



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

(11) BR 112015007015-9 B1



(22) Data do Depósito: 25/09/2013

(45) Data de Concessão: 11/10/2022

(54) Título: FITA CASSETE DE FIBRA ÓPTICA, MÉTODO PARA MONTAR UMA FITA CASSETE DE FIBRA ÓPTICA E CIRCUITO ÓPTICO FLEXÍVEL

(51) Int.Cl.: G02B 6/40; G02B 6/36.

(30) Prioridade Unionista: 28/09/2012 US 61/707,323.

(73) Titular(es): TYCO ELECTRONICS NEDERLAND BV; ADC TELECOMMUNICATIONS, INC.; TYCO ELECTRONIC UK LTD.; TE CONNECTIVITY AMP ESPANA, S.L.U..

(72) Inventor(es): DAVID PATRICK MURRAY; TON BOLHAAR; PAUL SCHNEIDER; RAFAEL MATEO; LUIS COBACHO; MICHAEL WENTWORTH; STEVEN J. BRANDT; MARCELLUS PJ BUIJS; ALEXANDER DORRESTEIN; JAN WILLEM RIETVELD.

(86) Pedido PCT: PCT US2013061662 de 25/09/2013

(87) Publicação PCT: WO 2014/052441 de 03/04/2014

(85) Data do Início da Fase Nacional: 30/03/2015

(57) Resumo: FITA CASSETE DE FIBRA ÓPTICA. A presente invenção refere-se a uma fita cassete de fibra óptica que inclui um corpo que define a parte dianteira e traseira oposta. Uma localização da entrada do cabo é definida no corpo para um cabo entrar na fita cassete, em que uma pluralidade de fibras ópticas do cabo se estende na fita cassete e forma terminações nos conectores não convencionais adjacentes à parte dianteira do corpo. Um substrato flexível é posicionado entre a localização da entrada do cabo e os conectores não convencionais adjacentes à parte dianteira do corpo, o substrato flexível que suporta rigidamente a pluralidade de fibras ópticas. Cada um dos conectores não convencionais adjacentes à parte dianteira do corpo inclui uma virola, um cubo da virola que suporta a virola, e uma luva de divisão ao redor da virola.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"FITA CASSETE DE FIBRA ÓPTICA, MÉTODO PARA MONTAR UMA FITA CASSETE DE FIBRA ÓPTICA E CIRCUITO ÓPTICO FLEXÍVEL"**.

Referência Cruzada a Pedidos Relacionados

[001] Esse pedido está sendo depositado no dia 25 de setembro de 2013, como um Pedido de Patente Internacional PCT e reivindica a prioridade ao Pedido de Patente Norte-Americano nº de Série 61/707.323 depositado no dia 28 de setembro de 2012, cuja revelação está incorporada aqui a título de referência em sua totalidade.

Antecedente da Invenção

[002] Conforme a demanda para as telecomunicações aumenta, as redes de fibra óptica estão sendo estendidas em mais e mais áreas. Gerenciamento de cabos, facilidade de instalação, e caso de acessibilidade para gerenciamento posterior são conceitos importantes. Como um resultado, há a necessidade de dispositivos de fibra óptica que intitulam esses e outros conceitos.

Sumário

[003] Um aspecto da presente revelação se refere aos dispositivos de fibra óptica na forma de fitas cassete de fibra óptica que incluem pelo menos um conector que fornece um local de entrada de sinal e pelo menos um conector que fornece um local de saída de sinal e um circuito de fibra óptica flexível entre eles para retransmitir o sinal do local de entrada ao local de saída.

[004] Outro aspecto da presente revelação se refere a uma fita cassete de fibra óptica incluindo um corpo definindo uma parte dianteira e uma traseira oposta. Uma localização da entrada do cabo é definida sobre o corpo para um cabo para inserir a fita cassete, em que uma pluralidade de fibras ópticas a partir do cabo se estende à fita cassete e forma terminações em conectores não convencionais adjacentes à parte dianteira do corpo. Um substrato flexível está posicionado entre a

localização da entrada do cabo e os conectores não convencionais adjacentes à parte dianteira do corpo, o substrato flexível suportando rigidamente uma pluralidade de fibras ópticas. Cada um dos conectores não convencionais adjacentes à parte dianteira do corpo inclui uma virola, um cubo da virola suportando a virola, e uma luva de divisão ao redor da virola.

[005] De acordo com outro aspecto da presente revelação, um método de montagem de uma fita cassete de fibra óptica inclui fornecer um corpo, montar um conector de múltiplas virolas terminado em um cabo multifibras ao corpo, separar pelo menos uma pluralidade das fibras ópticas do cabo multifibras e suportar fixamente uma pluralidade das fibras ópticas se estendendo do conector de múltiplas virolas sobre um substrato flexível, e terminando cada um de uma pluralidade de fibras ópticas suportada pelo substrato flexível com um conector não convencional que inclui uma virola, um cubo da virola que suporta a virola e uma luva de divisão ao redor da virola.

[006] De acordo com outro aspecto da presente revelação, um circuito óptico flexível inclui um substrato flexível e uma pluralidade de fibras ópticas suportadas fisicamente pelo substrato flexível, em que uma primeira extremidade de cada uma das fibras ópticas é terminada em um conector de múltiplas virolas que é acoplado ao substrato flexível e uma segunda extremidade de cada uma das fibras ópticas é terminada em um conector de fibra óptica não convencional que é acoplado ao substrato flexível, o conector de fibra óptica não convencional incluindo uma virola e um cubo da virola que apoia a virola.

[007] Uma variedade de aspectos inventivos adicionais será apresentada na descrição que segue. Os aspectos inventivos podem se referir às características individuais e combinações de características. Deve-se entender que ambas as descrições, geral citada e a detalhada a seguir, são somente exemplares e explicativas e não são restritivas

dos amplos conceitos inventivos sobre os quais as modalidades reveladas aqui estão baseadas.

Breve Descrição dos Desenhos

[008] A figura 1 é uma vista em perspectiva da lateral direita dianteira superior de uma fita cassete de fibra óptica tendo características que são exemplos de aspectos inventivos em conformidade com a presente revelação;

[009] a figura 2 é uma vista em perspectiva da lateral direita traseira superior da fita cassete de fibra óptica da figura 1;

[0010] a figura 3 é uma vista em perspectiva da lateral esquerda dianteira superior da fita cassete de fibra óptica da figura 1;

[0011] a figura 4 é uma vista em perspectiva da lateral esquerda traseira superior da fita cassete de fibra óptica da figura 1;

[0012] a figura 5 é uma vista em perspectiva plana superior da fita cassete de fibra óptica da figura 1;

[0013] a figura 6 é uma vista em perspectiva plana inferior da fita cassete de fibra óptica da figura 1;

[0014] a figura 7 é uma vista em perspectiva da parte dianteira em elevação da fita cassete de fibra óptica da figura 1;

[0015] a figura 8 é uma vista em perspectiva da parte traseira em elevação da fita cassete de fibra óptica da figura 1;

[0016] a figura 9 é uma vista da lateral direita da fita cassete de fibra óptica da figura 1;

[0017] a figura 10 é uma vista da lateral esquerda da fita cassete de fibra óptica da figura 1;

[0018] a figura 11 é uma vista em perspectiva parcialmente explodida da fita cassete de fibra óptica da figura 1;

[0019] a figura 12 é outra vista em perspectiva parcialmente explodida da fita cassete de fibra óptica da figura 1;

[0020] a figura 13 vista em perspectiva completamente explodida da

fita cassete de fibra óptica da figura 1;

[0021] a figura 14 é outra vista em perspectiva da lateral direita dianteira superior da fita cassete de fibra óptica da figura 1;

[0022] a figura 14A é uma vista de perto ilustrando os conjuntos da virola do circuito óptico flexível colocado dentro do corpo da fita cassete da figura 1;

[0023] a figura 15 é uma vista transversal tomada ao longo da linha 15-15 da figura 7;

[0024] a figura 15A é uma vista de perto mostrando as características internas de uma dos conjuntos da virola do circuito óptico flexível colocado dentro da fita cassete da figura 1;

[0025] a figura 16 é uma vista em perspectiva da lateral direita dianteira superior do circuito óptico flexível da fita cassete de fibra óptica da figura 1;

[0026] a figura 17 é uma vista em perspectiva da lateral direita dianteira inferior do circuito óptico flexível da figura 16;

[0027] a figura 18 é uma vista em perspectiva plana inferior do circuito óptico flexível da figura 16;

[0028] a figura 19 é uma vista da parte dianteira em elevação do circuito óptico flexível da figura 16;

[0029] a figura 20 é uma vista da lateral esquerda do circuito óptico flexível da figura 16;

[0030] a figura 21 é uma vista diagramática ilustrando uma vista transversal superior de um dos conjuntos da virola do circuito óptico flexível colocado dentro da fita cassete da figura 1, a transversal tomada dividindo o conjunto da virola em dois ao longo do seu eixo longitudinal;

[0031] a figura 22 é uma vista diagramática ilustrando uma vista transversal lateral do conjunto da virola da figura 21, a transversal tomada dividindo o conjunto da virola ao longo do seu eixo longitudinal;

[0032] a figura 23 é uma vista diagramática ilustrando o conjunto da

virola da figura 21 a partir da lateral traseira;

[0033] a figura 24 é uma vista diagramática ilustrando uma vista lateral de um dos espirais se estendendo do substrato do circuito óptico flexível a ser terminado no conjunto da virola da figura 21;

[0034] a figura 25 é uma vista em perspectiva da lateral direita dianteira superior de uma segunda modalidade de uma fita cassete de fibra óptica tendo características que são exemplos de aspectos inventivos em conformidade com a presente revelação, a fita cassete de fibra óptica mostrada em uma configuração totalmente montada;

[0035] a figura 26 é uma vista parcialmente explodida da fita cassete de fibra óptica da figura 25 tomada a partir da perspectiva lateral direita traseira superior da fita cassete de fibra óptica;

[0036] a figura 27 é uma vista completamente explodida da fita cassete de fibra óptica da figura 25 tomada a partir de uma perspectiva da lateral direita dianteira superior da fita cassete de fibra óptica;

[0037] a figura 28 é uma vista da lateral direita completamente explodida da fita cassete de fibra óptica da figura 25;

[0038] a figura 29 é uma vista parcialmente montada da fita cassete de fibra óptica da figura 25 tomada a partir de uma perspectiva da lateral direita dianteira superior da fita cassete de fibra óptica, em que a tampa foi removida para expor as características interiores da fita cassete de fibra óptica;

[0039] a figura 30 é uma vista em perspectiva plana superior da fita cassete de fibra óptica parcialmente montada da figura 29;

[0040] a figura 31 é uma vista da lateral direita da fita cassete de fibra óptica parcialmente montada da figura 29;

[0041] a figura 32 é uma vista em perspectiva plana inferior da tampa da fita cassete de fibra óptica da figura 25;

[0042] a figura 33 é uma vista em perspectiva da lateral direita dianteira superior do circuito óptico flexível da fita cassete de fibra óptica

da figura 25;

[0043] a figura 34 é uma vista em perspectiva plana superior do circuito óptico flexível da figura 33;

[0044] a figura 35 é uma vista da parte dianteira em elevação do circuito óptico flexível da figura 33;

[0045] a figura 36 é uma vista da lateral direita do circuito óptico flexível da figura 33;

[0046] a figura 37 é uma vista em perspectiva plana superior de um circuito óptico flexível ilustrando um substrato do circuito com uma dobra formada nele;

[0047] a figura 38 é uma vista em perspectiva do circuito óptico flexível da figura 37;

[0048] a figura 39 é outra vista em perspectiva do circuito óptico flexível da figura 37;

[0049] a figura 40 é uma vista em perspectiva da lateral direita dianteira superior de uma terceira modalidade de uma fita cassete de fibra óptica tendo características que são exemplos de aspectos inventivos em conformidade com a presente revelação, a fita cassete de fibra óptica mostrada em uma configuração parcialmente montada sem a tampa da mesma;

[0050] a figura 41 é uma vista em perspectiva da lateral direita dianteira superior da fita cassete de fibra óptica da figura 40;

[0051] a figura 42 é uma vista da lateral direita da fita cassete de fibra óptica da figura 40;

[0052] a figura 43 ilustra uma vista em perspectiva da lateral direita dianteira superior de um circuito óptico flexível incluindo uma inclinação por torção no substrato do circuito;

[0053] a figura 44 é uma vista em perspectiva da lateral direita dianteira superior do circuito óptico flexível da figura 43;

[0054] a figura 45 é uma vista superior do circuito óptico flexível da

figura 43;

[0055] a figura 46 é uma vista em perspectiva de uma fita de múltiplas virolas configurada para o uso com as fitas cassetes de fibra óptica da presente revelação, a fita de múltiplas virolas incluindo uma pluralidade de cubos da virola montados integralmente juntos;

[0056] a figura 47 é uma vista em perspectiva plana superior da fita de múltiplas virolas da figura 46;

[0057] a figura 48 é uma vista da parte dianteira em elevação da fita de múltiplas virolas da figura 46;

[0058] a figura 49 é uma vista da lateral esquerda da fita de múltiplas virolas da figura 46;

[0059] a figura 50 é uma vista transversal tomada ao longo da linha 50-50 da figura 48;

[0060] a figura 51 é uma vista em perspectiva de outra modalidade de um circuito óptico flexível incluindo anéis de fibra amortecida entre o substrato do circuito e o conjunto da virola para reparo/substituição;

[0061] a figura 52 é uma vista em perspectiva plana superior do circuito óptico flexível da figura 51;

[0062] a figura 53 ilustra uma vista em perspectiva de uma pluralidade de circuitos ópticos flexíveis duplex em uma configuração explodida, os circuitos ópticos flexíveis duplex configurados para serem colocados dentro das fitas cassete de fibra óptica da presente revelação em uma disposição empilhada;

[0063] a figura 54 ilustra uma vista em perspectiva da lateral direita dianteira superior de uma pluralidade de circuitos ópticos flexíveis duplex da figura 53 em uma disposição empilhada;

[0064] a figura 54A é uma vista de perto ilustrando a região de transição dos circuitos ópticos flexíveis duplex empilhados da figura 54, em que a transição de fibras a partir de uma configuração reforçada dos circuitos empilhados para uma seção plana em faixa para terminação

em um conector de múltiplas virolas;

[0065] a figura 55 ilustra uma vista em perspectiva da lateral esquerda traseira superior de uma pluralidade de circuitos ópticos flexíveis duplex da figura 53 em uma disposição empilhada;

[0066] a figura 55A é uma vista de perto ilustrando a região de transição dos circuitos ópticos flexíveis duplex empilhados da figura 55, em que a transição de fibras a partir de uma configuração reforçada dos circuitos empilhados para uma seção plana em faixa para terminação em um conector de múltiplas virolas;

[0067] a figura 56 é uma vista em perspectiva explodida da lateral direita dianteira superior de uma estrutura de pinça utilizada para travar uma pluralidade de circuitos ópticos flexíveis duplex da figura 53 em uma disposição empilhada, a estrutura de pinça mostrada com a pilha de circuitos ópticos flexíveis duplex colocados nela;

[0068] a figura 57 é uma vista em perspectiva explodida da lateral direita traseira superior da estrutura de pinça da figura 56, a estrutura de pinça mostrada com a pilha de circuitos ópticos flexíveis duplex colocados nela;

[0069] a figura 57A é uma vista de perto ilustrando a transição dos circuitos ópticos flexíveis duplex empilhados fornecidos pelo membro inferior da estrutura de pinça da figura 57;

[0070] a figura 58 é uma vista em perspectiva explodida da lateral direita da estrutura de pinça da figura 56 e uma pluralidade de circuitos ópticos flexíveis duplex da figura 53;

[0071] a figura 59 é uma vista em perspectiva explodida traseira da estrutura de pinça da figura 56 e uma pluralidade de circuitos ópticos flexíveis duplex da figura 53;

[0072] a figura 60 ilustra a estrutura de pinça da figura 56 e uma pluralidade de circuitos ópticos flexíveis duplex da figura 53 em uma disposição travada;

[0073] a figura 60A é uma vista de perto ilustrando a estrutura de pinça da figura 60;

[0074] a figura 61 ilustra os membros, superior e inferior, da estrutura de pinça da figura 56; e

[0075] a figura 62 é uma vista em perspectiva da lateral direita traseira superior de uma pluralidade de circuitos ópticos flexíveis duplex similares àqueles das figuras 53-55 em uma disposição empilhada, os circuitos ópticos flexíveis duplex mostrados em uma configuração não terminada;

[0076] a figura 63 ilustra um dos circuitos ópticos flexíveis duplex da figura 62, em que um dos espirais é mostrado como terminado em um conjunto de virola e outro dos espirais é mostrado explodido de um conjunto de virola;

[0077] a figura 64 ilustra uma pluralidade de conjuntos de virola que foi terminada em espirais dos circuitos ópticos flexíveis das figuras 62-63, em que um dos conjuntos de virola terminados é mostrado em uma vista transversal dividindo o conjunto de virola em dois ao longo do seu eixo longitudinal;

[0078] a figura 65 é uma vista transversal tomada ao longo da linha 65-65 da figura 64;

[0079] a figura 66 é uma vista transversal tomada ao longo da linha 66-66 da figura 64;

[0080] a figura 67 é uma vista em perspectiva da lateral direita traseira superior de outra modalidade de uma fita cassete de fibra óptica tendo características que são exemplos de aspectos inventivos de acordo com a presente revelação, a fita cassete de fibra óptica configurada para hospedar os circuitos ópticos flexíveis duplex mostrados nas figuras 62-64, a fita cassete de fibra óptica mostrada em uma configuração parcialmente explodida;

[0081] a figura 68 ilustra a fita cassete de fibra óptica da figura 67

com os conjuntos de virola dos circuitos ópticos flexíveis removidos a partir de bolsas do bloco adaptador da fita cassete;

[0082] a figura 69 é uma vista de perto de uma parte da fita cassete de fibra óptica da figura 68;

[0083] a figura 70 ilustra a fita cassete de fibra óptica da figura 67 a partir de uma vista em perspectiva da lateral direita inferior dianteira, a fita cassete mostrada em uma configuração parcialmente explodida;

[0084] a figura 71 ilustra a fita cassete de fibra óptica da figura 68 a partir de uma vista em perspectiva da lateral direita inferior traseira;

[0085] a figura 72 é uma vista de perto de uma parte da fita cassete de fibra óptica da figura 71; e

[0086] a figura 73 ilustra um conector de fibra óptica fazendo contato elétrico com interfaces de leitura de mídia da placa de circuito impresso da fita cassete das figuras 67-72.

Descrição detalhada

[0087] A presente revelação é direcionada geralmente para dispositivos de fibra óptica na forma de fitas cassete de fibra óptica. Conforme será descrito em mais detalhes abaixo, as diferentes modalidades das fitas cassete de fibra óptica da presente revelação são desenhadas para reproduzir múltiplas fibras que terminam em um conector traseiro, como um conector de estilo MPO, para uma pluralidade de virolas posicionadas em uma parte geralmente dianteira da fita cassete. As fitas cassete de fibra óptica da presente revelação, assim, fornecem um alojamento ou suporte de transição entre conectores multifibrados, como os conectores de estilo MPO tendo virolas MT, e conectores simples ou duplos, como conectores tipo LC ou SC.

[0088] Conforme será descrito em mais detalhes abaixo, as diferentes modalidades das fitas cassete de fibra óptica da presente revelação utilizam circuitos ópticos flexíveis para a transição entre os

conectores multifibrados posicionados em uma extremidade da fita cassete e os conectores simples ou duplos posicionados em uma extremidade oposta da fita cassete.

[0089] Os circuitos ópticos flexíveis são componentes ópticos passivos que compreendem uma ou mais (tipicamente, múltiplos) fibras ópticas incorporadas em um substrato flexível, como Mylar™ ou outro substrato polímero. Comumente, embora não necessariamente, uma face da extremidade de cada fibra é disposta adjacente a uma extremidade longitudinal do substrato do circuito óptico flexível e a outra face da extremidade de cada fibra é disposta adjacente à extremidade longitudinal oposta do substrato do circuito óptico flexível substrato. As fibras ultrapassam as extremidades longitudinais do circuito óptico flexível (comumente citados como espirais) de modo que eles possam ser terminados em conectores ópticos, que podem ser acoplados aos cabos de fibra óptica ou outros componentes de fibra óptica através de conectores de acoplamento óptico.

[0090] Os circuitos ópticos flexíveis compreendem essencialmente uma ou mais fibras ensanduichadas entre duas lâminas flexíveis de material, como Mylar™ ou outro polímero. Um epóxi pode ser incluído entre as duas lamínas para aderi-las juntas. Alternativamente, dependendo do material da lâmina e outros fatores, as duas lâminas podem ser aquecidas acima do seu ponto de fusão fundi-las juntas com as fibras incorporadas entre as duas lâminas.

[0091] O uso dos circuitos ópticos flexíveis dentro das fitas cassete de fibra óptica da presente revelação fornece um número de vantagens, o que será discutido em mais detalhes abaixo. Por exemplo, o substrato de um circuito óptico flexível é mecanicamente flexível, estando apto a acomodar variações de tolerância em diferentes fitas cassete, como entre virolas de conectores e os alojamentos que formam as fitas cassetes. A flexibilidade dos circuitos ópticos também permite que o

movimento axial nas fibras seja responsável pela variação de interface da virola. Também, fornecendo um substrato dentro do qual as fibras sejam posicionalmente fixadas, o uso de circuitos ópticos flexíveis permite que um planejador otimize os limites e requisitos de raio de inclinação da fibra ao configurar as fitas cassete, assim, alcançando dimensões reduzidas das fitas cassete. O raio de inclinação das fibras pode assim ser controlado para um diâmetro mínimo. Utilizando fibras ópticas como fibras insensíveis à inclinação (por exemplo, raio de inclinação de 8 mm) em combinação com um substrato flexível que fixe as fibras em uma orientação dada, permitindo para a inclinação controlada, que fitas cassete pequenas possam ser produzidas de uma maneira mais previsível e automatizada. A movimentação e o posicionamento manual das fibras dentro das fitas cassete podem ser reduzidos e eliminados através do uso de circuitos ópticos flexíveis.

[0092] Agora, com referência às figuras 1-24, uma primeira modalidade de uma fita cassete de fibra óptica 10 que utiliza um circuito óptico flexível 12 é mostrada. Na fita cassete de fibra óptica 10 das figuras 1-24, o circuito óptico flexível 12 é retratado como fibras ópticas de transição 14 entre um conector convencional 16 (por exemplo, um Conector MPO) da parte traseira 18 da fita cassete 10 e uma pluralidade de conectores não convencionais 20 na extremidade da parte dianteira oposta 22 da fita cassete 10, em que partes de um substrato 24 do circuito óptico flexível 12 são fisicamente inseridas em conectores não convencionais 20.

[0093] Deve ser observado que o termo “conector não convencional” pode se referir a um conector de fibra óptica que não é um tipo convencional como um conector LC ou SC e um que geralmente não se tornou um rastro padrão reconhecível para a conectividade de fibra óptica na indústria.

[0094] A eliminação de conectores de acoplamento convencionais

dentro da fita cassete 10 pode reduzir significativamente o custo geral eliminando a mão-de-obra qualificada normalmente associada à terminação de uma fibra óptica em um conector, incluindo o polimento da face da extremidade da fibra e a colocação de epóxi à fibra no conector. Isso ainda permite que a fibra óptica interconecte o dispositivo, como a fita cassete óptica 10, para que seja feita muito fina.

[0095] Ainda com referência às figuras 1-24, a fita cassete 10 inclui um corpo 26 definindo a parte dianteira 22, a parte traseira 18 e uma parte interior 28. O corpo 26 inclui ainda uma parte superior 30, uma parte inferior 32, e as laterais 34, 36.

[0096] Um local de entrada de sinal 38 pode ser fornecido pelo Conector MPO 16, que, na modalidade ilustrada, está ao longo da parte traseira 18 do corpo da fita cassete 26. Uma bolsa 40 assenta o Conector MPO 16 enquanto braços de escoramento flexíveis 42 podem ser fornecidos para acoplar um segundo Conector MPO de acoplamento à fita cassete 10 com um intertravamento de pressão. Conectores não convencionais 20 são dispostos linearmente adjacentes à parte dianteira 22 da fita cassete 10 e posicionados ao longo de um eixo longitudinal A definido pelo corpo 26. Na modalidade representada da fita cassete 10, o Conector MPO 16 da fita cassete 10 é posicionado para se estender paralelo ao eixo longitudinal A e geralmente perpendicular às virolas 44 dos conectores não convencionais 20 na parte dianteira 22 da fita cassete 10.

[0097] Em geral, a fita cassete 10 inclui as partes superior 30 e inferior 32 que são geralmente paralelas uma à outra e definem as superfícies maiores do corpo da fita cassete 26. As laterais 34, 36, a parte dianteira 22, e a parte traseira 18 geralmente definem as laterais menores do corpo da fita cassete 26. A fita cassete 10 pode ser orientada em qualquer posição, de modo que as superfícies superior e inferior possam ser invertidas, ou posicionadas verticalmente, ou em

alguma outra orientação.

[0098] Na modalidade da fita cassete de fibra óptica 10 mostrada das figuras 1-24, cada um dos conectores não convencionais 20 que são posicionados adjacentes à parte dianteira 22 da fita cassete 10 define um cubo 46 montado sobre a virola 44. Uma transversal da interface é vista nas figuras 15 e 15A. Cada virola 44 está configurada para terminar em uma das fibras 14 se estendendo do circuito flexível 12, como mostrado nas figuras 21-24.

[0099] Os conectores não convencionais 20 são colocados dentro de bolsas 48 fornecidas em um bloco ou conjunto de conexão 50 localizado na parte dianteira 22 da fita cassete 10. Uma luva de divisão 52 também é fornecida para o alinhamento de virola entre o cubo 46 e a virola 44 de cada conector não convencional 20 e a virola de outro conector de acoplamento que insere a fita cassete 10 a partir da parte dianteira 22.

[00100] Os conectores de acoplamento inserindo a fita cassete 10 a partir da parte dianteira 22 da fita cassete 10 podem ser conectados através de adaptadores de fibra óptica que são montados sobre os blocos de conexão 50. A fita cassete 10 das figuras 1-24 é mostrada sem as fileiras de adaptadores na parte dianteira 22 da fita cassete 10 que permitiriam que conectores convencionais, como os conectores LC, fossem acoplados aos conectores não convencionais 20 localizados no interior 28 da fita cassete 10. Tais adaptadores ou blocos adaptadores podem ser travados, soldados ultrassonicamente, ou presos ao resto do corpo da fita cassete 26. Nas versões das fitas cassete de fibra óptica 110, 210 ilustradas nas figuras 25-36 e 40-42, respectivamente, as fileiras de adaptadores de fibra óptica 5 são mostradas sobre as fitas cassete 110, 210.

[00101] Na modalidade ilustrada da fita cassete 10 das figuras 1-24, os adaptadores que seriam utilizados na fita cassete 10 são

dimensionados para receber os conectores LC de acoplamento. Conectores SC podem também ser utilizados com os adaptadores de tamanhos apropriados.

[00102] A fita cassete 10 das figuras 1-24 pode ser vedada ou pode ser de abertura, de modo a permitir reparo ou limpeza dos cubos internos 46 e virolas 44. Em alguns casos, os blocos adaptadores podem ser travados ao resto do corpo 26 para facilitar a montagem. Blocos adaptadores podem também preferivelmente ser removidos do resto da fita cassete 10 para permitir a limpeza do conector interno não convencional 20. O circuito de fibra óptica flexível 12 permite que o feixe de fibras inteiro, incluindo o Conector MPO 16, esteja apto a ser removido para limpeza e substituição.

[00103] Agora, especificamente com referência às figuras 13 e 16-24, espirais de fibra 14 se estendem da extremidade da parte traseira 54 ao substrato 24 formando o circuito óptico flexível 12 estão em faixa para terminar em uma virola MT 56 do Conector MPO 16. Os espirais de fibra 14 se estendendo de uma extremidade da parte dianteira 58 do substrato 24 são individualmente terminados nas virolas 44 para serem posicionados na parte dianteira 22 da fita cassete 10. Conforme mostrado, o substrato 24 define extensões da parte dianteira 60 (uma por fibra 14), cada uma fornecida em uma configuração equidistante para fornecer certa flexibilidade ao substrato 24. As fibras individuais 14 são separadas da seção em faixa na parte traseira 54 do substrato 24 e são giradas através do substrato 24 às extensões individuais da parte dianteira 60. Cada cubo da virola 46 define um nó ou um recorte 62 para receber as partes dianteiras 64 das extensões da parte dianteira 60 do substrato 24.

[00104] Espirais de fibra 14 que se estendem a partir de cada uma das extensões da parte dianteira 60 do substrato 24 conforme ilustrado nas figuras 21-24 diagramaticamente. Agora, em relação às vistas

diagramáticas das figuras 21-24, de acordo com um exemplo da modalidade, os espirais de fibra 14 se estendendo do substrato 24 podem ser definidos por uma fibra óptica 66 que é composta de um número de fibra rodeado por uma camada de revestimento. Uma parte 68 da extensão da parte dianteira 60 do substrato 24 formando o circuito óptico flexível 12 é inserida em um orifício cilíndrico 70 se estendendo pelo centro do cubo da virola 46, enquanto uma fibra óptica exposta 66 que é composta do núcleo de fibra e do revestimento ao redor (depois de o primeiro revestimento ser arrancado) é inserida na virola 44 (veja a figura 21). O recorte 62 do cubo da virola 46 recebe uma parte 68 da extensão da parte dianteira 60 do substrato 24 ao estabilizar a terminação.

[00105] De acordo com uma etapa de processo de exemplo, utilizando um substrato rígido, quando as fibras estão sendo terminadas nas virolas 44, as extremidades das fibras podem ser divididas e extremidades de todas as virolas 44 se estendendo a partir do substrato 24 podem ser polidas simultaneamente.

[00106] Conforme mostrado nas figuras 11-13, 15, e 15A, além da habilidade inerente do substrato 24 do circuito óptico flexível 12 para fornecer um viés para as virolas 44 dos conectores não convencionais 20 na parte dianteira 22 da fita cassete 10 para variações de interface de virola, outras estruturas podem ser utilizadas para suplementar o viés inerente do circuito flexível 12. Por exemplo, na modalidade representada da fita cassete 10, um grampo elástico 72 está posicionado dentro de uma bolsa 74 na fita cassete 10 e se estende paralelo ao eixo longitudinal A do corpo da fita cassete 26. Em um conector de fibra óptica convencional, os conjuntos de virola normalmente incluem molas como aquela quando elas são acopladas ao adaptador, as virolas são pressionadas juntas contra o viés da mola. Na fita cassete representada 10, o grampo elástico 72 pode ser

posicionado para encostar as extremidades traseiras 75 dos cubos da virola 46 de modo a fornecer alguns vieses às virolas 44 quando elas estão se acoplando aos conectores de entrada. A flexibilidade do substrato 24 do circuito óptico flexível 12 permite que as virolas 44 dos conectores não convencionais 20 flexionem de volta e o grampo elástico 72 forneça viés adicional para força-los para frente. O grampo elástico 72 pode ser aderido às partes da fita cassete 10 para fixar rigidamente o grampo elástico 72 dentro da fita cassete 10.

[00107] Deve ser observado que uma estrutura como o grampo elástico 72 pode ser utilizada sobre quaisquer das modalidades das fitas cassete de fibra óptica descritas e ilustradas no presente pedido.

[00108] Agora, com referência às figuras 25-36, outra modalidade de uma fita cassete de fibra óptica 110 é ilustrada. A fita cassete de fibra óptica 110, similar à fita cassete 10 das figuras 1-24, utiliza um circuito de fibra óptica flexível 112 dentro do corpo 126 para retransmitir fibras 114. Nessa modalidade, um conector multifibras 116 (na forma de um Conector MPO) está orientado paralelo aos conectores não convencionais 120 que estão na parte dianteira 122 da fita cassete 110, em geral perpendicular ao eixo longitudinal A definido pela fita cassete 110. O conector multifibras 116 é montado à fita cassete 110 através de um adaptador multifibras 111 acomodado dentro de uma bolsa 140 em uma parte traseira 118 da fita cassete 110.

[00109] O circuito flexível 112 é configurado para fibras de transição 114 a partir do conector multifibras 116 em uma parte traseira 118 definindo o local de entrada de sinal 138 para conectores não convencionais 120 na parte dianteira 122 da fita cassete 110. A fita cassete 110 é mostrada para incluir múltiplas fileiras de adaptadores 5 na forma de um bloco adaptador 115 na parte dianteira 122 da fita cassete 110. Através dos adaptadores 5, os conectores convencionais, como os conectores LC, podem ser acoplados com virolas 144 dos

conectores não convencionais 120 localizadas na parte dianteira 122 da fita cassete 110. Os adaptadores 5 são dispostos linearmente e posicionados ao longo do eixo longitudinal A. na modalidade ilustrada, os adaptadores 5 são dimensionados para receber os conectores LC da parte dianteira. Conectores SC podem também ser utilizados com adaptadores de tamanho apropriado. Na modalidade ilustrada, os adaptadores 5 são formados em uma construção de bloco 115 tendo uma extremidade da parte dianteira 117, e uma extremidade da parte traseira oposta 119. A extremidade da parte dianteira 115 inclui um perfil para receber conectores LC. Na extremidade da parte traseira 119 do bloco adaptador 115, os conjuntos de virola dos conectores não convencionais 120, incluindo os cubos da virola 146 e as virolas 144, são acomodados em bolsas 148 alinhados às portas 121 dos adaptadores 5. Para cada par conector, uma luva de divisão 152 é também fornecida para o alinhamento de virola entre o cubo e a virola de cada conector não convencional 120 e a virola de um conector LC convencional.

[00110] Conforme mostrado e discutido previamente, os blocos adaptadores 115 podem ser travados, ultrassonicamente soldados ou presos a um resto do corpo da fita cassete 126 ou formado como parte do corpo 126. Uma tampa 127 pode ser utilizada para cobrir uma área entre os blocos 115. Nas figuras 26-31, a fita cassete 110 foi mostrada sem a tampa 127 para ilustrar as características internas da fita cassete 110.

[00111] Como na primeira modalidade da fita cassete 10, a fita cassete 110 das figuras 25-36 está configurada de modo que pode ser vedada ou pode ser de abertura, de modo a permitir reparo ou limpeza do cubo interno 146 e da virola 144. Em alguns casos, os blocos adaptadores 115 podem ser travados ao resto do corpo 126 para facilitar a montagem. Os blocos adaptadores 115 podem também preferivelmente ser removidos do

resto da fita cassete 110 para permitir a limpeza do conector interno não convencional 120. O circuito de fibra óptica flexível 112 permite que o feixe de fibra inteiro, incluindo o Conector MPO 116, esteja apto a ser removido para limpeza ou substituição.

[00112] A terminação dos espirais de fibra 114 se estendendo de uma parte dianteira 158 do substrato 124 do circuito flexível 112 é similar à terminação para os conjuntos de virola descritos acima em relação à fita cassete 10 das figuras 1-24. Na parte traseira 154 do substrato 124, conforme descrito previamente, as fibras 114 estão em faixa para terminação na virola MT 156.

[00113] O substrato 124 inclui extensões 160 na lateral da parte dianteira 158. As extensões 160 definem recortes 161 entre cada um deles. Os recortes 161 permitem flexibilidade para o substrato 124 e essencialmente permitem que as virolas 144 dos conectores não convencionais 120 sejam em geral livres de estruturas flutuantes para permitir o movimento em dois eixos diferentes (por exemplo, para cima/para baixo, para frente/para trás).

[00114] Especificamente com referência às figuras 27, 28, 31, 33, e 36, o substrato 124 do circuito óptico flexível 112 é também ilustrado com uma parte inclinada 125 adjacente à bolsa da parte traseira 140 da fita cassete 110. Conforme discutido previamente, uma vantagem de utilizar um substrato flexível 124 fixar as fibras 114 é permitir o movimento controlado limitado do substrato 124 para acomodar qualquer variância de tolerância entre os componentes internos e o corpo da fita cassete corpo 126 ou acomodar qualquer movimento das virolas internas 144 durante a conexão com conectores de entrada.

[00115] Um exemplo de um circuito óptico flexível simples 312 tendo um substrato 324 que inclui um desenho para inclinação controlada e permite o movimento axial nas fibras 314 é ilustrado nas figuras 37-39. Tanto uma inclinação em U quanto uma inclinação em S 325 podem ser

fornecidas no substrato 324 do circuito óptico flexível 312 para permitir o movimento axial para as fibras 314. Com as tolerâncias das virolas do conector e as estruturas poliméricas moldadas (como o corpo da fita cassete), pode haver um desenvolvimento significativo da variação de interface de virola. Permitindo que o substrato 324 do circuito flexível 312 incline de uma maneira controlada, essas tolerâncias podem ser acomodadas.

[00116] As figuras 40-42 ilustram outra modalidade de uma fita cassete de fibra óptica 210 utilizando um circuito óptico flexível 212, em que a inclinação 225 é fornecida geralmente na parte média 227 do substrato 224 do circuito 212. O substrato 224 da fita cassete 210 das figuras 40-42 fornece vantagens similares às das fitas cassete 10, 110 descritas nas modalidades anteriores.

[00117] Conforme outro exemplo, as figuras 43-45 ilustram um circuito flexível 412 incluindo um substrato 424 com uma torção 425 na parte de fibras em faixa do substrato 424. Tal desenho pode acomodar uma grande variação na distância entre as interfaces dos conectores. Como mostrado na modalidade do circuito flexível 412 das figuras 43-45, o Conector MPO na extremidade da parte traseira do substrato pode definir um eixo longitudinal que é perpendicular àqueles dos conectores não convencionais na parte dianteira do substrato 424. Assim, as fibras 14 se estendendo do Conector MPO podem seguir um caminho de formato em “S” ou “Z” antes de serem terminadas nos conectores da parte dianteira. Na modalidade representada, as fibras ópticas 14 inserem o substrato 424 em uma configuração de não sobreposição de lado a lado e ramificadas a partir dali, conforme elas se estendem aos conectores não convencionais na parte dianteira do substrato. O substrato 424 permite que as fibras 14 sigam tal caminho enquanto preservam quaisquer requisitos mínimos de raio de inclinação. Em uma modalidade de exemplo diferente que será discutida abaixo, mostrada

nas figuras 51, 52, as fibras inserindo o substrato na parte de trás podem ser orientadas paralelas às partes existentes a partir da parte dianteira do substrato. Em tal exemplo, as fibras podem entrar a partir da parte de trás do substrato, novamente, em uma configuração de não sobreposição e podem se ramificar para diferentes conectores não convencionais na parte dianteira do substrato, seguindo mínimos requisitos de raio de inclinação.

[00118] Agora, com referência às figuras 46-50, uma modalidade de uma faixa de virola 500 é ilustrada. Uma das questões normalmente encontrados na montagem de fitas cassete (por exemplo, 10, 110, 210) utilizando conectores não convencionais (por exemplo, 20, 120) em uma extremidade dos blocos adaptadores (por exemplo, 115) é o carregamento dos cubos da virola (por exemplo, 46, 146) em um circuito flexível (por exemplo, 12, 112, 212) e o manuseio dos cubos da virola. De acordo com um método inventivo, as virolas (por exemplo, 44, 144) podem ser sobre moldadas com uma faixa de múltiplas virolas poliméricas 500 que forma uma pluralidade de cubos integrais 546. A faixa de múltiplas virolas 500 pode ser moldada para manter as virolas 544 na inclinação correta para inserção nas bolsas (por exemplo, 48, 148) das fitas cassete (por exemplo, 10, 110, 210).

[00119] Agora, com referência geralmente às figuras 51-61, quando utilizar um circuito flexível que inclui uma pluralidade de fibras incorporadas a ele, o rendimento de produção pode ser uma questão significativa, especialmente dado que todas as fibras individuais têm que ser terminadas separadamente em virolas individual na parte dianteira do circuito óptico flexível. Se houver qualquer dano às terminações (por exemplo, a uma fibra ou a uma virola de cerâmica), todo o circuito flexível pode se tornar inutilizável. A presente revelação contempla metodologias para permitir determinações individuais das fibras se uma das fibras ópticas ou virolas falhar.

[00120] Agora, com referência especificamente às figuras 51-52, de acordo com uma metodologia de modalidade, um comprimento de círculo 613 de fibra amortecida 614 pode ser armazenado dentro da fita cassete entre o substrato flexível 624 e cada um dos conectores não convencionais 620. Se uma das terminações falhar, um técnico estaria apto a desenrolar o comprimento 613 da fibra 614 e reterminar, salvando o resto do circuito flexível 612.

[00121] De acordo com outra metodologia, conforme ilustrado nas figuras 53-61, ao invés de utilizar um único substrato flexível para todas as fibras retransmitidas a partir do conector multifibras 716, uma pluralidade de substratos duplex separados 724 pode ser utilizada em uma disposição empilhada. Cada pilha duplex pode ser montada de maneira removível sobre a fita cassete e pode ser removida se uma das terminações falhar.

[00122] Conforme mostrado nas figuras 53-61, de acordo com uma modalidade, pode haver seis circuitos flexíveis duplex 712 incluindo seis substratos 724, totalizando uma dúzia de fibras 714 vindas de um Conector MPO. Em tal modalidade, todos os seis substratos 724 podem ser fornecidos por, por exemplo, fabricação de três formatos diferentes e então sacudir os três graus de substratos de formatos diferentes 180 para fornecer os seis substratos duplex necessários 724 para toda a pilha. Conforme mostrado nas figuras 53-55, os três formatos diferentes seriam configurados de modo que, quando empilhados, as extensões da parte dianteira 760 dos substratos 724 estariam espaçadas para parecerem as extensões da parte dianteira (por exemplo, 60, 160) de um substrato integral simples (por exemplo, 24, 124, 224) e para encaixar dentro da configuração interna de uma dada fita cassete.

[00123] Com referência às figuras 54-61, visto que a parte das fibras 714 que são terminadas na virola MT de um Conector MPO tem que ser fornecidas em uma configuração plana em faixa para a terminação e

visto que os circuitos flexíveis empilhados 712 têm as fibras 714 em uma configuração reforçada, a estrutura de pinça 780, que atua como um dispositivo de transição de fibra, pode ser utilizado dentro da fita cassete 712.

[00124] Conforme mostrado nas figuras 54-61, a estrutura de pinça 780 pode incluir um membro superior 782 que é travado a um membro inferior 784 com braços de escoramento 786 que tem abas afuniladas 788. Tanto o membro superior quanto o inferior 782, 784 da estrutura de pinça 780 fornecem um canal/guia de fibra 790 que inclui etapas 792 para transmitir as fibras 714 de uma configuração reforçada para uma configuração plana para terminar na virola MT 756 de um Conector MPO 716. O grampo 780 é desenhado de modo que fibras flexíveis empilhadas 714 sejam convertidas em um plano linear de modo que possam estar em faixa enquanto mantém os requisitos mínimos de raio de inclinação das fibras 714. Os membros superior e inferior 782, 784 da estrutura de pinça 780 de maneira removível se travam para que ambos mantenham os substratos empilhados 724 na posição e para controlar a transição das fibras 714 enquanto suportam limitações de raio de inclinação. Se quaisquer desses substratos flexíveis, as virolas ou as fibras forem danificados, a estrutura de pinça 780 pode ser desmontada, removendo o substrato flexível 724 a ser reparado ou substituído.

[00125] De acordo com certas modalidades, quaisquer das fitas cassete descritas acima e ilustradas aqui podem ter um comprimento de 7,62 a 10,16 centímetros (3 a 4 polegadas) (paralelas à direção longitudinal A), uma largura de 5,08 a 7,62 centímetros (2 a 3 polegadas) (de frente para trás), e uma altura de aproximadamente 1,27 centímetros ($\frac{1}{2}$ polegada). Mais preferivelmente, o comprimento pode ser de 7,62 a 8,89 centímetros (3 a 3 $\frac{1}{2}$ polegadas), a largura pode ser de 5,08 a 6,35 centímetros (2 a 2 $\frac{1}{2}$ polegadas), e a altura pode ser de

1,27 centímetros ($\frac{1}{2}$ polegada). A altura pode variar conforme necessário, para acomodar diferentes formatos de adaptadores 5 ou múltiplas fileiras de adaptadores 5.

[00126] Agora, com referência às figuras 62-66, outro método de exemplo para terminar um espiral de fibra 814 se estendendo de uma extremidade da parte dianteira 858 de um substrato flexível 824 até uma virola de um conector não convencional é ilustrado. Na modalidade representada, circuitos flexíveis duplex 812 similares aos circuitos flexíveis 712 discutidos acima são utilizados para ilustrar o método de terminação de exemplo. Conforme mostrado na figura 62, tais circuitos duplex 812 são fornecidos em uma disposição empilhada quando sendo colocados em um corpo da fita cassete. De acordo com a modalidade mostrada nas figuras 62-66, os espirais 814 que devem ser individualmente terminados nas virolas 844 são formados removendo uma parte do substrato flexível 824 (incluindo uma camada de revestimento primário da fibra) de modo que uma fibra óptica 866 formada a partir da combinação de um núcleo de fibra e uma camada de revestimento é deixada. Em certas modalidades, a fibra óptica 866 formada a partir do núcleo de fibra e da camada de revestimento pode ser 125 microns em dimensão transversal. A primeira camada de revestimento que é removida é geralmente em torno de 250 microns na dimensão transversal de acordo com uma modalidade. A fibra óptica 866 se estende de uma parte 868 de uma extensão da parte dianteira 860 do substrato flexível 824 que deve ser inserido ao cubo da virola 846. De acordo com certas modalidades, a parte 868 define um formato geralmente transversal quadrado tendo dimensões laterais de 0,5mm cada. Assim, a parte transversal quadrada 868 está apta a ser inserida em um orifício cilíndrico 870 se estendendo através do centro de um cubo da virola 846, que pode ser de aproximadamente 0,9mm em diâmetro (veja as figuras 63-66). A fibra óptica exposta 866 que é

composta do núcleo de fibra e do revestimento ao redor (depois de o primeiro revestimento ter sido removido) é inserida na virola 844, conforme visto nas figuras 64-66.

[00127] Agora, com referência às figuras 67-73, um exemplo de uma fita cassete 810 que é configurada para receber circuitos flexíveis empilhados, como os circuitos flexíveis 812 mostrados nas figuras 62-66, é ilustrado. A fita cassete 810 é similar em certos aspectos às fitas cassete 10, 110, e 210 mostradas em modalidades anteriores. Entretanto, a fita cassete 810 define bolsas 848 na extremidade da parte dianteira 822 do corpo da fita cassete que combina o formato exterior dos cubos da virola 846 (por exemplo, tendo rastros hexagonais), em que as bolsas 848 são configuradas para envolver completamente os cubos da virola 846. As bolsas 848 são formadas a partir de partes do corpo da fita cassete que são integralmente formadas com o bloco adaptador 815 da fita cassete 810. Como mostrado, o bloco adaptador 815 é inserido de maneira removível ao corpo da fita cassete 826. As bolsas 848, também tendo uma configuração hexagonal, combinam o formato exterior dos cubos da virola 846 e previnem a rotação dos cubos no mesmo. Dessa maneira, os cubos são retidos de uma maneira estável durante a terminação, montagem, polimento, e etc.

[00128] Mesmo que os cubos da virola 846 e as bolsas de acoplamento 848 tenham sido ilustrados em uma transversal hexagonal na modalidade representada, em outras modalidades, o mecanismo de chaveamento pode ser fornecido utilizando diferentes formatos transversais tendo partes planas (como uma parte quadrada, retangular, e etc.). Por exemplo, uma modalidade de uma virola utilizável com as fitas cassete da presente revelação tendo cubos da virola quadrados foi mostrada nas figuras 53-57 e 60.

[00129] Conforme mostrado, o corpo da fita cassete 826 define bolsas 840 para receber uma estrutura de pinça 880 (similar à estrutura

de pinça 780 das figuras 56-61) e um Conector MPO 816 que é terminado nas extremidades traseiras dos substratos flexíveis duplex individuais 824.

[00130] Ainda com referência às figuras 67-73, a modalidade da fita cassete 810 utilizada com os circuitos flexíveis duplex empilhados 812 foi ilustrada ainda com aspectos adicionais que podem ser utilizados sobre as fitas cassete (por exemplo, 10, 110, 210) das modalidades anteriores. Por exemplo, em conformidade com alguns aspectos, certos tipos de adaptadores que formam os blocos adaptadores nas partes dianteiras das fitas cassete podem ser configurados para coletar informações de camada física a partir de uma ou mais ameaças recebidas de conectores de fibra óptica (por exemplo, conectores LC). Certos tipos de adaptadores podem incluir um corpo configurado para manter uma ou mais interfaces de leitura de mídia que sejam configuradas para acoplar contatos de memória sobre os conectores de fibra óptica. Essas ou mais interfaces de leitura de mídia podem ser posicionadas em cada corpo adaptador de diferentes modos. Em certas implementações, o corpo adaptador pode definir entalhes se estendendo entre o exterior do corpo do adaptador e uma passagem interna na qual as virolas dos conectores são recebidas. Certos tipos de interfaces de leitura de mídia podem incluir um ou mais membros de contato que são posicionados em tais entalhes. Uma parte de cada membro de contato pode se estender por uma das respectivas passagens para acoplar contatos de memória sobre um conector de fibra óptica.

[00131] No exemplo representado da fita cassete 810 das figuras 67-73, os contatos 801 que se estendem em cada uma das passagens adaptadoras do bloco 815 estão em uma estrutura removível. Os contatos 801 são definidos sobre uma placa de circuito impresso 803 que é colocada entre os circuitos flexíveis 812 e a tampa 827 da fita

cassete 810. Os contatos 801 se alinham às laterais superiores das passagens adaptadoras e se estendem nas passagens adaptadoras de modo a acoplar contatos de memória de conectores de fibra óptica inseridos nas passagens adaptadoras. A placa de circuito impresso 803 é desenhada para retransmitir sinais elétricos dos contatos 801 na parte dianteira da fita cassete 810 até a parte traseira da fita cassete 810, como mostrado nas figuras 67-73. Um caminho condutivo pode ser definido pela placa de circuito impresso 803 entre os contatos 801 dos adaptadores da extremidade da parte dianteira com uma placa de circuito mestre. A placa de circuito mestre pode incluir ou conectar (por exemplo, sobre uma rede) a uma unidade de processamento que esteja configurada para gerenciar informações de camada física obtidas por interfaces de leitura de mídia. A figura 73 ilustra um conector de fibra óptica fazendo contato elétrico com as interfaces de leitura de mídia 801 da placa de circuito impresso 803 da fita cassete 810.

[00132] Adaptadores de exemplo tendo interfaces de leitura de mídia e conectores de fibra óptica de exemplo tendo armazenamento de memória adequado e contatos de memória são mostrados no Pedido U.S. nº 13/025.841, depositado no dia 11 de fevereiro de 2011, intitulado “Managed Fiber Connectivity Systems”, cuja revelação completa está aqui incorporada a título de referência.

[00133] Além de vários usos ou aplicações das fitas cassete descritas, elas podem ser utilizadas para terminar as fibras de um cabo FOT multifibras, como um cabo de fibra 144, para tornar a instalação dos cabos terminados mais fácil e mais rápida.

[00134] Uma vantagem das fitas cassete reveladas é que manusear no campo de conectores individuais, Conector MPOs, ou *fanouts* com revestimentos são eliminados. As dimensões das fitas cassete 10, 110, 210, 810 podem ser reduzidas utilizando substratos flexíveis (por exemplo, 24, 124, 224, 824) que permitem a otimização dos limites de

raio de inclinação das fibras fixando as fibras em um rastro ou padrão dado. Também, a movimentação ou terminação manual de fibras individuais dentro de fitas cassete é reduzida ou eliminada, em que terminações automatizadas e repetíveis podem ser fornecidas dentro de fitas cassete.

[00135] As fitas cassete descritas e ilustradas aqui podem ser utilizadas sendo montadas para diferentes tipos de instalações de telecomunicações. As fitas cassete da presente revelação podem ser fixamente montadas ou montadas, por exemplo, como parte de módulos ou pacotes móveis deslizantes.

[00136] Embora na descrição citada, termos como "superior," "inferior," "parte dianteira," "parte traseira," "direita," "esquerda," "superior," e "inferior" foram utilizados para facilitar a descrição e ilustração, nenhuma restrição é pretendida para o uso desses termos. Os dispositivos de telecomunicação descritos aqui podem ser utilizados em qualquer orientação, dependendo da aplicação desejada.

[00137] Tendo descrito os aspectos e modalidades preferidos da presente revelação, modificações e equivalentes dos conceitos revelados podem ocorrer facilmente para uma pessoa especializada. Entretanto, é pretendido que tais modificações e equivalentes sejam incluídos dentro do âmbito das reivindicações que estão anexas aqui.

REIVINDICAÇÕES

1. Fita cassete de fibra óptica (10), que compreende:
um corpo (26) que define uma parte dianteira e traseira oposta;

uma localização da entrada do cabo definida no corpo (26) para um cabo (144) entrar na fita cassete (10), em que uma pluralidade de fibras ópticas (14) do cabo (144) se estendem à fita cassete (10) e formam terminações nos conectores não convencionais (20, 120) adjacentes à parte dianteira do corpo (26); e

um substrato flexível (24, 124, 224, 824) posicionado entre a localização da entrada do cabo e os conectores não convencionais (20, 120) adjacentes à parte dianteira do corpo (26), o substrato flexível (24, 124, 224, 824) rigidamente suportando a pluralidade de fibras ópticas (14);

caracterizada pelo fato de que cada um dos conectores não convencionais (20, 120) adjacentes à parte dianteira do corpo (26) é formado apenas de uma virola (44), um cubo de virola (46) que suporta a virola (44), e uma luva de alinhamento (152) ao redor da virola (44), em que cada dos conectores não convencionais (20, 120) adjacentes à parte dianteira do corpo (26) é montada em uma extensão da parte dianteira separada (60) do substrato flexível (24, 124, 224, 824), as extensões frontais (60) sendo separadas por recortes (62) definidos pelo substrato (24, 124, 224, 824) para fornecer flexibilidade separada a cada extensão da parte dianteira (60) e em que pelo menos uma parte do substrato flexível (24, 124, 224, 824) é fisicamente inserida em pelo menos uma parte do cubo de virola (46) de cada conector não convencional (20, 120) adjacente à parte dianteira do corpo (26).

2. Fita cassete de fibra óptica (10), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o substrato (24, 124, 224, 824) suporta duas fibras ópticas (14).

3. Fita cassete de fibra óptica (10), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a fita cassete (10) inclui doze conectores não convencionais (20, 120) adjacentes à parte dianteira do corpo (26).

4. Fita cassete de fibra óptica (10), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a fita cassete (10) define uma pluralidade de adaptadores (5, 115) adjacentes à parte dianteira do corpo (26) para receber novos conectores de fibra óptica (20, 120) que combinam com os conectores não convencionais que são adjacentes à parte dianteira do corpo (26).

5. Fita cassete de fibra óptica (10), de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de que os adaptadores (5, 115) são configurados para receber novos conectores de fibra óptica que têm o formato LC.

6. Fita cassete de fibra óptica (10), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o substrato (24, 124, 224, 824) é configurado para permitir a inclinação em uma direção geralmente perpendicular à direção que se estende da parte dianteira à parte traseira da fita cassete (10).

7. Fita cassete de fibra óptica (10), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a localização da entrada do cabo é definida por um conector multifibras (16).

8. Fita cassete de fibra óptica (10), de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de que o conector multifibras (16) é posicionado adjacente à parte traseira do corpo (26) da fita cassete (10).

9. Fita cassete de fibra óptica (10), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a fita cassete (10) define uma parte interior que aloja o substrato flexível (24, 124, 224, 824), o interior fechado por uma tampa removível (127, 827).

10. Fita cassete de fibra óptica (10), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o substrato flexível (24, 124, 224, 824) e os conectores não convencionais (20, 120) adjacentes à parte dianteira do corpo (26) são removíveis.

11. Fita cassete de fibra óptica (10), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que cada virola (44) é inclinada por mola para frente por um grampo elástico (72).

12. Fita cassete de fibra óptica (10), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a fita cassete (10) inclui uma pluralidade de substratos flexíveis (24, 124, 224, 824) em uma disposição verticalmente empilhada, cada substrato flexível (24, 124, 224, 824) suportando rigidamente uma pluralidade de fibras ópticas (14).

13. Fita cassete de fibra óptica (10), de acordo com a reivindicação 12, caracterizada pelo fato de que a fita cassete (10) inclui uma estrutura de pinça (780) incluindo um membro superior (782) e um membro inferior (784) que são encaixados por pressão juntos para fixamente montar a pluralidade de substratos flexíveis (24, 124, 224, 824) na disposição verticalmente empilhada.

14. Fita cassete de fibra óptica (10), de acordo com a reivindicação 13, caracterizada pelo fato de que a estrutura de pinça (780) é formada para transição das fibras ópticas (14) da fita cassete de uma disposição em passos em uma configuração plana.

15. Fita cassete de fibra óptica (10), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que inclui adicionalmente um comprimento da folga da fibra óptica (14) localizada entre o substrato flexível (24, 124, 224, 824) e cada um dos conectores não convencionais (20, 120) adjacentes à parte dianteira do corpo. (26)

16. Fita cassete de fibra óptica (10), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a localização da entrada

do cabo é definida por um conector multifibras (16) que define um eixo longitudinal que é geralmente perpendicular aos conectores não convencionais (20, 120) adjacentes à parte dianteira do corpo (26).

17. Fita cassete de fibra óptica (10), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que os cubos (46) da virola de todos os conectores não convencionais (20, 120) adjacentes à parte dianteira do corpo (26) são integralmente moldados como uma única peça que suporta várias virolas (44).

18. Método para montar uma fita cassete de fibra óptica (10), caracterizado pelo fato de:

fornecer um corpo (26);

montar um conector de múltiplas virolas (116) terminadas em um cabo multifibras (144) ao corpo (26);

separar pelo menos uma pluralidade de fibras ópticas (14) do cabo multifibras (144) e fixamente suportar a pluralidade de fibras ópticas (14) se estendendo do conector de múltiplas fibras (116) em um substrato flexível (24, 124, 224, 824); e

terminar cada uma da pluralidade de fibras ópticas (14) suportada pelo substrato flexível (24, 124, 224, 824) com um conector não convencional (20, 120) que é formado apenas de uma virola (44), um cubo de virola (46) que suporta a virola (44) e uma luva de alinhamento (152) ao redor da virola (14) de modo que; e de modo que cada conector não convencional (20, 120) é montado em uma extensão da parte dianteira separada (60) do substrato flexível (24, 124, 224, 824), as extensões frontais (60) sendo separadas por recortes (62) definidos pelo substrato (24, 124, 224, 824) para fornecer flexibilidade separada a cada extensão da parte dianteira (60) e inserir fisicamente pelo menos uma parte do substrato flexível (24, 124, 224, 824) em pelo menos uma parte do cubo de virola (46) de cada conector não convencional (20, 120).

19. Circuito óptico flexível (12) que compreende:

um substrato flexível (24, 124, 224, 824); e

uma pluralidade de fibras ópticas (14) fisicamente suportadas pelo substrato flexível (24, 124, 224, 824);

caracterizada pelo fato de que uma primeira extremidade de cada uma das fibras ópticas (14) é terminada em um conector de múltiplas fibras (116) que é acoplado ao substrato flexível (24, 124, 224, 824) e uma segunda extremidade de cada uma das fibras ópticas (14) é terminada em um conector de fibra óptica não convencional (20, 120) que é acoplado ao substrato flexível (24, 124, 224, 824), cada conector de fibra óptica não convencional (20, 120) que é acoplado à segunda extremidade de cada das fibras ópticas (14) sendo formado apenas de uma virola (44) e um cubo de virola (46) que suporta a virola (44) e uma luva de alinhamento (152) circundando a virola (44); em que cada dos conectores não convencionais (20, 120) é montado em uma extensão da parte dianteira separada (60) do substrato flexível (24, 124, 224, 824), as extensões frontais (60) sendo separadas por recortes (62) definidos pelo substrato (24, 124, 224, 824) para fornecer flexibilidade separada a cada extensão da parte dianteira (60); e

em que pelo menos uma parte do substrato flexível (24, 124, 224, 824) é fisicamente inserida em pelo menos uma parte do cubo de virola (46) de cada conector não convencional (20, 120).

20. Circuito óptico flexível (12), de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que o substrato flexível (24, 124, 224, 824) é configurado para permitir a quantidade limitada baixa de inclinação.

21. Circuito óptico flexível (12), de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que o conector de múltiplas fibras (16) ser um conector MPO.

22. Circuito óptico flexível (12), de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que a pluralidade de fibras ópticas (14) inclui pelo menos doze fibras ópticas.

23. Circuito óptico flexível (12), de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que as extremidades de todas as virolas (44) dos conectores de fibra óptica não convencionais (20, 120) são polidas simultaneamente.

24. Circuito óptico flexível (12), de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que o conector de múltiplas fibras (16) define um eixo longitudinal que é geralmente perpendicular ao dos conectores não convencionais (20, 120).

25. Circuito óptico flexível (12), de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que as fibras ópticas (14) seguem uma configuração geralmente em forma de “S” que se estende entre o conector de múltiplas fibras (16) e os conectores não convencionais (20, 120).

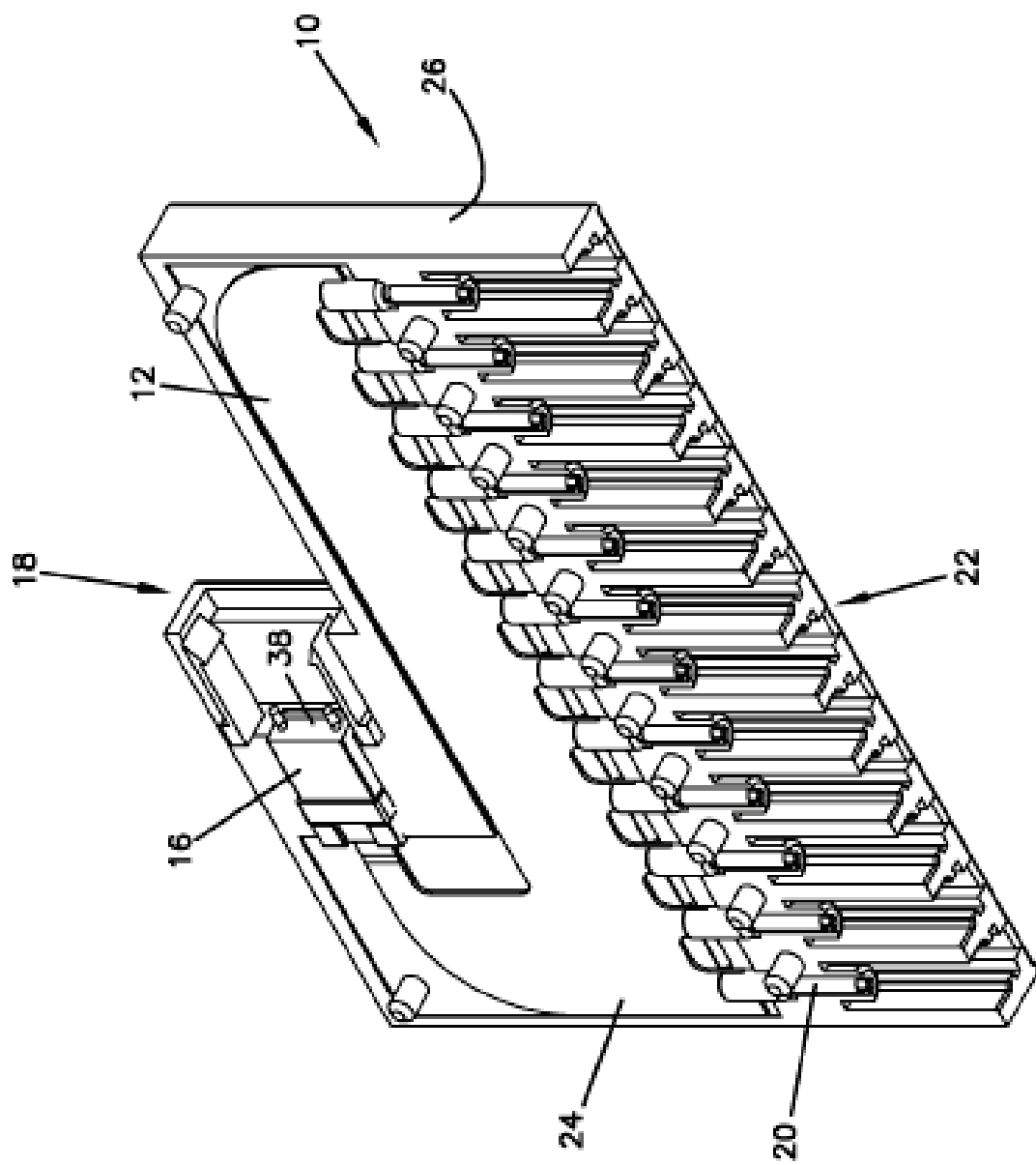
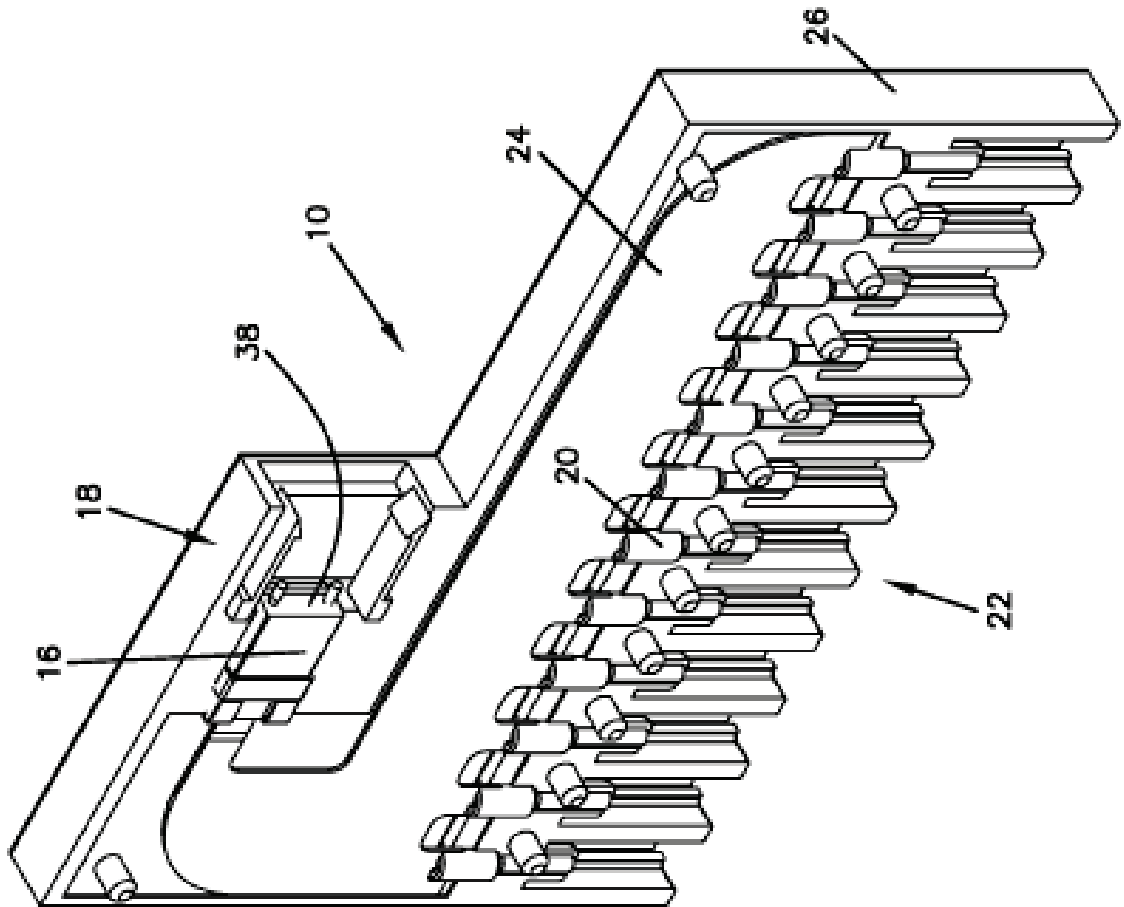
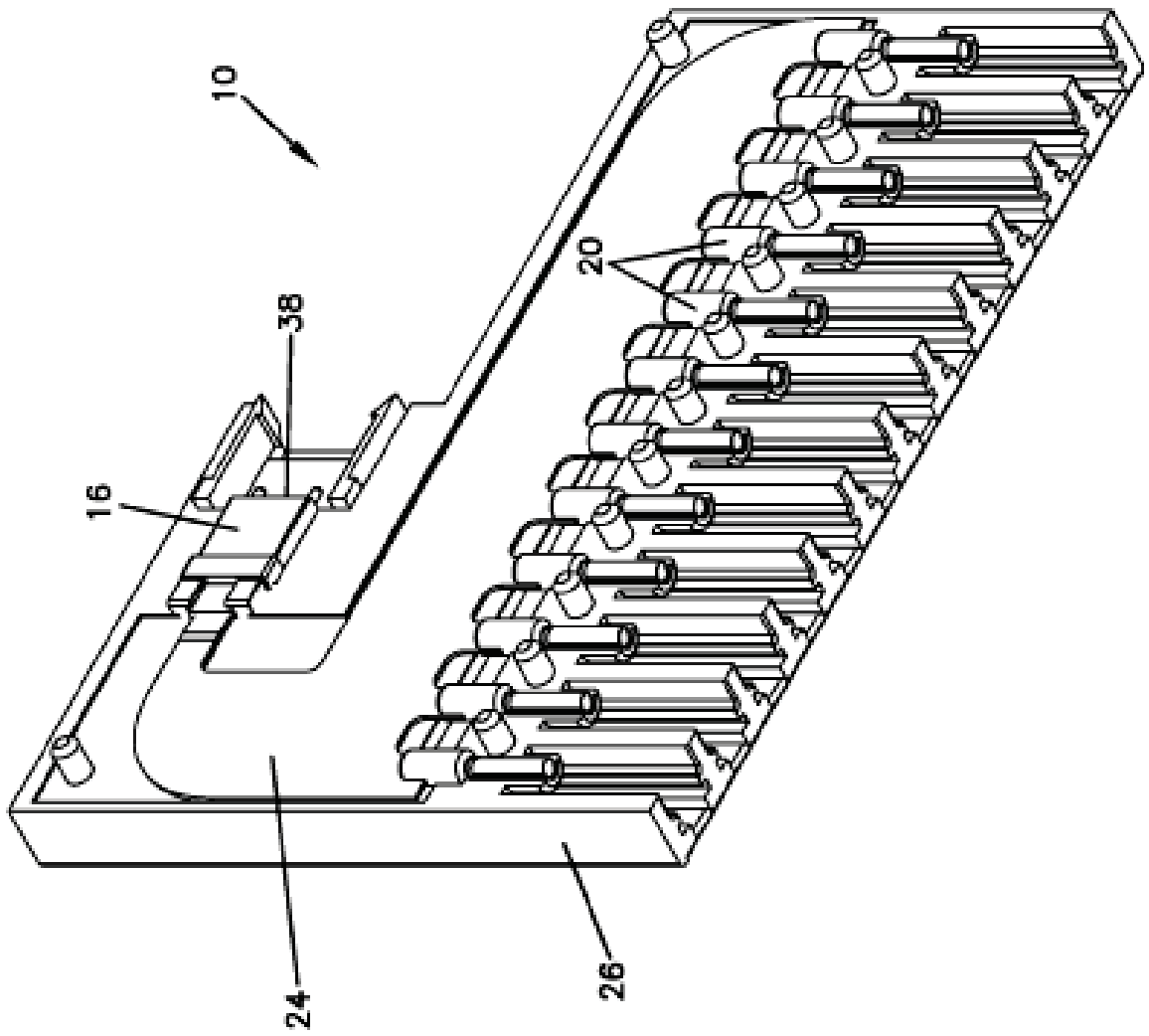


FIG. 1

**FIG. 2**

**FIG. 3**

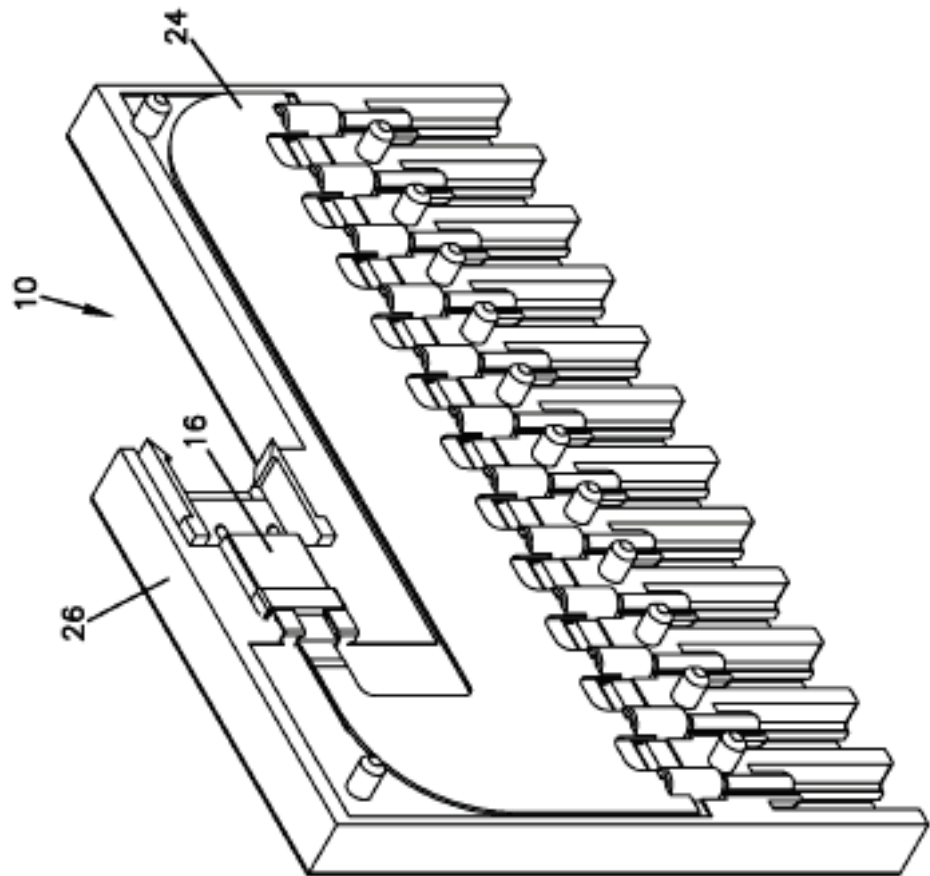


FIG. 4

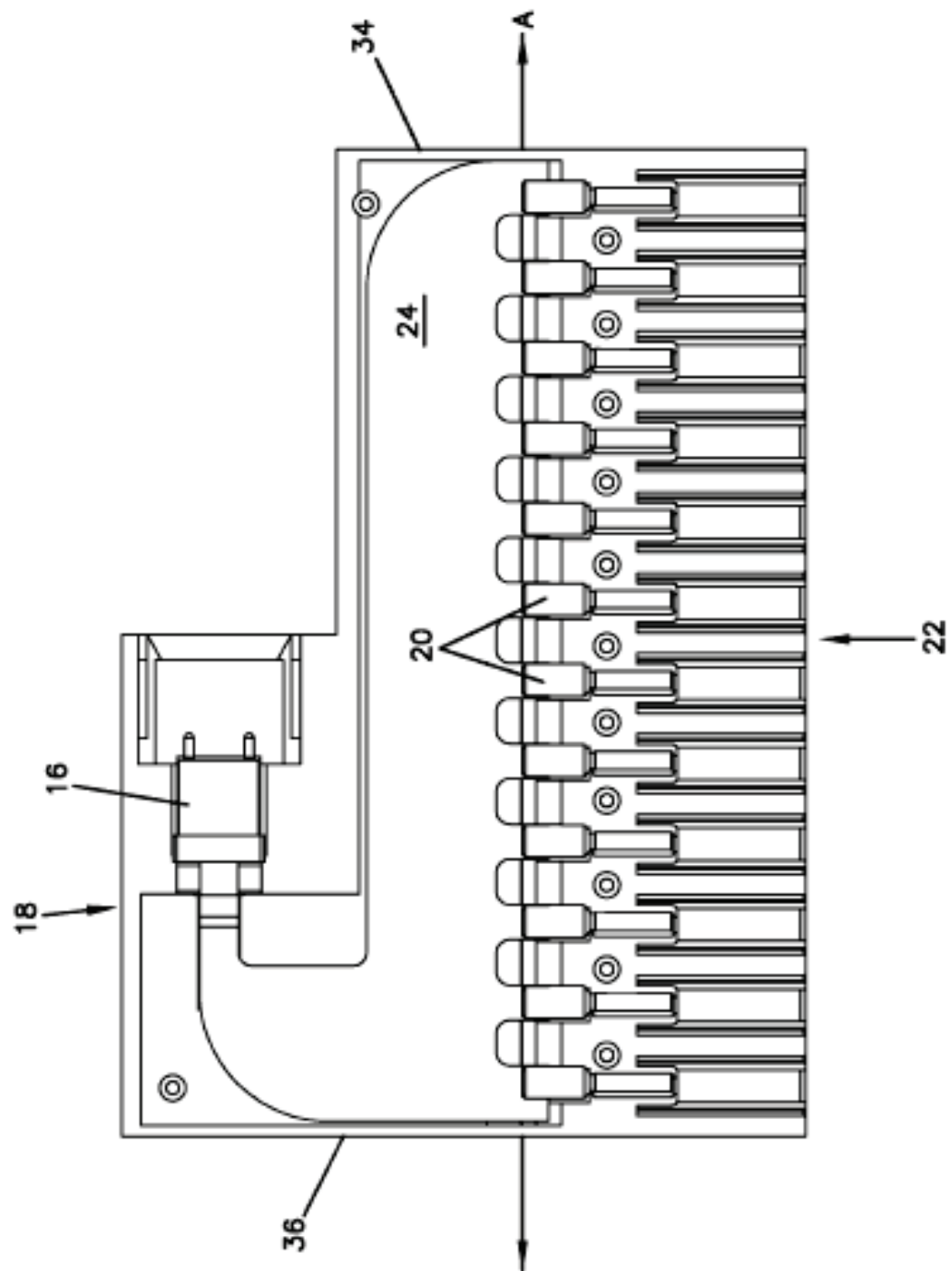


FIG. 5

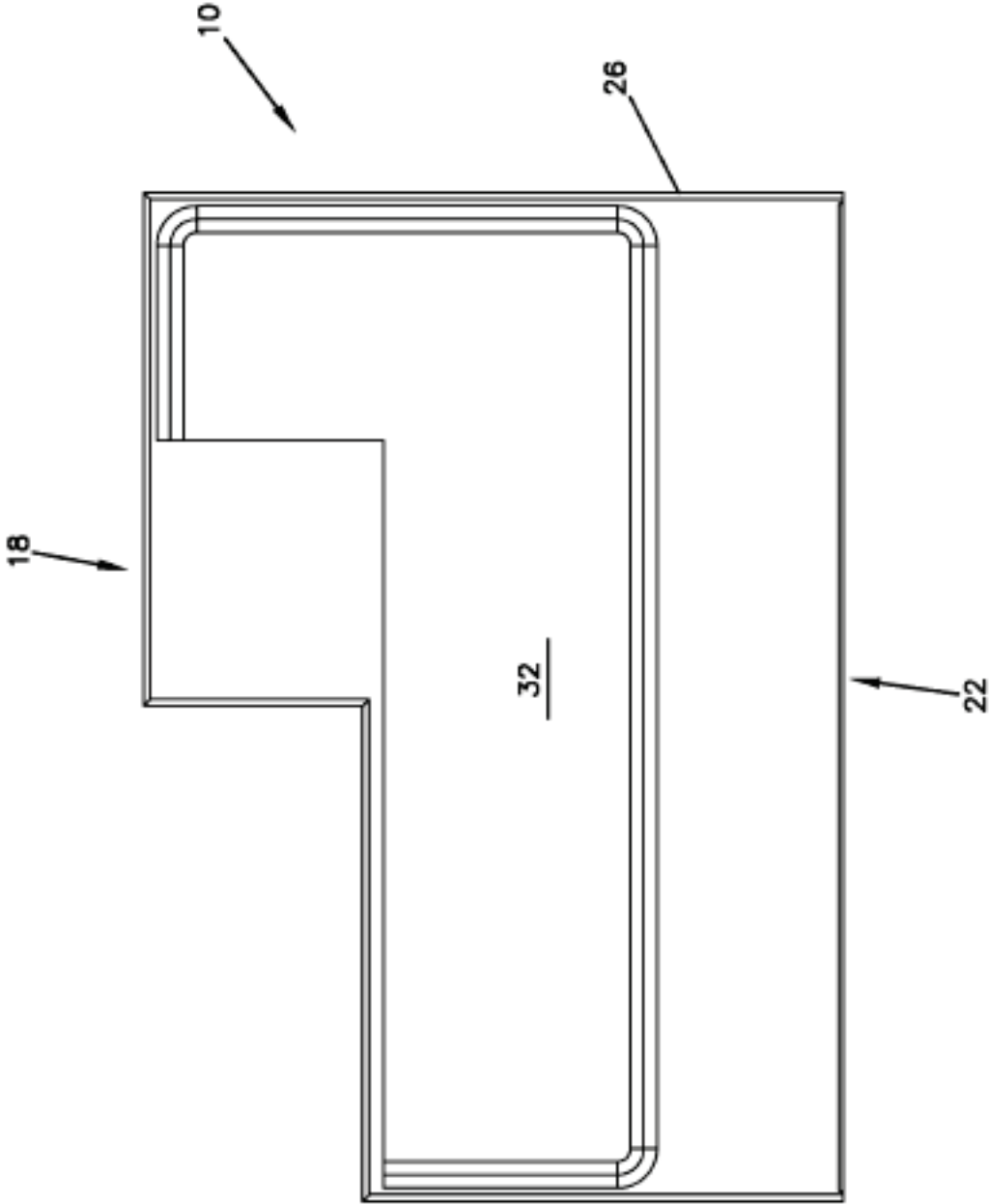


FIG. 6

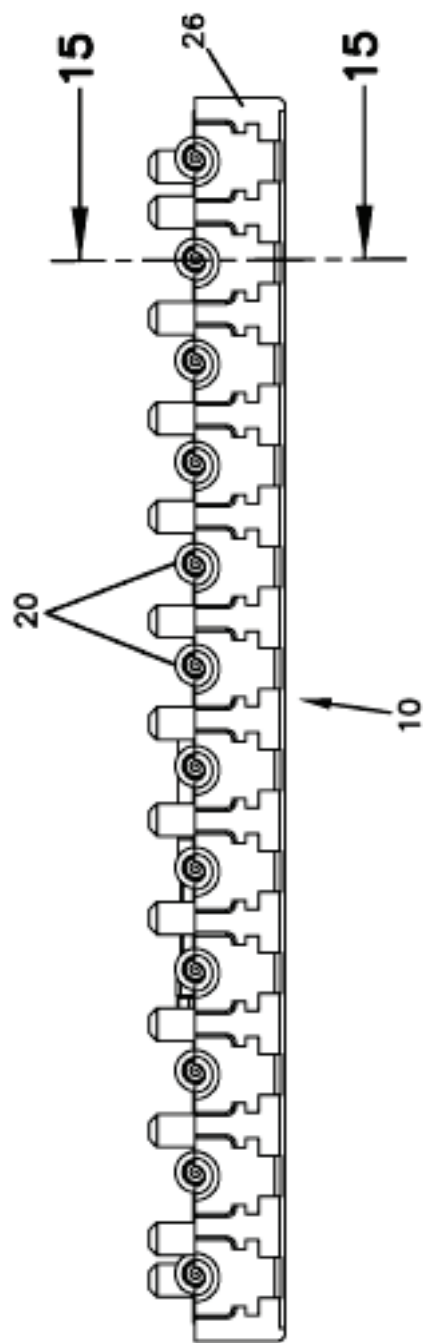


FIG. 7

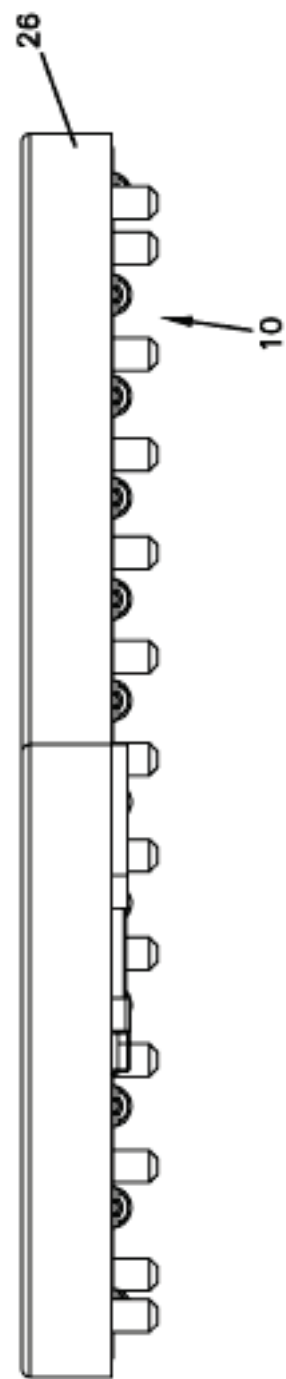


FIG. 8

FIG. 9

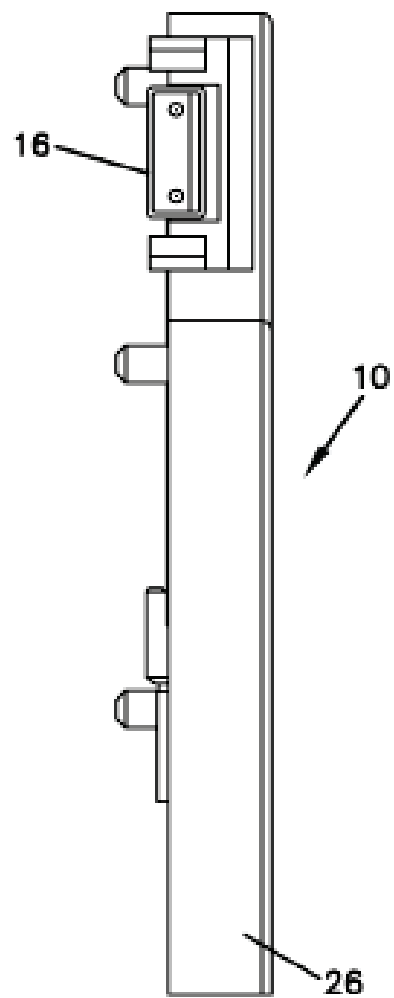


FIG. 10

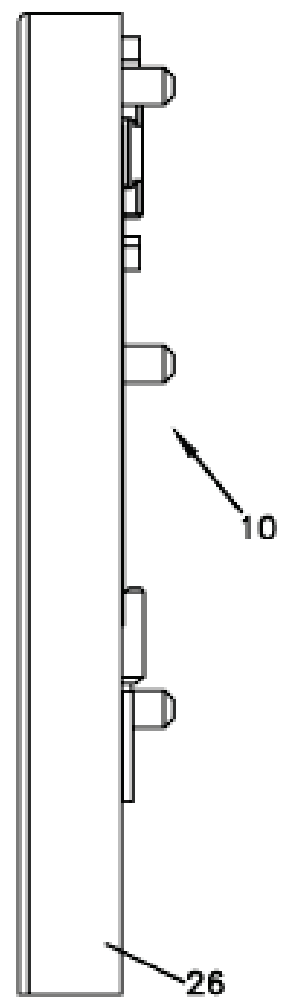
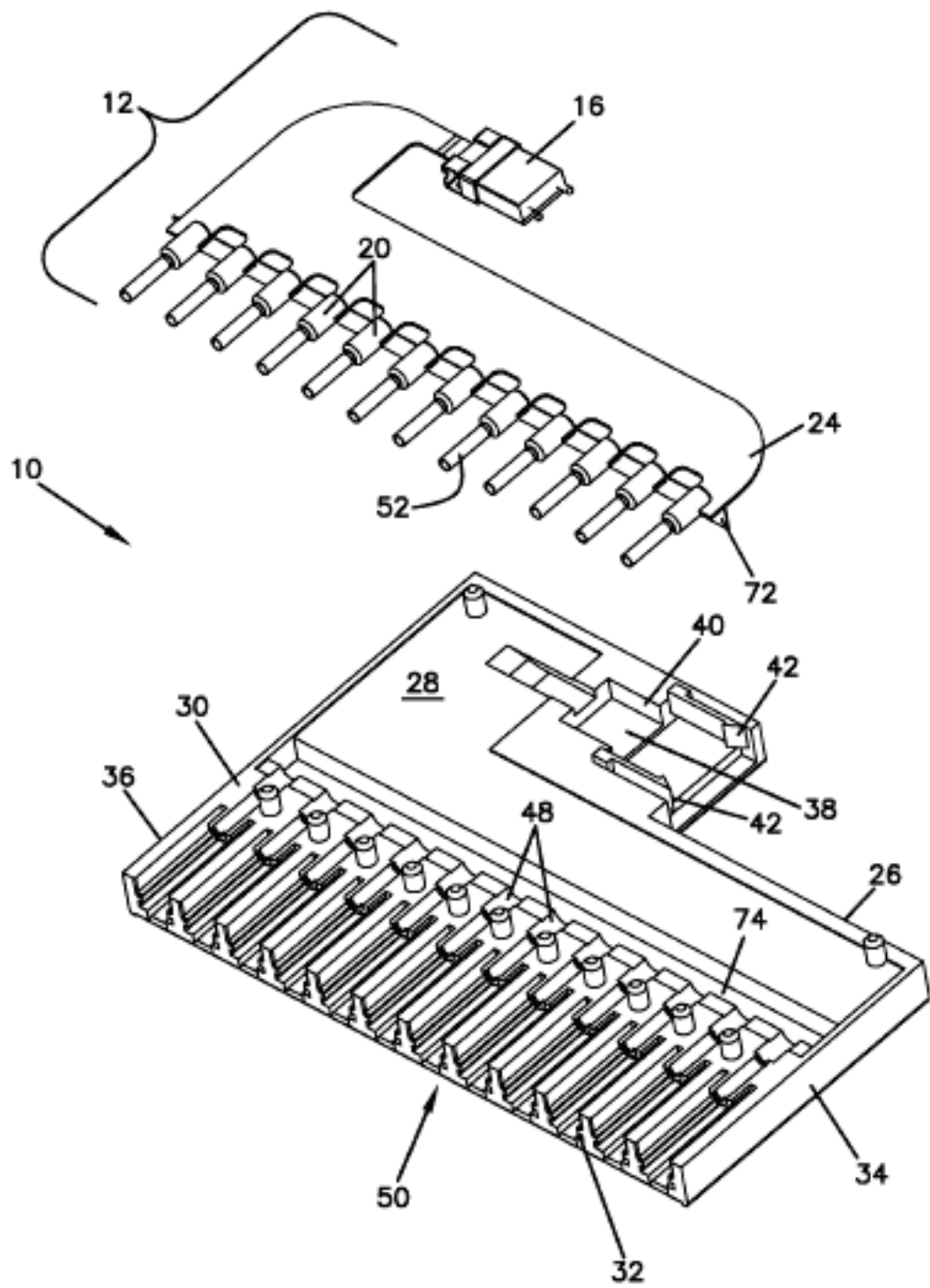


FIG. 11



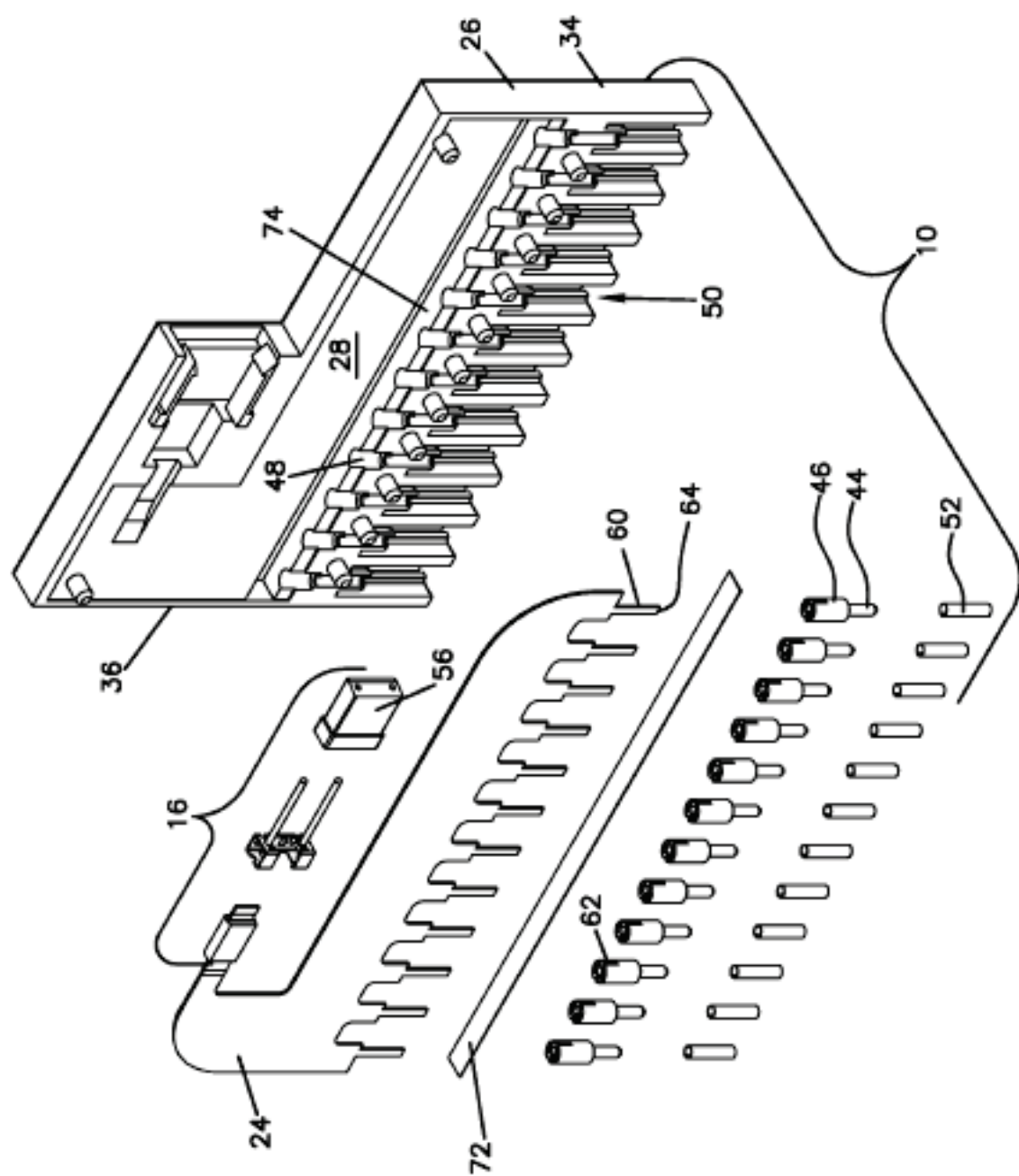
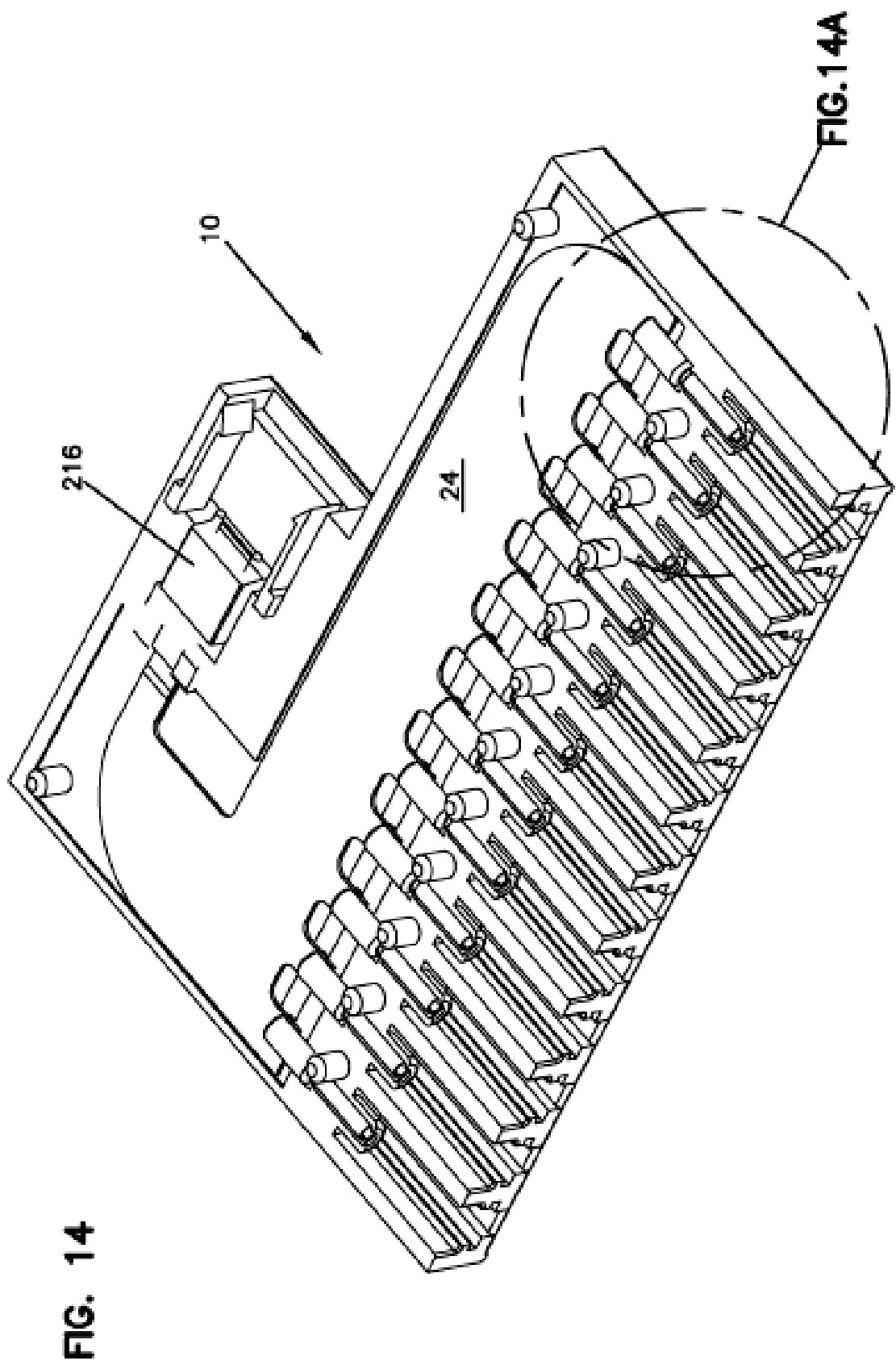


FIG. 13



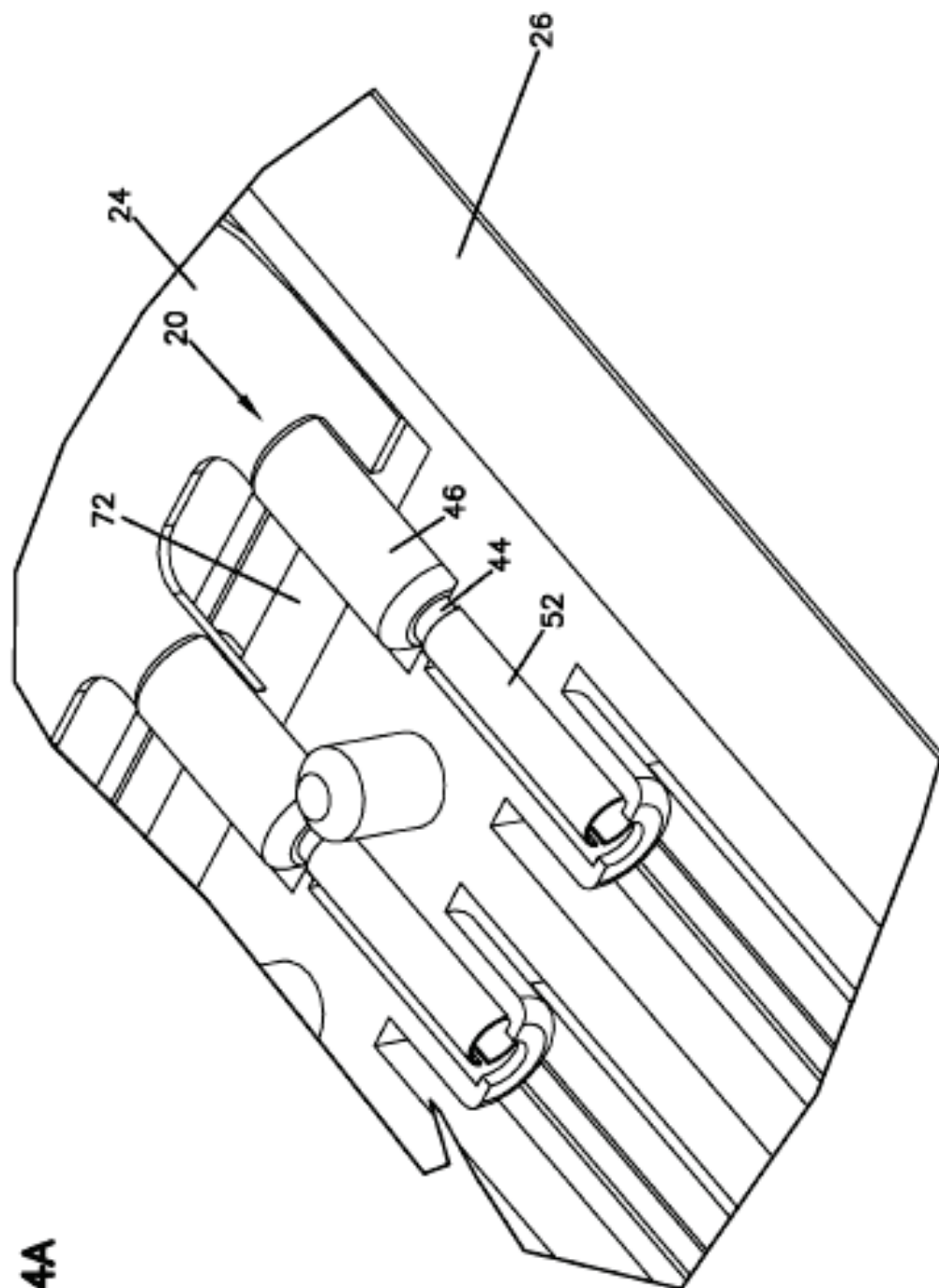


FIG. 14A

FIG. 15

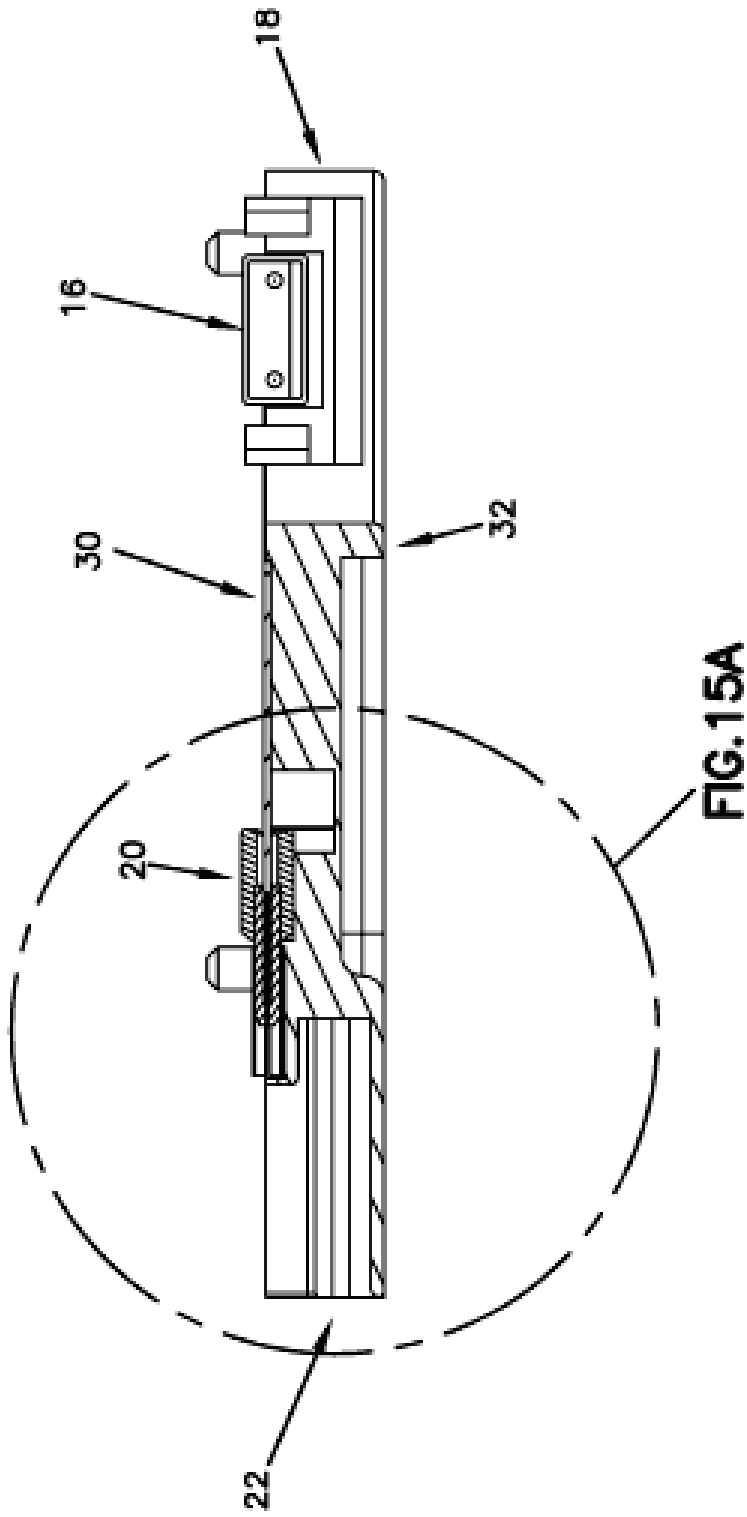


FIG. 15A

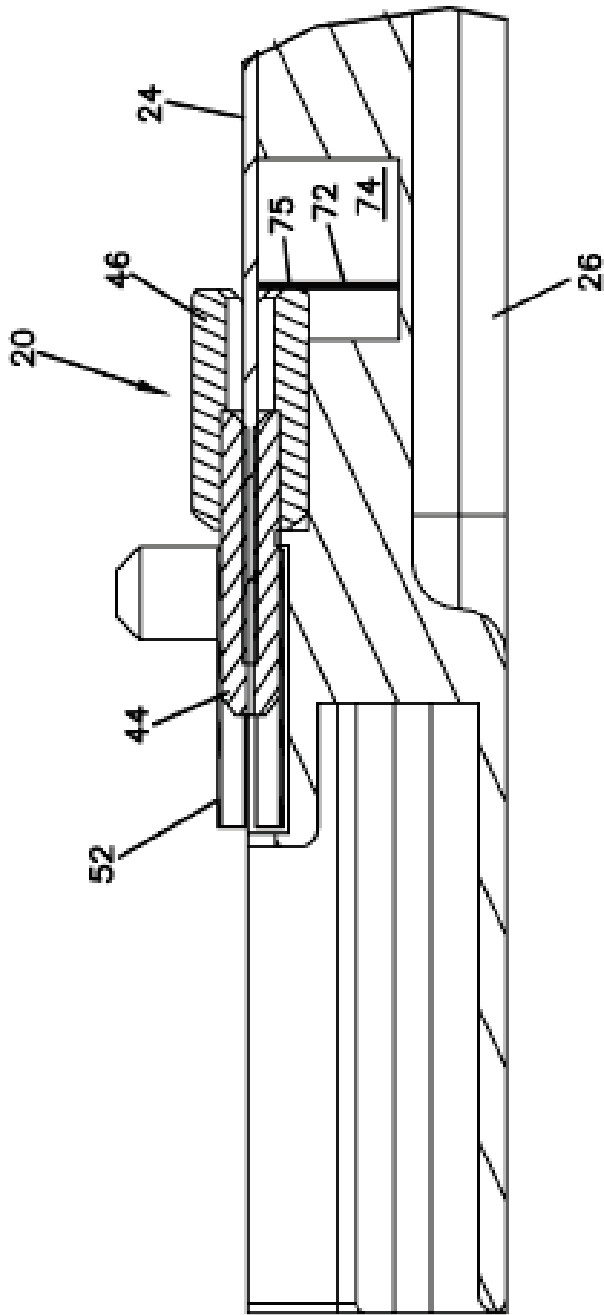
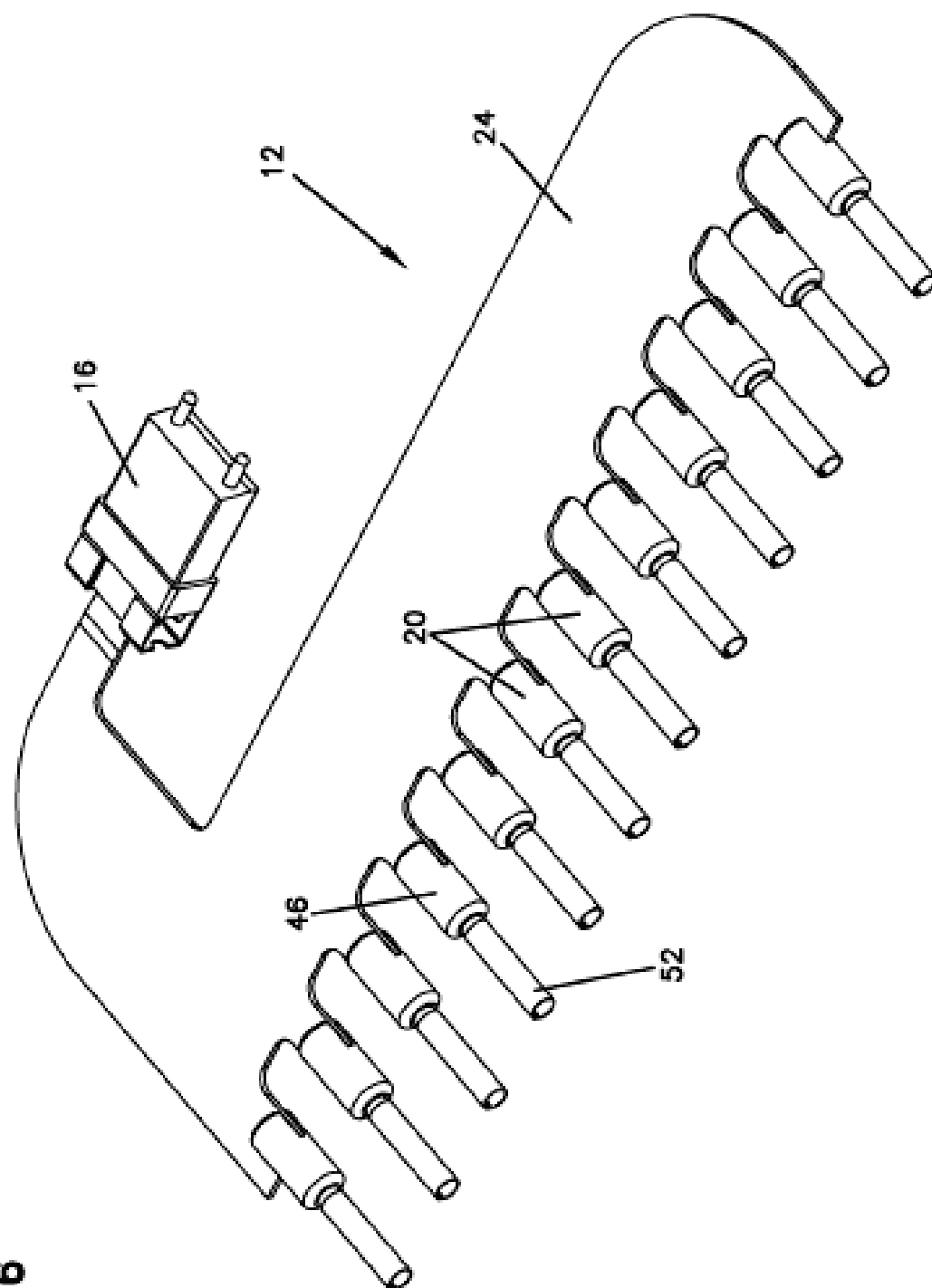
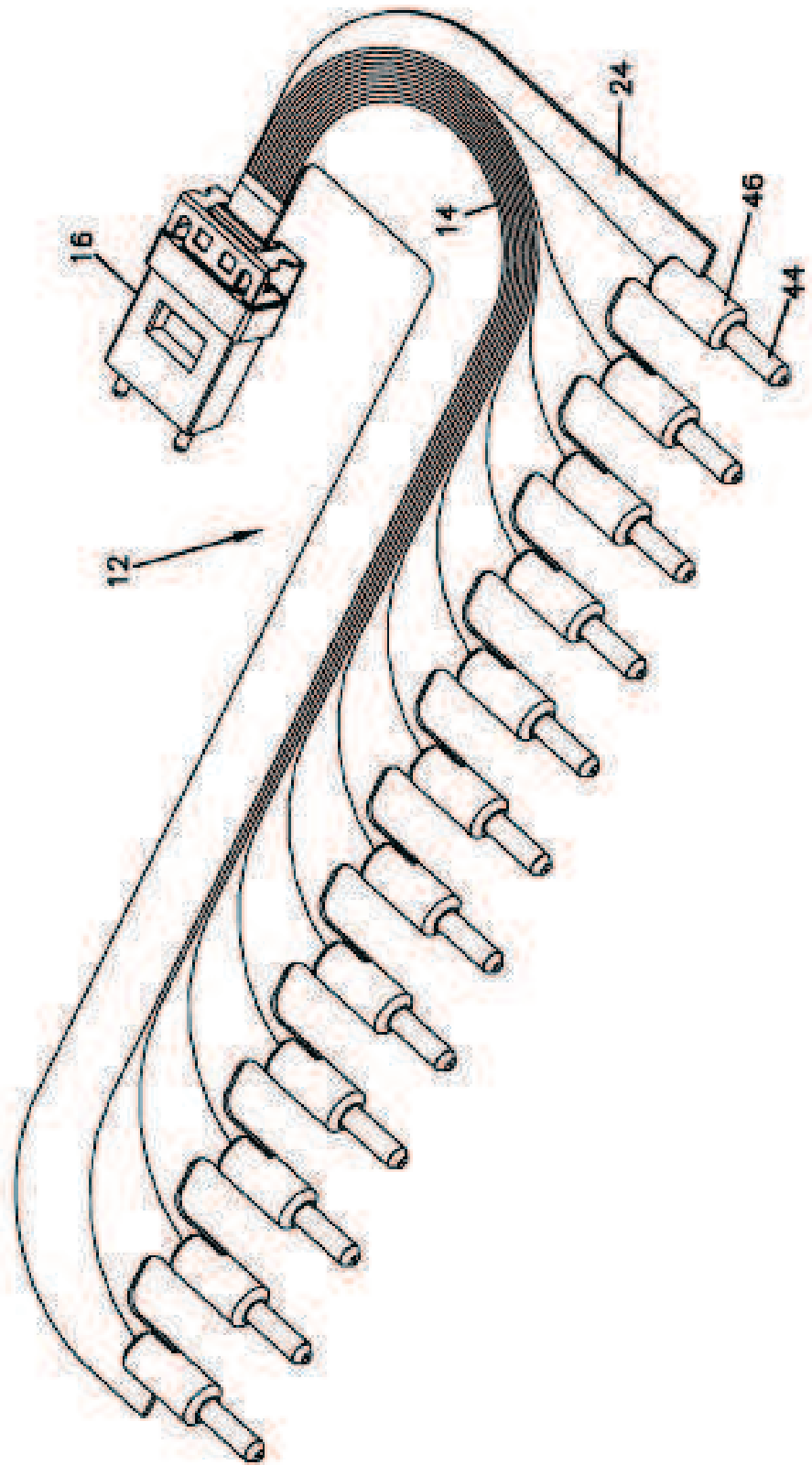
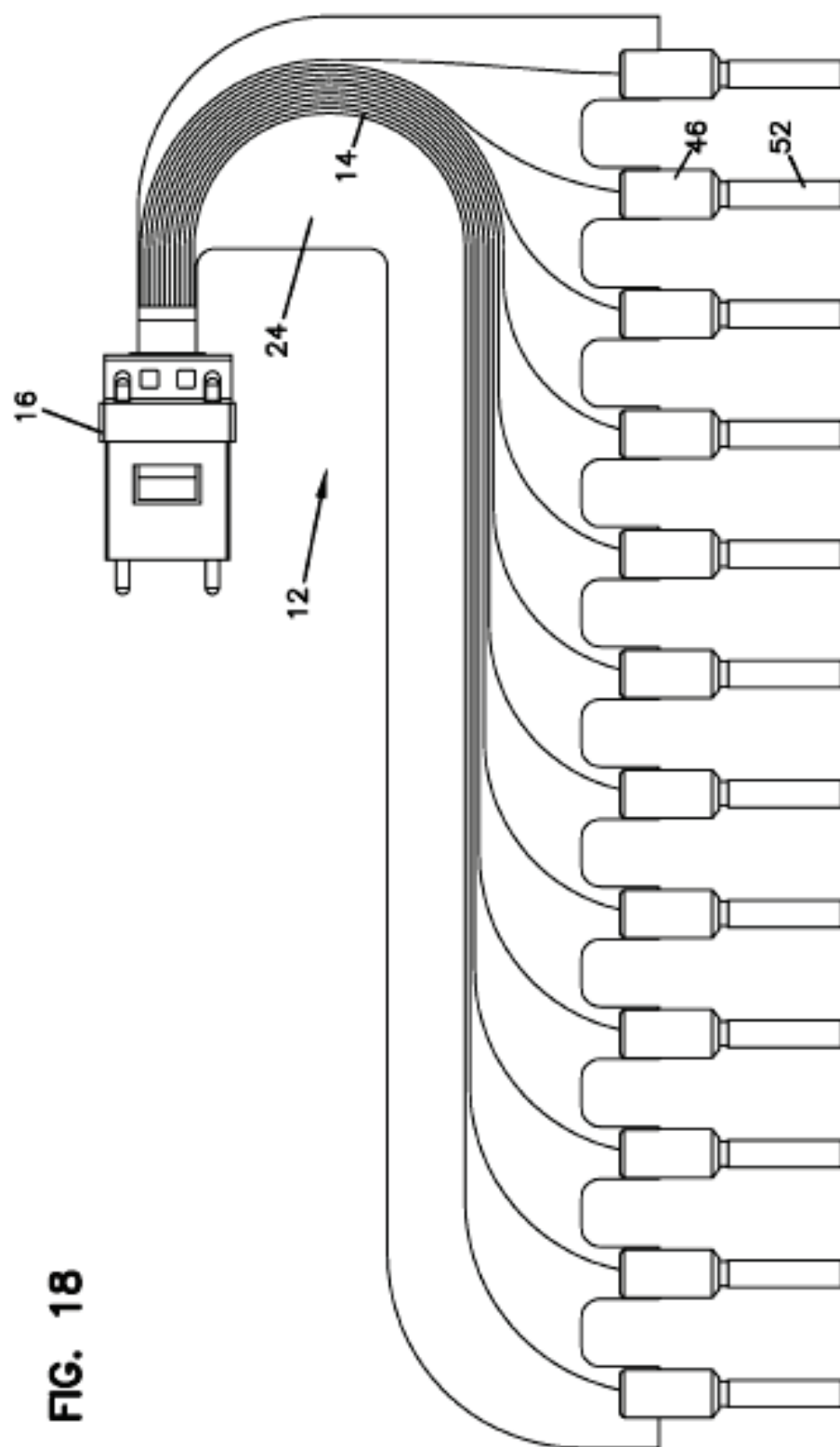


FIG. 16



**FIG. 17**



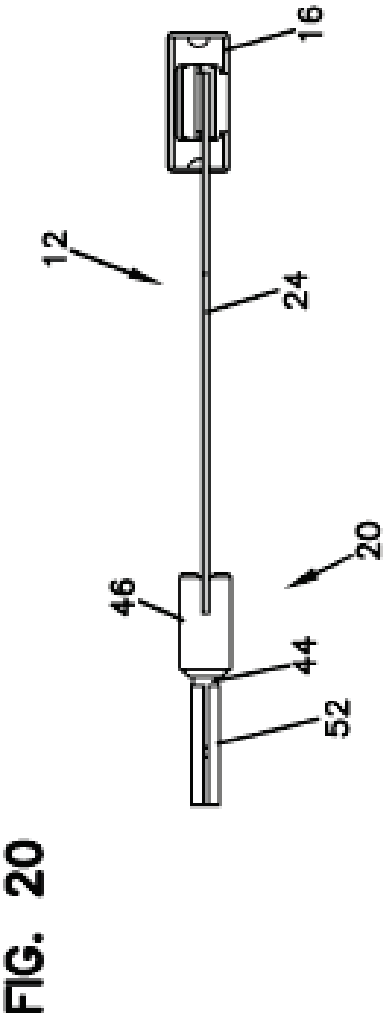
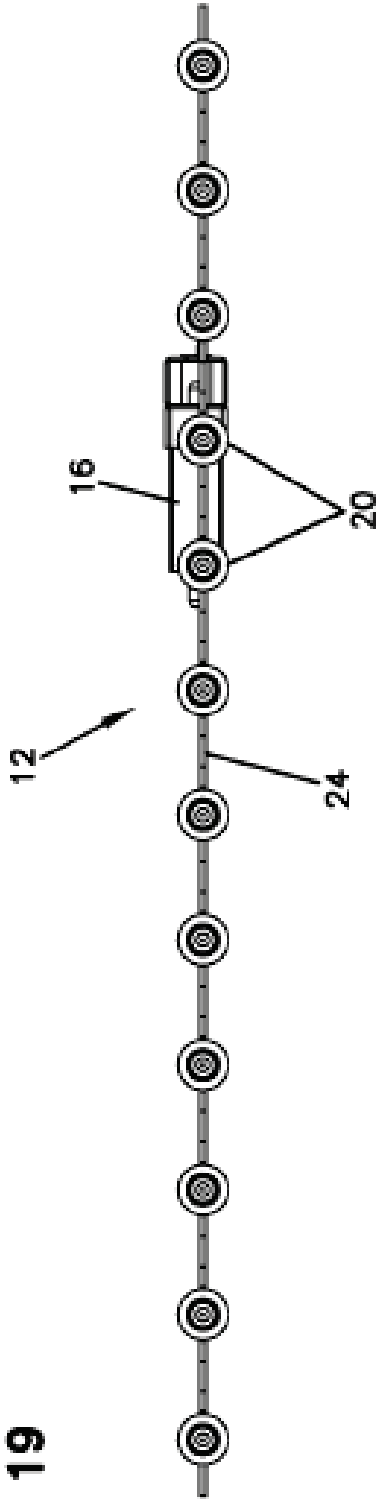


FIG. 21

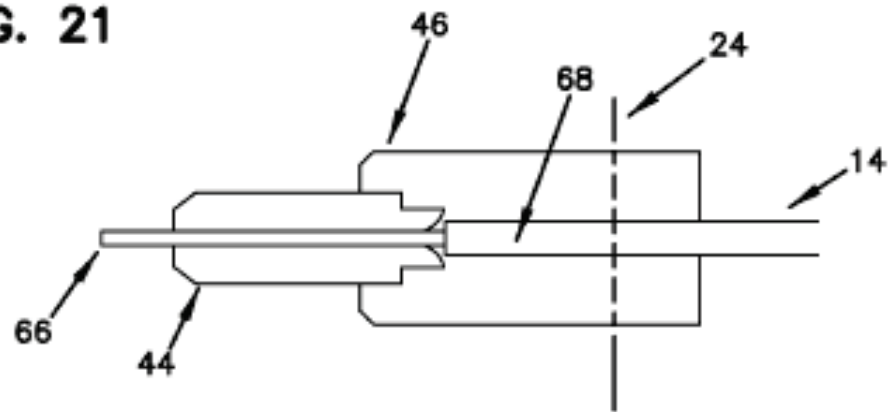


FIG. 22

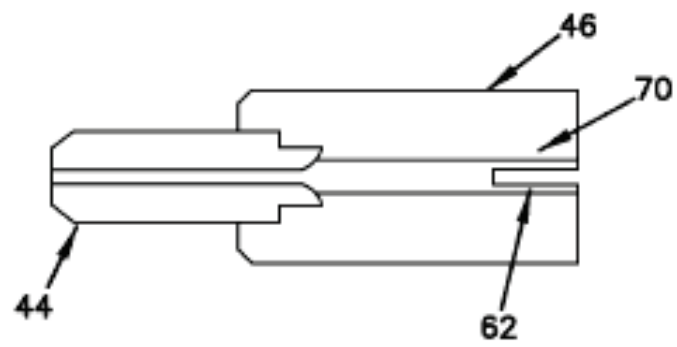


FIG. 23

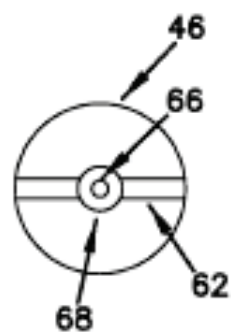
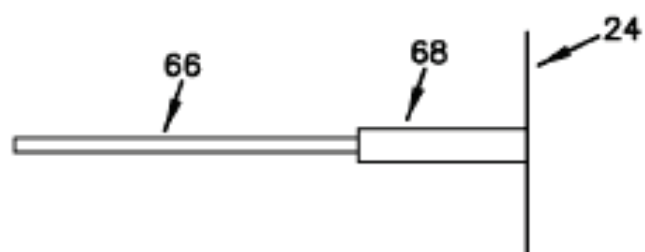


FIG. 24



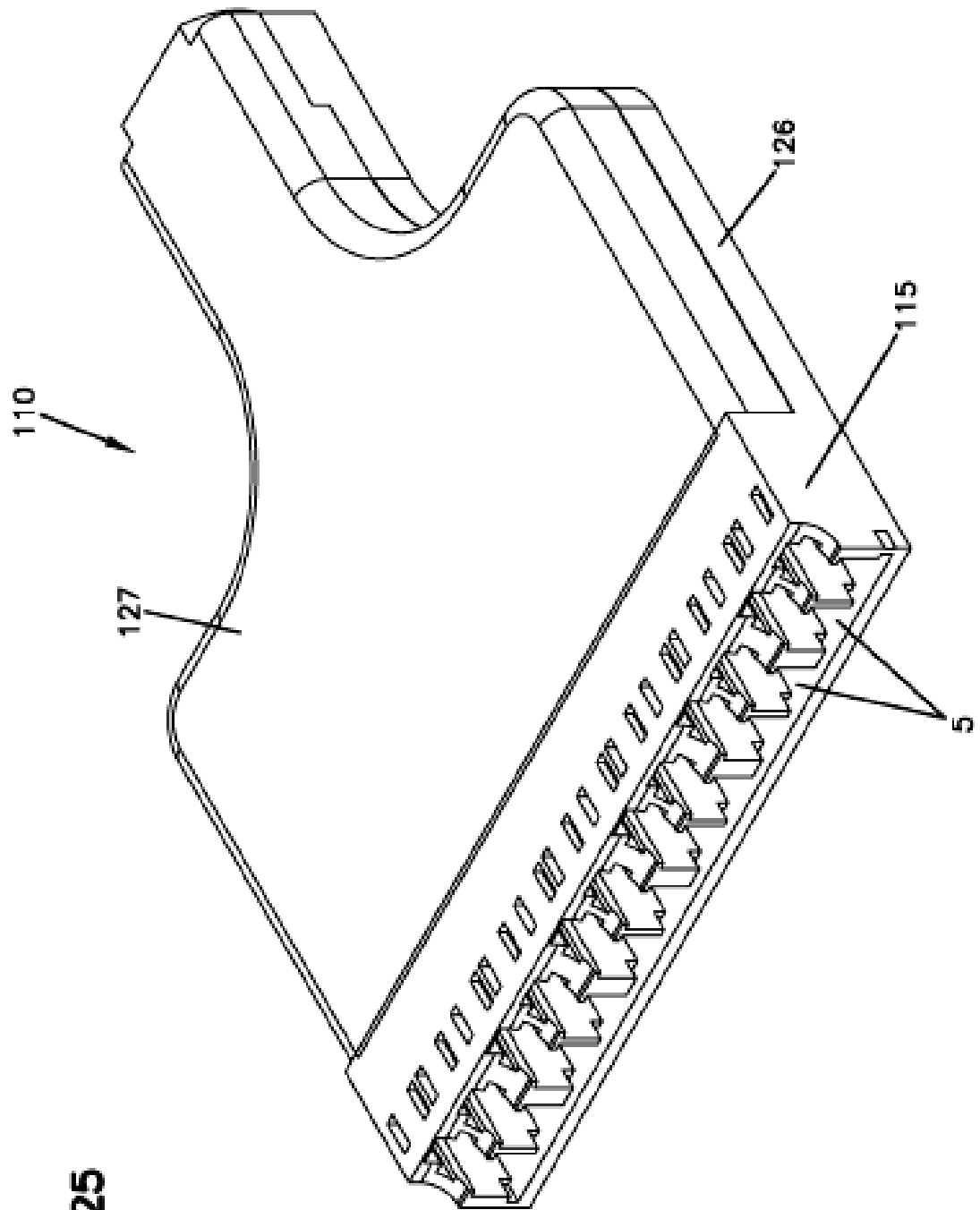


FIG. 25

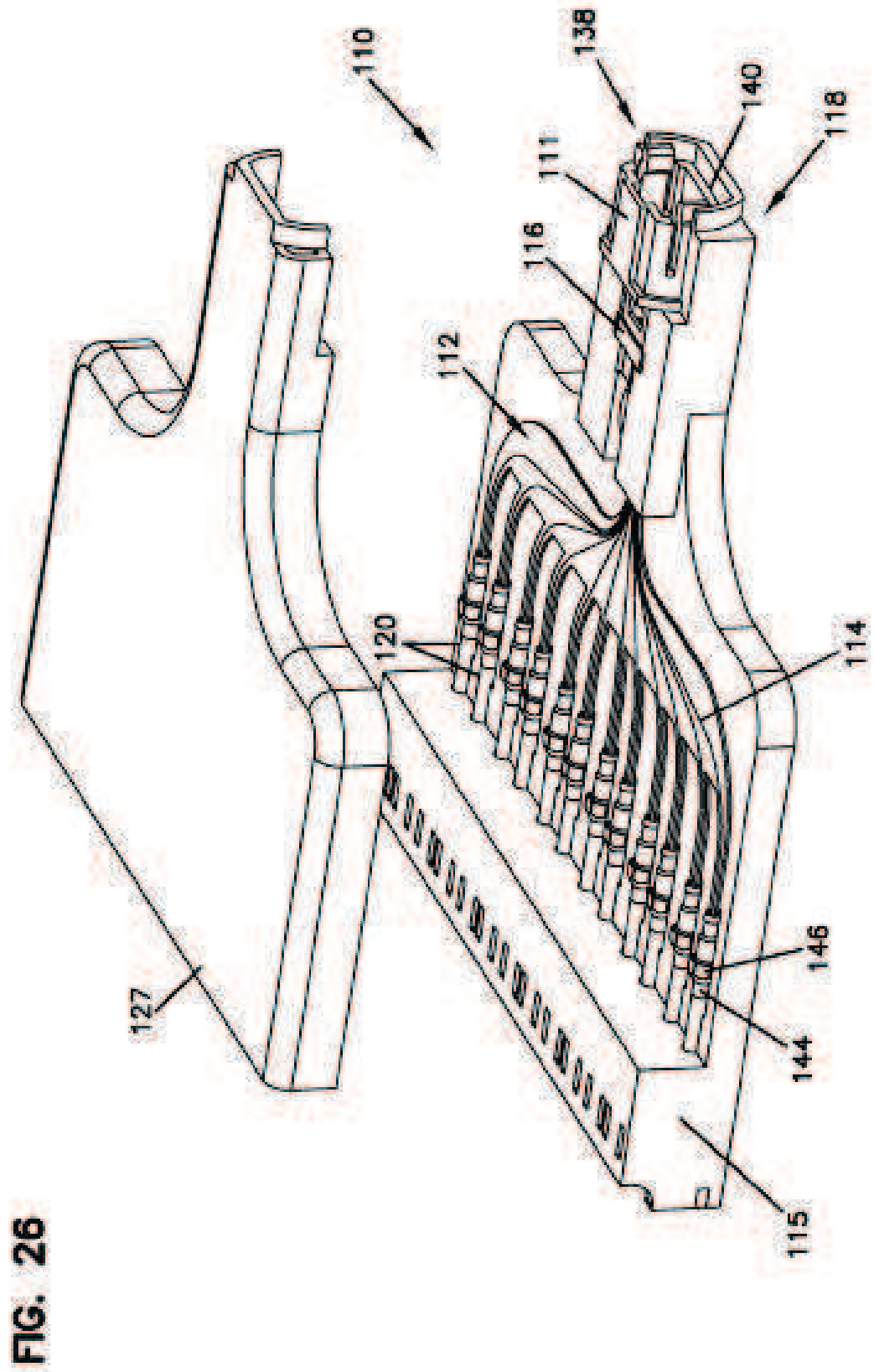


FIG. 27

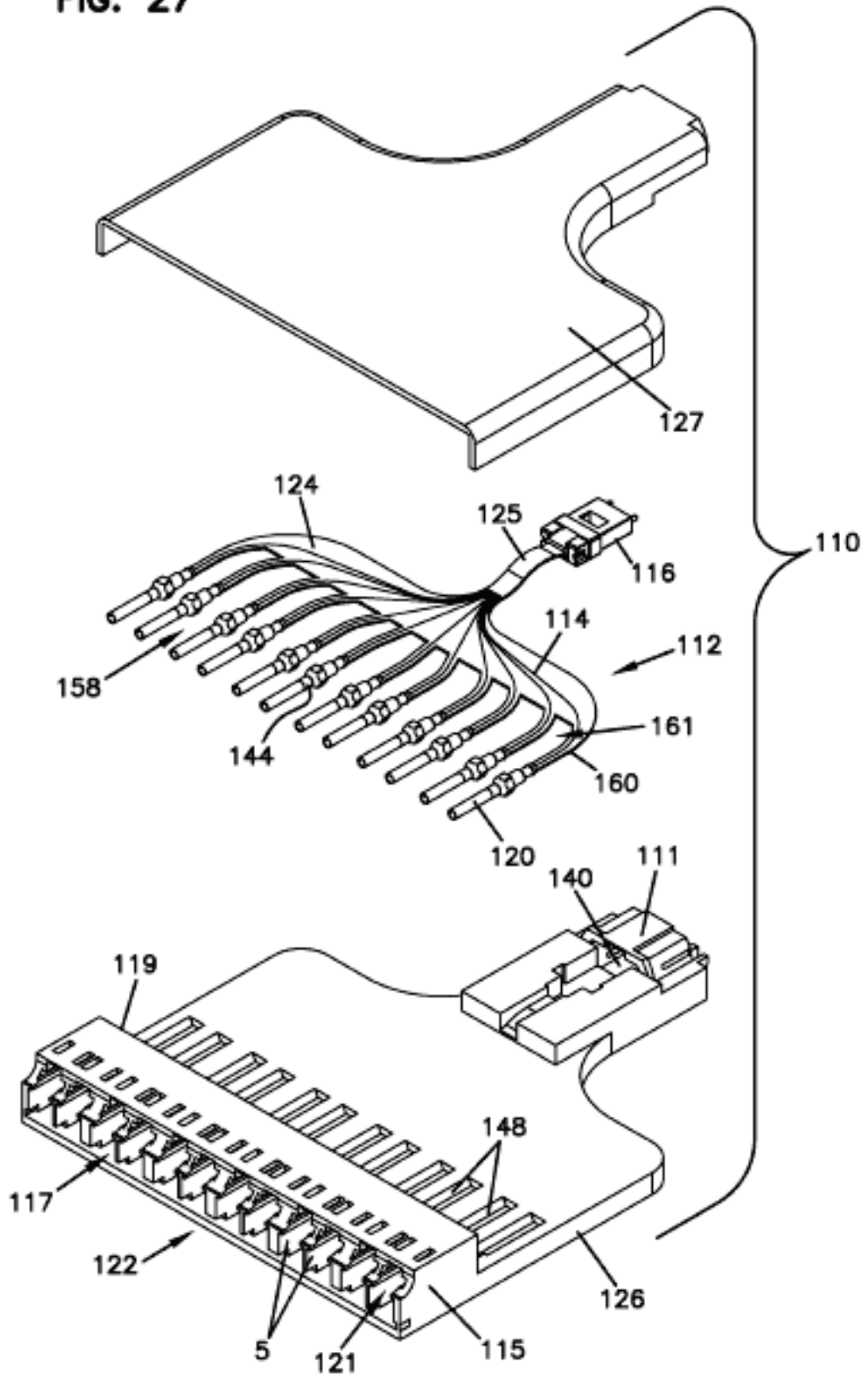


FIG. 29

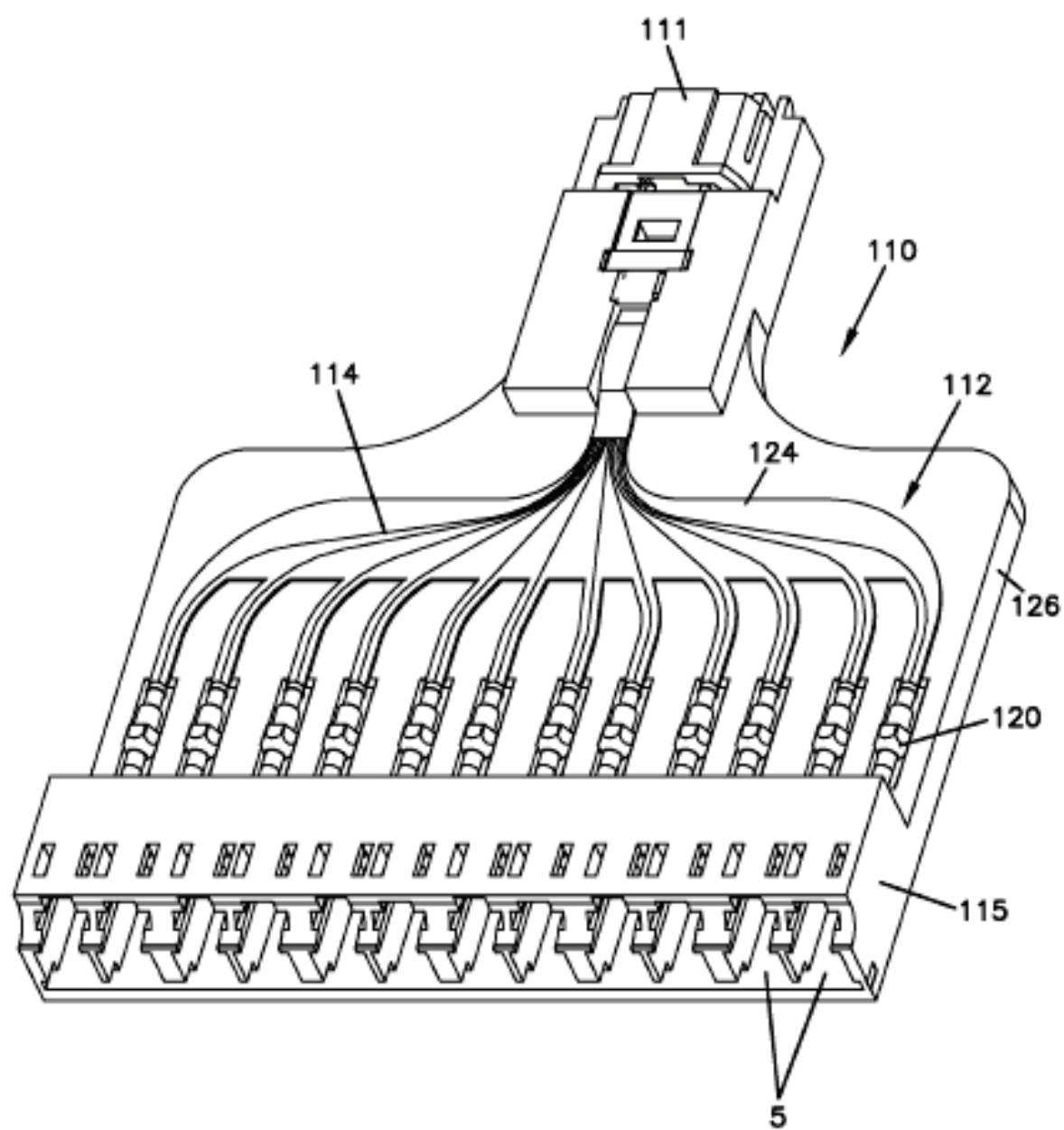


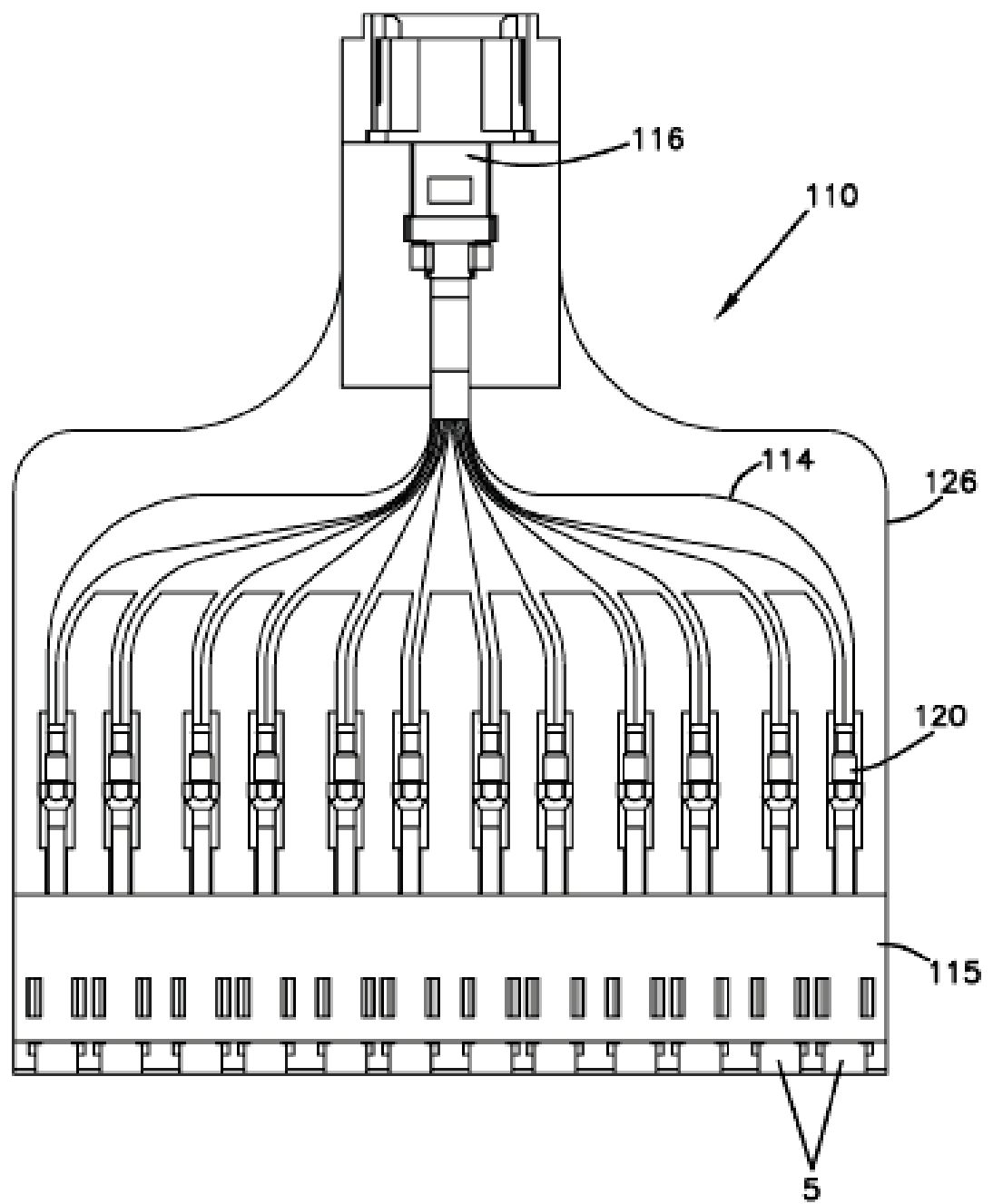
FIG. 30

FIG. 31

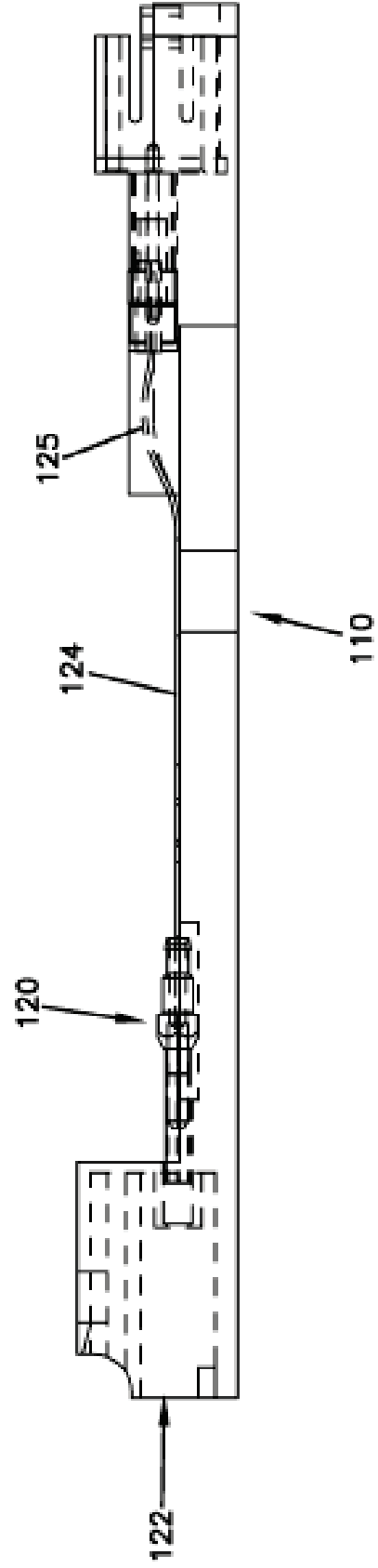


FIG. 32

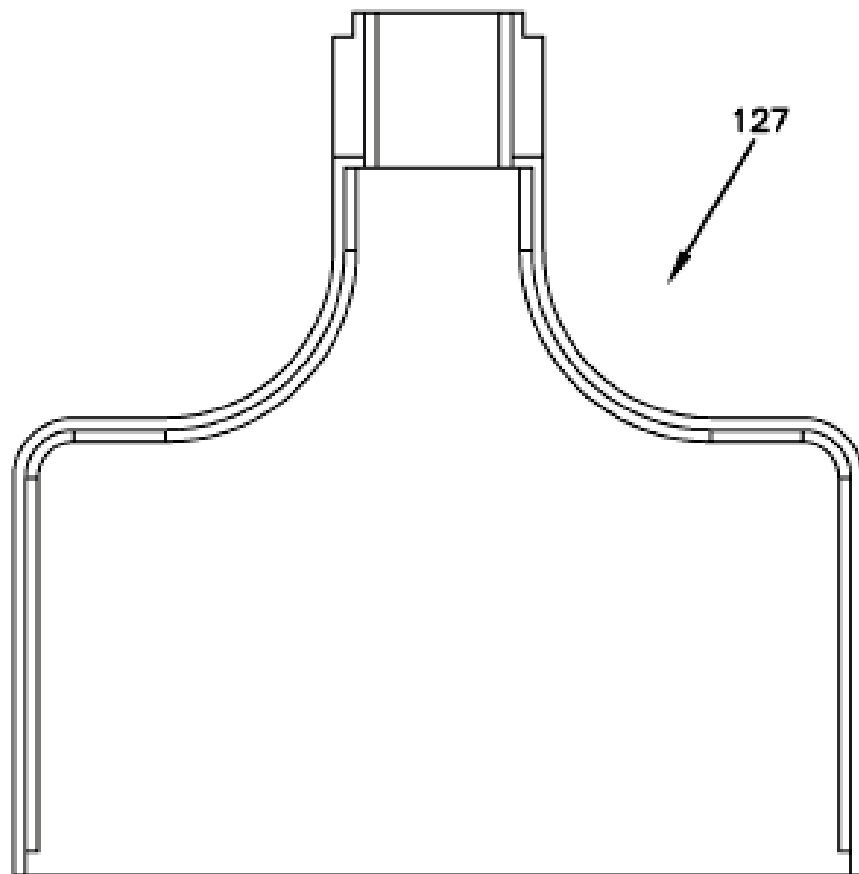
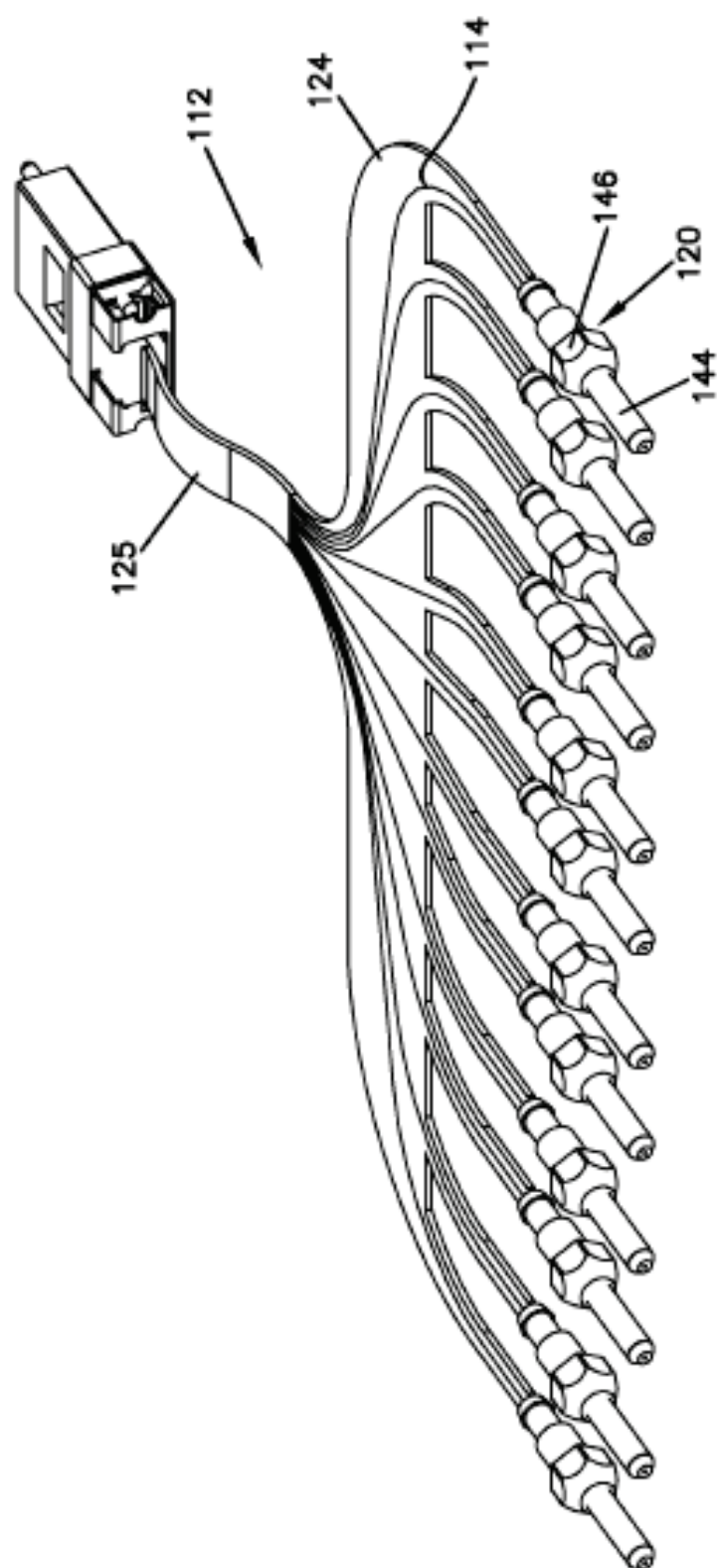


FIG. 33



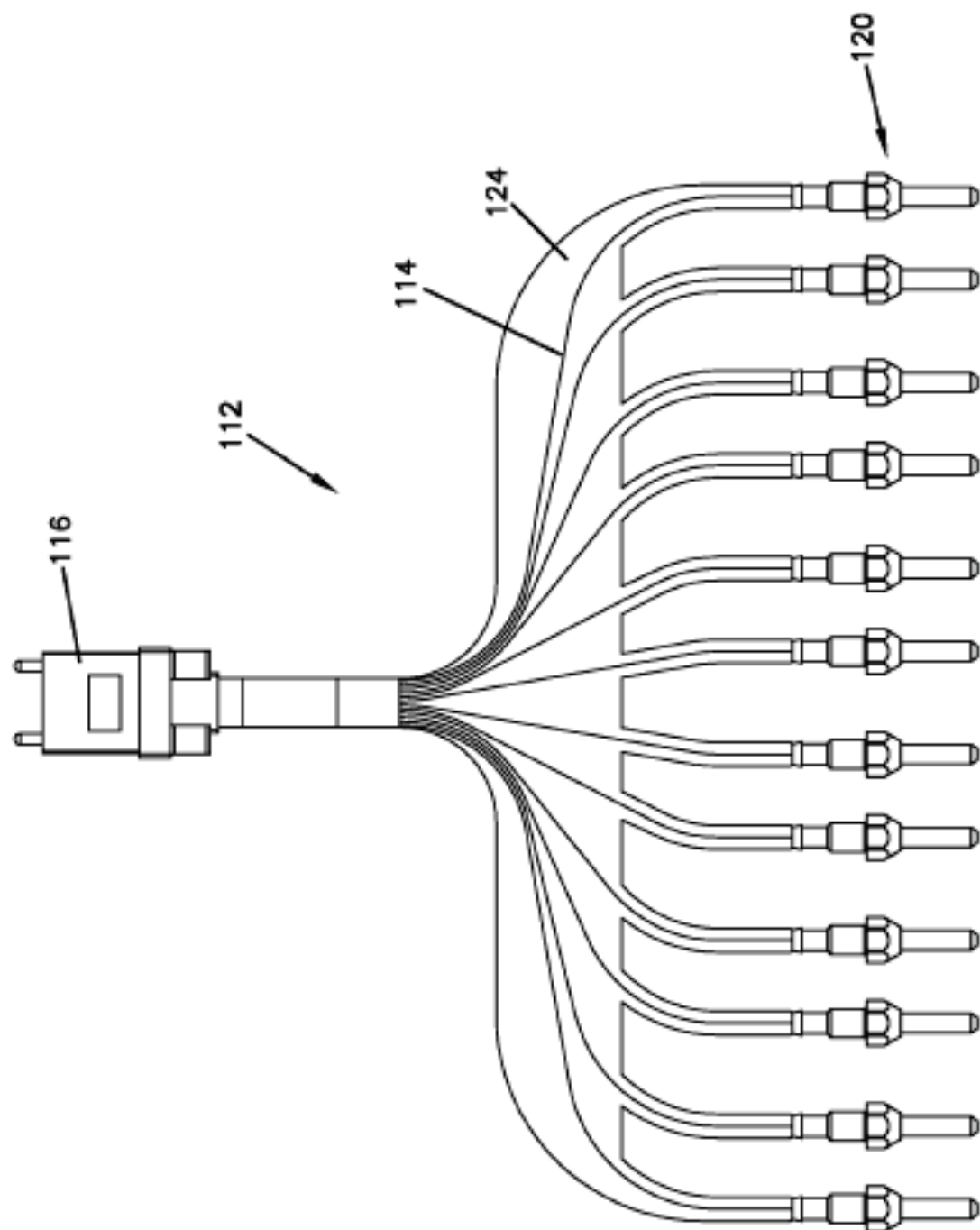
**FIG. 34**

FIG. 35

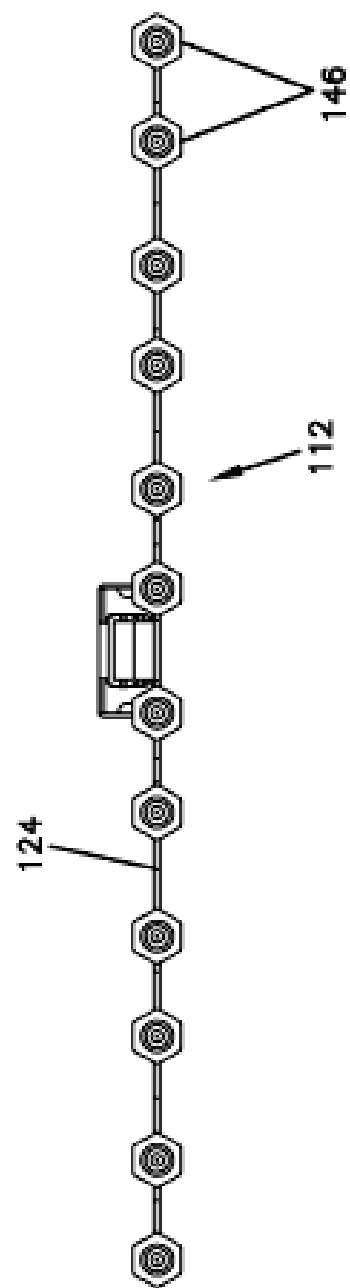


FIG. 36

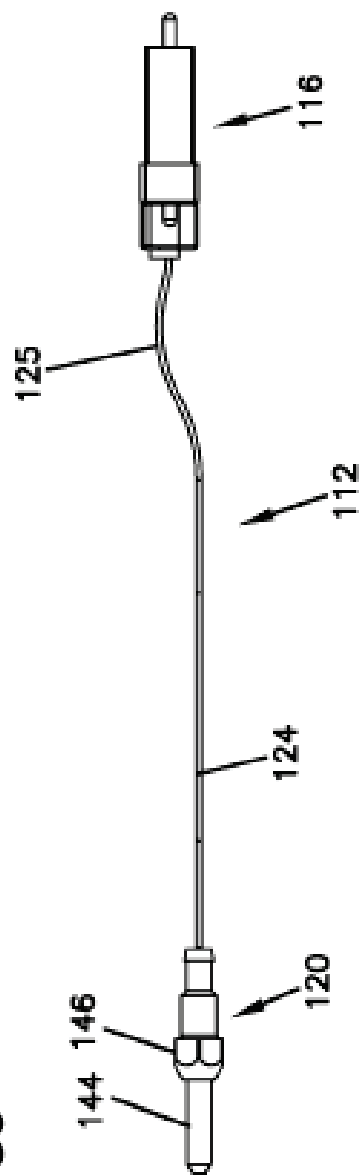


FIG. 37

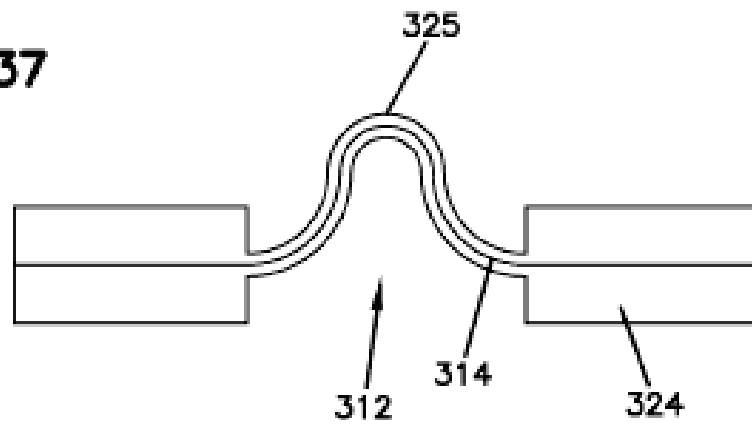


FIG. 38

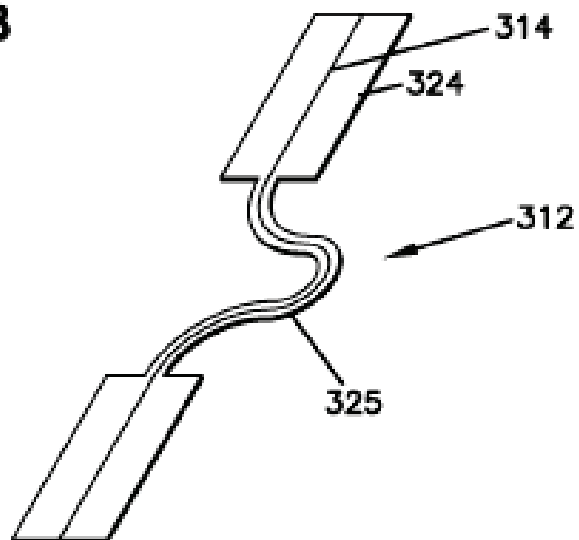


FIG. 39

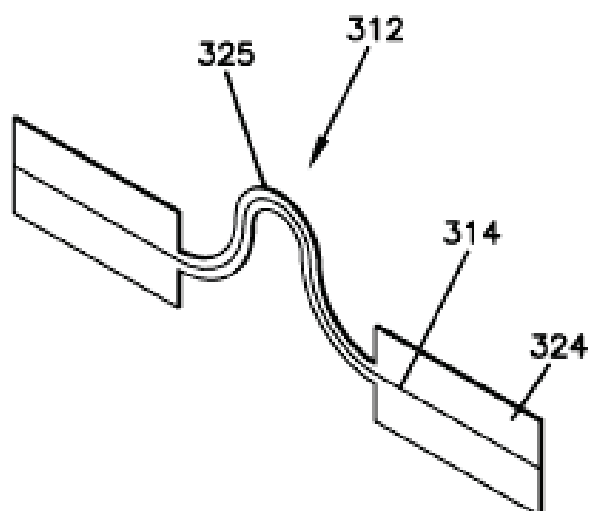
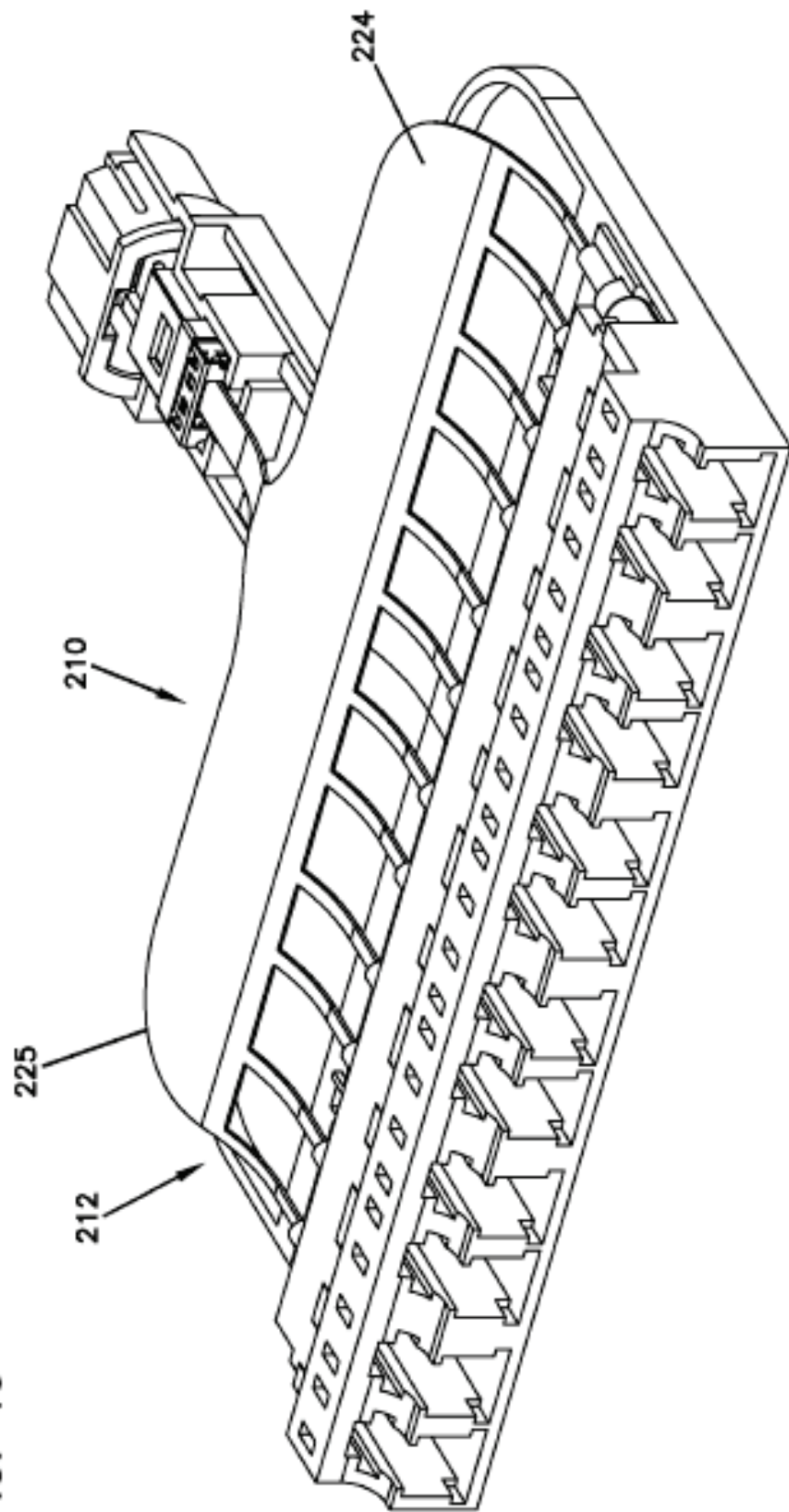


FIG. 40



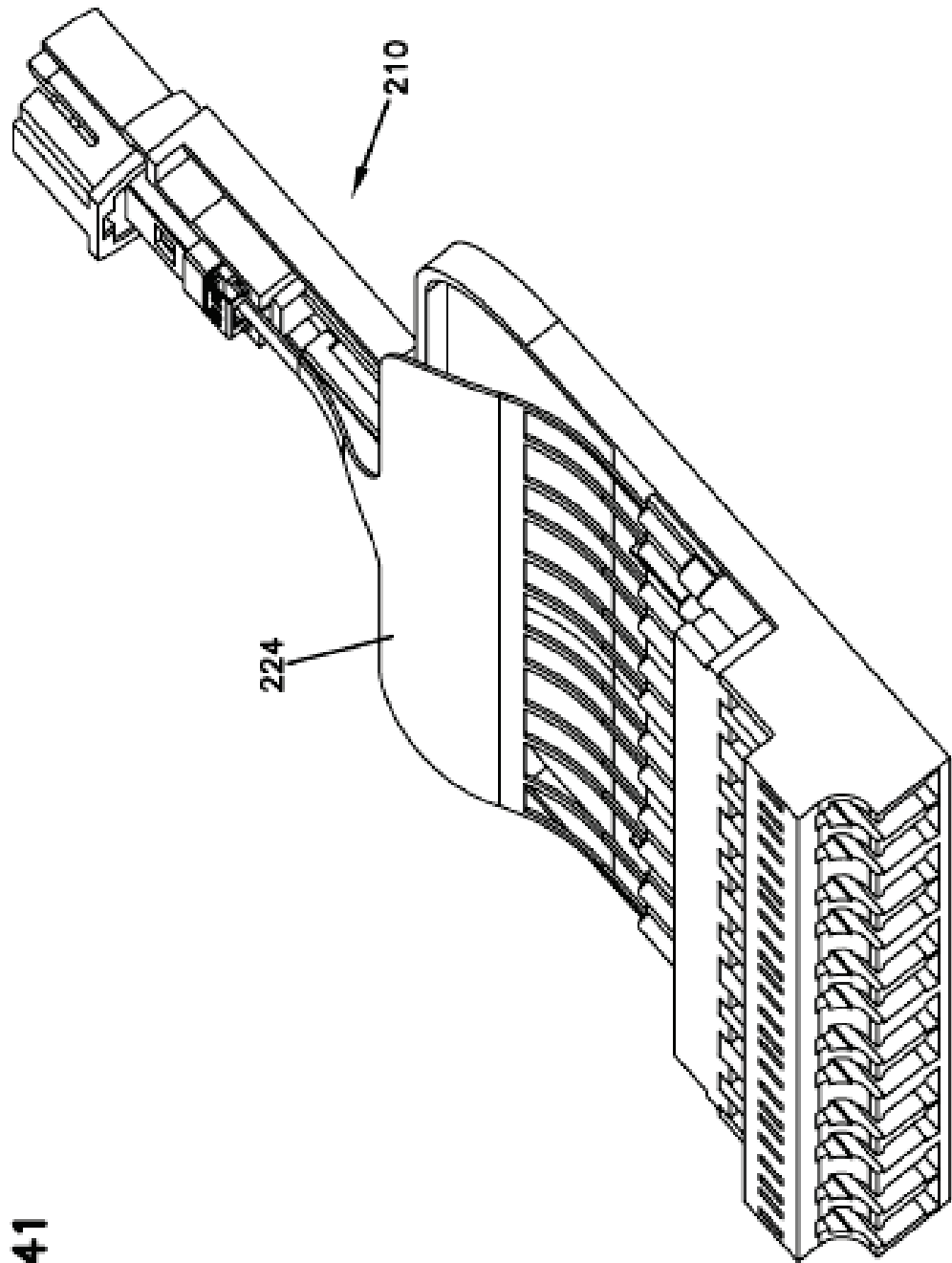
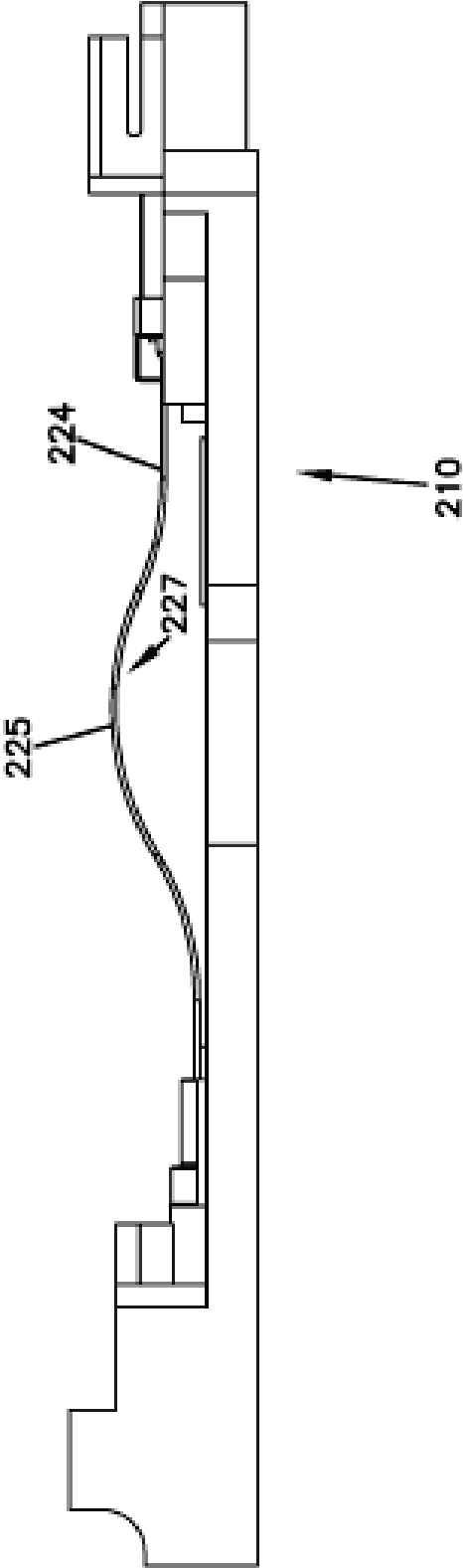
**FIG. 41**

FIG. 42



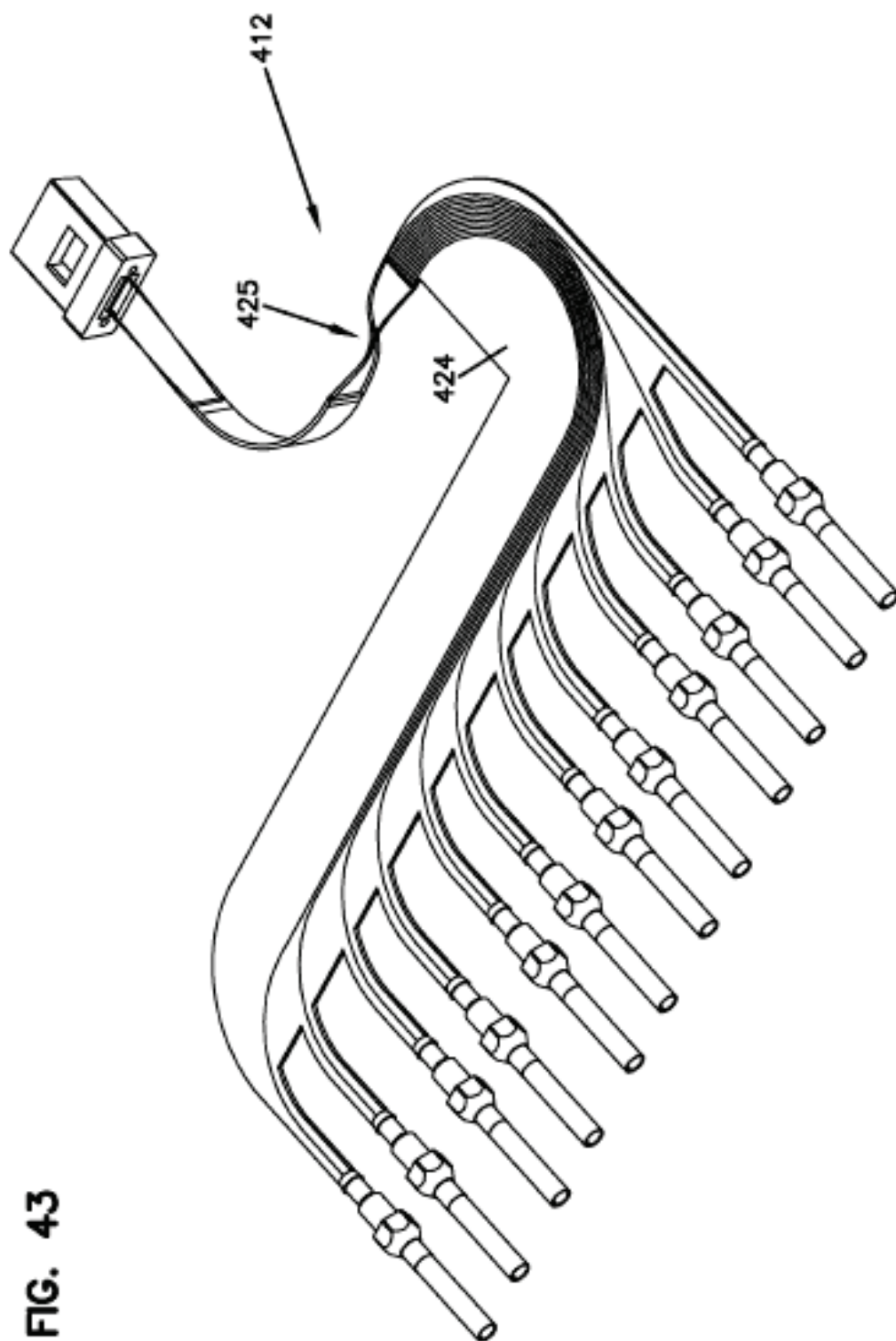


FIG. 43

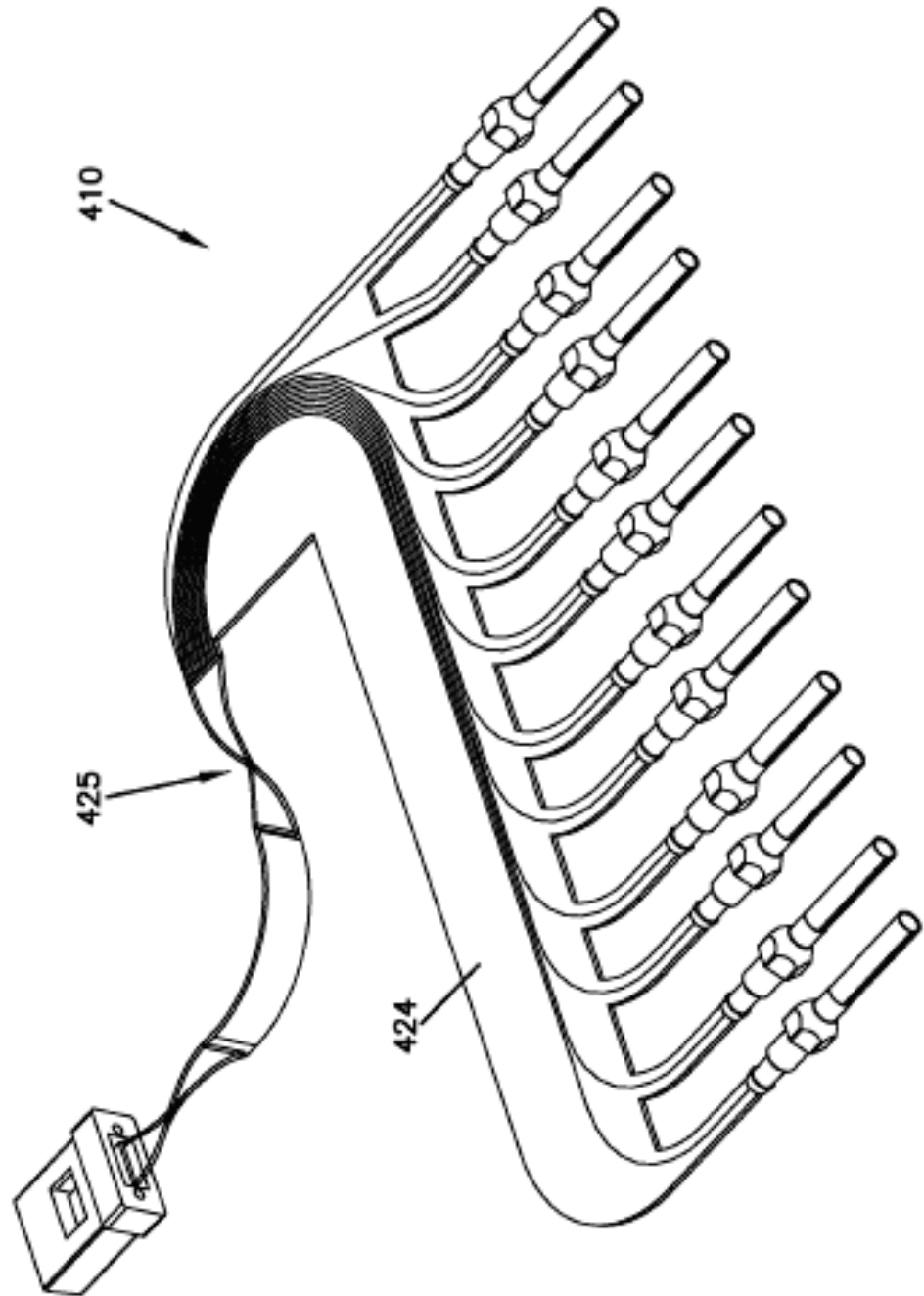


FIG. 44

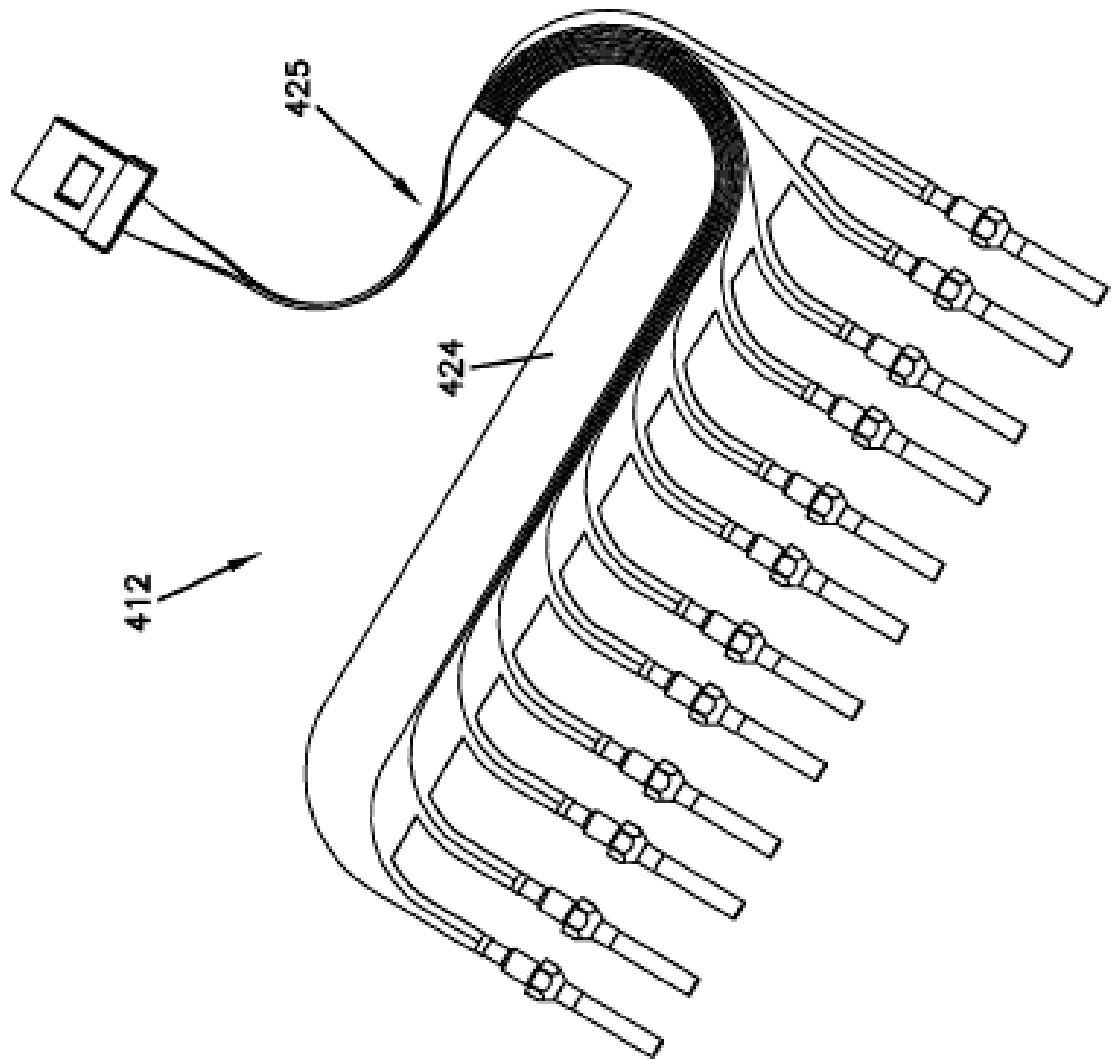
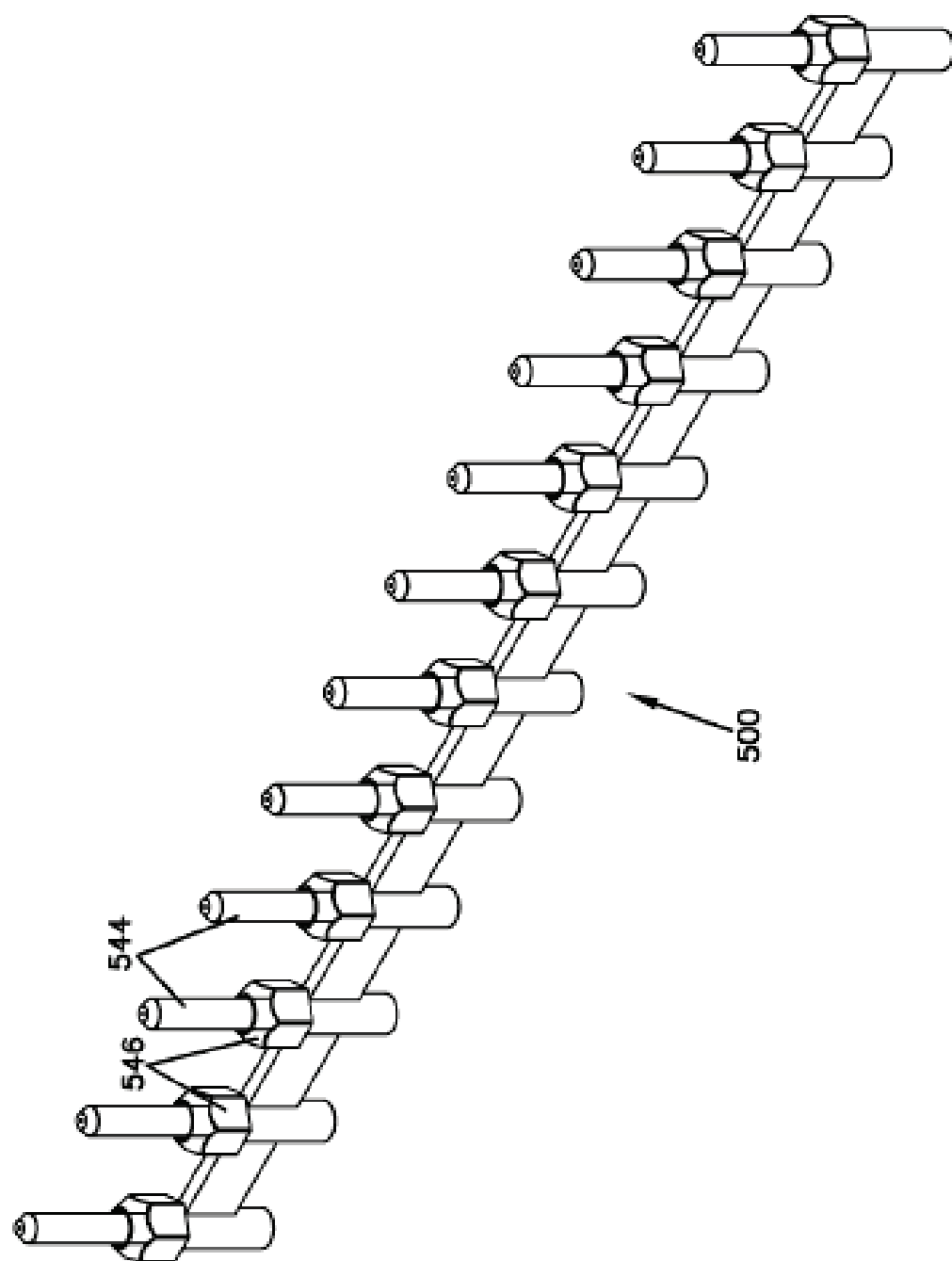
**FIG. 45**

FIG. 46



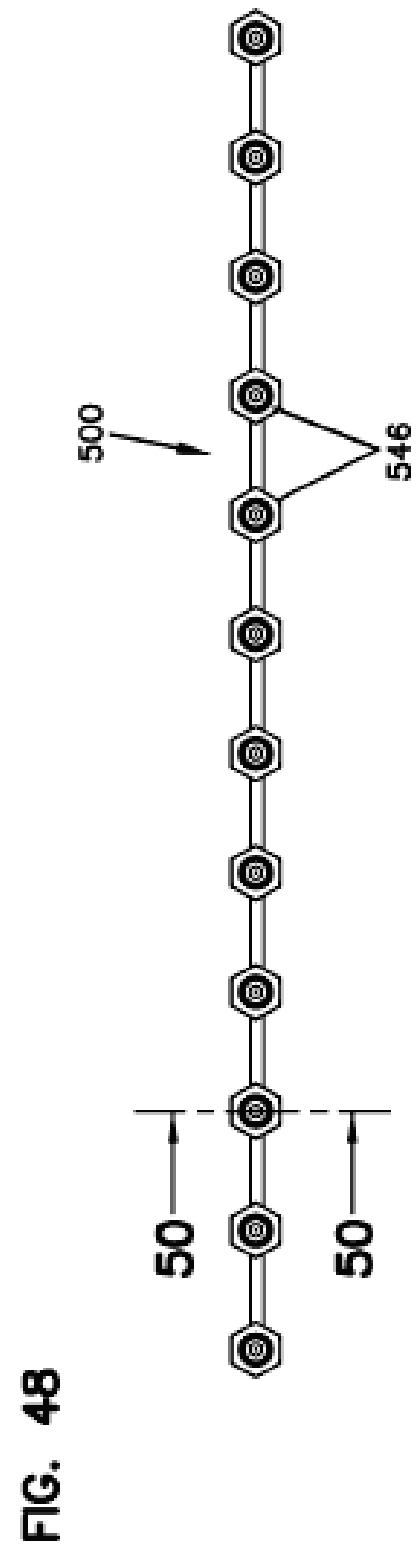
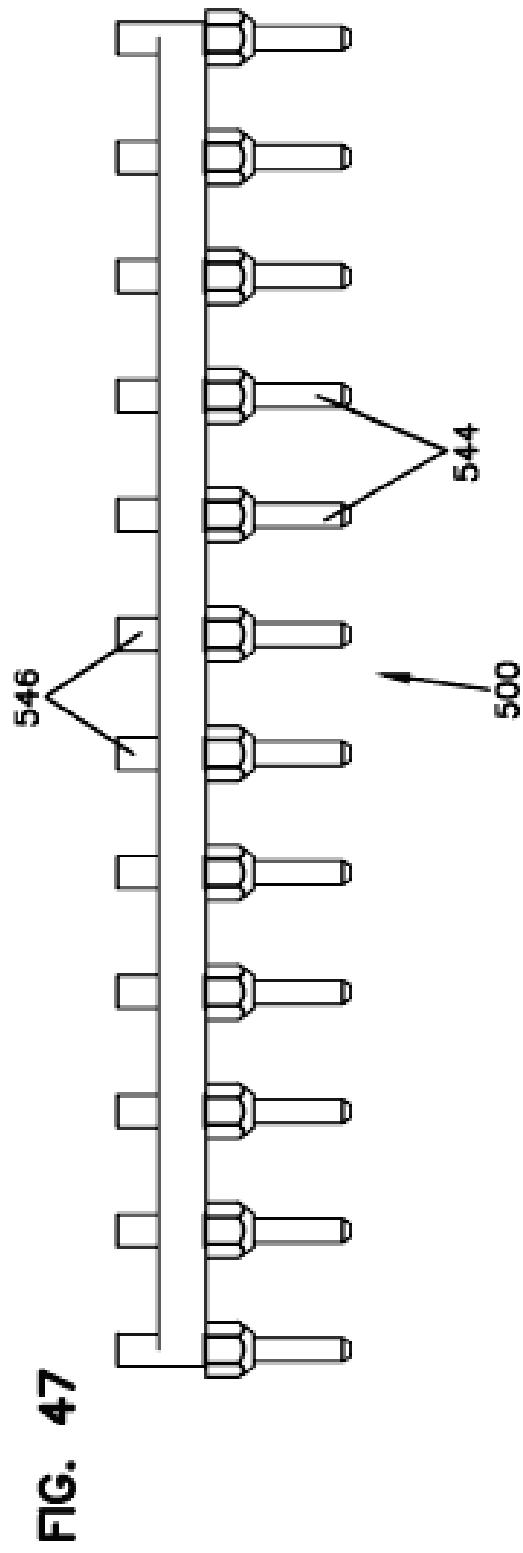


FIG. 49

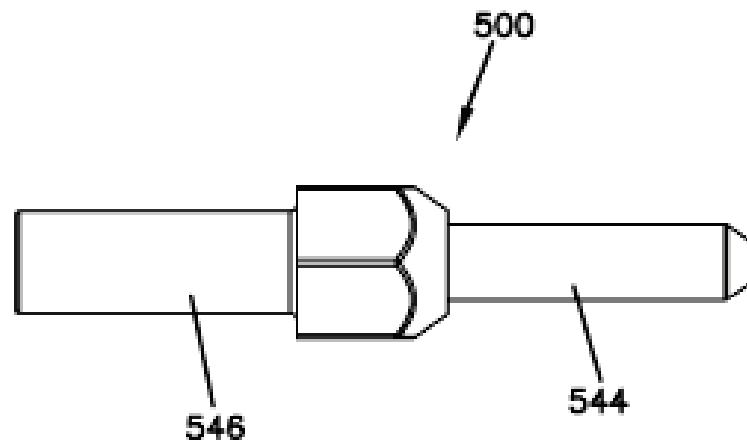


FIG. 50

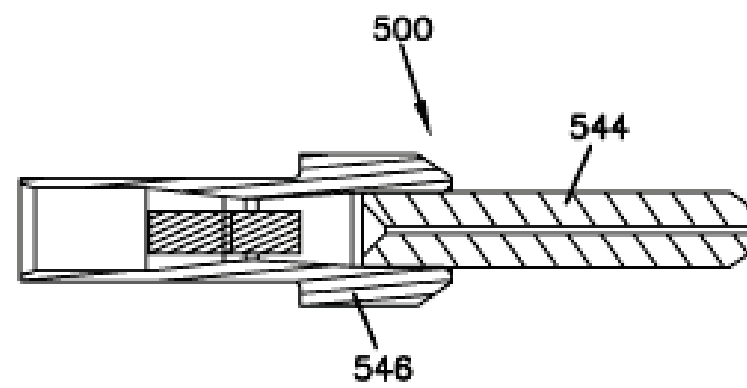


FIG. 51

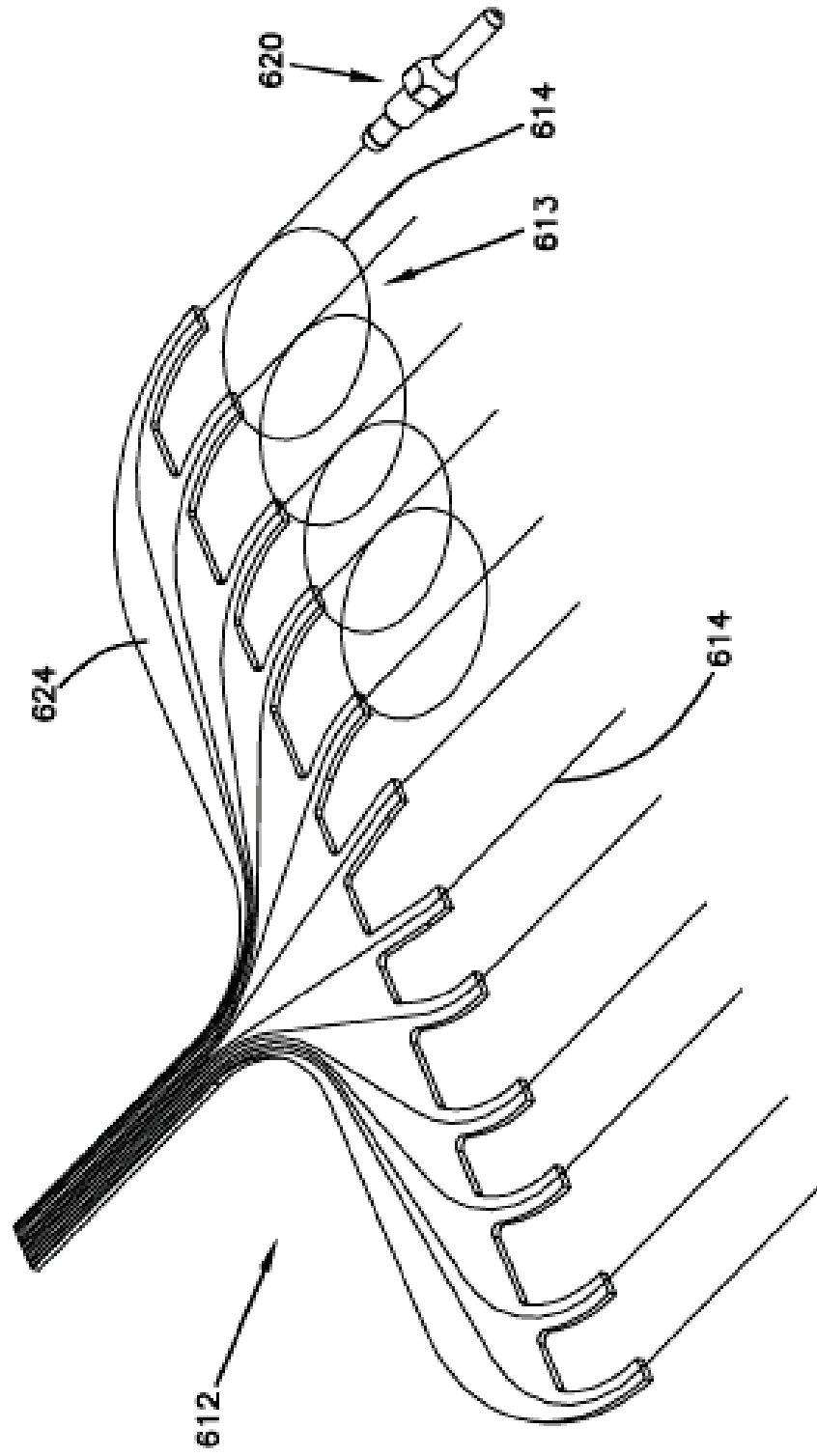


FIG. 52

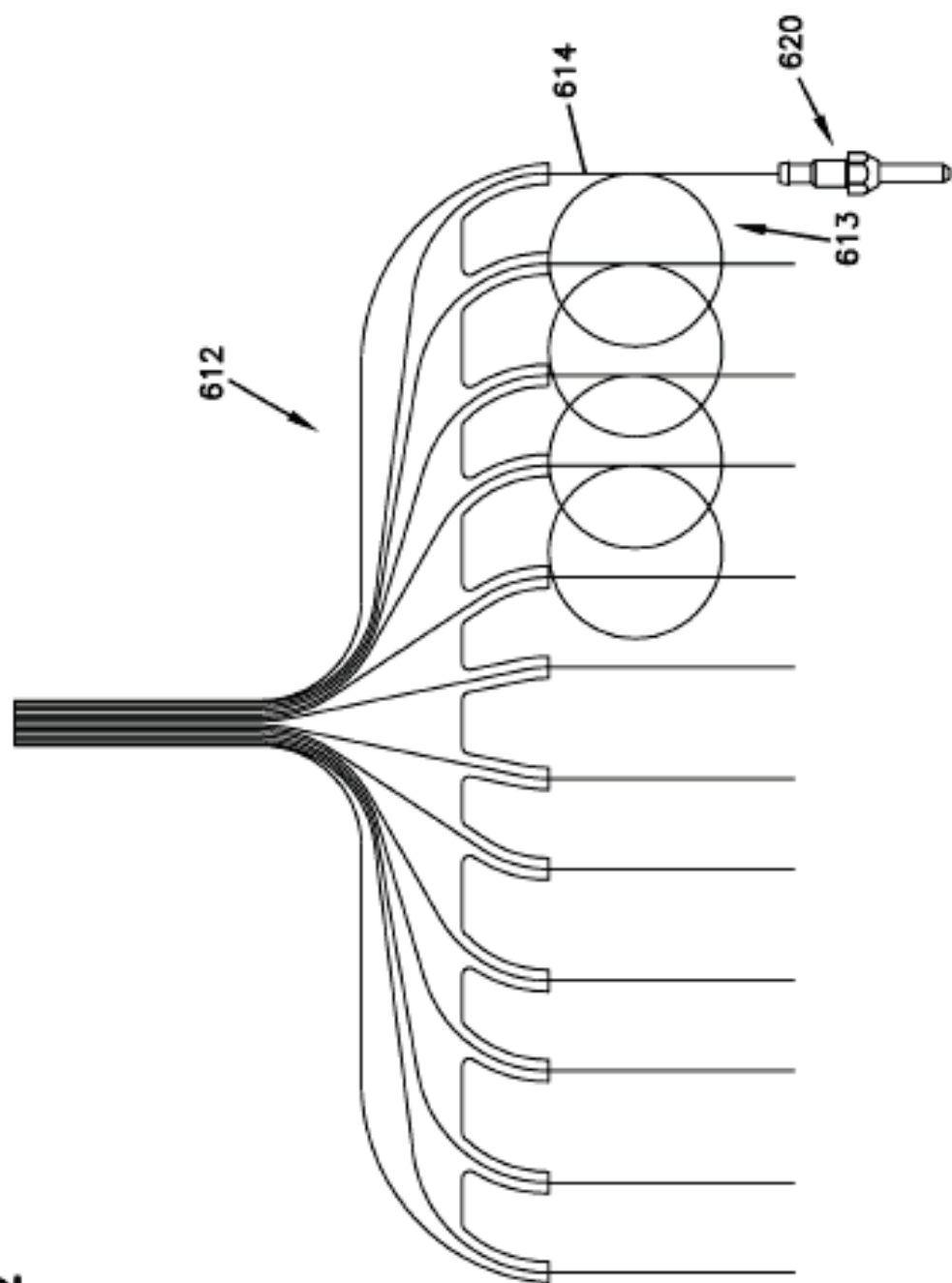
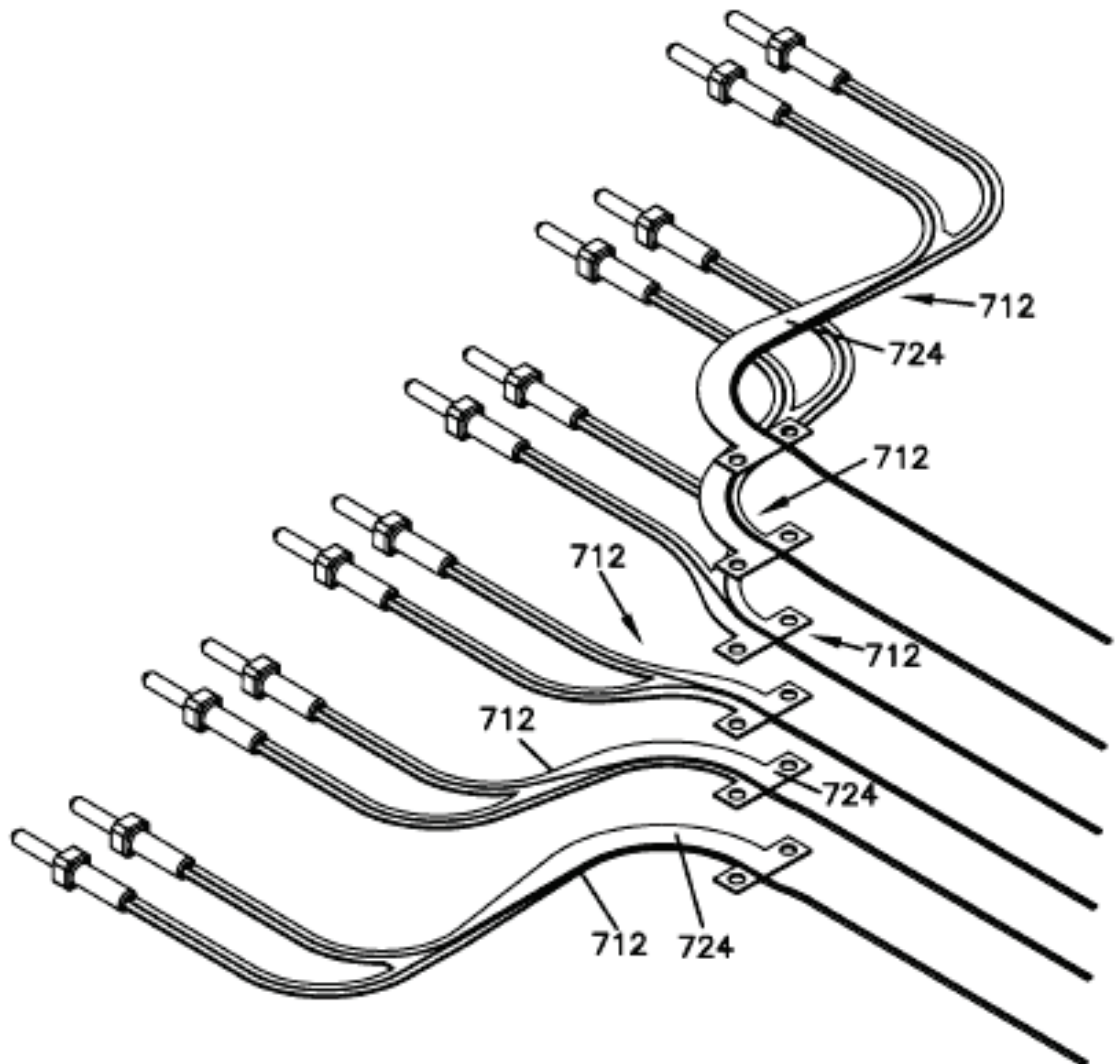


FIG. 53

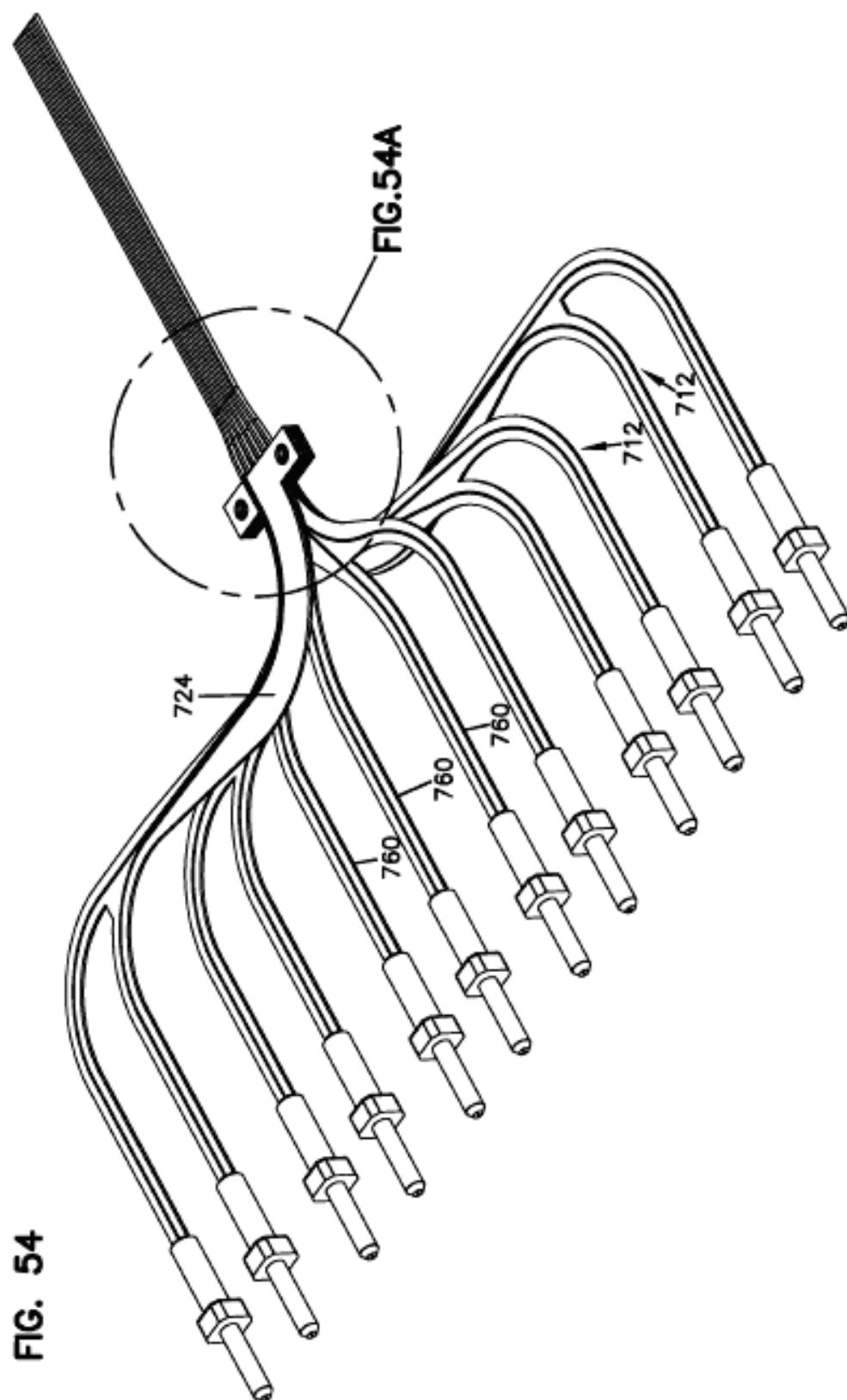


FIG. 54A

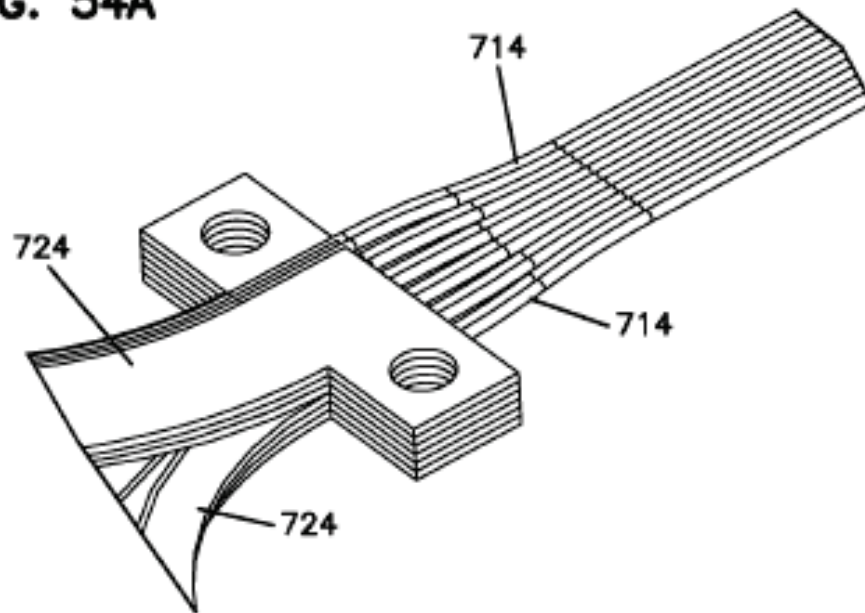
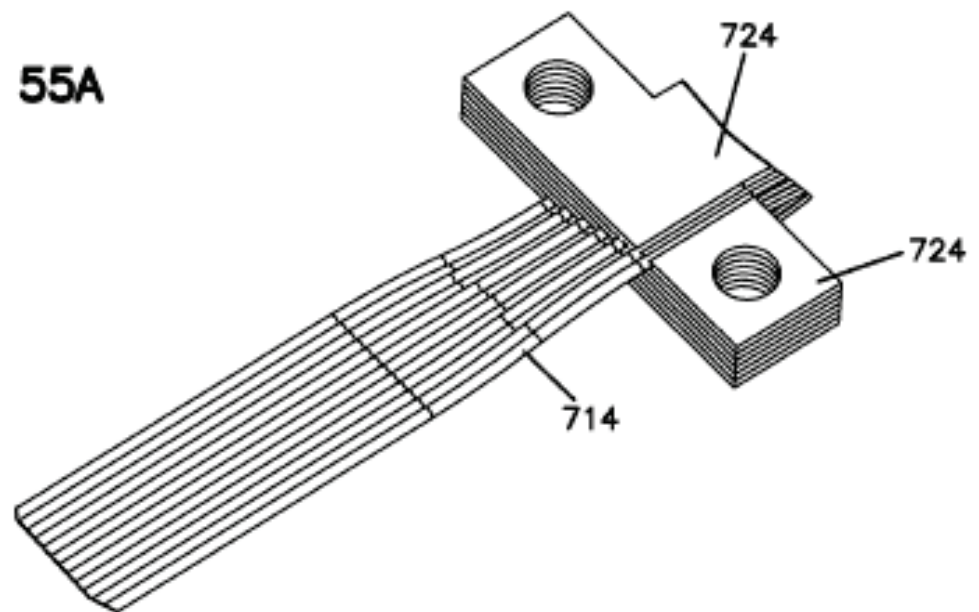


FIG. 55A



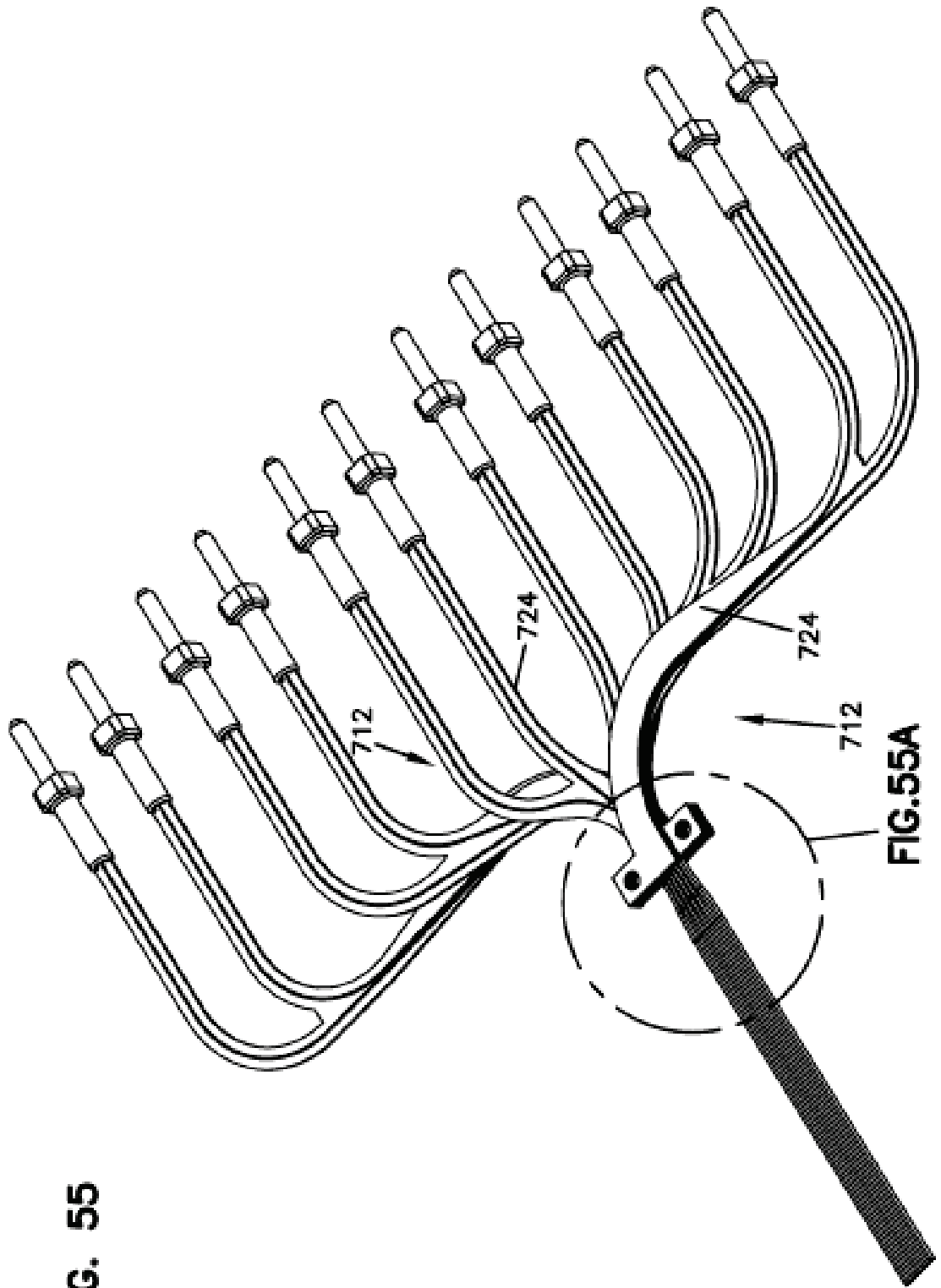


FIG. 55

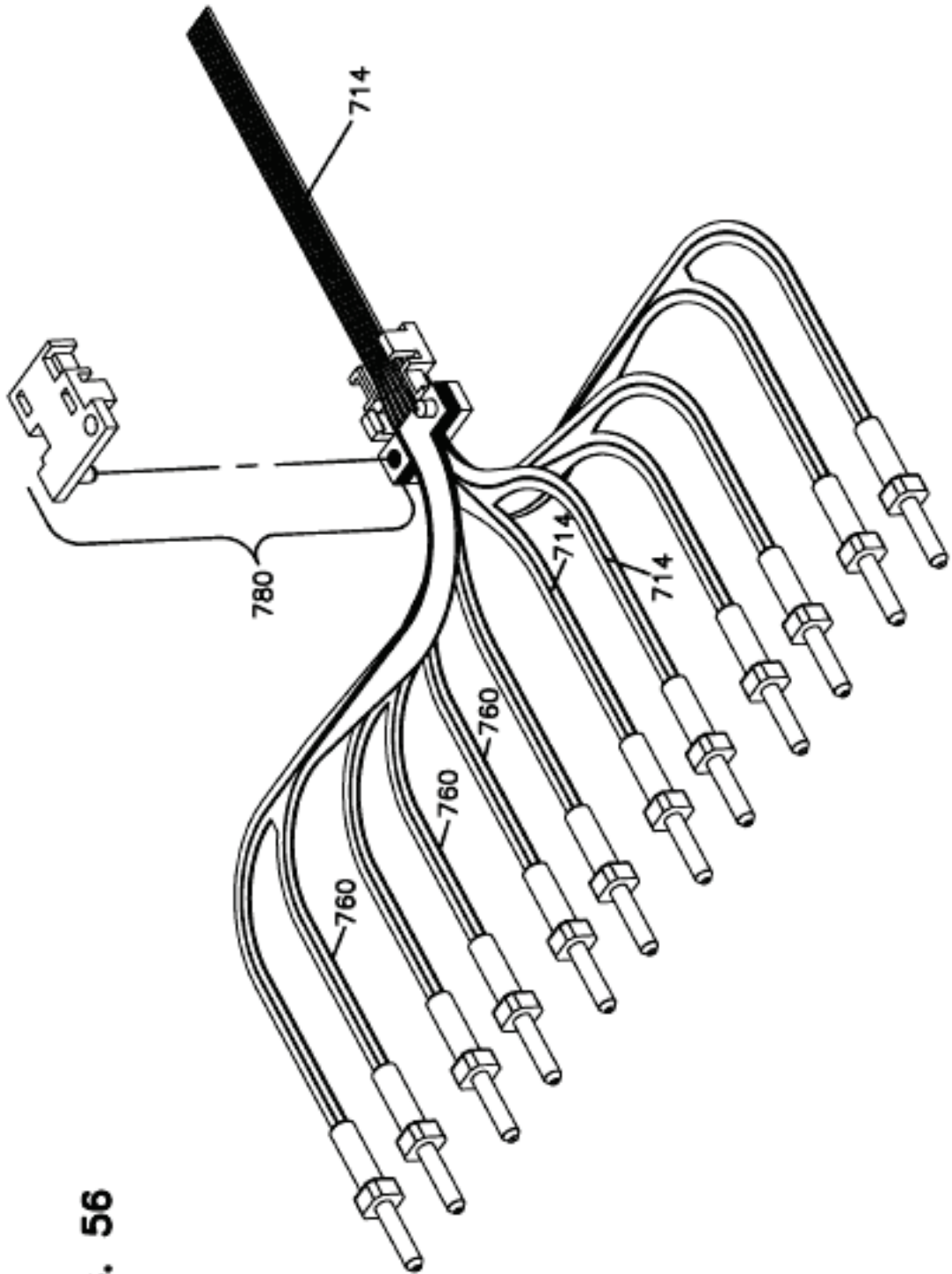


FIG. 56

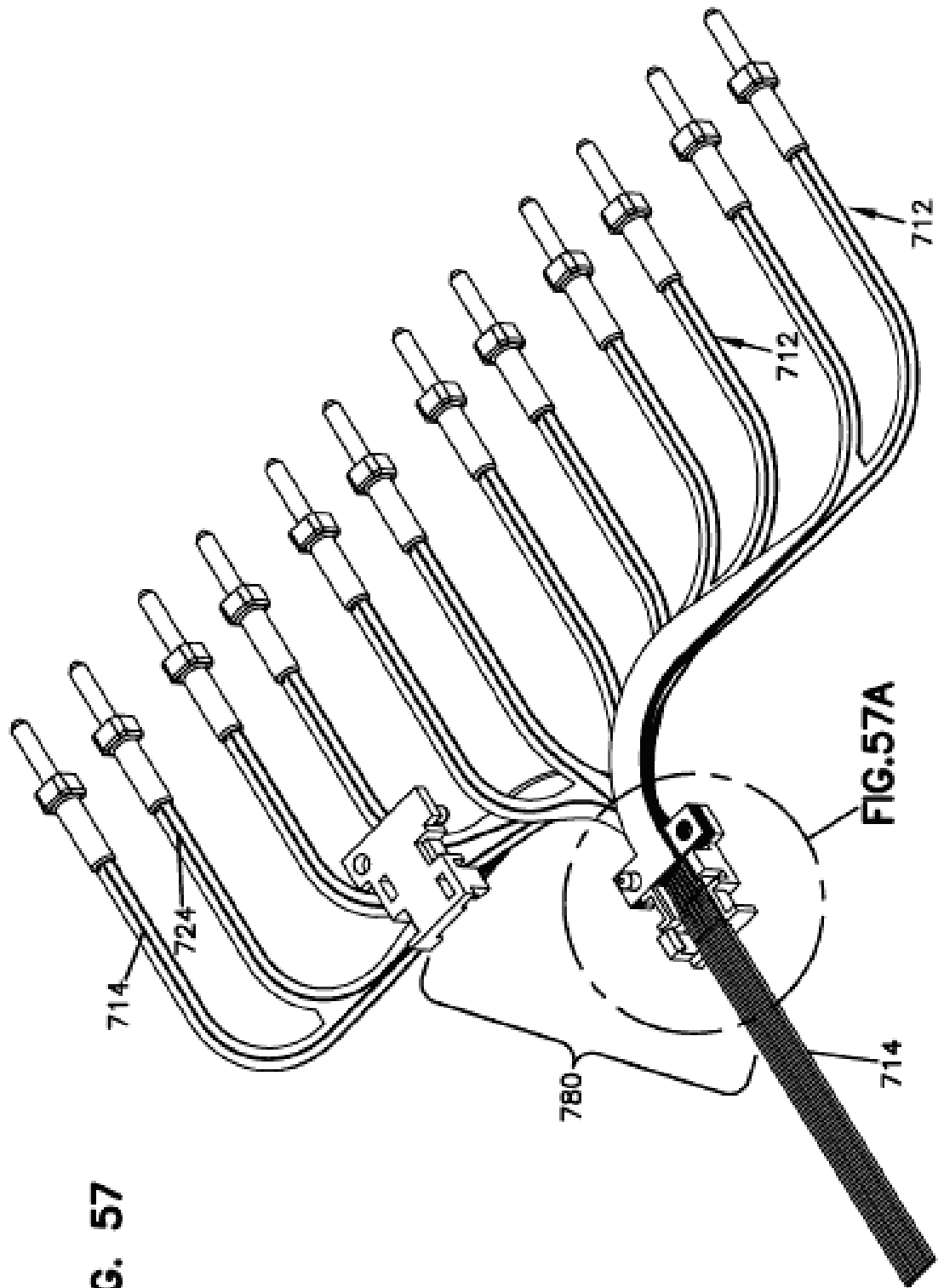


FIG. 57A

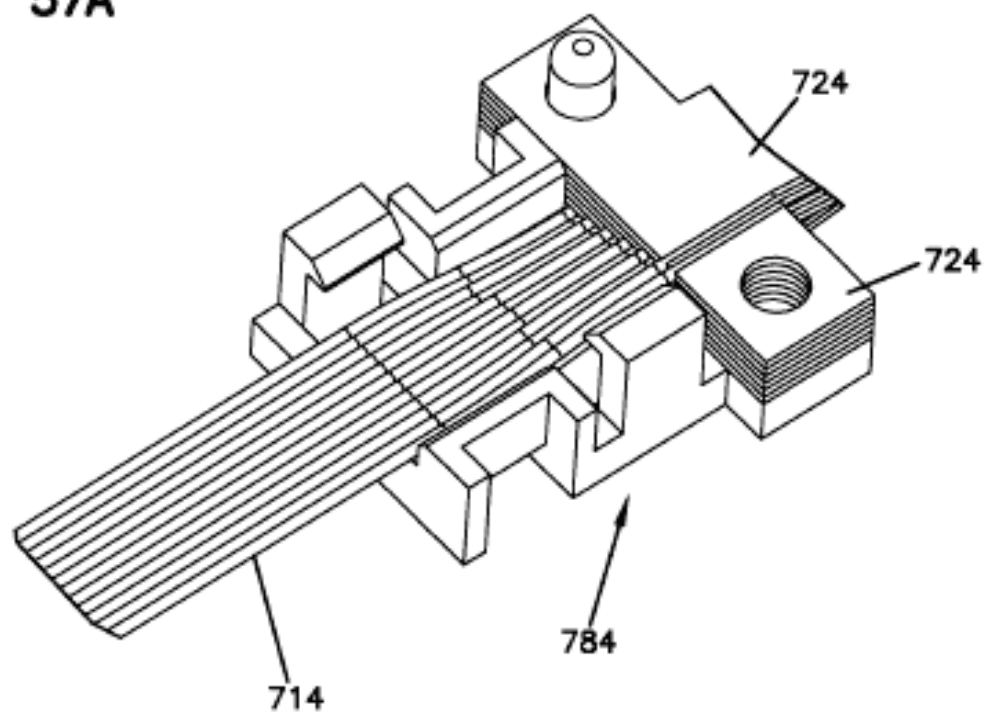


FIG. 60A

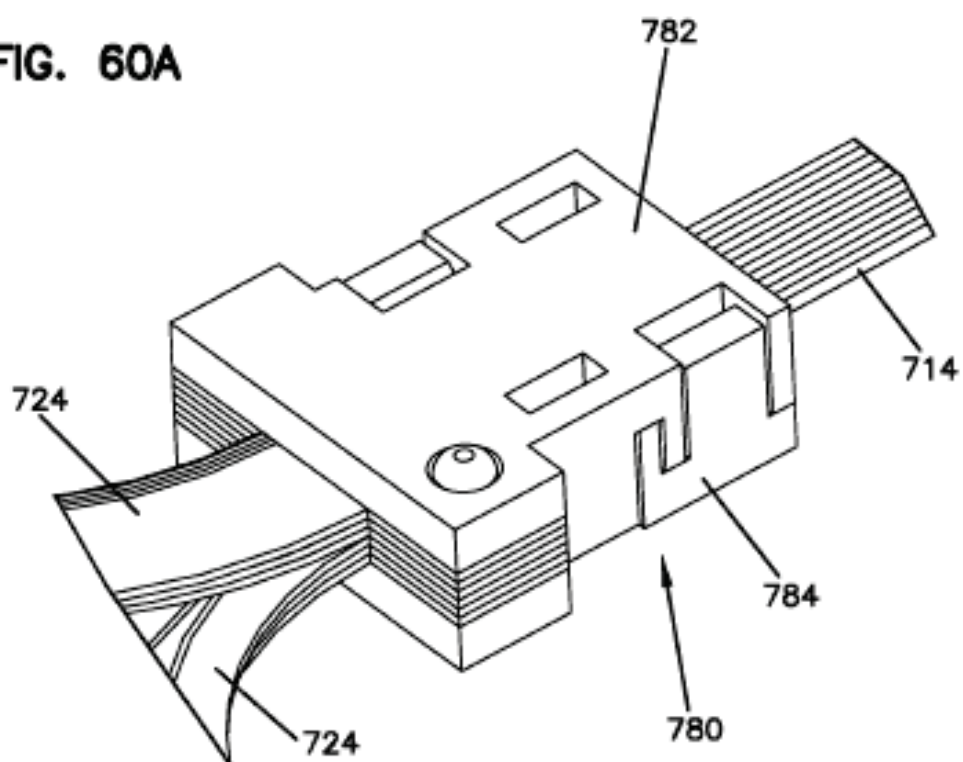


FIG. 58

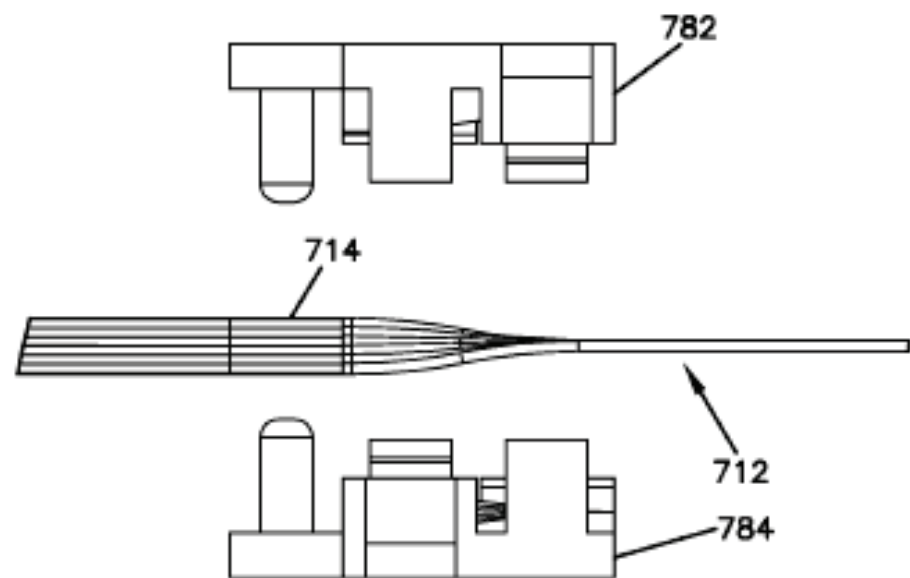
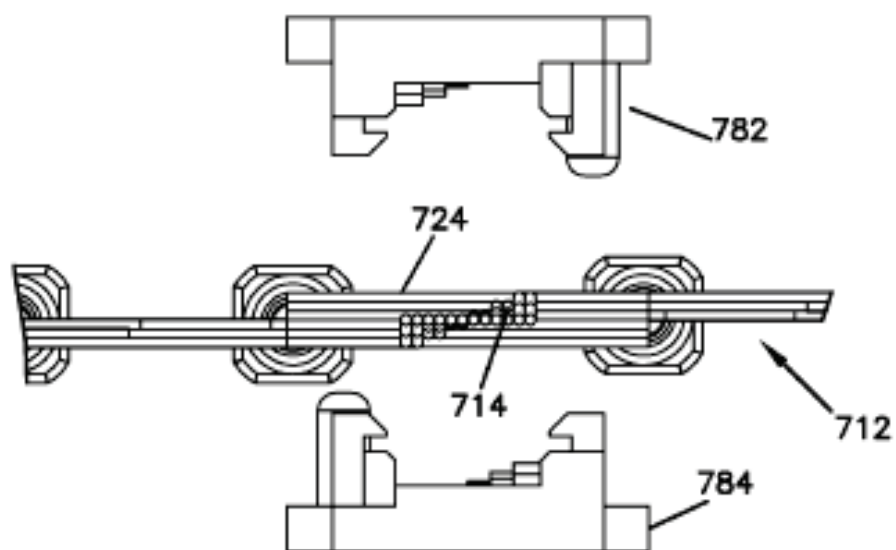
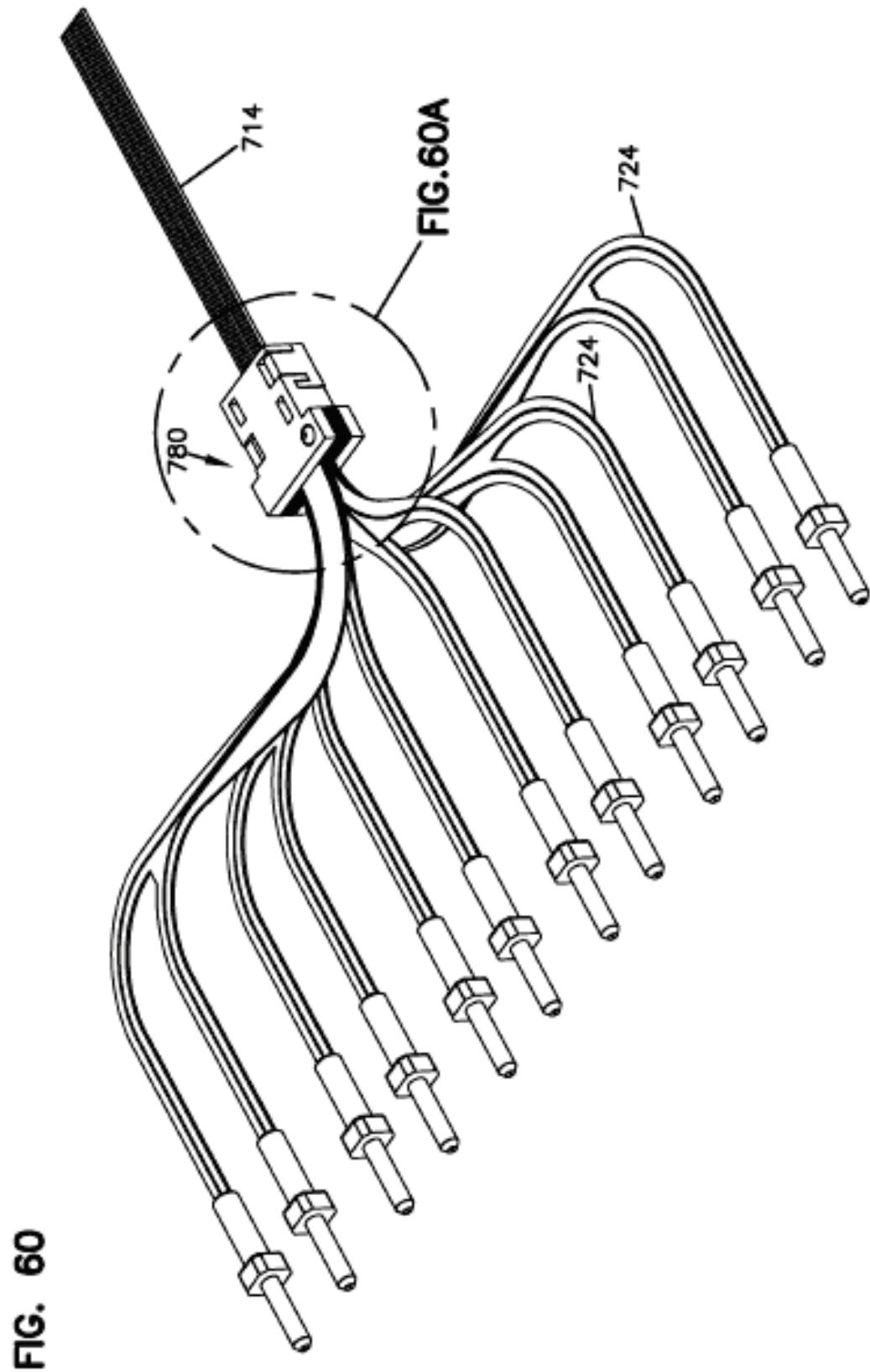
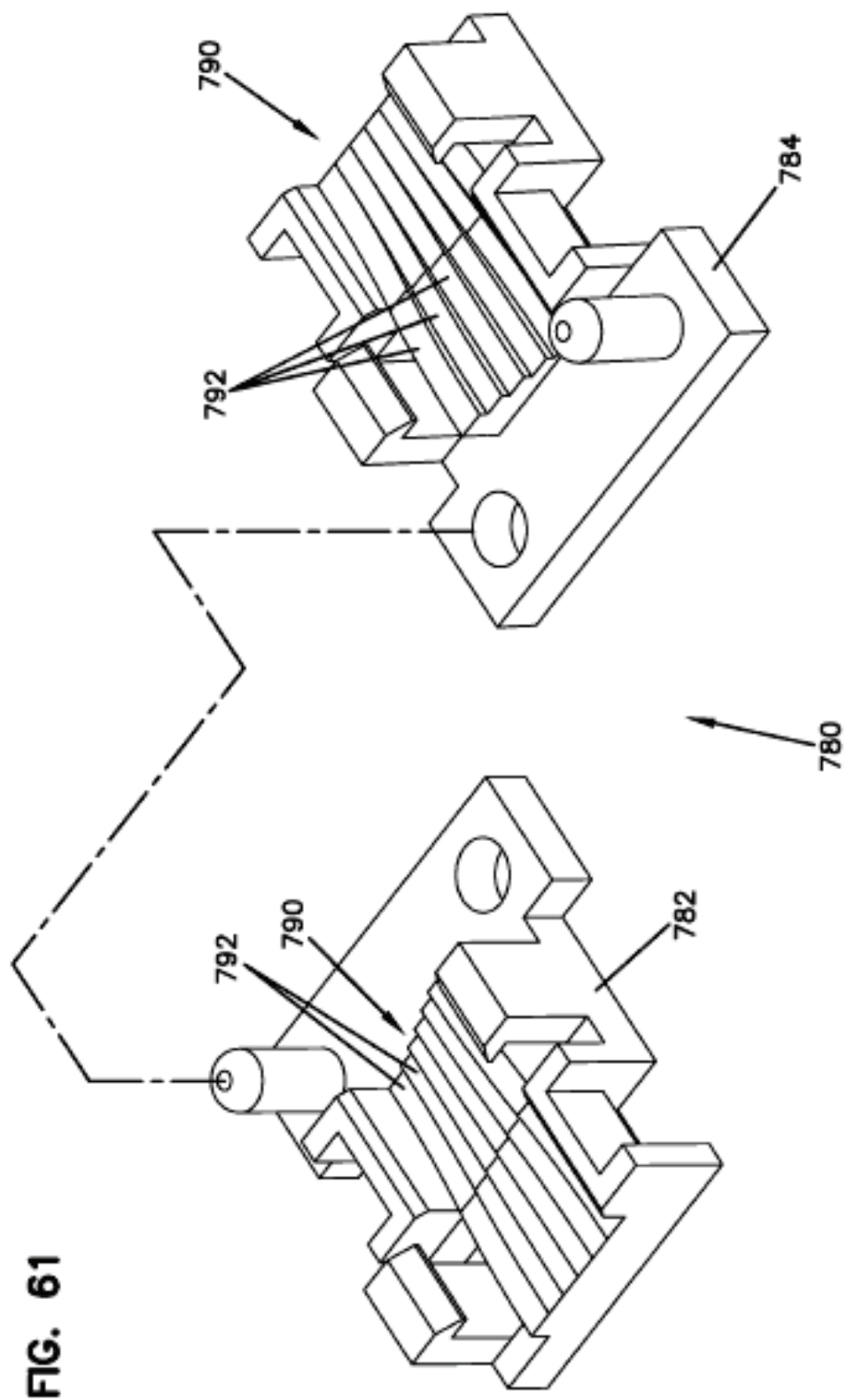


FIG. 59







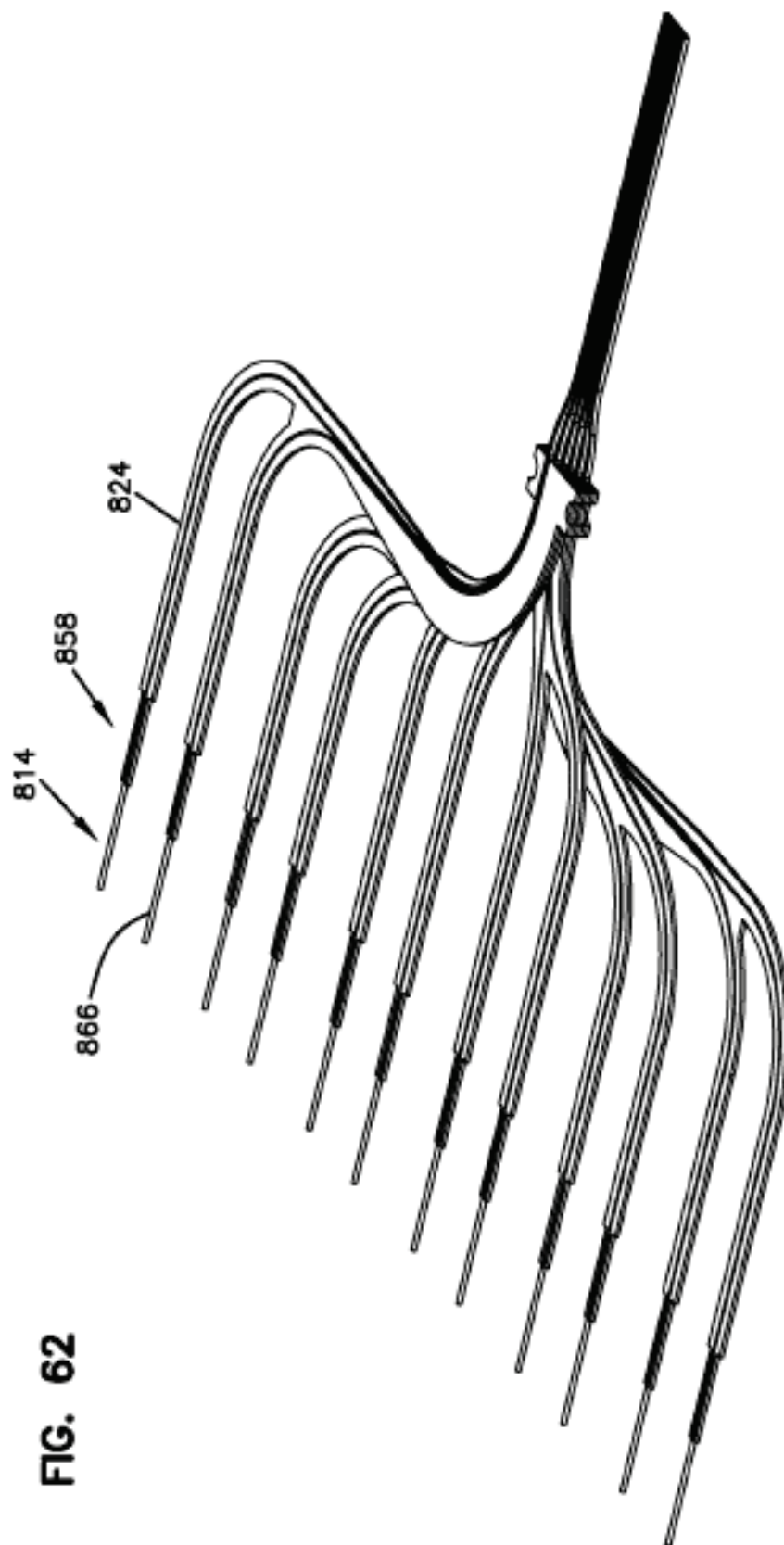
**FIG. 62**

FIG. 63

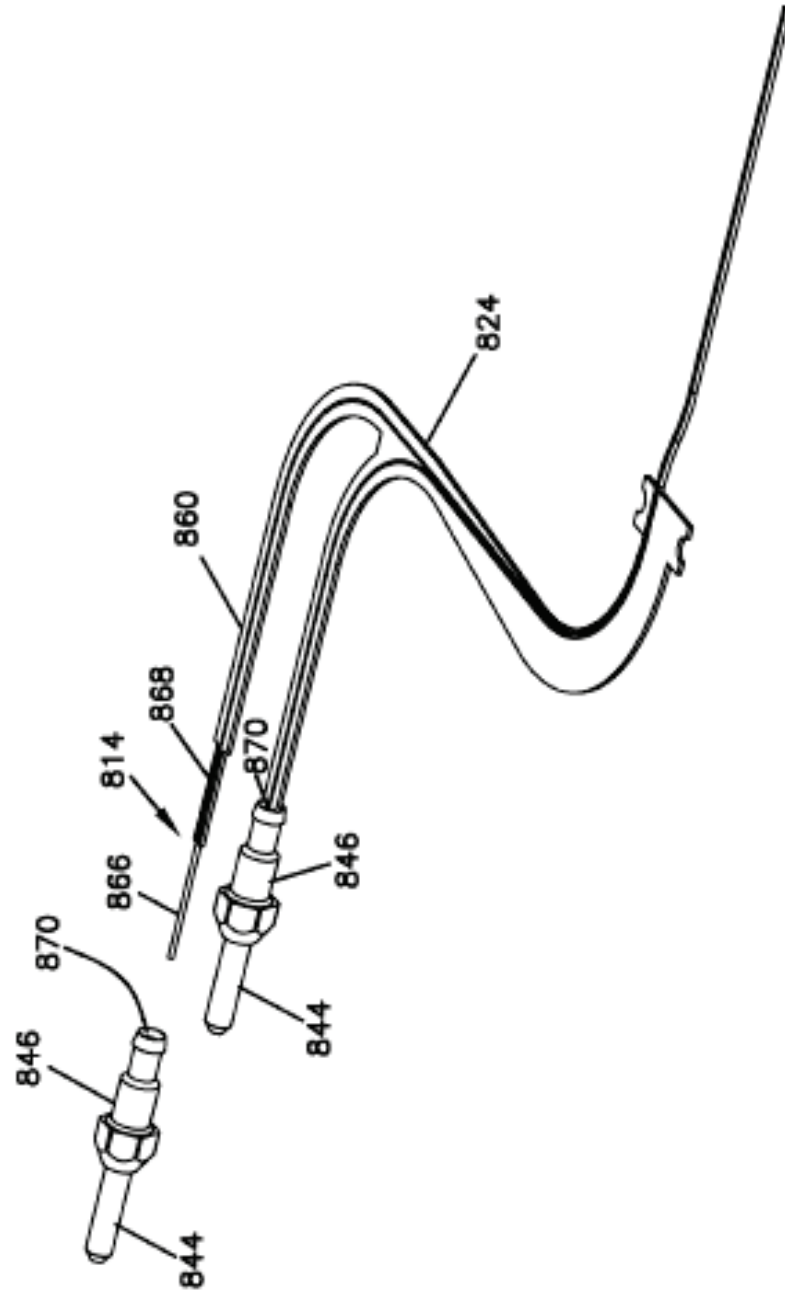
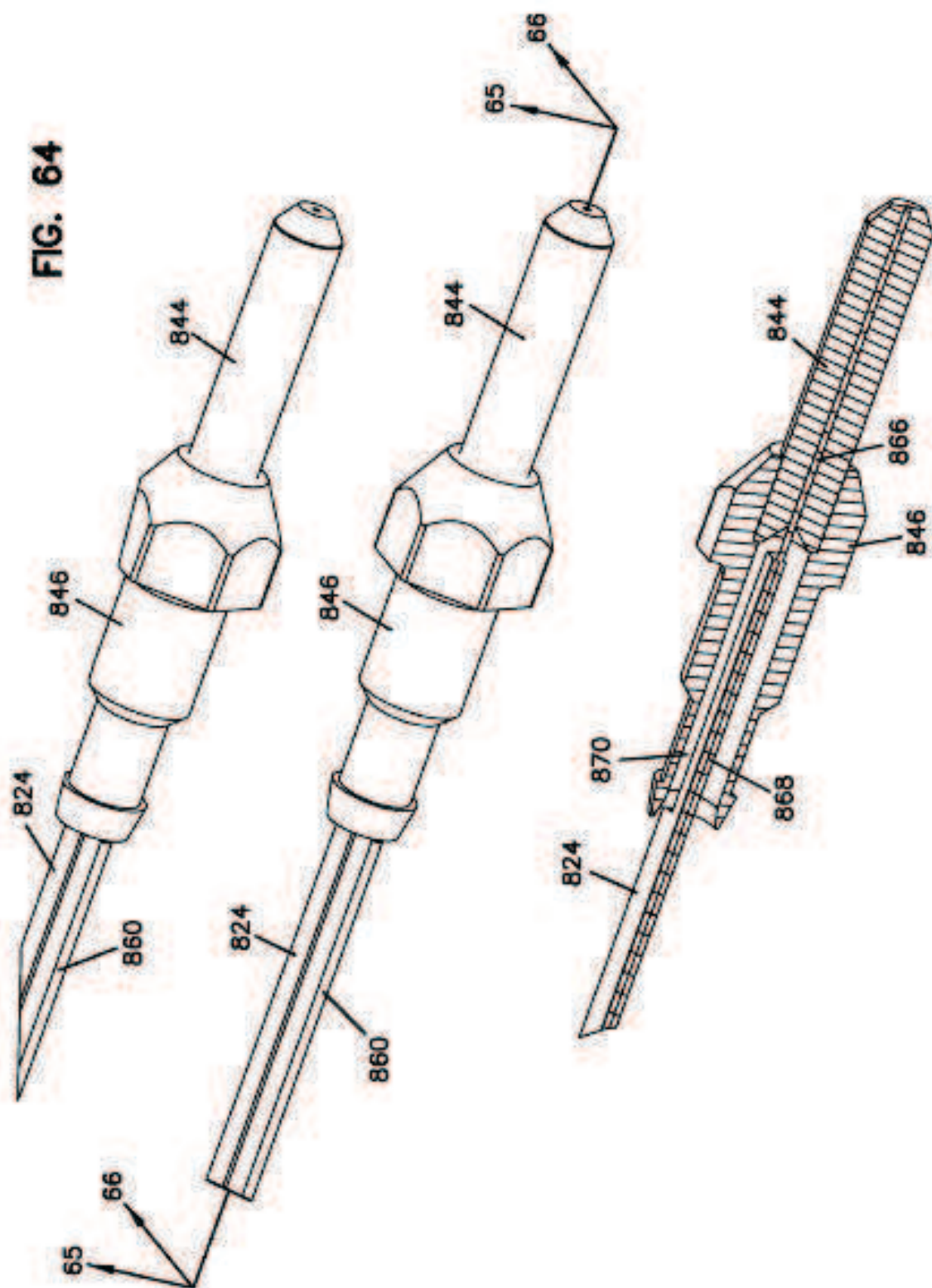
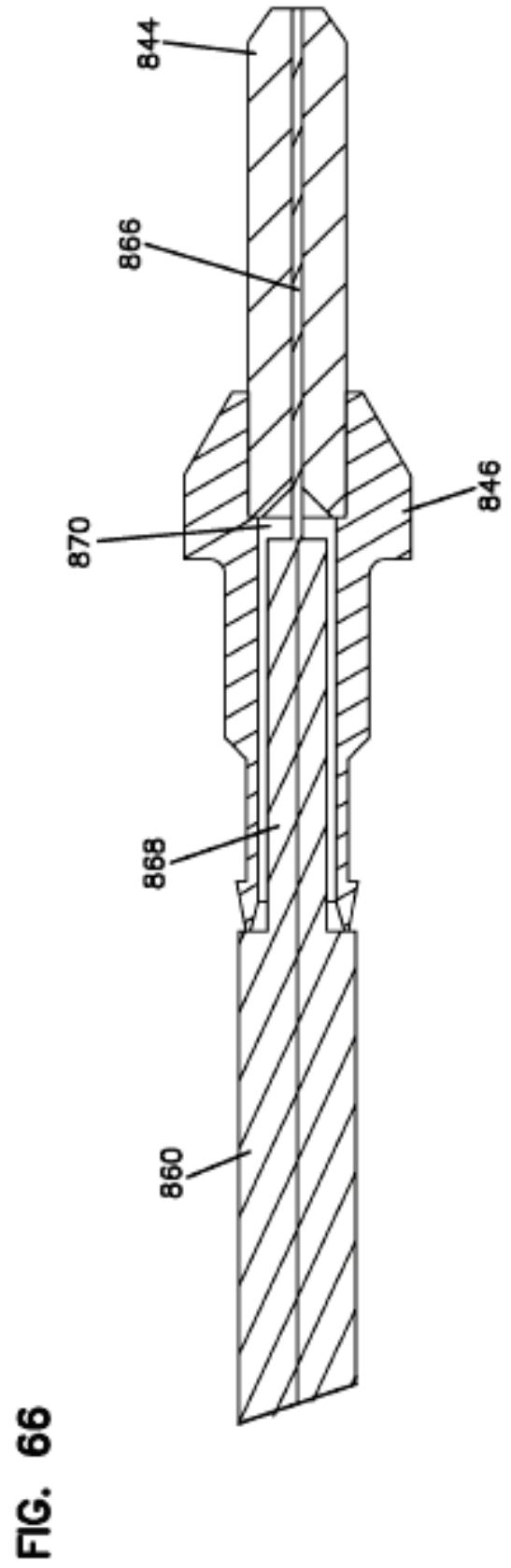
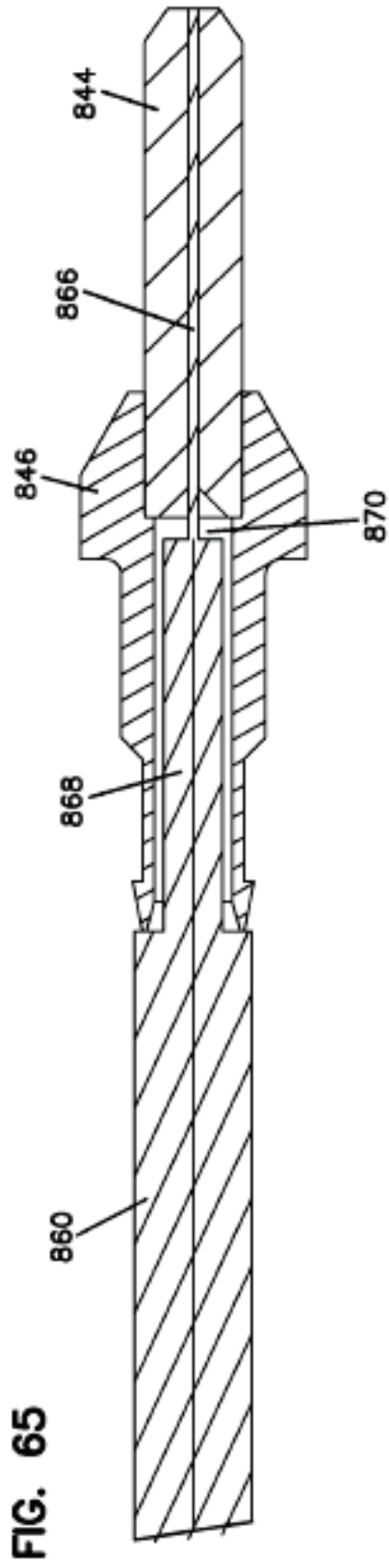
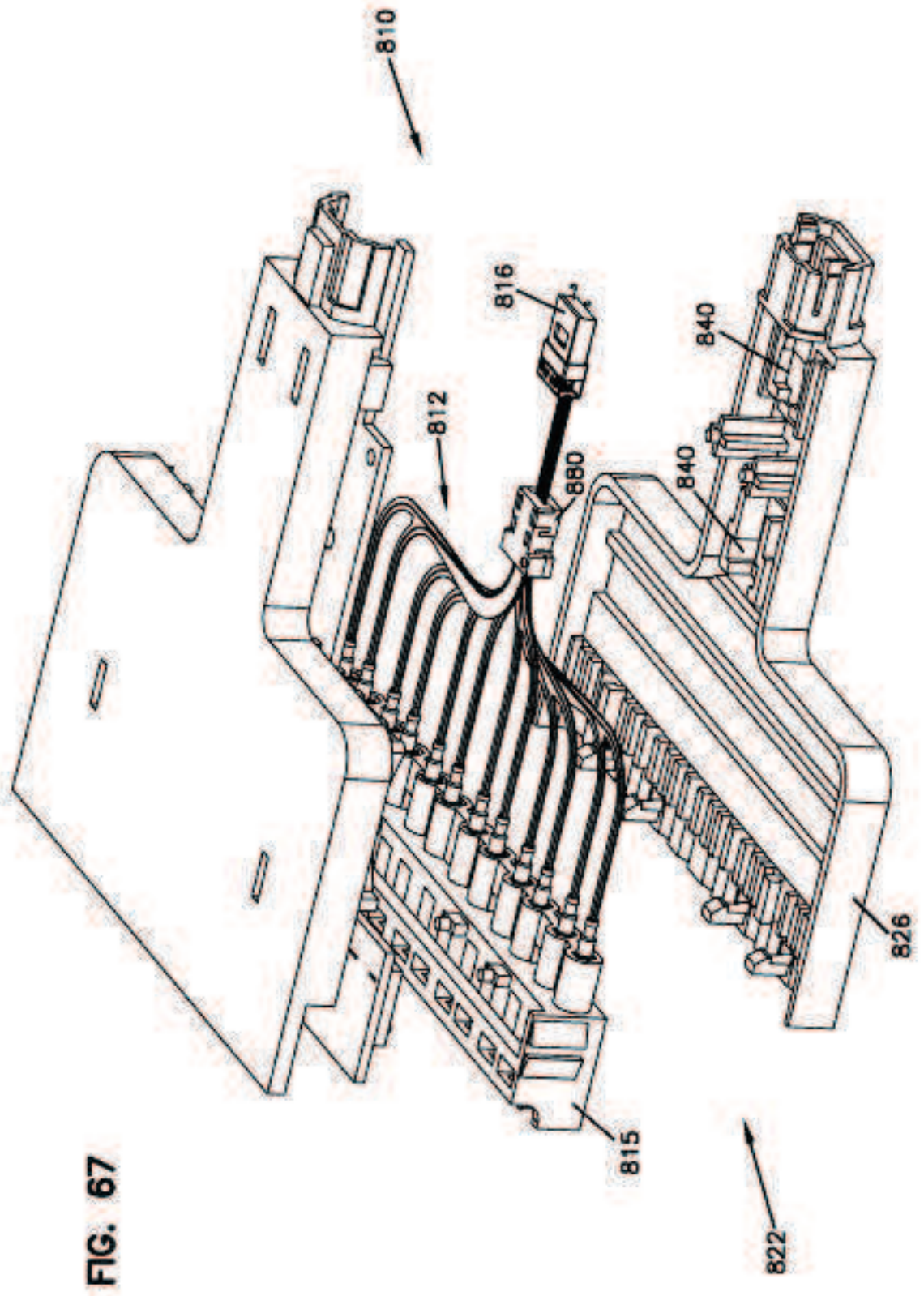


FIG. 64







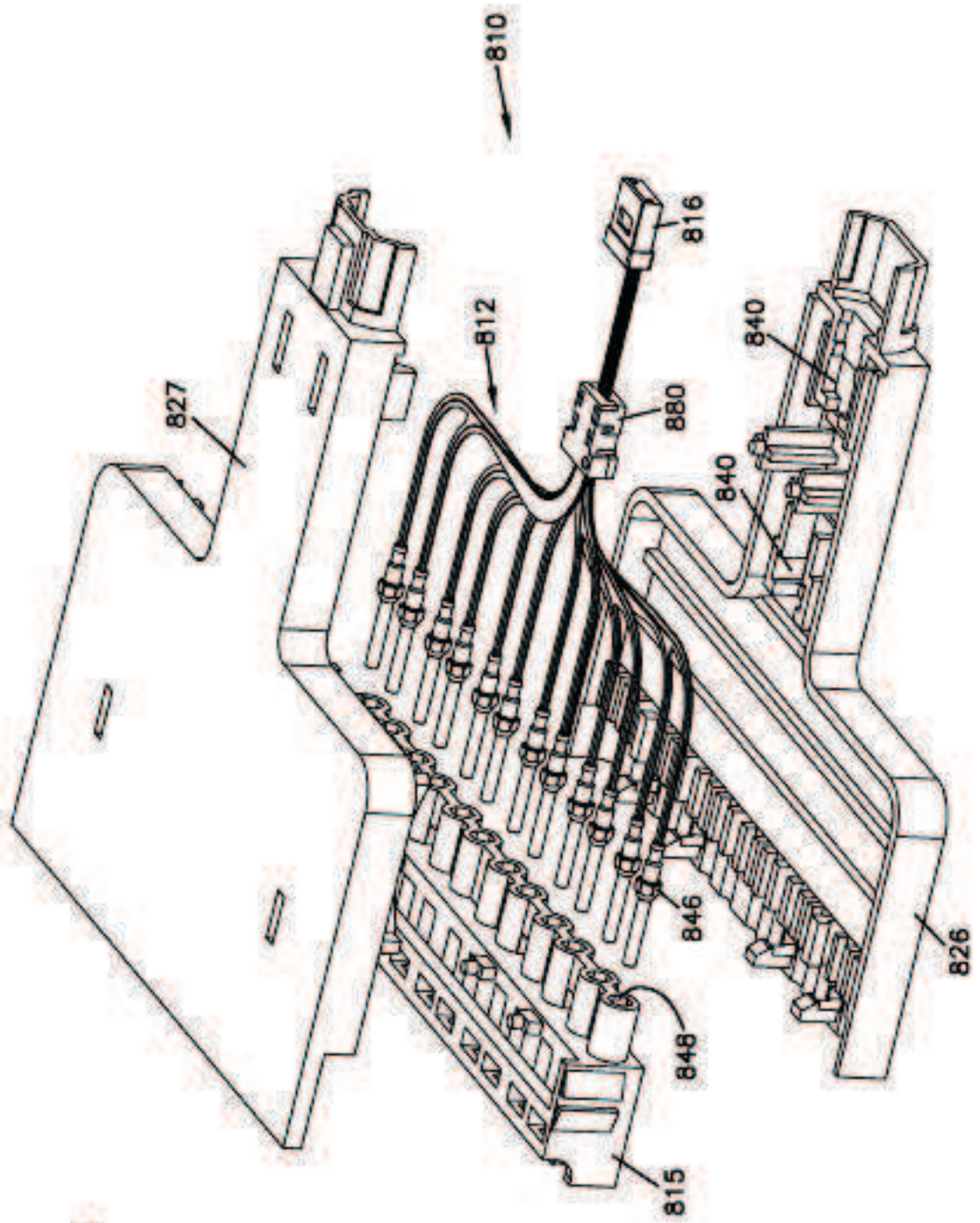
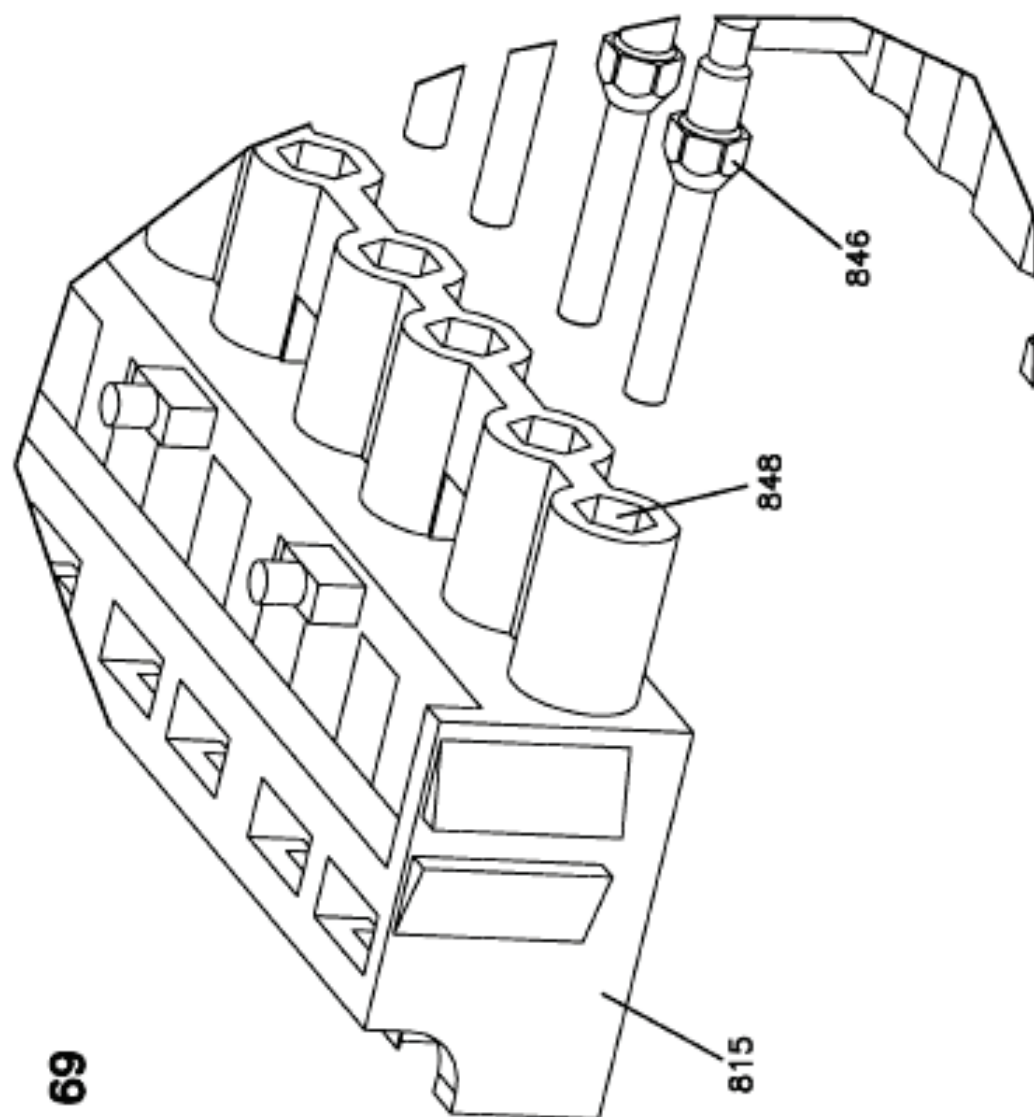


FIG. 68

**FIG. 69**

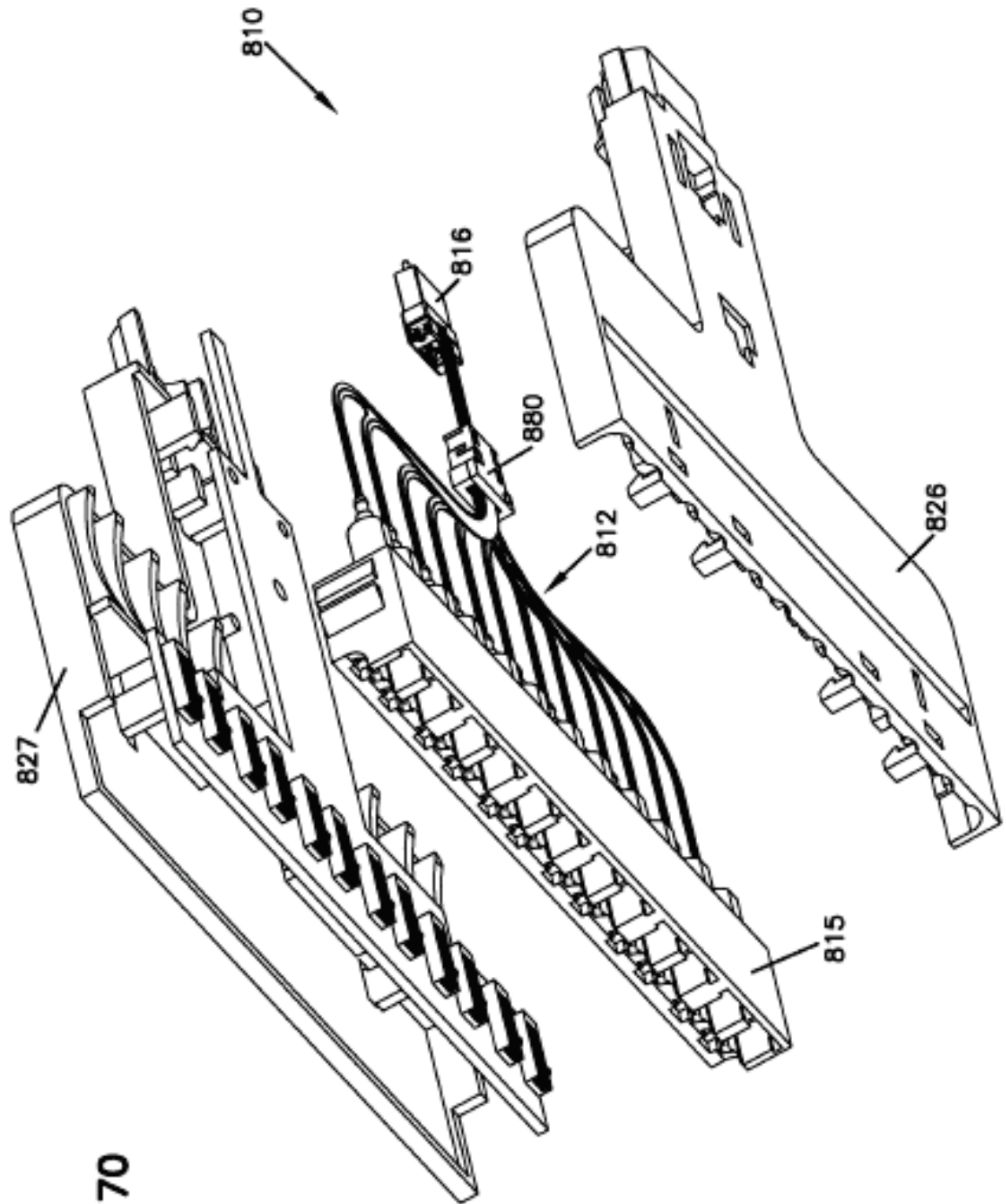


FIG. 70

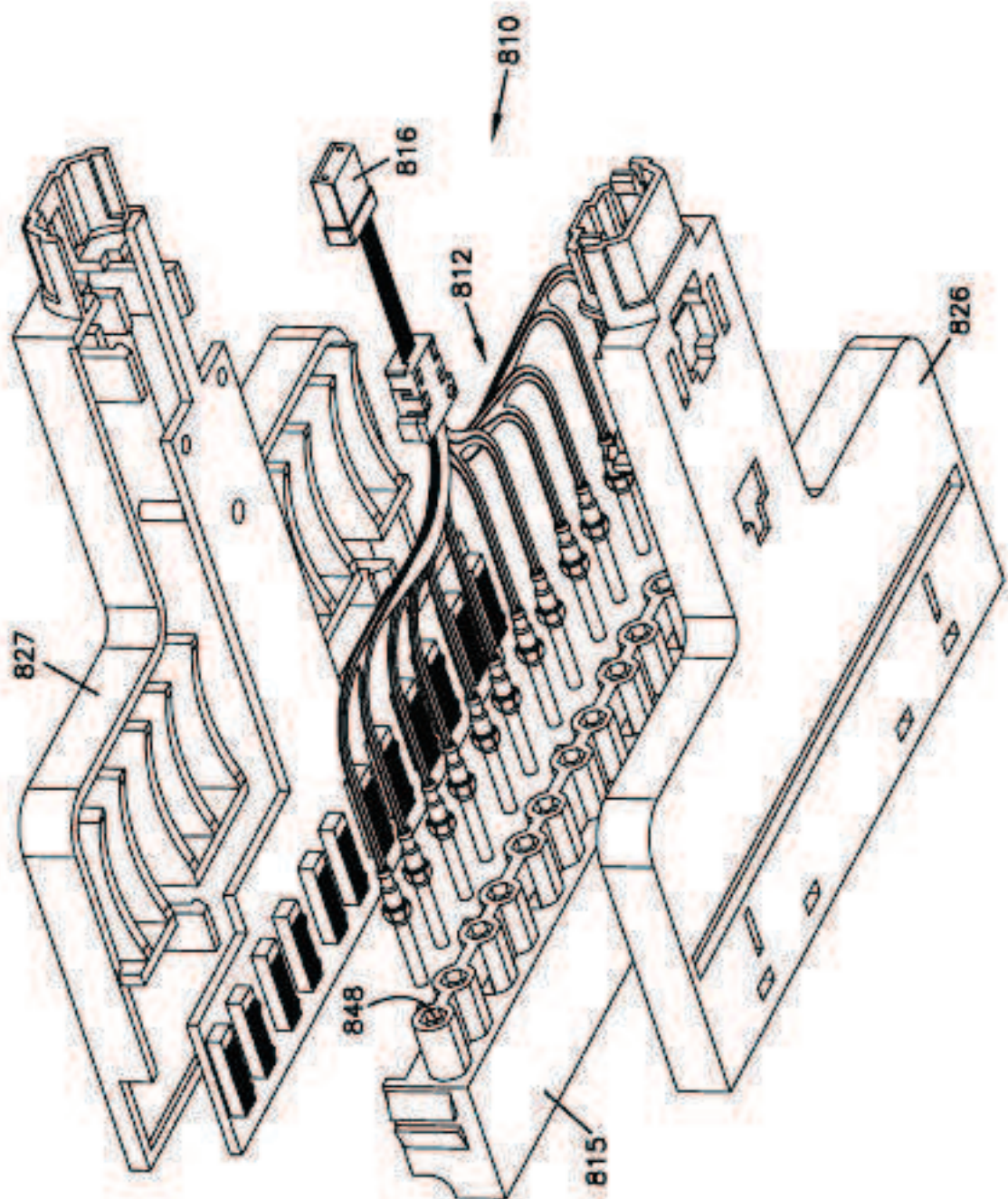
**FIG. 71**

FIG. 72

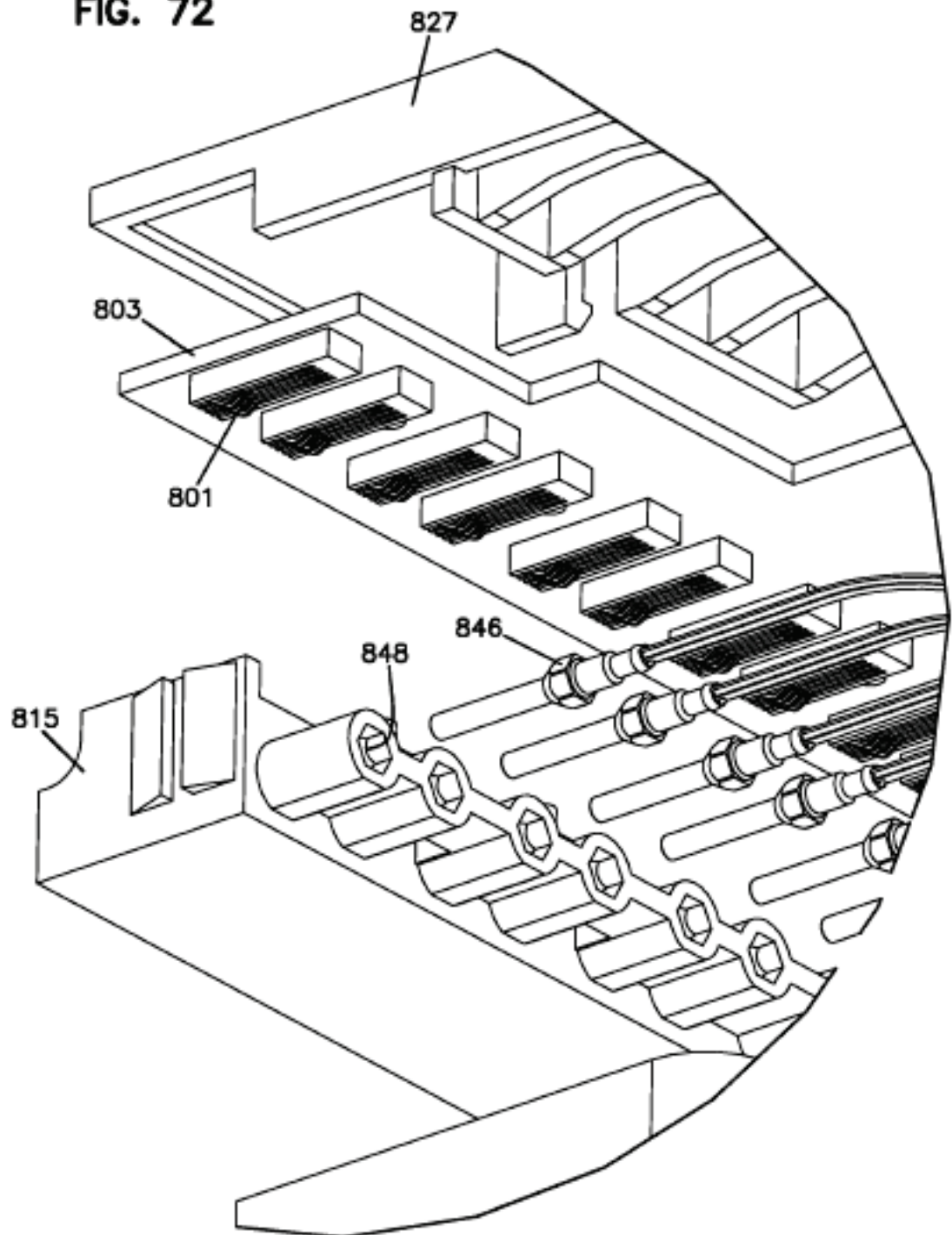


FIG. 73

