



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

(11) PI 0702610-2 B1



* B R P I 0 7 0 2 6 1 0 B 1 *

(22) Data do Depósito: 31/05/2007

(45) Data de Concessão: 06/11/2018

(54) Título: SISTEMA DE CONECTOR PARA UM COMUTADOR ISOLADO COM FORNECIMENTO PARA ATERRAMENTO DE DISJUNTOR VISÍVEL

(51) Int.Cl.: H01R 13/648; H01R 24/00; H01H 33/66.

(30) Prioridade Unionista: 31/05/2006 US 60/809,695.

(73) Titular(es): THOMAS & BETTS INTERNATIONAL, INC..

(72) Inventor(es): FRANK M. STEPNIAK; LARRY SIEBENS; ANTHONY REED.

(57) Resumo: SISTEMA DE CONECTOR PARA UM COMUTADOR ISOLADO COM FORNECIMENTO PARA ATERRAMENTO E DISJUNTOR VISÍVEL Um sistema de conector para um comutador a vácuo de alta voltagem inclui: um conector de fonte de voltagem; um conector de carga; um primeiro contato em um cilindro a vácuo; e um segundo contato conectado em série com o primeiro contato, onde o segundo contato é externo ao cilindro a vácuo. A fonte de voltagem é conectada à carga através do primeiro e do segundo contato e o segundo contato inclui uma primeira interface separável, uma segunda interface separável e um pino de condução. Quando o pino de condução é removido, um pino de isolamento pode ser inserido em seu lugar. Nas modalidades preferenciais, o sistema de conector inclui um alojamento e um vidro de visualização que se estende através do alojamento para visualizar o pino de condução. O sistema de conector pode também incluir um primeiro e um segundo conector para a primeira e a segunda interface separável, que são usadas para conexões de teste e/ou conexões de aterramento.

“SISTEMA DE CONECTOR PARA UM COMUTADOR ISOLADO COM FORNECIMENTO PARA ATERRAMENTO E DISJUNTOR VISÍVEL”

Esse pedido reivindica prioridade a partir do pedido provisório No. Serial 60/809.695, depositado em 31 de Maio de 2006.

Campo da Invenção

Esta presente invenção está relacionada geralmente a contatos energizados móveis para interromper o fluxo de corrente elétrica em circuitos elétricos de alta tensão. Em particular, a invenção está relacionada a comutadores a vácuo de alta tensão e dispositivos para aterrar eletricamente os contatos desses comutadores e visualmente confirmar um circuito aberto. Como usado aqui, o termo “alta tensão” significa uma tensão maior do que 1kV.

15 Fundamentos da Invenção

Conjuntos de comutadores de alta tensão com interruptores de circuito do tipo vácuo ou sub-atmosférico para circuitos e sistemas de energia elétrica são bem conhecidos na técnica. Vários exemplos são mostrados na Patente Norte-Americana Nos. 4.568.804; 3.955.167 e 3.471.669. Comutadores do tipo vácuo encapsulados ou disjuntores de circuito são também conhecidos e são mostrados na Patente Norte-Americana Nos. 3.812.314 e 2.870.298.

Em conjuntos de comutadores e disjuntores de circuito da técnica anterior, um par de contatos co-agindo, um fixo e o outro móvel, é fornecido para controlar e interromper fluxo de corrente. Os contatos são alojados em um conjunto de contato de atmosfera controlada, que inclui um alo-

jamento de vidro ou de cerâmica relativamente frágil que é comumente relacionado como um "cilindro". Um fole de metal é tipicamente fornecido em uma extremidade do cilindro, e o contato móvel é ligado ao interior do fole. Uma haste de
5 operação conectada ao exterior do fole ativa o contato móvel dentro do cilindro. O interior do cilindro é mantido sob uma atmosfera controlada, tal como ar sob uma baixa pressão sub-atmosférica, para proteger os contatos de danos causados por centelhas quando os contatos são abertos e fechados. A pare-
10 de de vidro ou cerâmica do cilindro fornece um invólucro vedado, que mantém a atmosfera controlada para a vida do dispositivo. Enquanto esforços têm sido feitos para proteger e reforçar conjuntos de contatos com materiais dielétricos sólidos em torno dos cilindros (como ilustrado nas patentes
15 identificadas acima), há ainda uma necessidade por aperfeiçoamentos adicionais.

Em particular, há uma necessidade significativa não alcançada por um comutador isolado por elastômero usando um conjunto de contato de atmosfera controlada, que seria
20 adequado para sistemas de distribuição de energia subterrâneos e outras aplicações similares. Comutadores para uso nessas aplicações devem alcançar várias exigências de demanda. As partes do conjunto de comutadores conectadas à tensão de linha durante o uso, incluindo o conjunto de contatos e
25 haste operacional, devem ser encapsulados em um alojamento isolante. O alojamento deve ter força dielétrica suficiente para resistir a tensão máxima que pode ser imposta no sistema, freqüentemente tão alta quanto dezenas de milhares de

volts para um sistema em nível de distribuição. Para segurança, o alojamento isolante deveria ser coberto com uma camada condutiva que pode ser aterrada. O comutador deveria ser operável a partir de fora do alojamento dielétrico, sem
5 abrir o alojamento e deveria ser capaz de resistir a muitos anos de exposição a temperaturas extremas, água e contaminantes ambientais. O comutador deve também sobreviver a continuada exposição a altas tensões e resistir à operação repetida. Mais importante, os comutadores devem fornecer uma
10 indicação fácil e confiável da posição dos contatos.

Comutadores isolados usando cilindros a vácuo não fornecem dispositivo para inspeção visual dos contatos para confirmar que eles estão abertos (disjuntor visível) ou fechados. Comutadores da técnica anterior foram projetados com
15 contatos em um grande gabinete preenchido com gás ou óleo que permitia uma janela de vidro a ser instalada para visualizar os contatos. Entretanto, não há meio de diretamente visualizar os contatos em cilindros a vácuo uma vez que os cilindros sejam feitos de materiais não transparentes de metal e cerâmica. As vedações exigidas para manter o vácuo
20 dentro do cilindro a vácuo proíbem a instalação de uma janela de vidro. Comutadores de alta tensão mais novos combinam comutação a vácuo com isolamento de borracha EPDM de alta força dielétrica como descrito na Patente Norte-Americana
25 Nos. 5.667.060; 5.808.258 e 5.864.942 para Luzzi, todas das quais são incorporadas aqui em sua integridade.

A FIG. 1 mostra um comutador isolado típico da técnica anterior 900 usando um cilindro a vácuo 902. O comu-

tador é vedado dentro do cilindro a vácuo 902 e é escondido de visualização. A fonte de tensão 904 e a carga 906 são conectadas ao comutador 900, mas os contatos do comutador não são visíveis. O único meio de determinar o estado dos contatos do comutador é a posição da manivela do comutador 908. Se a ligação entre a manivela 908 e os contatos do comutador está inoperante ou defeituosa, não há indicação positiva que permite ao pessoal operacional determinar a posição dos contatos. Conseqüentemente, a indústria reconheceu a necessidade por comutadores isolados usando cilindros a vácuo que fornecem uma indicação confiável da posição dos contatos.

Sumário da Invenção

De acordo com a presente invenção, um sistema de conector para um comutador a vácuo para alta tensão é fornecido. O sistema de conector inclui: um conector de fonte de tensão; um conector de carga; um primeiro contato em um cilindro a vácuo; e um segundo contato conectado em série com o primeiro contato, onde o segundo contato é externo ao cilindro a vácuo. O sistema conector conecta uma fonte de tensão a uma carga através do primeiro e do segundo contato usando o conector de fonte de tensão e o conector de carga. O segundo contato está em um alojamento e inclui uma primeira interface separável, uma segunda interface separável e um pino de condução. O alojamento pode ou ser conectado a um comutador a vácuo existente ou ao comutador a vácuo e o segundo contato pode ser fabricado em um único alojamento. Preferencialmente, o alojamento é construído a partir de um material dielétrico sólido, mais preferencialmente borracha

EPDM. Em algumas modalidades, o sistema de conector inclui um vidro de visualização que se estende através do alojamento e que está localizado tal que o pino de condução pode ser visualizado através do vidro de visualização. O sistema de conector pode também incluir um primeiro conector para a primeira interface separável e um segundo conector para a segunda interface separável, que são usadas para conexões de teste e/ou conexões de aterramento.

Em uma outra modalidade preferencial, o sistema de conector também inclui: uma chave; uma primeira trava para um mecanismo operacional manual que ativa o primeiro contato para uma posição aberta ou uma posição fechada; e uma segunda trava para um suporte que segura o pino de condução no alojamento. A chave opera ambas a primeira e a segunda trava e pode somente ser removida da primeira trava quando o mecanismo de operação manual é posicionado tal que o primeiro contato é aberto.

Em uma modalidade mais preferencial, o pino de condução é feito de um material eletricamente condutivo, tal como cobre, e é removível. Depois que o primeiro contato é aberto, o pino de condução pode ser removido e substituído com um pino de isolamento feito de um material eletricamente não condutivo, preferencialmente um material de vidro, cerâmica, plástico ou elastomérico. O pino de condução e o pino de isolamento podem também ser codificados por cor tal que eles podem ser facilmente identificados pelo usuário. Isso permite ao usuário rapidamente e seguramente determinar a posição dos contatos do comutador e fornece proteção adicio-

nada ao pessoal executando reparos e manutenção de circuitos de alta tensão.

Breve Descrição dos Desenhos

As modalidades preferenciais do sistema de conector para um comutador isolado da presente invenção, bem como outros objetivos, características e vantagens dessa invenção, estarão aparentes a partir da seguinte descrição detalhada, que é para ser lida em conjunto com os desenhos em anexo onde:

10 A FIG. 1 mostra um comutador para alta tensão da técnica anterior em um cilindro a vácuo.

A FIG. 2 mostra o sistema de conector conectado a um comutador para alta tensão em um cilindro a vácuo.

15 A FIG. 3 mostra o sistema de conector tendo um vidro de visualização conectado a um comutador para alta tensão em um cilindro a vácuo com o comutador em uma posição fechada.

20 A FIG. 4 mostra o sistema de conector tendo um vidro de visualização conectado a um comutador de alta tensão em um cilindro a vácuo com uma das tampas isoladas removida e o comutador em uma posição aberta.

25 A FIG. 5 mostra o sistema de conector tendo um vidro de visualização conectado a um comutador de alta tensão em um cilindro a vácuo com uma lateral do sistema conector aterrado e a tampa isolada para a outra lateral removida.

A FIG. 6 mostra o sistema de conector tendo um vidro de visualização conectado a um comutador de alta tensão

em um cilindro a vácuo com as duas laterais do sistema de conector aterradas e o pino de condução removido.

A FIG. 7 mostra o sistema de conector tendo um vidro de visualização conectado a um comutador de alta tensão em um cilindro a vácuo com as duas laterais do sistema de conector aterradas e o pino de condução substituído por um pino de isolamento.

A FIG. 8 mostra o sistema de conector conectado a um comutador de alta tensão em um cilindro a vácuo com um sistema de travamento e a manivela do comutador na posição fechada.

A FIG. 9 mostra o sistema de conector conectado a um comutador de alta tensão em um cilindro a vácuo com um sistema de travamento e a manivela de comutador na posição aberta com a chave removida.

A FIG. 10 mostra o sistema de conector conectado a um comutador de alta tensão em um cilindro a vácuo com um sistema de travamento na posição aberta e o pino de condução removido.

20 Descrição Detalhada da Invenção

A presente invenção é um sistema de conector para comutadores a vácuo de alta tensão que fornece um segundo conjunto de contatos em série com os contatos de comutadores isolados em um cilindro a vácuo. O segundo conjunto de contatos pode ser aberto independentemente dos contatos do comutador isolado para fornecer confirmação de um circuito aberto. A presente invenção também fornece um dispositivo para aterrar a lateral de carga do cilindro e o cabo de la-

teral de carga para manutenção prática segura descendente em um espaço confinado.

O sistema de conector inclui um pino de condução (também relacionado aqui como um “pino de tração”) que fornece separação de contato quando ele é removido. Em contraste, sistemas de conector da técnica anterior exigiam que o componente de conector isolado fosse separado do cabo conectado. Uma das desvantagens de separar o conector isolado é que os grandes cabos condutores que são tipicamente conectados à engrenagem do comutador têm limitado flexibilidade. Isso torna difícil separar as duas seções do conector.

Comutadores a vácuo de “frente fechada” são dispositivos de comutação de carga com energia de mola capazes de fazer, carregar e interromper correntes de carga através de aproximadamente 600 ampéres em sistemas de distribuição de 5-38 kV. Como usado aqui, o termo “frente fechada” se refere a um comutador tendo uma construção com borracha moldada que isola, protege e elimina partes vivas expostas. Modalidades preferenciais desses comutadores combinam comutação a vácuo com isolamento de borracha EPDM de alta força dielétrica e são descritas na Patente Norte-Americana Nos. 5.667.060; 5.808.258; e 5.864.942 para Luzzi, todas as quais são incorporadas aqui em sua integridade.

O sistema de conector para um comutador a vácuo de alta tensão da presente invenção inclui dois contatos conectados em série. Tipicamente, o primeiro contato é um comutador a vácuo de alta tensão existente em um cilindro a vácuo que está contido em um alojamento de comutador. O segundo

contato é externo ao cilindro a vácuo e contido em um alojamento separado que está conectado ao alojamento de comutador. Entretanto, o primeiro e o segundo contato podem ser fabricados como uma unidade integrada que inclui ambos os contatos em um único alojamento. Preferencialmente, o alojamento é construído a partir de um material dielétrico sólido, mais preferencialmente borracha de monômero etileno-propileno-dieno ("EPDM"). O sistema de conector inclui um conector de fonte de tensão para conectar o sistema a uma fonte de alta tensão de pelo menos 1 kV e um conector de carga para conexão a uma carga de tensão. O conector de fonte de tensão conecta a lateral de entrada do primeiro contato e a lateral de saída do primeiro contato conecta em série à lateral de entrada do segundo contato. A lateral de saída do segundo contato então conecta ao conector de carga tal que a fonte de tensão é conectada à carga através do primeiro e do segundo contato.

O segundo contato pode incluir uma primeira interface separável e uma segunda interface separável que são conectadas por um pino de condução. O pino de condução é feito de material eletricamente condutivo, tal como cobre e, preferencialmente, pode ser removido quando o primeiro contato está aberto. Depois do pino de condução ser removido, um pino de isolamento formado a partir de um material eletricamente não condutivo pode ser instalado entre a primeira interface separável e a segunda interface separável para garantir que a fonte de tensão tenha sido desconectada da carga. O estado do pino de condução e/ou isolamento pode ser

monitorado visualmente através de um vidro de visualização que se estende através do alojamento. O vidro de visualização permite ao usuário verificar que o comutador está aberto ou fechado. Em modalidades preferenciais, o pino de condução e o pino de isolamento são codificados por cor para permitir rápida e fácil identificação visual.

O sistema de conector pode também incluir um primeiro conector para a primeira interface separável e um segundo conector para a segunda interface separável. O primeiro e o segundo conector são usados para conexões de teste e/ou conexões de aterramento. O primeiro conector permite ao usuário conduzir um teste de tensão para verificar que o primeiro contato no cilindro a vácuo está aberto. Depois de verificar que o primeiro contato está aberto, um primeiro cabo de aterramento pode ser conectado ao primeiro condutor. Um teste de tensão então pode ser executado usando o segundo conector e depois o usuário verifica que o circuito está aberto, um segundo cabo de aterramento pode ser conectado. Aterrizar ambas as laterais do segundo contato fornece segurança adicional para usuários conduzindo reparos e manutenção de rotina.

Como uma medição de segurança adicional, o sistema de conector pode também ter um sistema de chave-trava que inclui uma chave e um par de travas. A primeira trava é para um mecanismo de operação manual que ativa o primeiro contato para uma posição aberta ou uma posição fechada. A segunda trava é para um suporte que segura o pino de condução no alojamento. Uma chave opera ambas as travas. A chave pode

estar na primeira trava de modo a operar o mecanismo de operação manual para fechar o primeiro contato. A chave não pode ser retirada da primeira trava contanto que o primeiro contato esteja fechado. Isso assegura que a chave não possa ser usada para destravar o suporte e remover o pino de condução do alojamento enquanto a fonte de tensão é conectada à carga. Quando o mecanismo de operação manual está na posição aberta, a chave pode ser virada e retirada da primeira trava. Virando a chave trava o mecanismo de operação manual na posição aberta e ele pode ser somente comutado para a posição fechada depois que o usuário inseriu e virou a chave.

Depois que a chave é retirada da primeira trava, ela pode ser inserida na segunda trava e usada para destravar o suporte do alojamento. O suporte segura o conjunto de plugue, que inclui o pino de condução ou pino de isolamento, no alojamento e o conjunto de plugue não pode ser removido sem primeiro remover o suporte. Remover o suporte permite ao conjunto de plugue ser retirado do alojamento. Quando o comutador está sendo desconectado, o conjunto de plugue é retirado do alojamento e o pino de condução é substituído por um pino de isolamento. O conjunto de plugue é então re-inserido no alojamento e o pino de isolamento permanece na posição entre a primeira interface separável e a segunda interface separável enquanto o primeiro contato está na posição aberta. Preferencialmente, o pino de condução é feito de um material eletricamente condutivo e o pino de isolamento é feito de um material eletricamente não condutivo. O material eletricamente condutivo preferencial é cobre e o material

eletricamente não condutivo pode ser um material de vidro, cerâmica, plástico, ou elastomérico.

O pino de condução tem uma primeira extremidade que eletricamente conecta à primeira interface separável em
5 um primeiro ponto de contato, uma segunda extremidade que conecta ao plugue, preferencialmente com uma conexão de rosca, e um ponto intermediário. O pino de condução também tem um segundo ponto de contato entre a segunda extremidade e o ponto intermediário que conecta à segunda interface separável.
10 vel. O pino de condução é de tamanho tal que seu diâmetro varia ao longo de seu comprimento com o diâmetro da primeira extremidade menor do que o diâmetro da segunda extremidade. Preferencialmente, o diâmetro da primeira extremidade no primeiro contato é pequeno o bastante tal que, quando o pino
15 de condução é inserido no alojamento, ele passa através da segunda interface separável, mas grande o bastante tal que ele engata confortavelmente a primeira interface separável. O diâmetro do pino de condução no segundo ponto de contato é selecionado tal que ele eletricamente engata a segunda in-
20 terface separável quando o pino de condução é inserido no alojamento. O pino de condução pode ser cônico com o diâmetro gradualmente aumentando a partir da primeira extremidade à segunda extremidade. O pino de condução pode também ser projetado tal que a parte a partir da primeira extremidade
25 até o segundo ponto de contato tem um primeiro diâmetro e a parte do pino de condução a partir (e incluindo) o segundo ponto de contato à segunda extremidade tem um segundo diâmetro, onde o primeiro diâmetro é pequeno o bastante para per-

mitir à primeira extremidade através da segunda interface separável. Preferencialmente, o pino de condução tem um primeiro diâmetro no primeiro ponto de contato e um segundo diâmetro, que é maior do que o primeiro, no segundo ponto de contato. As dimensões do pino de isolamento são substancialmente as mesmas das dimensões do pino de condução.

A descrição que segue é baseada em um comutador de única fase para facilidade de descrição. Entretanto, a mesma descrição se aplica a um comutador de três fases, que tem três pernas que são idênticas a um comutador de única fase conectada a um mecanismo de ativação comum.

A FIG. 2 mostra uma modalidade do sistema de conector 16 onde um conjunto de comutador 10 é formado através de conectar o sistema de conector 16 a um contato do comutador 8 em um cilindro a vácuo 14. O sistema de conector 16 substitui o acessório de extremidade de conjunto de comutador padrão 906 usado na técnica anterior (FIG. 1). O sistema de conector 16 contém dois contatos de conector separáveis 18, 20 que são conectados internamente com um pino de condução 22. O primeiro contato de conector separável 18 eletricamente conecta à saída do contato 8 no cilindro a vácuo 14 e a uma bucha de carregamento de corrente 37 que conecta à carga 94. O pino de condução 22 eletricamente conecta os dois contatos de conector separáveis 18, 20 e é conectado a um plugue isolado 24. O sistema de conector 16 tem uma primeira extremidade 15 que conecta ao comutador 8 e uma segunda extremidade 17 através da qual o pino de conexão 22 é acessado. O conjunto de pino de condução 22/plugue 24 pode

ser removido através de uma abertura 19 na segunda extremidade 17 do alojamento quando o contato do comutador 8 está aberto para garantir separação de conexão. Depois do pino de condução 22 ser removido, ele é substituído com um conjunto de haste isolada 26 e plugue 24 (ver FIG. 7) para manter separação elétrica e fornecer uma tampa vedada para o alojamento.

Com relação novamente à FIG. 2, pode ser visto que uma fonte de tensão 90 conecta ao conjunto de comutador 10 usando um cotovelo de cabo 92. O contato de comutador 8 no cilindro a vácuo 14 é ativado pela manivela manual 30 conectada ao mecanismo de ativação 12. Quando o contato do comutador 8 está fechado, a fonte de tensão 90 passa através do cilindro a vácuo 14 até o conector de saída 32 e então até o sistema de conector 16. Quando o sistema de conector 16 está na posição fechada, os dois contatos de conector separáveis 18, 20 são eletricamente conectados pelo pino de condução 22. A saída do sistema de conector 16 é então conectada a uma carga 94 através de um cotovelo de cabo 96.

Observando agora a FIG. 3, uma modalidade preferencial da presente invenção é mostrada, na qual o sistema de conector 16 inclui um vidro de visualização 42 com uma tampa de proteção 43 localizada entre os dois contatos de conector separáveis 18, 20. O vidro de visualização 42 permite ao usuário visualmente examinar o pino de conexão 22 e determinar se ou não ele foi removido e que o sistema de conector 16 está aberto. As FIGs. 3 até 7 mostram a seqüência de operação para abrir o sistema de conector 16 e verificar

a condição aberta. Uma das características importantes do sistema de conector 16 é que a fonte de tensão 90 pode ser fisicamente separada e eletricamente desconectada da carga 94 sem remover ou do cotovelo de cabo 92 ou 96. Essa característica é especialmente útil em aplicações onde o conjunto de comutador 10 é montado em um invólucro com espaço restrito para remover os cotovelos de cabo 92, 96.

O sistema de conector 16 na FIG. 3 mostra o pino de condução 22 na posição fechada. Nessa configuração, tensão a partir da fonte 90 passa através da carga 94 quando o contato de comutador 8 no cilindro a vácuo 14 está na posição fechada. Os dois contatos de conector separáveis 18, 20 são fornecidos com conexões de teste 33, 39 tal que um dispositivo de teste pode ser conectado a cada lateral do pino de condução 22 para medir a tensão. Quando as conexões de teste 33, 39 não estão sendo usadas, elas são cobertas com tampas isoladas 36, 40. A combinação do conjunto de comutador 10 que inclui o sistema de conector 16 fornece segurança e proteção aumentada ao usuário através de usar dois contatos separados em série. O primeiro contato de comutador 8 está no cilindro a vácuo 14 e o segundo contato é formado pelo pino de condução 22 do sistema de conector 16. Depois que a manivela operacional 30 está na posição aberta, o pino de condução 22 é removido e os cotovelos de aterramento 80, 82 são conectados (ver FIG. 7), o usuário pode estar certo de que é seguro conduzir reparos e/ou manutenção.

A FIG. 4 mostra a manivela 30 para o mecanismo de ativação 12 na posição aberta e a tampa isolada 36 removida

do primeiro conector separável 18 em preparação para um teste de tensão direta. O teste de tensão direta confirma que o contato de comutador 8 no cilindro a vácuo 14, que não pode ser visualizado, está aberto. Depois que o teste de tensão
5 confirma que a saída do conjunto de comutador 10 é zero volt (isto é, o contato de comutador 8 no cilindro a vácuo 14 está aberto), um primeiro cotovelo de aterramento 80 é conectado ao poste de conexão 34 como mostrado na FIG. 5. Subseqüentemente, a tampa isolada 40 é removida do plugue de rosca
10 disjuntor de carga 38 e a conexão de teste 39 é usada para testar a tensão na lateral do segundo conector separável 20 do sistema de conector 16.

Com relação à FIG. 6, pode ser visto que um primeiro cotovelo de aterramento 80 é conectado ao poste de conexão 34 para aterrar a lateral da fonte 90 do contato de
15 comutador a vácuo 8 e um segundo cotovelo de aterramento 82 é conectado ao plugue de rosca disjuntor de carga 38 para aterrar a lateral da carga 94 do sistema de conexão 16. Aterrar a lateral da fonte 90 e a lateral da carga 94 localiza o sistema de conector 16 em uma condição segura e permite ao pino de condução 22 ser removido com segurança sem
20 desconectar os cotovelos de aterramento 80, 82. Um pino de isolamento 26, preferencialmente com uma cor destacada tal como amarelo para fácil identificação, e o plugue 29 são inseridos na abertura 17 no sistema de conector 16 para aumentar o nível de isolamento entre os pontos abertos, isto é, os dois contatos de conector separáveis 18, 20, e vedar a
25 abertura 19 como mostrado na FIG. 7. Confirmação visual de

que o pino condutivo 22 foi removido ou que o pino de isolamento 26 foi inserido, é fornecido usando o vidro de visualização 42 (também relacionado aqui como a porta de visualização).

5 A carga 94 é re-conectada à fonte 90 através de reverter a operação descrita acima. Primeiro, o pino de isolamento 26 é removido e o pino de condução 22 é instalado no sistema de conector 16. O segundo cotovelo de aterramento 82 é removido do plugue de roscar disjuntor de carga 38 e a
10 tampa isolada 40 é instalada. A manivela do comutador 30 é movida na posição fechada para fechar o contato do comutador 8 no cilindro a vácuo 14 e re-conectar a carga 94 à fonte 90.

 Em uma outra modalidade preferencial, um sistema
15 de interloque é usado para assegurar que o pino de condução 22 não é removido antes do conjunto de comutador 10 estar na posição aberta. Quando a manivela de comutador 30 está na posição fechada, ela captura uma chave 50 em uma primeira trava 52 no conjunto de manivela 56. A chave 50 não pode ser
20 removida da primeira trava 52 até que a manivela do comutador 30 é movida para a posição aberta. Essa mesma chave 50 é então usada para abrir uma segunda trava 54, que segura um suporte 58 ao alojamento do sistema de conector 16 e impede o plugue 24 e o pino de condução 22 de serem removidos. As
25 FIGs. 8 até 10 mostram como o sistema de interloque (incluindo a chave 50 e as duas travas 52, 54) funciona. Mover a manivela do comutador 30 para a posição aberta libera a chave 50 da primeira trava 52. Somente depois da manivela do

comutador 30 ser aberta, a chave 50 pode ser retirada da primeira trava 52 e usada para abrir a segunda trava 54 e remover o suporte 58 que captura o plugue 24. Isso permite ao conjunto de pino de tração (isto é, o pino de condução 22 e o plugue 24) ser removido. As duas travas 52, 54 asseguram que o pino de condução 22 pode ser somente removido quando a manivela de comutador 30 está na posição aberta.

Em uma modalidade preferencial, o pino de condução 22 mostrado na FIG. 6 tem uma ponta com rosca 21 para conectar o pino de condução 22 ao primeiro conector separável 18. O pino de condução 22 é construído tal que ele tem dois diâmetros, um primeiro diâmetro 25 e um segundo diâmetro 27, onde o segundo diâmetro 27 é maior do que o primeiro diâmetro 25. Quando o pino de condução 22 é inserido através da abertura 19 na segunda extremidade 17 do sistema de conexão 16, o primeiro diâmetro 25 é de tamanho tal que ele facilmente passa através do segundo conector separável 20 e engata no primeiro conector separável 18. Quando a ponta com rosca 21 do pino de condução 22 é aparafusada no primeiro conector separável 18, o segundo diâmetro 27 engata no segundo conector separável 20 para formar uma conexão elétrica. A extremidade traseira 23 do pino de condução 22 é conectada ao plugue 24, preferencialmente por uma conexão com rosca. O plugue 24 pode ter uma abertura 28 para receber uma ferramenta que pode ser usada para rotacionar o pino de condução 22 e uma tampa 29, que é colocada sobre o plugue 24 depois que ele é instalado na abertura 19. Em uma outra modalidade preferencial, o pino de condução 22 é cônico tal

que a ponta 21 tem um diâmetro menor do que a extremidade traseira 23, que permite à ponta 21 passar através do segundo conector separável 20 antes de engatar no primeiro conector separável 18.

5 Assim, enquanto foram descritas as modalidades preferenciais da presente invenção, aqueles versados na técnica observarão que outras modalidades podem ser feitas sem abrir mão do espírito da invenção, e pretende incluir todas tais modificações e mudanças que vêm no verdadeiro escopo
10 das reivindicações apresentadas aqui.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de conector (16) para um comutador a vácuo de alta tensão tendo um primeiro contato (8) em um cilindro a vácuo (14) e um conector de fonte de tensão,
5 **CARACTERIZADO** pelo fato de que o sistema de conector compreende:

um contato para formar um segundo contato de um comutador a vácuo de alta tensão e adaptado para ser conectado em série com o primeiro contato (8) de um comutador a
10 vácuo de alta tensão, em que o dito contato para formar um segundo contato de um comutador a vácuo de alta tensão está em um alojamento, é externo ao cilindro a vácuo (14) e compreende uma primeira interface separável(18), uma segunda interface separável(20) e um pino de condução removível (22)
15 ou um pino isolante removível (26),

em que o pino de condução (22) conecta eletricamente a primeira interface separável (18) e a segunda interface separável (20) ou em que pino isolante (26) isola eletricamente a primeira interface separável (18) e a segunda
20 interface separável (20); e

um conector de carga para conectar o dito contato para formar um segundo contato de um comutador a vácuo de alta tensão para uma carga de tensão;

em que o pino condutor removível (22) ou o pino de
25 isolamento removível (26) é seletivamente instalado entre a primeira interface separável (18) e a segunda interface separável (20), tal que quando o pino condutor removível (22) está instalado, o conector da fonte de tensão de um comuta-

dor a vácuo de alta tensão montado com o sistema de conector é conectado ao conector de carga através dos primeiro e segundo contatos do dito comutador a vácuo de alta tensão.

2. Sistema de conector (16) para um comutador a vácuo de alta tensão, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o pino de condução removível (22) ou o pino isolamento removível (26) está conectado a um plugue (24) que se estende através de uma abertura (19) no alojamento.

10 3. Sistema de conector (16) para um comutador a vácuo de alta tensão, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente um vidro de visualização (42), em que o segundo contato pode ser visualizado através do vidro de visualização (42).

15 4. Sistema de conector (16) para um comutador a vácuo de alta tensão, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o alojamento é construído a partir de borracha EPDM e em que o vidro de visualização (42) se estende através do alojamento.

20 5. Sistema de conector (16) para um comutador a vácuo de alta tensão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente um primeiro conector (33) para a primeira interface separável (18) e um segundo conector (39) para a segunda interface separável (20), em que o primeiro e o segundo conectores (33, 39) são usados para conexões de teste e/ou conexões de aterramento.

6. Sistema de conector (16) para um comutador a vácuo de alta tensão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende que o pino de condução (22) feito de um material eletricamente condutivo e um pino de isolamento (26) feito de um material eletricamente não condutivo.

7. Sistema de conector (16) para um comutador a vácuo de alta tensão, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende um pino de isolamento (26) feito de um material elastomérico, plástico, cerâmico ou de vidro.

8. Comutador a vácuo de alta tensão **caracterizado** pelo fato de que compreende um primeiro contato (8) em um cilindro a vácuo (14) e um sistema de conector (16) para um comutador a vácuo de alta tensão, conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 7, o comutador a vácuo de alta tensão compreendendo adicionalmente:

uma chave (50);

uma primeira trava (52) para um mecanismo de operação manual (12) que ativa o primeiro contato (8) para uma posição aberta ou fechada; e

uma segunda trava (54) para um suporte (58) que segura o pino de condução removível (22) ou o pino de isolamento removível (26) no alojamento,

em que a chave (50) opera ambas a primeira e a segunda travas (52, 54).

9. Comutador a vácuo de alta tensão, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a chave

(50) somente pode ser removida da primeira trava (52) quando o mecanismo de operação manual (12) é posicionado de modo que o primeiro contato (8) está na posição aberta.

FIG. 1 Técnica anterior

900

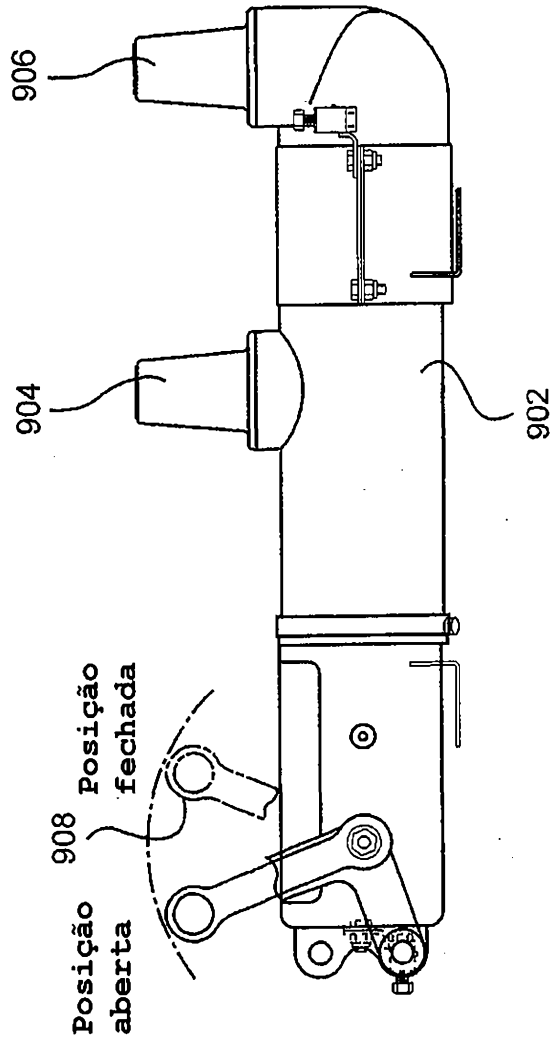


FIG. 2

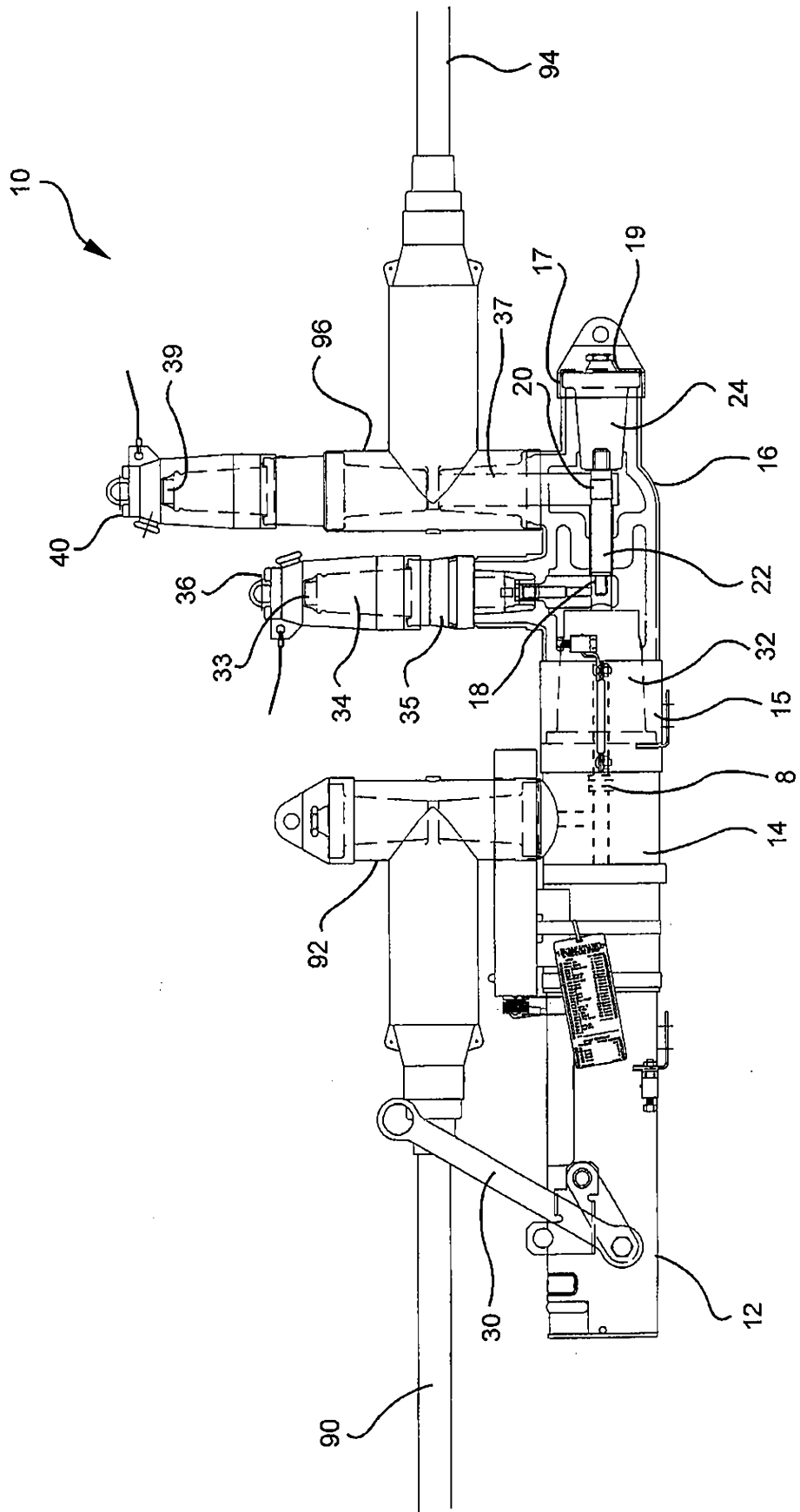
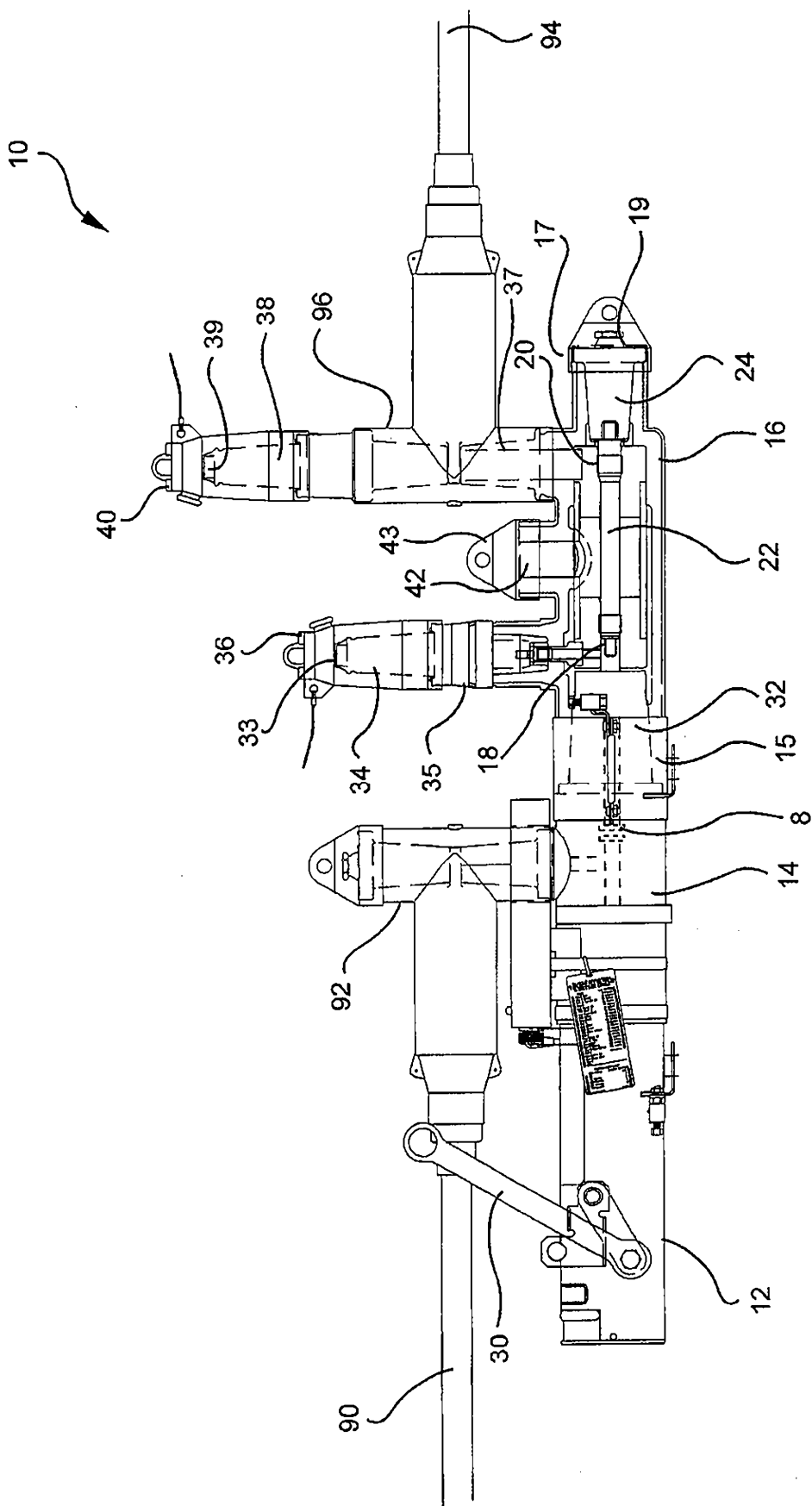


FIG. 3



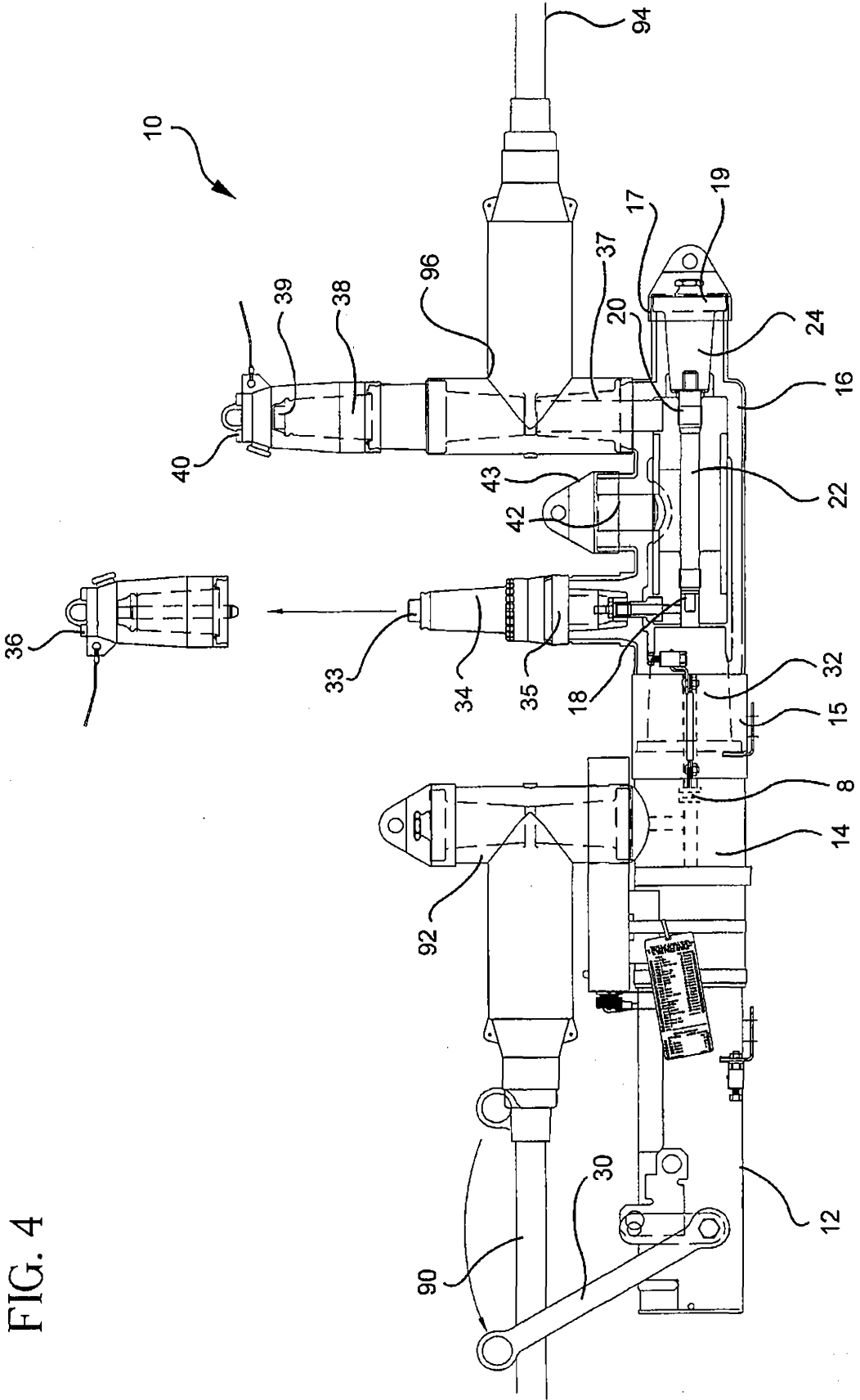


FIG. 4

FIG. 5

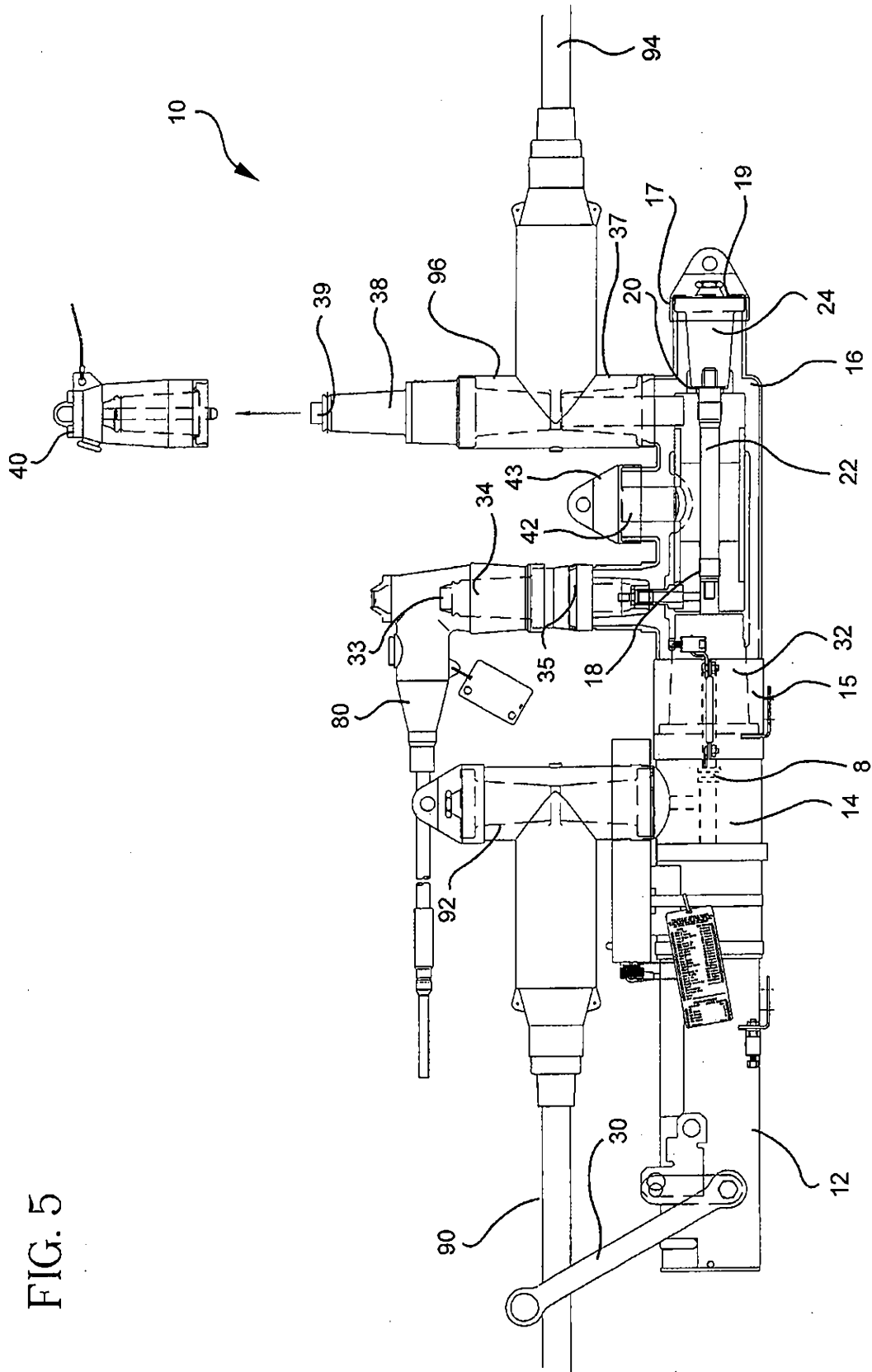


FIG. 6

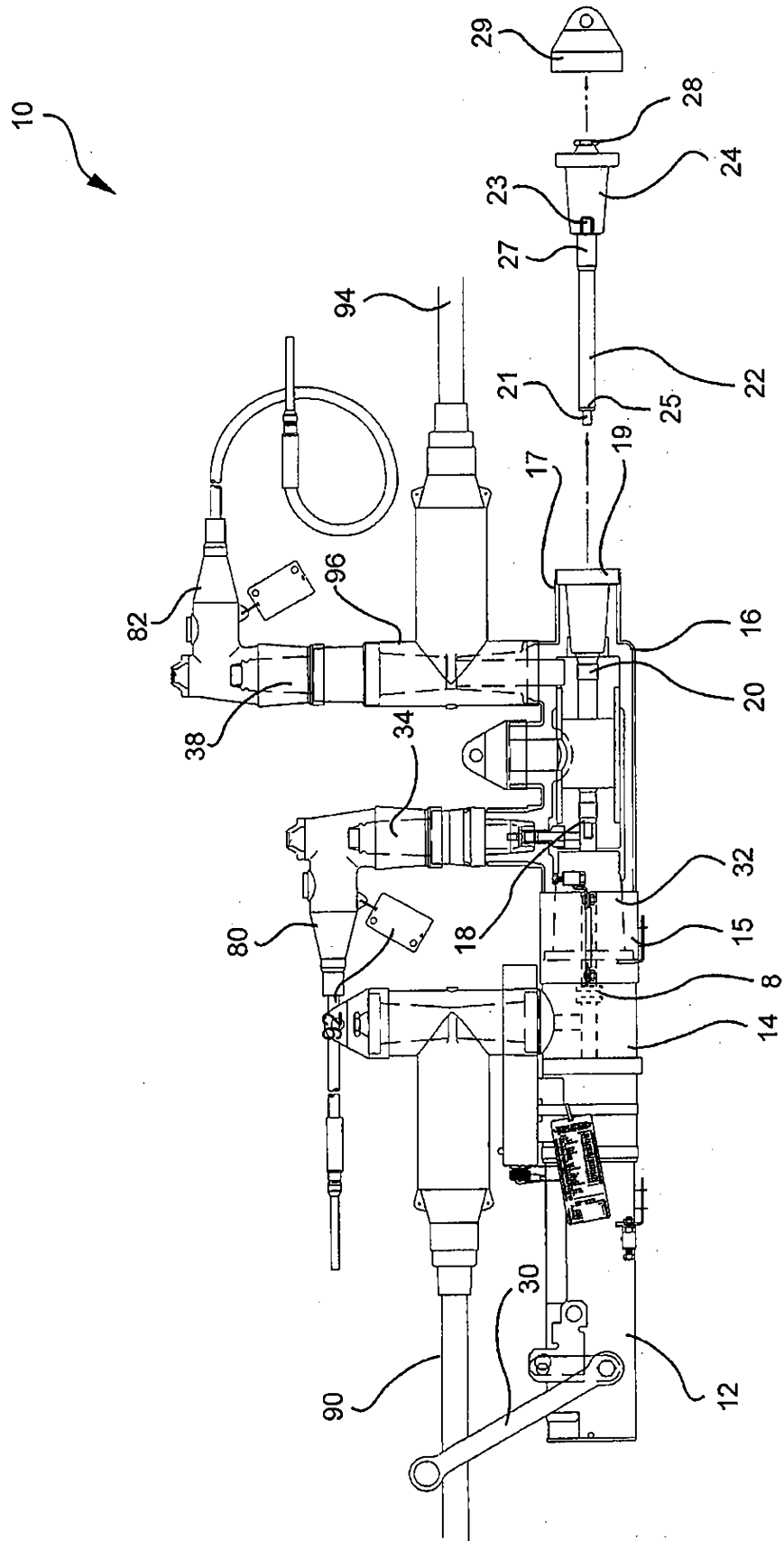


FIG. 8

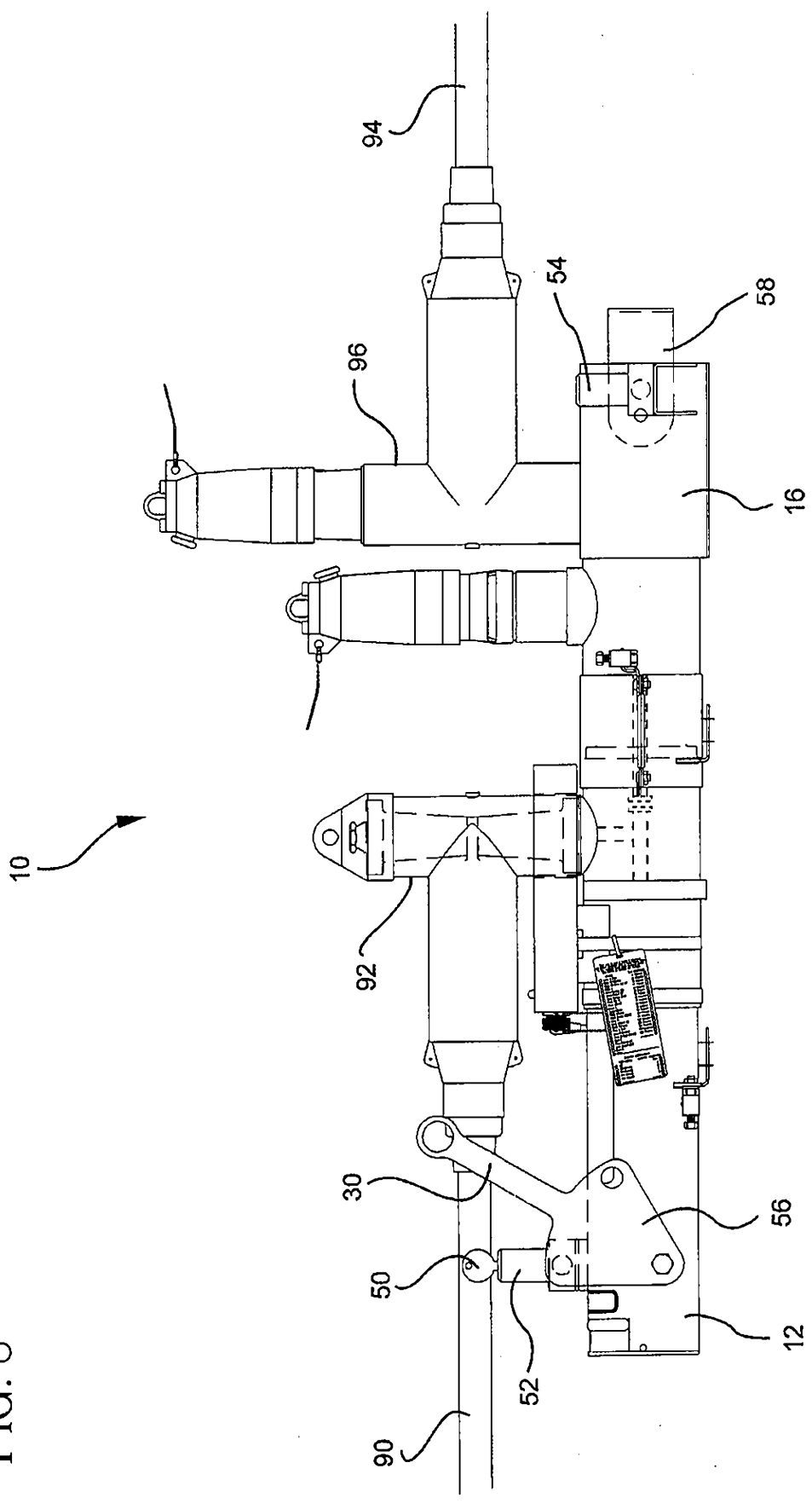


FIG. 9

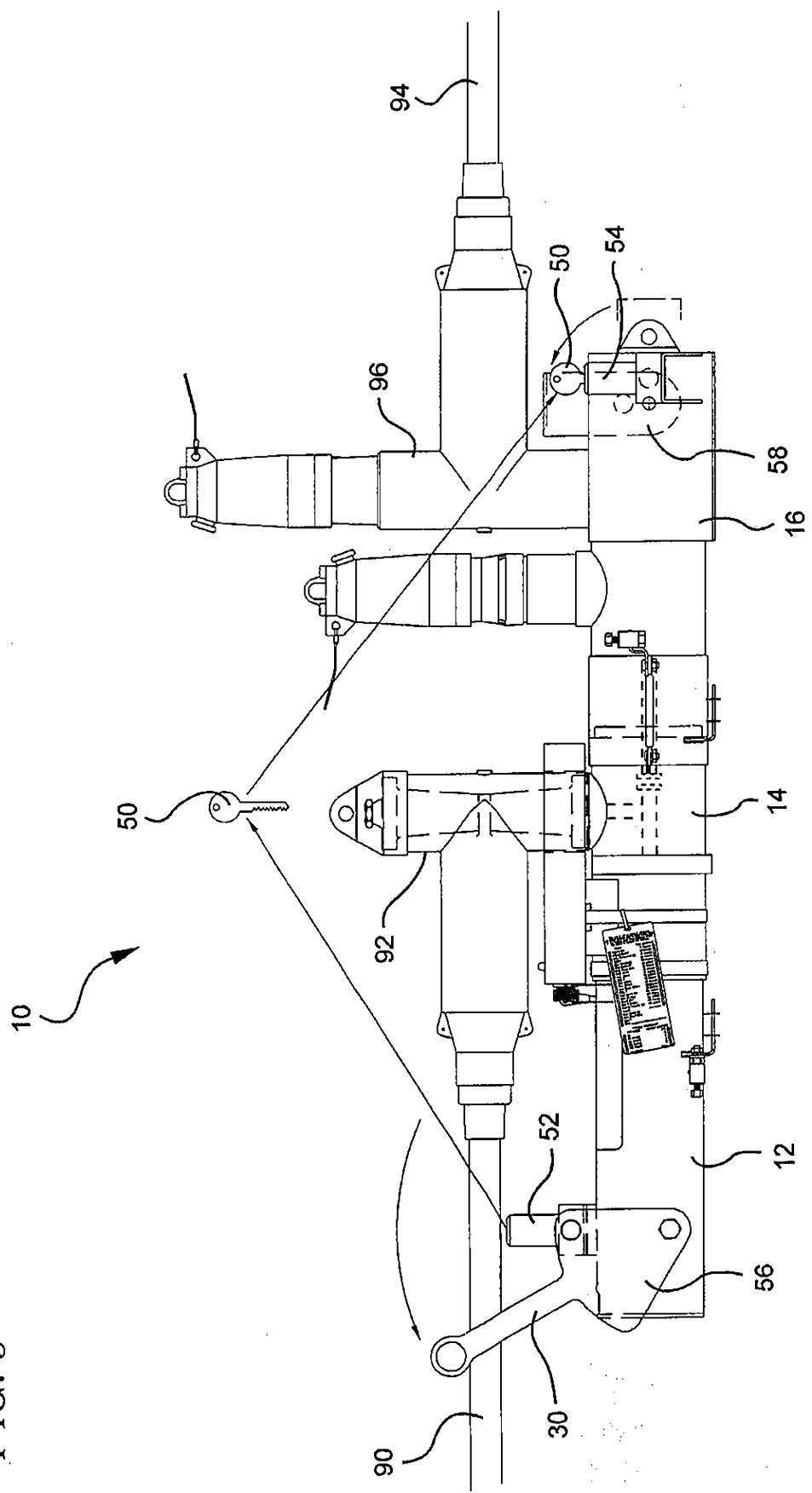
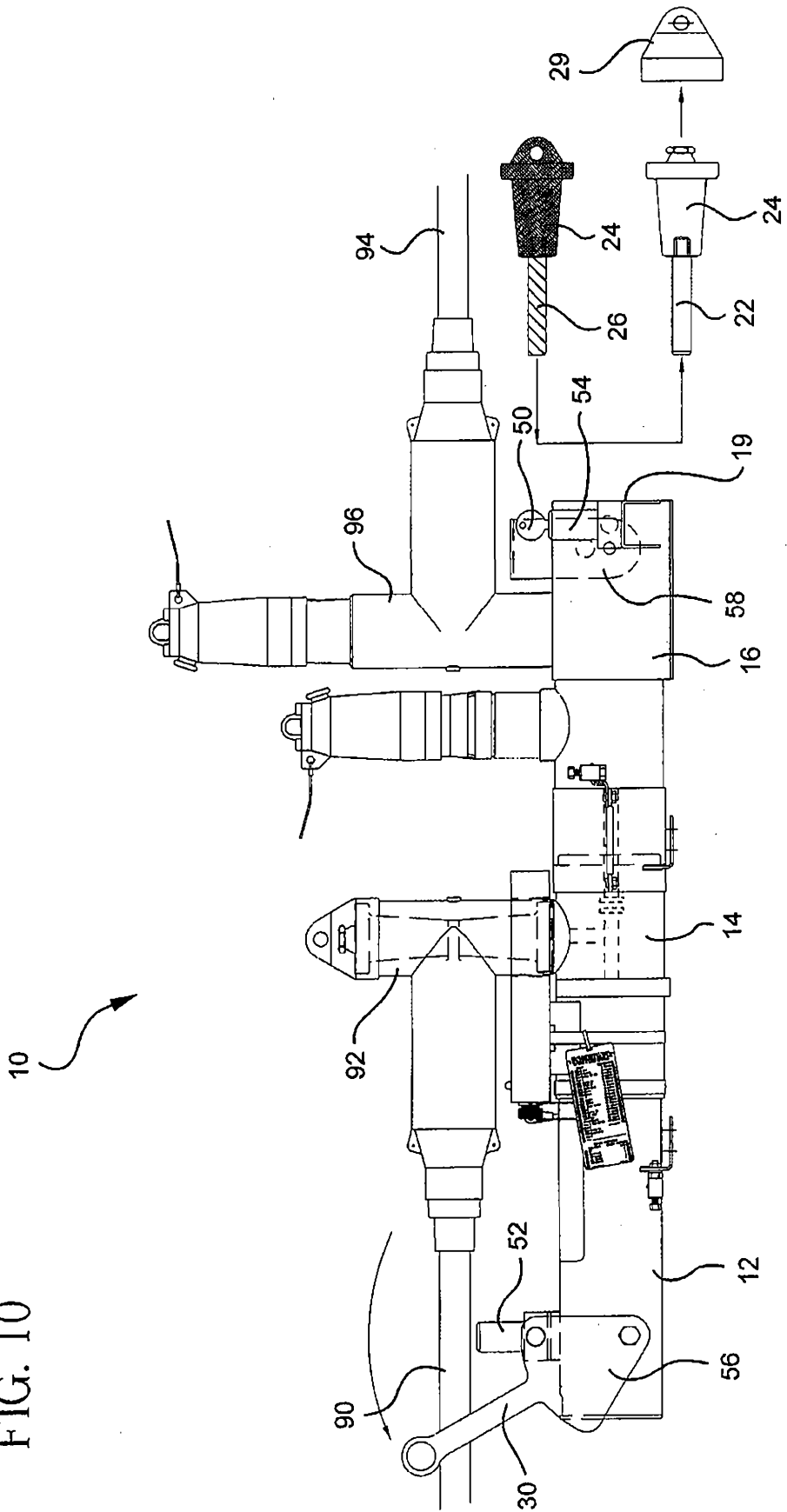


FIG. 10



10