foram descritos somente a título de exemplo e não se pretende que constituam elementos essenciais e exigidos da invenção, exceto onde mencionado explicitamente em contrário. Deve-se compreender também que a invenção não é restrita às modalidades ilustradas e que diversas modificações podem ser feitas dentro do espírito e escopo das seguintes reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Conector isolado separável (100), compreendendo:
um invólucro (104);

uma gaiola de Faraday (102) disposta dentro do
5 invólucro; e

uma barra de distribuição condutora (106) inteiramente
disposta dentro da gaiola de Faraday,

em que o invólucro compreende uma primeira abertura
(112A) e uma segunda abertura (112B),

10 em que a barra de distribuição compreende um primeiro
orifício (106A) e um segundo orifício (106B),

em que a gaiola de Faraday compreende um alojamento
de borracha semicondutora,

caracterizado pelo fato de que o alojamento de
15 borracha semicondutora compreende um primeiro copo (108A)
que se estende a partir da barra de distribuição condutora
em direção à primeira abertura e um segundo copo (108B) que
se estende a partir da barra de distribuição condutora em
direção à segunda abertura,

20 em que a primeira camada isolante de copo (116A) é
disposta no interior do primeiro copo (108A) do alojamento
e uma segunda camada isolante de copo (116B) é disposta no
interior do segundo copo (108B) do alojamento,

em que a primeira abertura é alinhada com o primeiro
25 copo e o primeiro orifício, e

em que a segunda abertura é alinhada com o segundo
copo e o segundo orifício.

2. Conector isolado separável (100), de acordo com a
reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a barra de
30 distribuição condutora (106) está em contato com o alojamento

de borracha semicondutora.

3. Conector isolado separável (100), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o invólucro (104) compreende borracha semicondutora.

5 4. Conector isolado separável (100), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o invólucro (104) compreende uma mistura que compreende borracha de etileno propileno dieno monômero e um material condutor.

10 5. Conector isolado separável (100), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender ainda uma camada isolante (114) entre o invólucro (104) e a gaiola de Faraday (102).

15 6. Conector isolado separável (100), de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a camada isolante (114) compreende borracha.

7. Conector isolado separável (100), de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a camada isolante (114) compreende borracha de etileno propileno dieno monômero.

20 8. Conector isolado separável (100), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o conector isolado separável compreende ainda:

uma primeira ponta de prova (110A) inserida no primeiro orifício (106A) da barra de distribuição; e

25 uma segunda ponta de prova (110B) inserida no segundo orifício (106B) da barra de distribuição;

em que existe uma conexão elétrica entre a primeira ponta de prova e a segunda ponta de prova.

30 9. Conector isolado separável (100), de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a barra de

distribuição (106) fornece a conexão elétrica entre a primeira ponta de prova (110A) e a segunda ponta de prova (110B).

10. Conector isolado separável (100), de acordo com a
5 reivindicação 1, caracterizado por compreender ainda:

uma primeira luva isolante (118A); e

uma segunda luva isolante (118B),

em que a primeira luva isolante é disposta em torno da primeira abertura do invólucro, e

10 em que a segunda luva isolante é disposta em torno da segunda abertura do invólucro.

11. Conector isolado separável (100), de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que a primeira luva isolante (118A) compreende borracha, e que a segunda
15 luva isolante (118B) compreende borracha.

12. Conector isolado separável (100), de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que a primeira luva isolante (118A) compreende borracha de etileno propileno dieno monômero, e que a segunda luva isolante
20 (118B) compreende borracha de etileno propileno dieno monômero.

13. Conector isolado separável (100), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por ainda compreender um olhal de tração (122) acoplado ao conector.

25 14. Conector isolado separável (100), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a barra de distribuição condutora (106) está em contato com o alojamento de borracha semicondutora.

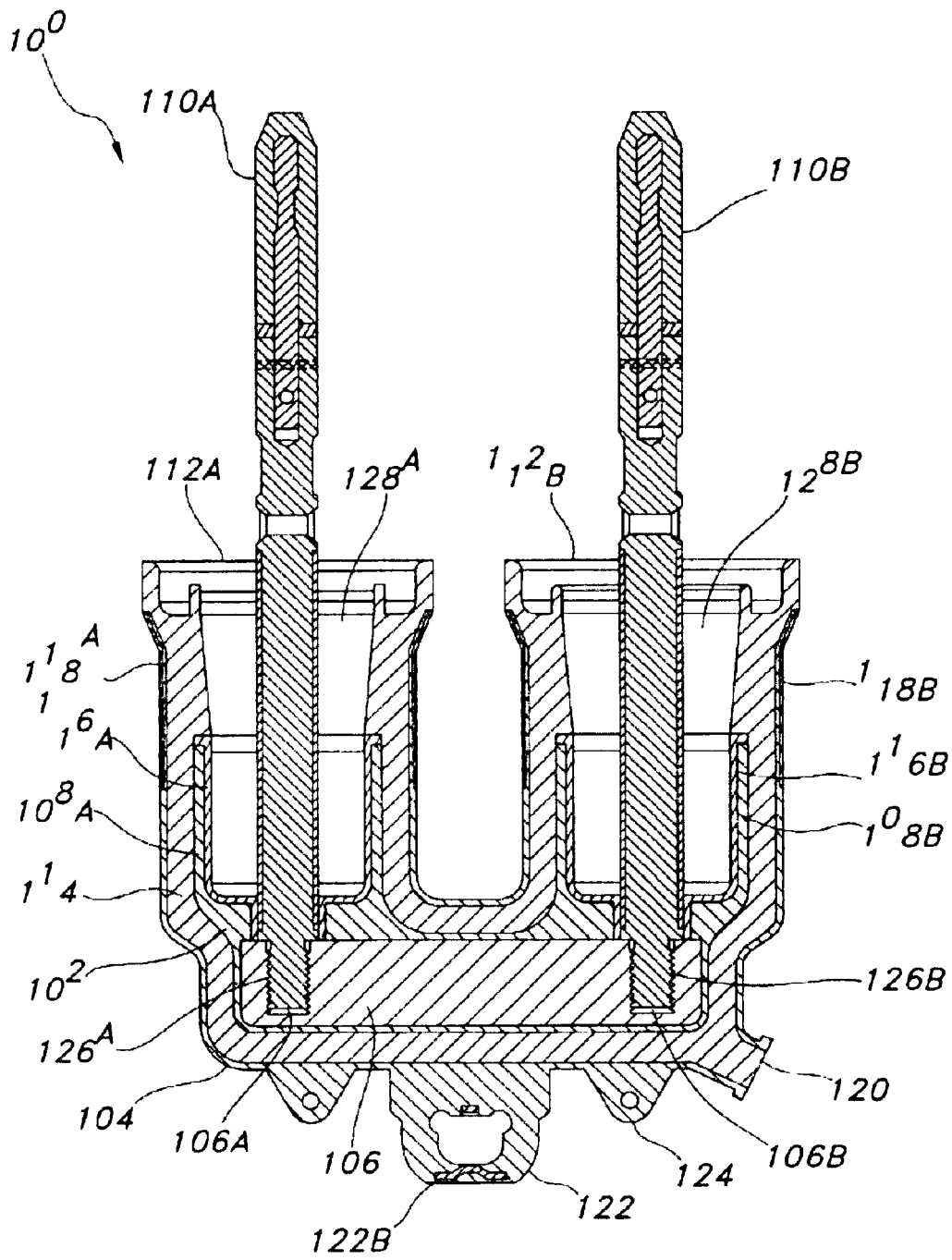


FIG. 1

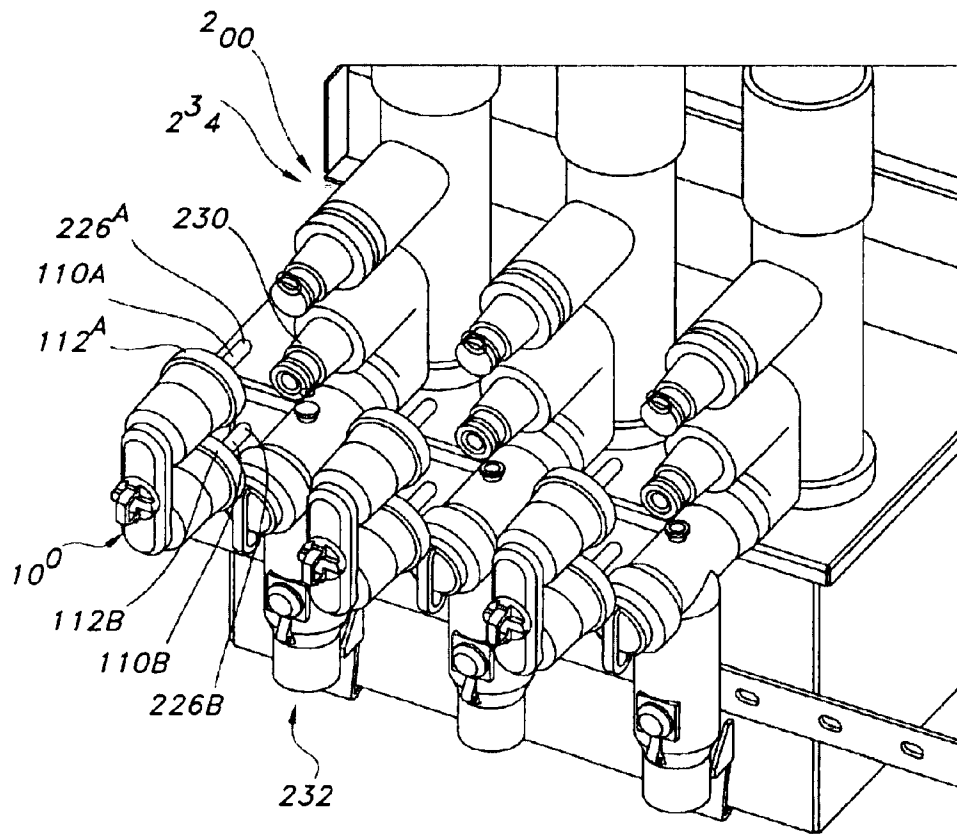


FIG. 2

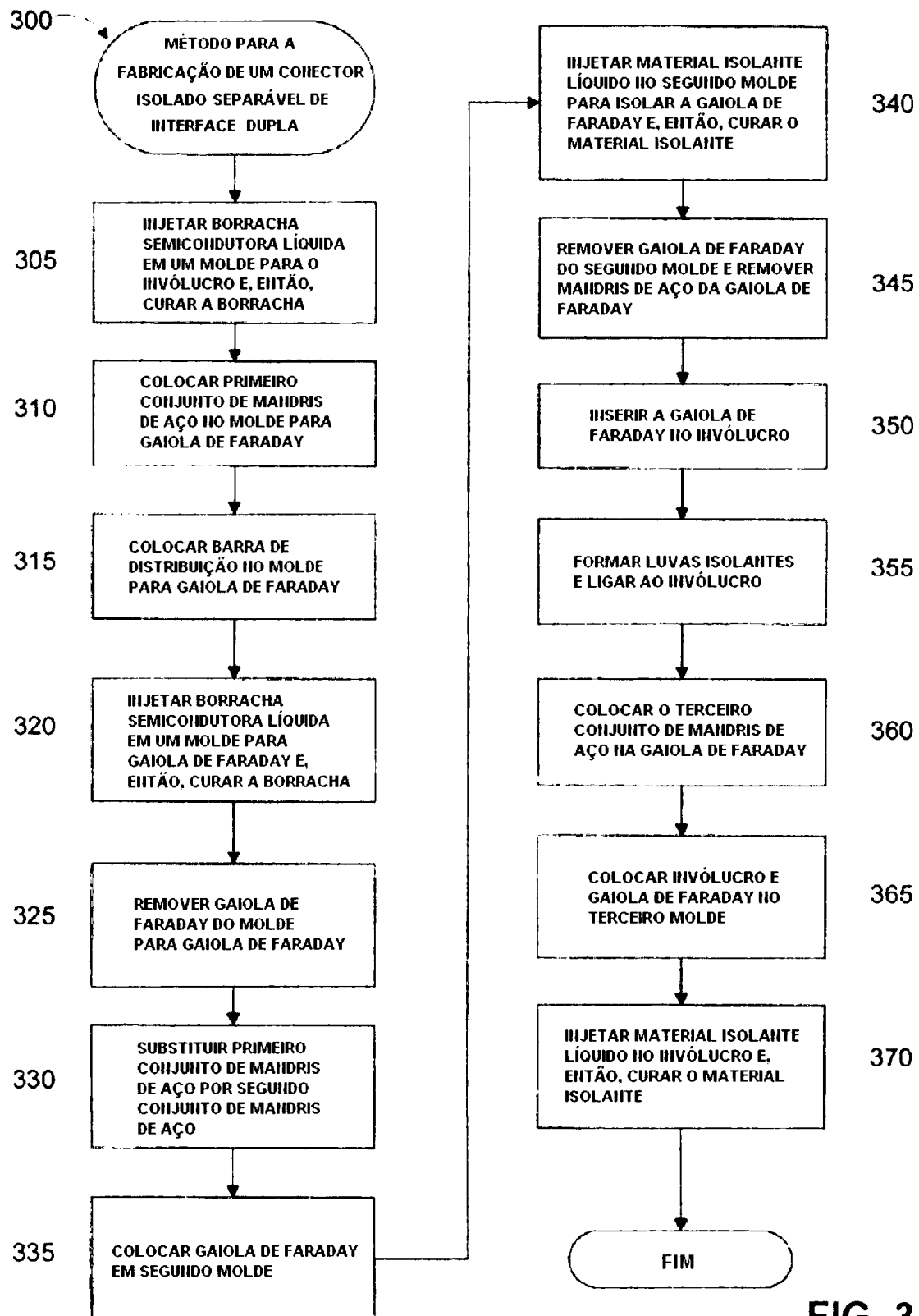


FIG. 3