



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

(11) PI 0922403-3 B1



(22) Data do Depósito: 15/12/2009

(45) Data de Concessão: 20/10/2020

(54) Título: APARELHO E MÉTODO DE FABRICAÇÃO DE UM APARELHO BASEADO EM COMPONENTE ELÉTRICO

(51) Int.Cl.: H01R 13/66; H05K 7/00; H01S 4/00.

(30) Prioridade Unionista: 17/12/2008 US 61/203.038; 21/04/2009 US 61/171.185; 29/10/2009 US 12/589.967.

(73) Titular(es): BURNDY TECHNOLOGY LLC.

(72) Inventor(es): BERNARD C. CRUTCHER; CHRISTOPHER G. CHADBOURNE.

(86) Pedido PCT: PCT IB2009055768 de 15/12/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/070587 de 24/06/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 17/06/2011

(57) Resumo: CONEXÃO PARA COLETA DE DADOS. A presente invenção revela um aparelho. O aparelho inclui um primeiro corpo, um segundo corpo, e um circuito eletrônico. O primeiro corpo inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma seção intermediária. O primeiro corpo adicionalmente inclui uma primeira área de recepção de condutor e uma cavidade rebaixada. A primeira área de recepção se estende desde a primeira extremidade até a segunda extremidade. A cavidade está na seção intermediária. O segundo corpo é adaptado para ser removivelmente conectado ao primeiro corpo. O segundo corpo inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma segunda área de recepção de condutor. A segunda área de recepção de condutor se estende desde a primeira extremidade até a segunda extremidade. O aparelho é adaptado para receber um condutor elétrico entre a primeira área de recepção e a segunda área de recepção. O circuito eletrônico está na cavidade. O circuito eletrônico é configurado para receber informações de referência correspondentes ao condutor elétrico.

“APARELHO E MÉTODO DE FABRICAÇÃO DE UM APARELHO BASEADO EM
COMPONENTE ELÉTRICO”

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Campo de Invenção

5 A invenção refere-se à coleta de dados e, mais particularmente, a uma conexão com um condutor elétrico que coleta dados.

Breve Descrição do Estado da Técnica

Publicação de Patente US nº 2007/0141922 A1 descreve um grampo para uma linha de poço de petróleo ou linha de poço de gás bem com um comutador eletrônico. A
10 Patente U.S. Nº. 7.430.932 B2 revela um dispositivo para telemonitoramento do estado de linhas aéreas de transmissão de força. A Patente U.S. Nº. 7.430.932 B2 revela um dispositivo para telemonitoramento do estado de linhas aéreas de transmissão de força.

A sigla SCADA (Controle Supervisório e Aquisição de Dado - *Supervisory Control and Data Acquisition*) se refere, de modo geral, a um sistema de controle industrial; um
15 sistema de computador que monitora e controla um processo. A indústria SCADA atualmente é um negócio que movimenta bilhões de dólares no mundo todo. Para acompanhar o interesse cada vez maior de gerir de maneira mais eficaz a carga elétrica de uma concessionária, desenvolveu-se uma quantidade considerável de produtos destinados a monitorar, capturar, armazenar e relatar o uso elétrico do sistema e do usuário final. Os
20 métodos de captura e relatório de uso existem desde a década de 30 do século 20, por meio de registradores gráficos e evoluíram para a era eletrônica.

SUMÁRIO

Os problemas anteriores, e outros, são superados, e outras vantagens são realizadas, mediante a aplicação das concretizações exemplificativas desta invenção.

25 De acordo com um aspecto da invenção, um aparelho é revelado. O aparelho inclui um primeiro corpo, um segundo corpo, e um circuito eletrônico. O primeiro corpo inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade oposta à primeira extremidade, e uma seção intermediária entre a primeira e a segunda extremidade. O primeiro corpo adicionalmente inclui uma primeira área de recepção de condutor e uma cavidade rebaixada. A primeira área de recepção de condutor se estende desde a primeira
30 extremidade até a segunda extremidade. A cavidade rebaixada está na seção intermediária. O segundo corpo é adaptado para ser removivelmente conectado ao primeiro corpo. O segundo corpo inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, e uma segunda área de recepção de condutor. A segunda extremidade é oposta à primeira extremidade. A
35 segunda área de recepção de condutor estende-se desde a primeira extremidade do segundo corpo até a segunda extremidade do segundo corpo. O aparelho é adaptado para receber um condutor elétrico entre a primeira área de recepção de condutor e a segunda

área de recepção de condutor. O circuito eletrônico está na cavidade. O circuito eletrônico é configurado para receber informações de referência correspondentes ao condutor elétrico.

De acordo com outro aspecto da invenção, uma cunha de conector elétrico tipo cunha é revelada. A cunha de conector elétrico tipo cunha inclui um primeiro sulco de condutor, um segundo sulco de condutor, uma seção intermediária, e ao menos um componente eletrônico. O primeiro sulco de condutor é adaptado para receber um primeiro condutor. O segundo sulco de condutor é oposto ao primeiro sulco de condutor. O segundo sulco de condutor é adaptado para receber um segundo condutor. A seção intermediária está entre o primeiro sulco de condutor e o segundo sulco de condutor. O pelo menos um componente está na seção intermediária. O pelo menos um componente eletrônico é configurado para monitorar um parâmetro eletrônico do primeiro condutor. A cunha de conector elétrico tipo cunha é adaptada para ser recebida por um invólucro de conector elétrico tipo cunha.

De acordo com outro aspecto da invenção, um grampo de suspensão de condutor é revelado. O grampo de suspensão de condutor inclui uma seção inferior, uma seção superior, e um componente eletrônico. A seção inferior inclui uma parte de sulco inferior. A seção inferior é adaptada para ser conectada a uma torre de transmissão. A seção superior inclui um primeiro membro e um segundo membro. O primeiro membro inclui uma parte de sulco superior e uma cavidade. O grampo de suspensão de condutor é adaptado para receber um condutor elétrico entre a parte de sulco inferior e a parte de sulco superior. Pelo menos uma parte do segundo membro está na cavidade. O componente eletrônico está próximo à cavidade. O componente eletrônico é configurado para monitorar um parâmetro do condutor elétrico.

De acordo com outro aspecto da invenção, é revelado um método de fabricação de um aparelho baseado em componente elétrico. Um primeiro corpo tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade oposta à primeira extremidade, e uma seção intermediária entre a primeira e a segunda extremidade, é proporcionado. O primeiro corpo é adaptado para ser conectado a um segundo corpo com um condutor entre os mesmos. Uma primeira superfície de contato do condutor é proporcionada em um lado do primeiro corpo, entre a primeira extremidade e a segunda extremidade. Uma cavidade é formada na seção intermediária. Um componente eletrônico é instalado próximo à cavidade. O componente eletrônico é configurado para monitorar um parâmetro do condutor. Um membro da placa é disposto na seção intermediária. O membro de placa cobre a cavidade.

De acordo com outro aspecto da invenção, um conector terminador elétrico é revelado. O conector terminador elétrico inclui uma manga externa, uma seção de terminação mecânica, e um componente eletrônico. A manga externa é adaptada para ser conectada a um condutor de transmissão. A manga externa inclui uma seção de manga e

uma seção de ilha. A seção de manga recebe pelo menos uma parte da seção de terminação mecânica. Uma extremidade da seção de terminação mecânica é adaptada para ser conectada a uma torre de transmissão. O componente eletrônico é conectado à manga externa. O componente eletrônico é configurado para monitorar um parâmetro do condutor de transmissão.

De acordo com outro aspecto da invenção, um conector elétrico de junção é revelado. O conector elétrico de junção inclui uma seção de manga e um componente eletrônico. A seção de manga tem uma forma geral de um tubo. A seção de manga é adaptada para conectar um condutor de transmissão a outro condutor de transmissão. O componente eletrônico é conectado à seção de manga. O componente eletrônico é configurado para monitorar um parâmetro de pelo menos um dos condutores de transmissão conectados ao conector elétrico de junção. DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

Os aspectos anteriores e outras características da invenção são explicados na descrição a seguir, feita em conjunto com os desenhos concomitantes, nos quais:

A Fig. 1 é uma vista em perspectiva de uma cunha de conector elétrico tipo cunha convencional, um invólucro de conector elétrico tipo cunha, e condutores elétricos;

A Fig. 2 é uma vista em perspectiva de uma outra cunha de conector elétrico tipo cunha convencional;

A Fig. 3 é uma vista em perspectiva de uma outra cunha de conector elétrico tipo cunha convencional;

A Fig. 4 é uma vista em perspectiva de uma cunha de conector elétrico tipo cunha (que pode ser inserida no invólucro de conector elétrico tipo cunha ilustrado na Fig. 1) incorporando aspectos da invenção;

A Fig. 5 é uma outra vista em perspectiva da cunha de conector elétrico tipo cunha ilustrado na Fig. 4;

A Fig. 6 é uma vista de extremidade traseira em rotação da cunha de conector elétrico tipo cunha ilustrado na Fig. 4 e de um membro de placa de cobertura;

A Fig. 7 é um vista em perspectiva da cunha de conector elétrico tipo cunha ilustrada na Fig. 4 inserida no invólucro com condutores entre os mesmos;

A Fig. 8 é um vista em perspectiva da cunha de conector elétrico tipo cunha ilustrada na Fig. 4 removida do invólucro e dos condutores;

A Fig. 9 é uma vista em perspectiva da cunha de conector elétrico tipo cunha ilustrada na Fig. 4;

A Fig. 10 é um desenho esquemático ilustrando o conector / grampo e um sistema receptor;

A Fig. 11 é uma vista em perspectiva de uma torre de transmissão que compreende grampos de suspensão incorporando aspectos da invenção;

A Fig. 12 é uma vista em perspectiva de um dos grampos de suspensão ilustrados na Fig. 8 incorporando aspectos da invenção;

A Fig. 13 é uma vista em seção transversal do grampo de suspensão ilustrado na Fig. 9;

5 A Fig. 14 é uma vista em perspectiva de um primeiro membro do grampo de suspensão ilustrado na Fig. 8;

A Fig. 15 é uma vista explodida de um conector elétrico incorporando aspectos da invenção;

10 A Fig. 16 é uma vista de extremidade de uma manga externa utilizada no conector elétrico ilustrado na Fig. 15;

A Fig. 17 é uma vista lateral da manga externa utilizada no conector elétrico ilustrado na Fig. 15;

A Fig. 18 é uma vista frontal de um conjunto de medição eletrônica usado no conector elétrico ilustrado na Fig. 15;

15 A Fig. 19 é uma vista frontal de outro conjunto de medição eletrônica usado no conector elétrico ilustrado na Fig. 15;

A Fig. 20 é uma vista de seção de um conector elétrico de junção incorporando aspectos da invenção;

20 A Fig. 21 é uma vista frontal de um conjunto de medição eletrônica usado no conector de junção ilustrado na Fig. 20; e

A Fig. 22 é uma vista frontal de outro conjunto de medição eletrônica usado no conector de junção ilustrado na Fig. 20.

DESCRIÇÃO DETALHADA

25 O foco da presente revelação não é recriar métodos de captura dos dados mencionados acima, mas sim oferecer um método para facilitar e tornar menos dispendiosa a instalação de um dispositivo para captura desses dados. A tendência cada vez maior de capturar, gerenciar, como consequência do ataque terrorista nos Estados Unidos em 11 de setembro de 2001, de assegurar o abastecimento seguro de energia, conforme exigido pela nova legislação da FERC (Comissão Reguladora Federal de Energia dos Estados Unidos)

30 foi denominada "Intelligrid".

Referindo-se a FIG. 1, é apresentada uma visão em perspectiva explodida de um conector elétrico tipo cunha convencional 10 e dois condutores elétricos A, B. O conector elétrico tipo cunha 10 geralmente compreende um invólucro 12 e uma cunha 14. A cunha 14 é inserido no invólucro (ou membro de invólucro) 12 entre os condutores A, B. A forma de cunha / afilada do membro de invólucro e do membro de cunha 14 permite que o invólucro

35 12 e a cunha 14 sejam conectados removivelmente um ao outro, da maneira em que são unidas juntas em um encaixe sob pressão ou configuração de encaixe por interferência. Os

condutores A, B são, portanto, capturados no invólucro 12 pela cunha 14, conectando assim os condutores A, B, um ao outro.

O invólucro (ou corpo do invólucro) 12 do conector tipo cunha 10 tem uma forma geral de um "C" formando dois canais de recepção de condutor 20, 22 nos lados superior e inferior opostos do invólucro. O invólucro 12 é afilado a partir de uma extremidade traseira 24 até uma extremidade 26 para formar um perfil de forma geral de cunha. Além disso, os canais de recepção de condutor (ou áreas de recepção de condutor) se estendem desde a extremidade frontal de 26 até a extremidade traseira 24. Em concretizações alternativas, o invólucro do conector tipo cunha pode ter qualquer outra forma adequada.

A cunha 14 é um membro inteiriço composto de metal, tal como metal fundido, mas poderia ser uma chapa metálica dobrada ou chapa metálica laminada. A cunha 14 tem uma forma geralmente afilada da parte traseira 30 até a parte frontal 32. A cunha 14 forma as áreas de recepção de condutor 42, 44 nos lados superior e inferior opostos 38, 40 da cunha 14. As Figs. 2 e 3 mostram outros exemplos de cunhas convencionais usadas nos conectores elétrico tipo cunha adaptados para conectar condutores elétricos de derivação / passagem que transmitem tensões elétricas variando de cerca de 5.000 a cerca de 35.000 volts.

As Figs. 4 a 9 mostram uma cunha 50 incorporando aspectos da invenção, concebida para uso no conector 10; substituindo a cunha 14. Embora a invenção seja descrita com referência à concretização exemplificativa ilustrada nos desenhos, deve-se compreender que a invenção pode ser incorporada em muitas formas alternativas de concretizações. Além disso, qualquer tamanho adequado, forma ou tipo de elementos ou materiais poderia ser usada.

A cunha 50 geralmente compreende um quadro (ou corpo) 52 e componentes eletrônicos 54. O quadro 52 tem uma forma geralmente afilada da extremidade traseira 56 até a extremidade frontal 58. A cunha ou membro de cunha 50 forma as áreas de recepção de condutor 60, 62 nos lados superior e inferior opostos 64, 66 da cunha 14. As áreas de recepção de condutor (ou superfícies de contato do condutor) 60, 62 se estendem desde a extremidade frontal 58 até à extremidade traseira 56. Uma área intermediária (ou seção intermediária) 51 do quadro 50 tem um bolso 68. Os componentes eletrônicos 54 são montados no bolso 68. Uma cobertura, ou membro de placa de cobertura 82 (vide a Fig. 6) pode ser proporcionado para cobrir a abertura lateral no bolso 68 após os componentes eletrônicos 54 serem inseridos no bolso. Esta configuração permite que a cunha 50 seja conectada / presa removivelmente ao corpo do invólucro em forma de c (ou membro de invólucro) 12, como descrito acima para a cunha convencional 14.

Os componentes eletrônicos 54 compreendem uma placa de circuito impresso (PWB ou PCB) 70 com circuitos eletrônicos e componentes eletrônicos 72, tais como chips

de circuitos integrados, por exemplo. A PWB 70 pode ter uma antena ou uma antena separada 74 poderia ser conectada à PWB 70. Um cabo óptico de dados (ou fibra óptica) 76 pode adicionalmente ou como alternativa ser conectado à PWB 70. Os componentes eletrônicos 54 são preferencialmente isolados eletricamente do quadro 50. No entanto, a
5 cunha 50 de preferência tem dois condutores elétricos ou condutores do sensor 78, 80, que se estendem desde a PWB 70 até as áreas de recepção de condutor 60, 62, respectivamente. Os condutores 78, 80 são conectados a placas condutoras 81, 83 dispostas em canaletas de retenção. As placas condutoras 81, 83, com áreas de superfície ligeiramente elevadas entrarão em contacto com os condutores A e B. Os parâmetros
10 elétricos (ou informações de referência) de ambos os condutores A e B podem então ser monitorados e / ou comparados. Em um tipo de concretização, o quadro 52 poderia ser composto de um material eletricamente isolante, tal como plástico muito denso ou material cerâmico.

O conector de derivação eletrônico 10 (quando instalado de forma convencional
15 sobre condutores elétricos A, B) pode monitorar, capturar e armazenar informações ambientais, de tensão e / ou de corrente elétrica passando através do conector 10 em tempo real. As saídas de dados da cunha 50 podem ser na forma de meios ópticos e / ou de rádio, uma vez que o dispositivo estará à tensão do sistema e não poderá entrar em contato com nenhuma referência à terra. Os formatos de saída de dados podem estar em uma forma
20 consistente típica para os protocolos utilizados no mercado DA / DSM de concessionárias, como DNP3, ASCII, RS232, óptico ou rádio sem fio, que podem ser implementados em protocolos de sistema de Internet WAN ou LAN.

Mais significativamente, e em relação ao futuro da Intelligrid, é o potencial que este
dispositivo 10 tem para substituir o medidor de KWh tal como conhecemos hoje. A principal
25 função do medidor de KWh é registrar o uso de KWg de fase 1 e 3 para fins de faturamento. Dispositivos com uma fração desse tamanho podem executar as mesmas tarefas e com uma precisão igual ou superior.

Os microdispositivos atuais são capazes de realizar grandes quantidades de
análise em um conjunto muito pequeno. Conceitualmente, esse dispositivo 10 poderia servir
30 para a função múltipla de fornecer informações de uso bidirecional tanto para a concessionária quanto para o consumidor relativas aos parâmetros de uso. A análise em tempo real disponível tanto para o consumidor quanto para o utilitário poderia ajudar a atenuar o dilema de distribuição de energia futuro de uma nação.

Uma cunha convencional 14 pode ser modificada para aceitar um conjunto
35 eletrônico baseado em microprocessador na cunha (tal como em um conjunto de retroajuste, por exemplo). Uma cavidade rebaixada na parte plana pode ser formada durante a produção do quadro da cunha entre os sulcos de derivação e passagem 60, 62 com profundidade

suficiente para ter uma porção substancial dos componentes eletrônicos 54 dentro da cavidade 68. Isso facilita a blindagem elétrica, a proteção contra intempéries e diminui o risco de danos. Uma cobertura de vida útil longa, estabilizada por UV 82 (vide a Fig. 6), adequada para proteger os componentes eletrônicos da interferência eletromagnética HV e de elementos relacionados ao tempo, pode se encaixar sobre os componentes eletrônicos.

O conjunto eletrônico, ou circuito eletrônico 54, pode obter dados da seguinte maneira. O conjunto eletrônico 54 é alojado no ponto intermediário entre ambos os sulcos do conector de derivação e passagem. Como delineado abaixo, o conjunto eletrônico pode ler e registrar uma tensão elétrica no(s) condutor(es), a corrente no(s) condutor(es) e / ou a temperatura do(s) condutor(es). Os dados podem ser coletados em tempo real a uma taxa de amostragem rápida o suficiente para visualizar as alterações, tal como a 1 ms ou mais, por exemplo. O microprocessador pode coletar amostras a uma taxa pré-determinada pelo usuário para armazenamento na memória integrada para extração posterior. O conjunto 54 poderia ter qualquer software adequado para registrar e / ou transmitir informações obtidas pelo conjunto. Os componentes eletrônicos 54 podem incluir um transceptor. Conforme ilustrado pela Fig. 10, as informações podem ser transmitidas a partir do conector 10 para um sistema receptor 100.

Um pequeno orifício (tal como 1/8 de uma polegada, por exemplo) pode ser perfurado perpendicularmente no ponto médio em cada um dos sulcos de derivação e passagem para obter acesso à cavidade rebaixada 68. Através desses orifícios 77, 79 são inseridos pequenos fios blindados 78, 80 que se conectam ao conjunto eletrônico montado na cavidade rebaixada 68.

A outra extremidade dos fios 78, 80 emergindo da cavidade rebaixada para dentro dos sulcos do condutor é, de preferência, ligado a um material condutor pequeno curvado 84 montado em cada sulco do condutor 60, 62, que servirá como um ponto de conexão ao condutor neste respectivo sulco. O sensoriamento de dados e a coleta de dados podem ser então acessado pelo microprocessador usando algoritmos comparativos de tensão, corrente, indutiva, resistiva e ângulo de fase entre os pontos de conexão de derivação e passagem.

O conjunto 54 pode ser alimentado através de acoplamento indutivo; não diferente de muitos outros conjuntos baseados em componentes eletrônicos que atendem ao mercado SCADA.

Referindo-se agora também à Fig. 11, outra concretização exemplificativa da invenção será descrita. A Fig. 11 mostra uma torre de transmissão 200, que é usada para suspender as linhas de transmissão de força 202 acima do solo. A torre 200 tem braços em balanço 204. Os isoladores 206 estendem-se para baixo a partir dos braços 204. Um ou mais grampos de suspensão 208 estão localizados nas extremidades inferiores dos

isoladores 206. As linhas 202 são conectadas aos grampos de suspensão.

A terminologia de transmissão geralmente refere-se a um condutor elétrico transmitindo tensões elétricas variando de cerca de 69.000 a cerca de 765.000 volts ou mais. As linhas de transmissão, onde quer que existam no planeta, são a espinha dorsal de qualquer sistema de distribuição de energia que precise distribuir energia de maneira eficaz a partir da fonte de geração para as nossas casas e empresas. Em muitos casos, as distâncias das linhas de transmissão pode transpor centenas de quilômetros. Há pouca ou nenhuma informação disponível sobre as condições elétricas ou ambientais que estão ocorrendo em determinado momento no sistema de transmissão entre a fonte de geração e a subestação onde a alta tensão é reduzida a tensões inferiores que, por fim, chegam ao consumidor.

Esta concretização exemplificativa diz respeito a um aparelho baseado em componentes eletrônicos projetado em um grampo de suspensão de condutor de transmissão de alta tensão. Os grampos de suspensão de transmissão convencionais são comuns na indústria e amplamente utilizados, mas são projetados para fornecer apenas um meio mecânico para suspender o condutor de transmissão de forma segura junto à torre de transmissão. O grampo de suspensão é conectado por equipamentos diversos, comumente chamados de "string hardware" (equipamentos de cadeia), a isoladores que são, por sua vez, ligados à torre de transmissão. O grampo de suspensão historicamente é fabricado em aço de alta resistência ou metal similar e sua única função é a fixação no condutor para suspendê-lo de forma segura.

A nova concretização exemplificativa da invenção incorpora um circuito de sensoriamento eletrônico em um grampo de suspensão de transmissão para permitir que as concessionárias colem informações-chave sobre as condições elétricas e ambientais que ocorrem em um local remoto. O dispositivo pode operar em um ambiente de alta tensão que chega a 765.000 volts ou mais. Esse ambiente cria campos eletromagnéticos e elétricos que criam tensão mecânica para os componentes eletrônicos de medição. O destaque deste novo grampo de suspensão eletrônico é a capacidade de medir e relatar parâmetros elétricos (tensão e corrente), de temperatura, ópticos, de tensão e de vibração que estão presentes em / sobre e em torno do condutor / linha sendo suspenso(a). Estes parâmetros-chave permitirão o diagnóstico mais preciso pelo usuário acerca da condição de funcionamento da linha a muitos quilômetros de distância.

Referindo-se também às Figs. 12-14, a concretização exemplificativa do grampo de suspensão 208 geralmente compreende uma seção superior 210 e uma seção de suporte inferior 212. Cada uma dessas duas seções 210, 212 contém um corpo 214, 216 que forma uma caixa de suspensão. Cada um dos corpos 214, 216 compreende uma canaleta longitudinal (ou área de recepção de condutor) 215, 217 que permite que o condutor de

transmissão 202 seja assentado de maneira segura dentro das duas seções e quando as duas seções forem aparafusadas (ou fixadas) uma à outra por dispositivos de fixação roscados 201. Isso intercala o condutor de transmissão 202 entre os dois órgãos para encerrar de forma segura o condutor de transmissão 202 no grampo 208. No entanto, deve
5 notar-se que os dispositivos de fixação roscados não são necessários, e que qualquer outra configuração adequada de fixação pode ser empregada.

Os dois corpos 214, 216 conectados um ao outro são suspensos por meio de um suporte de metal 218 que conecta-se ao corpo inferior 216 em pontos por meio do mecanismo de parafuso 220.

10 O corpo inferior, ou seção inferior do corpo, 216 compreende um primeira extremidade 219 e uma segunda extremidade 221. A área de recepção de condutor (ou superfície de contato de condutor) 217 se estende desde a primeira extremidade 219 até a segunda extremidade 221 ao longo de uma parte superior do corpo inferior 216. A área de recepção do condutor 217 forma uma parte de sulco inferior que entra em contato com uma
15 metade inferior do condutor 202. No entanto, deve-se notar que uma forma geral de sulco não é necessária, e que qualquer configuração adequada pode ser empregada.

Cada uma das seções superior e inferior 210, 212 tem, tem embutida dentro de seus respectivos corpos 214, 216, Uma metade de um transformador de corrente 222, 224 que é geralmente designado na indústria por transformador de núcleo dividido. Quando
20 esses componentes 222, 224 são unidos, eles formam um circuito eletromagnético que permite a medição da corrente passando através do condutor 202.

O corpo 214 da parte superior 210 contém um primeiro membro 232 e um segundo membro 234 formando uma placa de cobertura. O primeiro membro 232 compreende uma primeira extremidade 232, uma segunda extremidade 235, e uma seção intermediária 237
25 entre a primeira extremidade 233 e a segunda extremidade 235. A área de recepção de condutor (ou superfície de contato de condutor) 215 se estende desde a primeira extremidade 233 até a segunda extremidade 235 ao longo de um lado inferior do primeiro membro 232. A área de recepção de condutor 215 forma uma parte de sulco superior que entra em contato com uma metade superior do condutor 202. No entanto, deve-se notar que
30 uma forma geral de sulco não é necessária, e que qualquer configuração adequada pode ser empregada. O primeiro membro 232 inclui ainda uma cavidade rebaixada 226 na seção intermediária 237 que efetivamente contém um circuito eletrônico 228. O circuito eletrônico 228 é projetado para receber entradas de vários componentes de medição. Esta cavidade 226 é cercada por uma gaiola de Faraday 230 para efetivamente anular os efeitos da
35 influência da alta tensão EMF do condutor 202 sobre o sistema de circuitos 228. A gaiola de Faraday também envolve o transformador de corrente 222. A placa de cobertura, ou membro da placa de cobertura 234, pode cobrir a abertura superior para a cavidade 226 a

fim de manter o circuito eletrônico dentro do corpo, ou seção superior do corpo 214. Os componentes eletrônicos podem ser alojados em um recipiente de aço, cerceado pela gaiola de Faraday, e todo o conjunto pode ser encapsulado, tal como com epóxi, por exemplo.

O circuito eletrônico 228 pode receber e quantificar, de uma forma significativa, 5 várias entradas a fim de monitorar variados parâmetros do condutor 202. As entradas podem ser derivadas de dispositivos / componentes de referência eletrônicos montados externamente. As entradas podem incluir, por exemplo: 1) Referência de tensão de linha (conforme derivada da gaiola de Faraday 230). 2) Referência de Corrente da linha (conforme derivada do transformador de corrente 222, 224). 3) Pressão barométrica e 10 referências de temperatura - interna e ambiente (conforme derivadas dos termopares interno e externo 236, 238). 4) referências de vibração do condutor (conforme derivadas do acelerômetro 240, tal como um sensor de vibração de 10-150 KHz, por exemplo). 5) Referências ópticas (conforme derivadas do fototransistor 242 em um tubo de fibra óptica). A parte de referência óptica pode, por exemplo, permitir que o grampo olhe para cima e veja 15 flashes de luz de corona se o isolador começar a falhar, ou um clareamento indicando atividade de tempestades, e / ou referências de tração (conforme derivadas do dispositivo indicador de deformação sob tensão 244) . As referências de tração dos indicadores de tração 244 pode, por exemplo, fornecer informações indicando que há formação de gelo à medida que o peso do condutor aumenta devido ao acúmulo de gelo.

20 As informações derivadas dos sistemas de circuitos elétricos / eletrônicos preferencialmente sairão do de 228 por meio de um cabo de fibra óptica não-condutor 246 que é impenetrável às influências EMF / EMI e, portanto, podem viajar com segurança para cima e até a torre de transmissão 200 e finalmente chegar à base da torre e serem alimentadas ao sistema SCADA do usuário. Os usuários finais podem então acessar e 25 visualizar as condições elétricas e ambientais nesta visão, ou a informação pode ser transmitida para um local remoto ou central. De acordo com outra concretização da invenção, o grampo de suspensão pode ser configurado para transmitir informações sem fio do circuito eletrônico 228 a um sistema receptor. No entanto, qualquer configuração adequada para a transmissão ou envio de informações pode ser fornecida.

30 Um grampo de suspensão convencional pode ser modificado para aceitar o sistema de circuitos elétrico / eletrônico e os componentes eletrônicos (tal como em um conjunto de retroajuste, por exemplo). Uma cavidade rebaixada no corpo superior pode ser formada durante a produção da seção superior com profundidade suficiente para ter uma parte substancial dos componentes eletrônicos 228 dentro da cavidade 226.

35 De acordo com outro aspecto da invenção, é revelado um método de fabricação de um aparelho baseado em componente elétrico. O método inclui as seguintes etapas. Proporcionar um primeiro corpo tendo uma primeira extremidade, uma segunda extremidade

oposta à primeira extremidade, e uma seção intermediária entre a primeira extremidade e a segunda extremidade, sendo que o primeiro corpo é adaptado para ser conectado a um segundo corpo com um condutor entre os mesmos. Proporcionar uma primeira superfície de contato do condutor em um lado do primeiro corpo, entre a primeira extremidade e a

5 segunda extremidade. Formar uma cavidade na seção intermediária. Instalar um componente eletrônico próximo da cavidade, em que o componente eletrônico é configurado para monitorar um parâmetro do condutor. Proporcionar um membro da placa na seção intermediária, em que o membro de placa cobre a cavidade. Deve-se notar que qualquer uma das etapas acima pode ser realizada isoladamente ou em combinação com uma ou

10 mais das etapas.

De acordo com outra concretização da invenção, um conector de cabo elétrico cabo 316, que pode um conector terminador (ou extremidade de terminação do condutor) adaptado para mecanicamente conectar uma extremidade de um cabo a outro membro, tal como uma torre de transmissão, é apresentado na Fig. 15. O conector 316 geralmente

15 compreende um membro conector terminador 318, um membro de manga tipo cunha (ou alojamento tipo pinça) 320, cunhas 322, uma parte de tubo externo (ou manga externa) 324, e um conjunto de medição eletrônico 380, 390. Conectores terminadores similares (sem o conjunto eletrônico de medição, por exemplo) e um método de fixação do conector ao cabo são descritos no Pedido de Patente US nº 12/017, 736, depositado em 22 de janeiro de

20 2008, o qual é aqui incorporado por referência em sua totalidade.

Referindo-se também às Figs. 16-19, a manga externa 324 pode compreender uma seção de manga 325 e uma parte de ilha (ou ilha de ponte) 326 para conectar eletricamente um conector de outro conjunto d cabos ao conector 316. A parte de ilha ou seção de ilha 326 também pode ser conectada a uma conexão terminal. A seção de ilha 326

25 compreende um formato de material eletricamente condutor. No entanto, qualquer forma ou configuração adequada para a seção de ilha 326 pode ser empregada. Também deve ser notado que, em concretizações alternativas, a parte de ilha 326 não precisa ser proporcionada.

O conector 316 é configurado para ser conectado a um cabo (não ilustrado). O conector 316 pode ser usado com qualquer linha de alimentação adequada, tal como linhas de transmissão de força com núcleo composto ou núcleo de aço, por exemplo.

30

O membro conector terminador (ou seção de terminação mecânica) 318 pode compreender um membro estrutural metálico inteiriço, tal como aço ou alumínio, tendo um ilhó (ou extremidade em anel) 332 em uma primeira seção de extremidade e uma segunda

35 seção de extremidade oposta 334 com uma seção roscada 336. O membro conector terminador 318 pode adicionalmente compreender uma seção de crista (ou seção de nervura) 338. O ilhó 332 é adaptado para ser conectado a outro membro, tal como uma torre

de transmissão. O membro conector terminador 318 pode também compreender uma parte de eixo 337 e uma parte de flange 339 entre a seção de nervura 338 e o ilhó 332. A parte de eixo pode ser próxima, ou adjacente, à seção de nervura. A parte de flange 339 pode ser próxima ao ilhó 332. No entanto, qualquer configuração adequada pode ser empregada. A

5 manga de cunha 320 é, de preferência, um membro de metal inteiriço, tal como um condutor de aço. A manga de cunha 320 tem uma forma geral de tubo com um canal interno 340 tendo uma seção roscada 342 em uma primeira extremidade e pode ainda compreender uma seção cônica estendendo-se para longe da seção roscada 342.

As cunhas 322 compreendem duas cunhas, cada uma tendo uma seção transversal

10 na forma geral de um "C". No entanto, em concretizações alternativas, mais de duas cunhas poderiam ser fornecidas. Como outra concretização alternativa, apenas uma única cunha poderia ser fornecida com fendas formando múltiplos braços flexíveis. Os lados externos das cunhas são de tamanho adequado e formados de modo a serem capazes de deslizar junto à superfície interna da manga de cunha 320. Os lados internos das cunhas são

15 adaptados para se agarrarem à superfície externa de um núcleo do cabo.

A parte de tubo externo (ou manga externa) 324 pode ser feita de material eletricamente condutor, tal como alumínio, por exemplo. A seção de manga 325 da parte de tubo externo 324 tem uma forma geral de tubo. A seção de manga 325 está localizada em torno da manga de cunha 320. Uma primeira extremidade 344 da seção de manga 325 está

20 localizada sobre a seção de crista 338 do membro conector terminador 318. Uma segunda extremidade 346 da seção de manga 325 está localizada sobre os fios do cabo. A seção de manga 325 é adaptada para ser conectada, via deslocamento da manga, ao condutor de transmissão. A parte de ilha 326 também pode formar uma flange na primeira extremidade

25 344 da manga externa 324 (e a seção de manga 325). No entanto, qualquer configuração adequada pode ser fornecida.

Um pacote de medição eletrônico 380, 390 pode ser proporcionado no conector 316. De acordo com uma concretização, o conjunto de medição eletrônico 390 pode ser disposto na ilha terminadora 326. De acordo com outra concretização, o conjunto de detecção eletrônico 380 pode ser fornecido na primeira extremidade 344 da seção de

30 manga 325. De acordo com ainda outra concretização, o conector 316 pode ser fornecido tanto com o conjunto eletrônico de medição 390 na ilha terminadora 326 quanto com o conjunto eletrônico de medição 380 na seção de manga 325. No entanto, qualquer outro local adequado ou combinação de locais para o(s) conjunto(s) de eletrônico(s) de medição podem ser empregado(a).

O conjunto eletrônico de detecção 390 pode compreender uma forma geral retangular com uma abertura 392 (vide a Fig. 19). No entanto, qualquer configuração adequada pode ser empregada. A abertura 392 pode ser dimensionada e formada

adequadamente para ser encaixada ao redor da parte de ilha 326. O conjunto eletrônico de medição 390 pode ser ligado à parte de ilha 326 por qualquer método adequado, tal como um encaixe sob pressão, por exemplo. O conjunto eletrônico de medição 390 pode compreender componentes eletrônicos integrados 394. Os componentes eletrônicos integrados 394 podem incluir um ou mais componentes eletrônicos 396 e / ou um circuito eletrônico 398. No entanto, qualquer componente eletrônico pode ser proporcionado. Semelhante às concretizações apresentadas acima, os componentes eletrônicos 394 são configurados para monitorar um ou mais parâmetros do condutor de cabo conectado ao conector 316. O conjunto eletrônico de medição 390 pode adicionalmente compreender uma ligação de fibra óptica não-condutora 391 para conexão com um sistema SCADA de concessionária.

O conjunto eletrônico de medição 380 pode compreender uma forma geral de anel com uma abertura 382 (vide a Fig. 18). No entanto, qualquer configuração adequada pode ser empregada. A abertura 382 pode ser dimensionada e formada adequadamente para ser encaixada ao redor da seção de manga 325. O conjunto eletrônico de medição 380 pode ser ligado à seção de manga 325 por qualquer método adequado, tal como um encaixe sob pressão, por exemplo. O conjunto eletrônico de medição 380 pode compreender componentes eletrônicos integrados 384. Os componentes eletrônicos integrados 384 podem incluir um ou mais componentes eletrônicos 386 e / ou um circuito eletrônico 388. No entanto, qualquer componente eletrônico pode ser proporcionado. Semelhante às concretizações apresentadas acima, os componentes eletrônicos 384 são configurados para monitorar um ou mais parâmetros do condutor de cabo conectado ao conector 316. O conjunto eletrônico de medição 380 pode adicionalmente compreender uma ligação de fibra óptica não-condutor 381 para conexão com um sistema SCADA de concessionária.

De acordo com outra concretização da invenção, um conector de cabo elétrico 416, que pode ser um conector elétrico de junção adaptado para mecanicamente conectar dois cabos 412, 413 um ao outro, é ilustrado na Fig. 20. O conector elétrico 416 geralmente compreende uma seção de manga 424, um conjunto eletrônico de medição 480, e uma blindagem 470. A seção de manga 424 pode compreender um comprimento tubular de material eletricamente condutor. A seção de manga 424 pode adicionalmente ser adaptada para ser conectada, por deslocamento, aos condutores de transmissão 412, 413. Deve-se notar que, apesar de uma única seção de manga 424 ser ilustrada na Fig. 20, as concretizações alternativas podem compreender duas seções de manga. No entanto, qualquer configuração adequada pode ser fornecida. Similar ao conector terminador 316 descrito acima, o conector de emenda 416 geralmente compreende uma manga de cunha 420 e cunhas 422 próximas a cada próxima do conector de junção 416. As mangas de cunha 420 podem ser adaptadas para serem rosqueadas em um membro de conector

intermediário. A seção de manga 424 pode ser crimpada nos fios dos cabos 412, 413. Conectores elétricos de junção similares (sem o conjunto eletrônico de medição, por exemplo) e um método de fixação do conector aos cabos são descritos no Pedido de Patente US nº 12/017, 736, depositado em 22 de janeiro de 2008, o qual é aqui incorporado por referência em sua totalidade.

Referindo-se agora também às Figs. 21 e 22, o conjunto de eletrônico de medição 480 pode compreender uma forma geral de anel com uma abertura 482. No entanto, qualquer configuração adequada pode ser empregada. A abertura 482 pode ser dimensionada e formada adequadamente para ser encaixada ao redor da seção de manga 424. O conjunto eletrônico de medição 480 pode ser ligado à seção de manga 424 por qualquer método adequado, tal como um encaixe sob pressão, por exemplo. Além disso, o conjunto eletrônico de medição 480 pode ser disposto em qualquer parte apropriada da seção de manga 424, com base nas preferências do usuário, por exemplo. O conjunto eletrônico de medição 480 pode compreender componentes eletrônicos integrados 484. Os componentes eletrônicos integrados 484 podem incluir um ou mais componentes eletrônicos 486 e / ou um circuito eletrônico 488. No entanto, qualquer componente eletrônico pode ser proporcionado. Semelhante às concretizações apresentadas acima, os componentes eletrônicos 484 são configurados para monitorar um ou mais parâmetros do(s) condutor(s) de cabo 412, 413 conectado(s) ao conector 416. O conjunto eletrônico de medição 480 pode adicionalmente compreender uma ligação de fibra óptica não-condutor 481 para conexão com um sistema SCADA de concessionária.

A blindagem 470 pode ser disposta próxima a uma seção intermediária do conector de junção 416. A blindagem 470 tem tamanho adequado e é formada para cercar o conjunto eletrônico de medição 480 e a seção intermediária do conector de junção 416. A blindagem 470 pode compreender uma blindagem corona e eletromagnética resistente às intempéries, por exemplo. No entanto, qualquer blindagem adequada pode ser empregada.

Deve ser entendido que os componentes da invenção podem ser operacionalmente acoplados ou conectados e que qualquer número ou combinação de elementos intervenientes pode existir (inclusive nenhum elemento interveniente). As conexões podem ser diretas ou indiretas e, adicionalmente, pode haver uma mera relação funcional entre os componentes.

Deve-se entender que a descrição anterior serve somente para ilustrar a invenção. Várias alternativas e modificações podem ser concebidas pelos versados na técnica sem se afastar da invenção. Logo, a invenção pretende abranger todas as alternativas, modificações e variações que se enquadram dentro do âmbito das reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho (208), compreendendo:

um primeiro corpo (214) compreendendo uma primeira extremidade (233), uma segunda extremidade (235) oposta à primeira extremidade (233), e uma seção intermediária (237) entre a primeira extremidade (233) e a segunda extremidade (235), em que o primeiro corpo (214) adicionalmente compreende uma primeira área de recepção de condutor (215) e uma cavidade rebaixada (226), em que a primeira área de recepção de condutor (215) se estende desde a primeira extremidade (233) até a segunda extremidade (235), e em que a cavidade rebaixada (226) está na seção intermediária (237);

um segundo corpo (216) adaptado para ser removivelmente conectado ao primeiro corpo (214), em que o segundo corpo (216) compreende uma primeira extremidade (219), uma segunda extremidade (221), e uma segunda área de recepção de condutor (217), em que a segunda extremidade é oposta à primeira extremidade, em que a segunda área de recepção de condutor estende-se a partir da primeira extremidade do segundo corpo até a segunda extremidade do segundo corpo, e em que o aparelho é adaptado para receber um condutor elétrico (202) entre a primeira área de recepção de condutor e a segunda área de recepção de condutor;

um circuito eletrônico na cavidade (228), em que o circuito eletrônico é configurado para receber informações de referência correspondentes ao condutor elétrico;

CARACTERIZADO pelo fato de que um suporte (218), em que uma extremidade do suporte é ligada ao aparelho (208), e em que outra extremidade do suporte é adaptada para ser ligada a uma torre de transmissão (200).

2. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o circuito eletrônico é configurado para medir uma tensão elétrica e / ou uma corrente do condutor elétrico.

3. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** por adicionalmente compreender um cabo de fibra óptica conectado ao circuito eletrônico.

4. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o segundo corpo é fixado ao primeiro corpo.

5. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o primeiro corpo compreende uma seção superior do corpo do grampo de suspensão, e em que o segundo corpo compreende uma seção inferior do corpo do grampo de suspensão.

6. Aparelho, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a seção superior do corpo do grampo de suspensão é fixada à seção inferior do corpo do grampo de suspensão por meio de um dispositivo de fixação roscado (201).

7. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6,

CARACTERIZADO pelo fato de que o componente eletrônico é configurado para medir uma tensão elétrica do condutor elétrico na faixa de 69.000 volts a 765.000 volts.

8. Método de fabricação de um aparelho baseado em componentes elétrico, compreendendo:

5 proporcionar um primeiro corpo (214) tendo uma primeira extremidade (233), uma segunda extremidade (235) oposta à primeira extremidade, e uma seção intermediária (237) entre a primeira extremidade (233) e a segunda extremidade (235), proporcionar um segundo corpo tendo uma primeira extremidade (219), uma segunda extremidade (221) oposta à primeira extremidade e uma segunda área de recepção do condutor (217) se
10 estende desde a primeira extremidade até a segunda extremidade do segundo corpo, sendo que o primeiro corpo é adaptado para ser conectado ao segundo corpo com um condutor (202) entre os mesmos;

 proporcionar uma primeira superfície de contato do condutor (215) em um lado do primeiro corpo entre a primeira extremidade e a segunda extremidade;

15 formar uma cavidade na seção intermediária (226);

 instalar um circuito eletrônico (228) compreendendo um componente eletrônico (72) na cavidade, em que o componente eletrônico é configurado para monitorar um parâmetro do condutor;

20 proporcionar um membro da placa (234) na seção intermediária, em que o membro de placa cobre a cavidade; e

 o método **CARACTERIZADO** por proporcionar um suporte (218), em que uma extremidade do suporte é ligada ao aparelho (208), e em que outra extremidade do suporte é adaptada para ser ligada a uma torre de transmissão (200).

25 9. Método, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** por adicionalmente compreender a instalação de um circuito eletrônico (228) na cavidade, em que o circuito eletrônico é conectado ao componente eletrônico, e em que o membro de placa cobre o circuito eletrônico.

 10. Método, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** por adicionalmente compreender conectar um cabo de fibra óptica (246) ao circuito eletrônico.

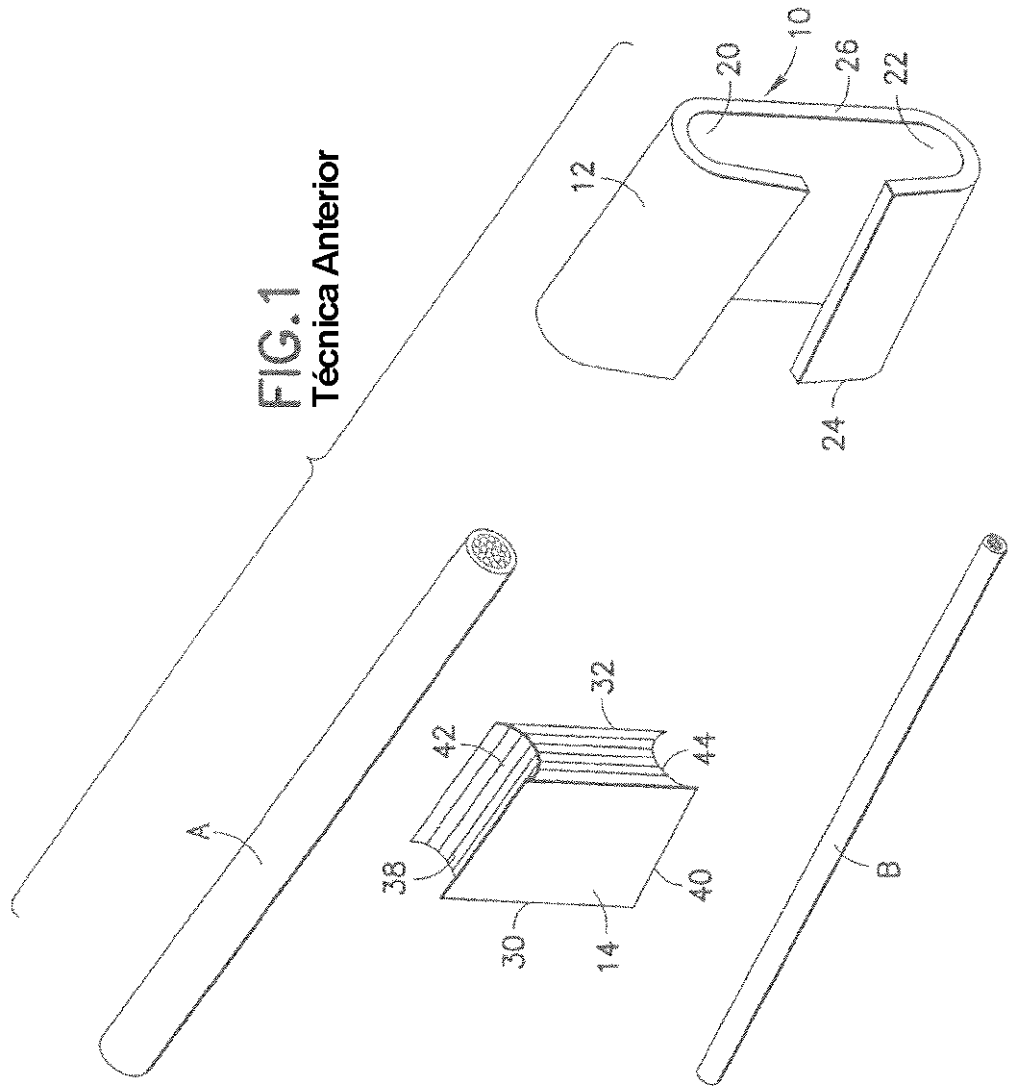


FIG. 1
Técnica Anterior

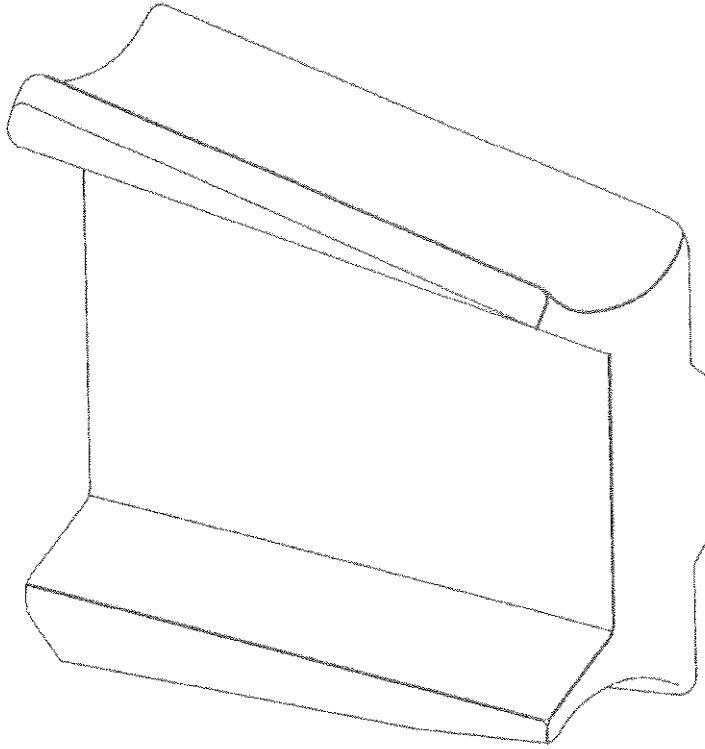


FIG. 2
Técnica Anterior

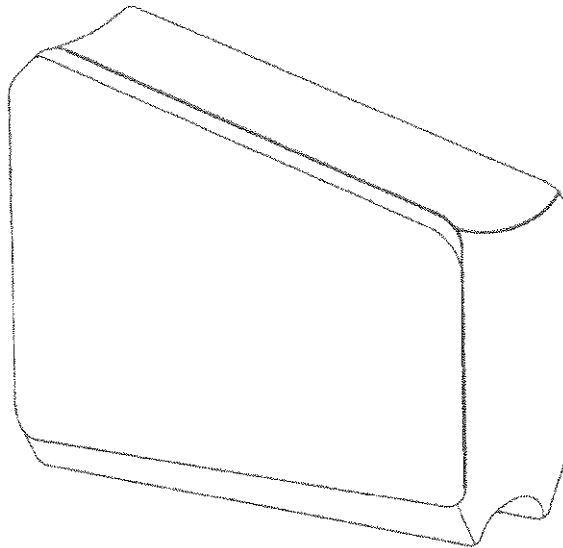


FIG. 3
Técnica Anterior

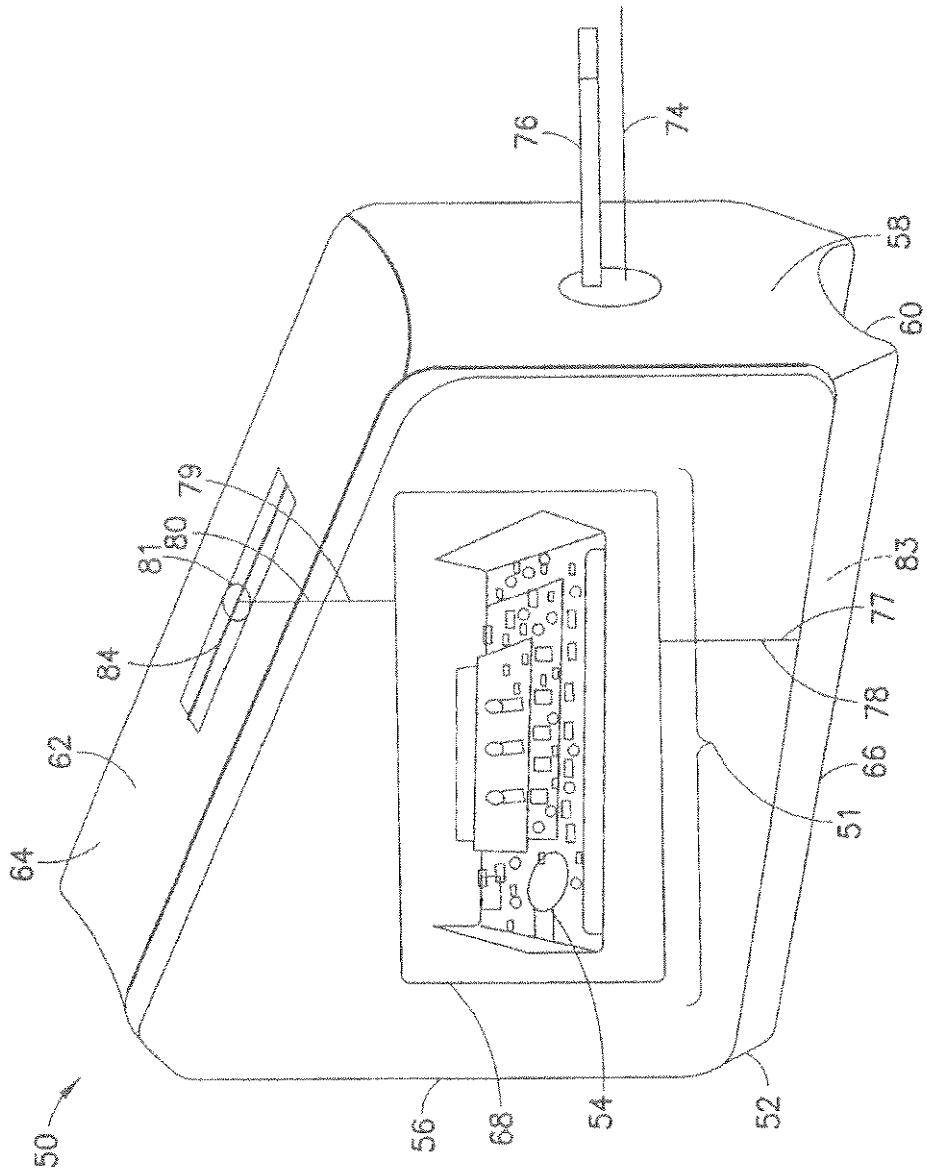


FIG.4

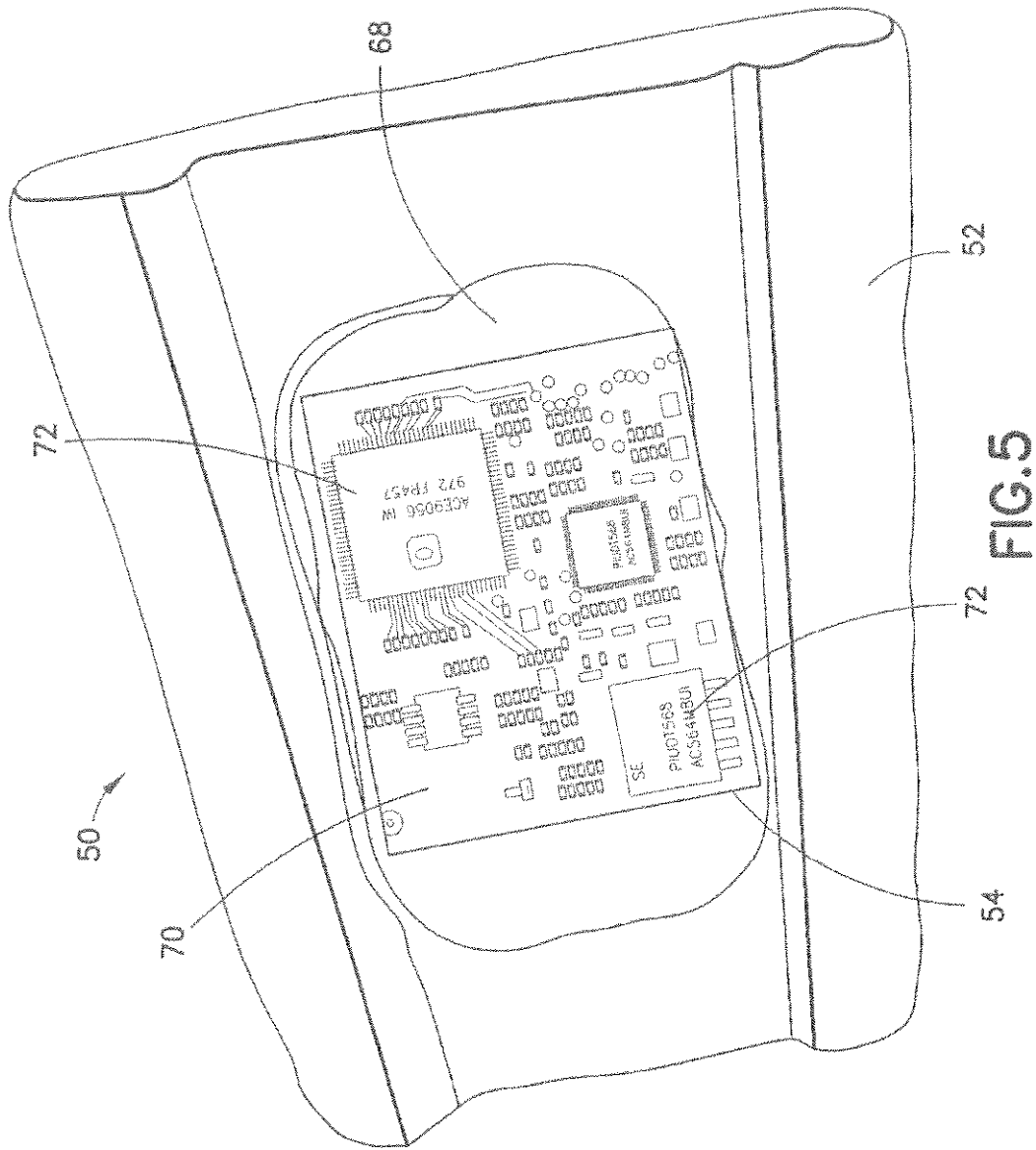


FIG.5

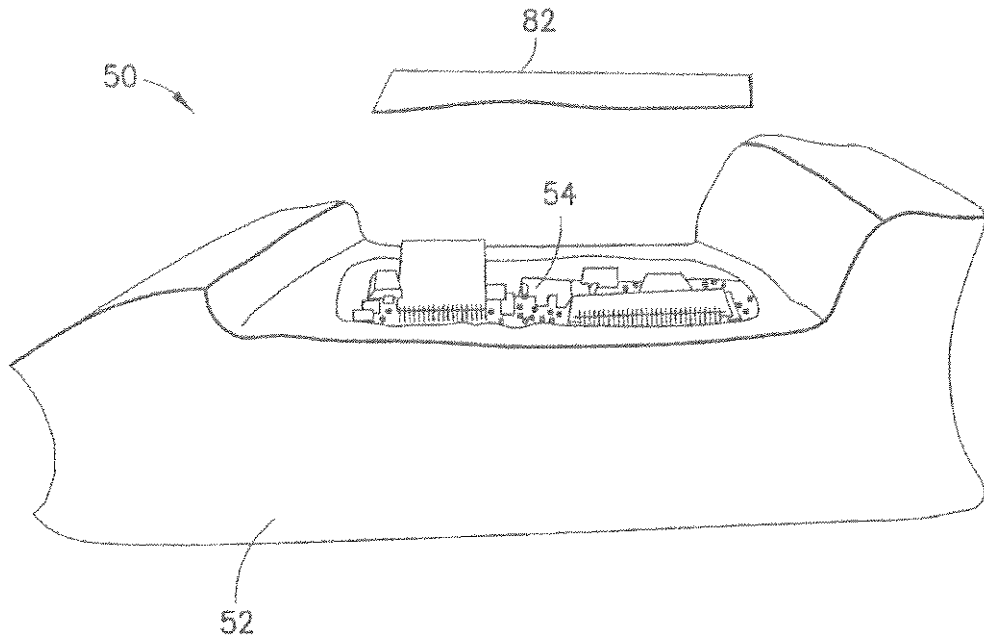


FIG. 6



FIG. 10

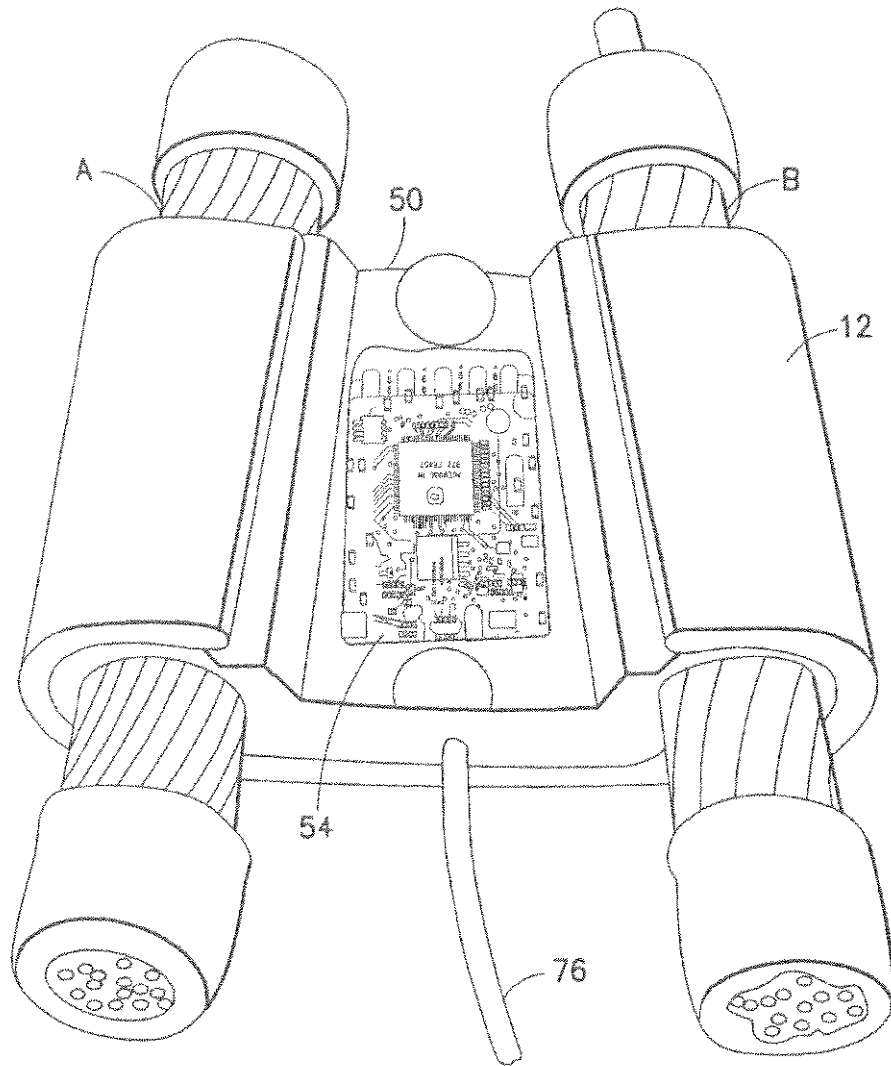


FIG. 7

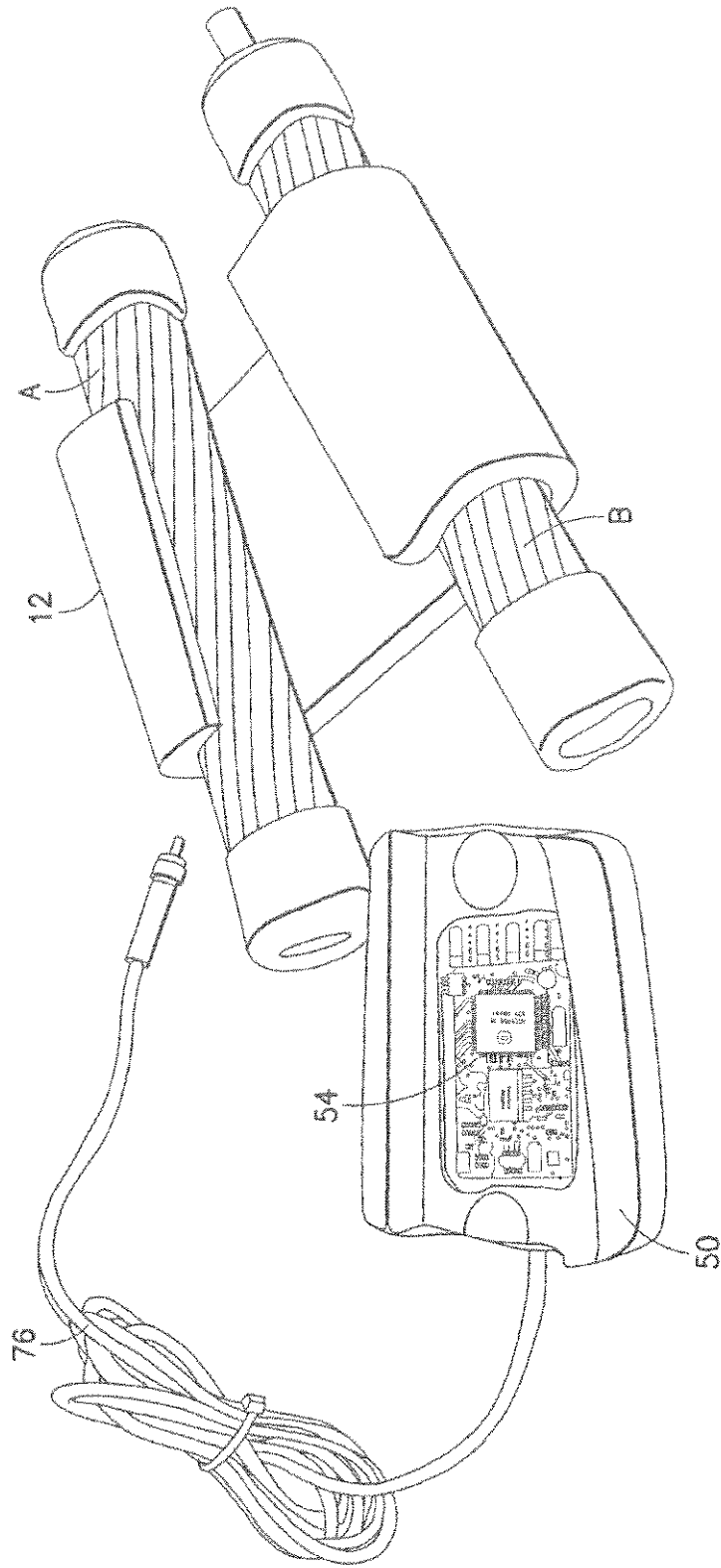


FIG.8

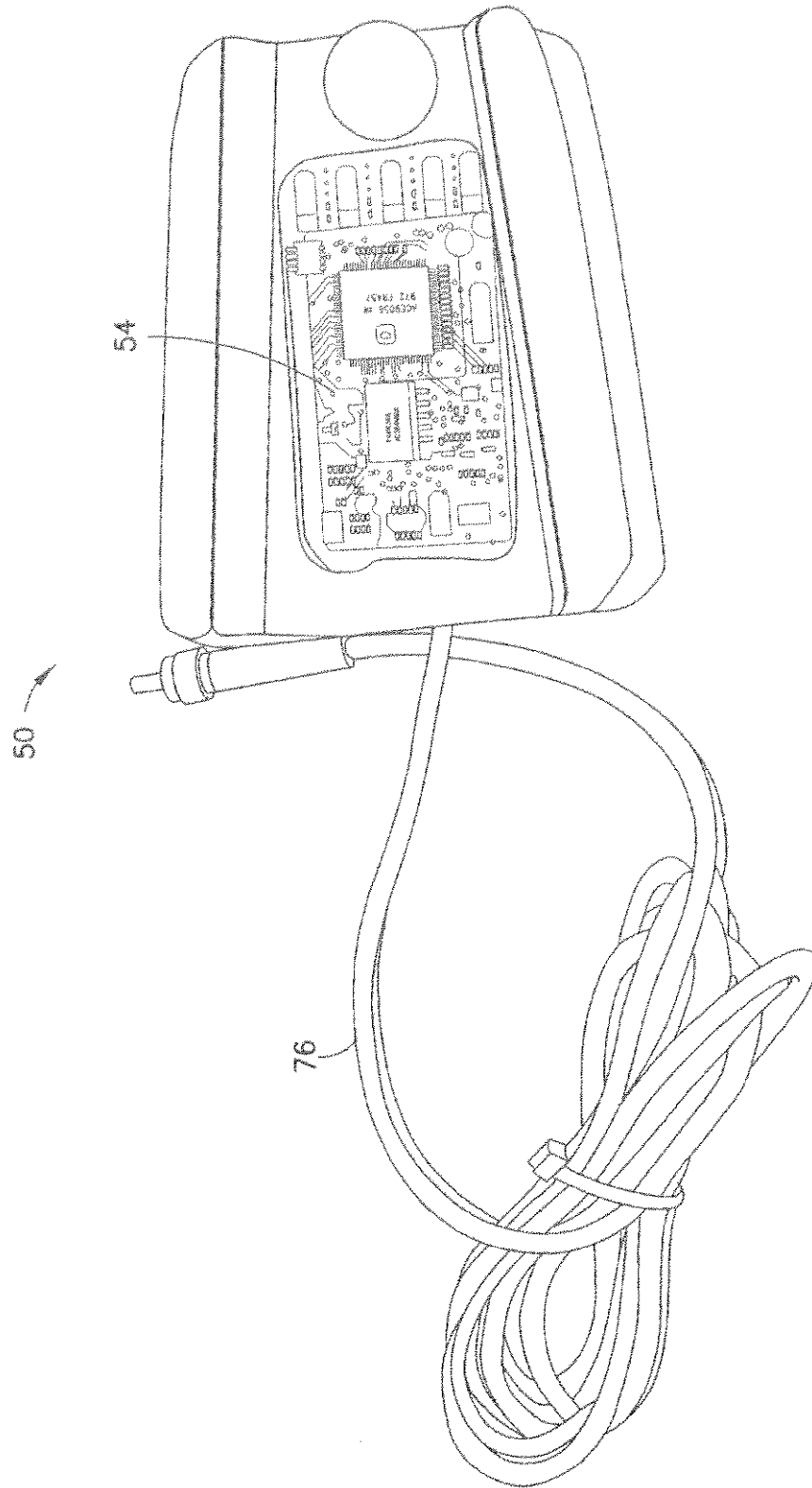


FIG.9

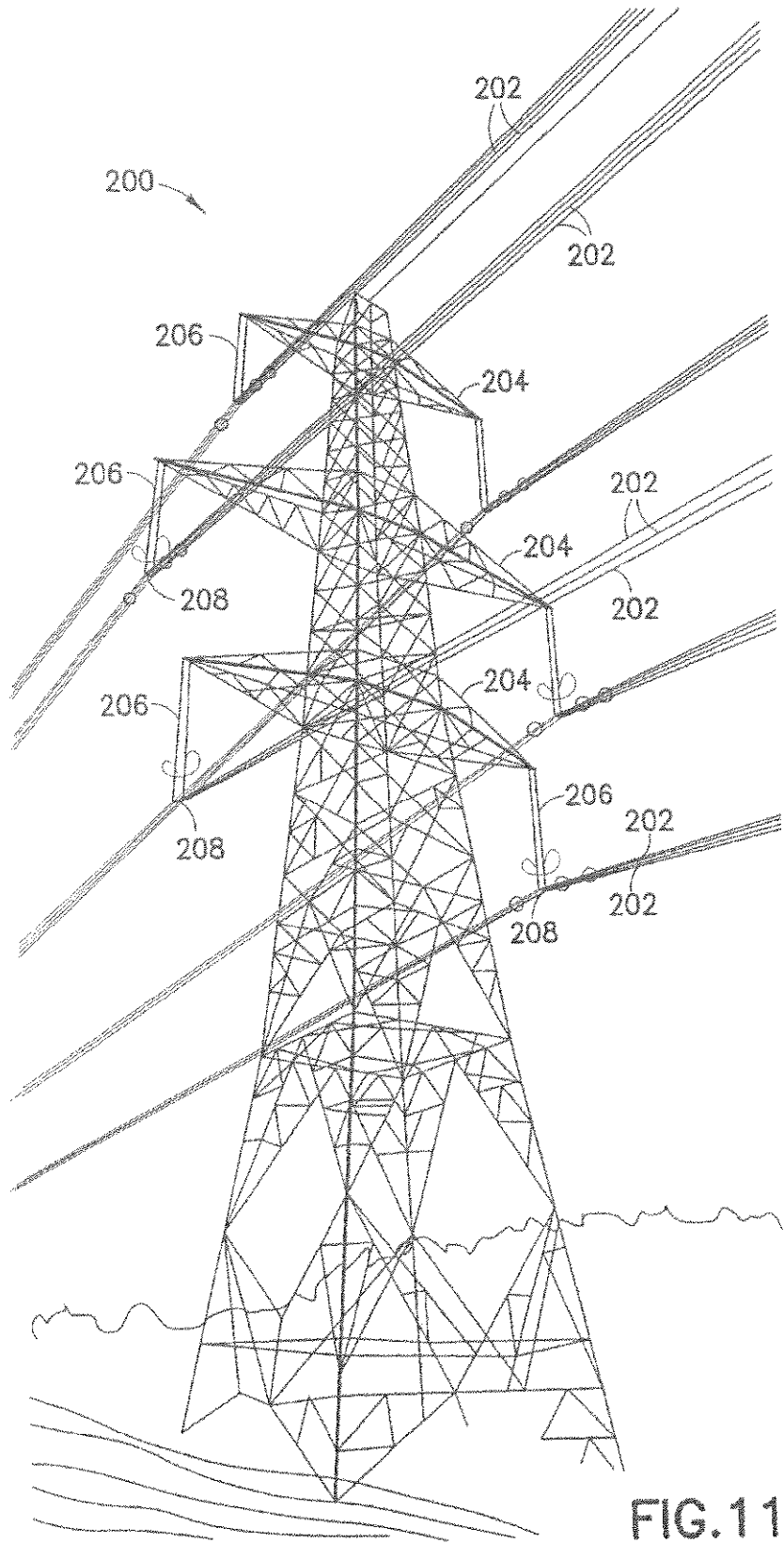


FIG. 11

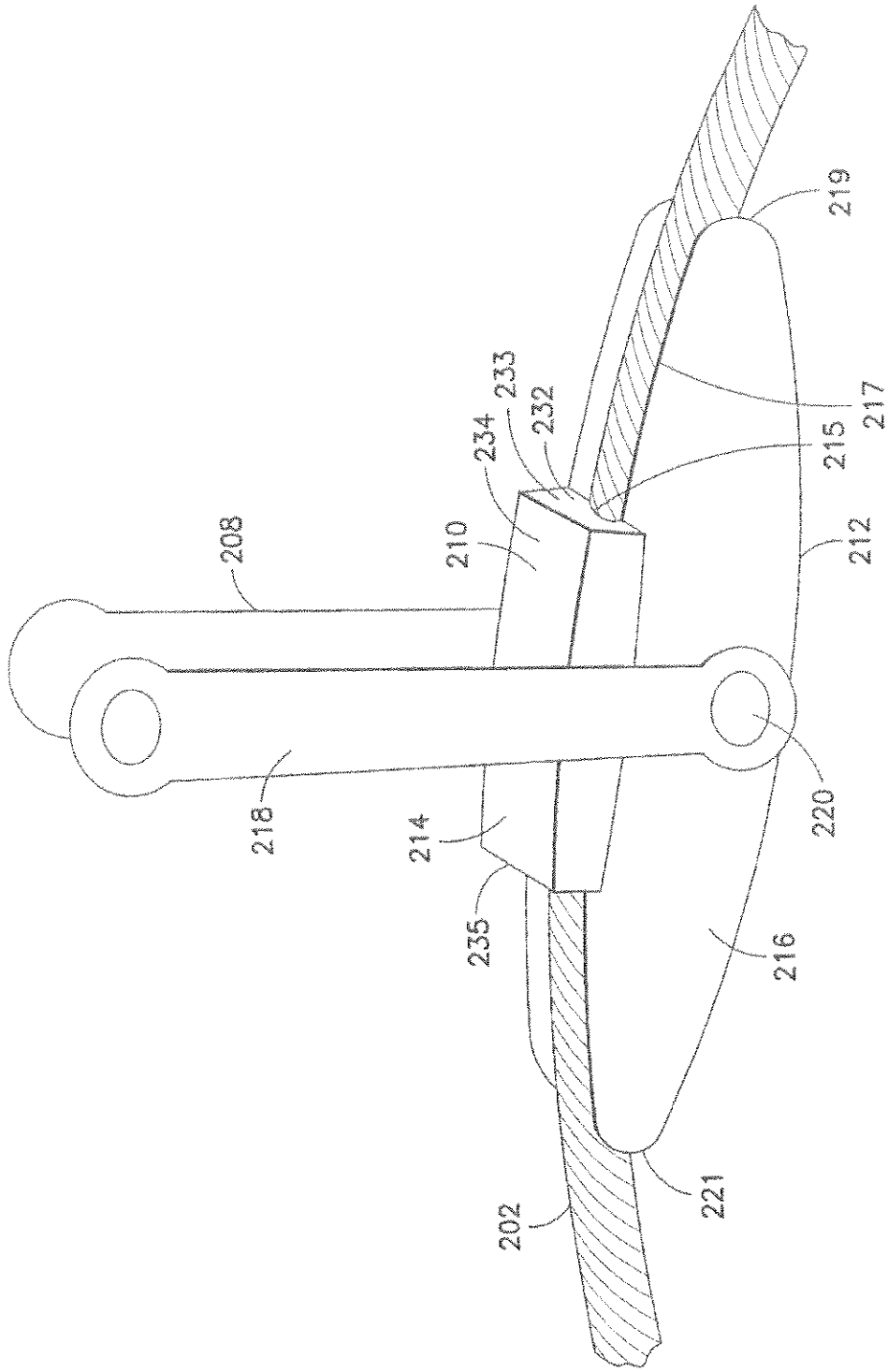


FIG.12

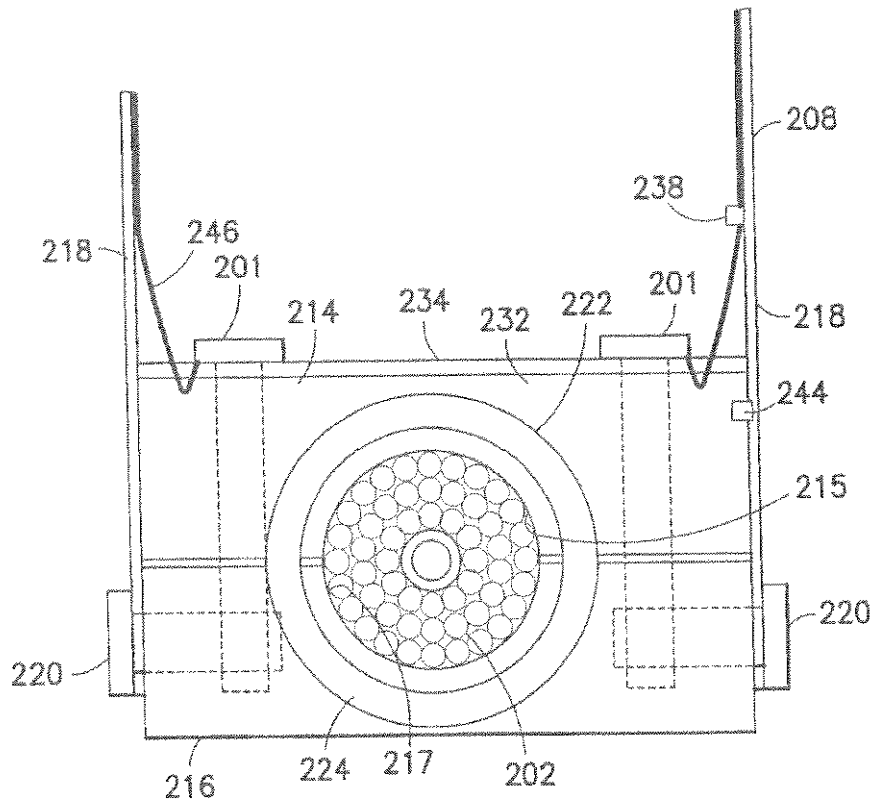


FIG. 13

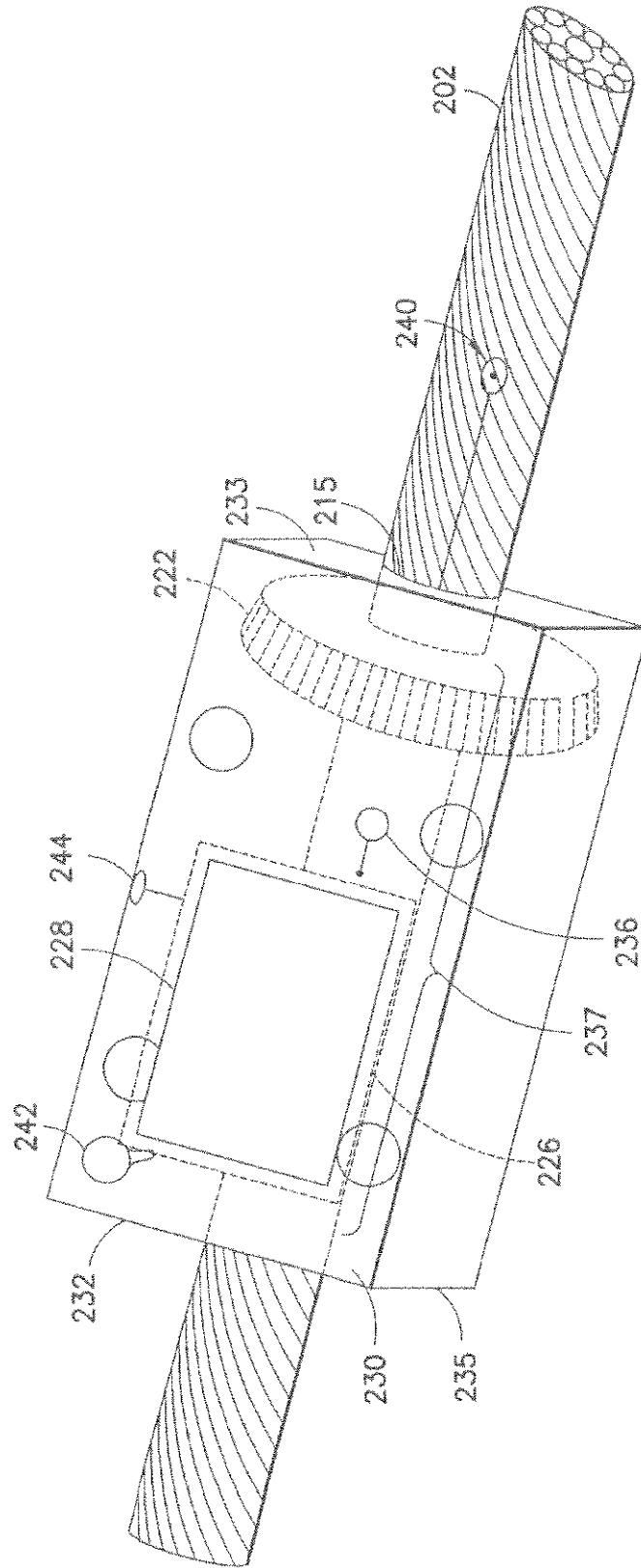


FIG. 14

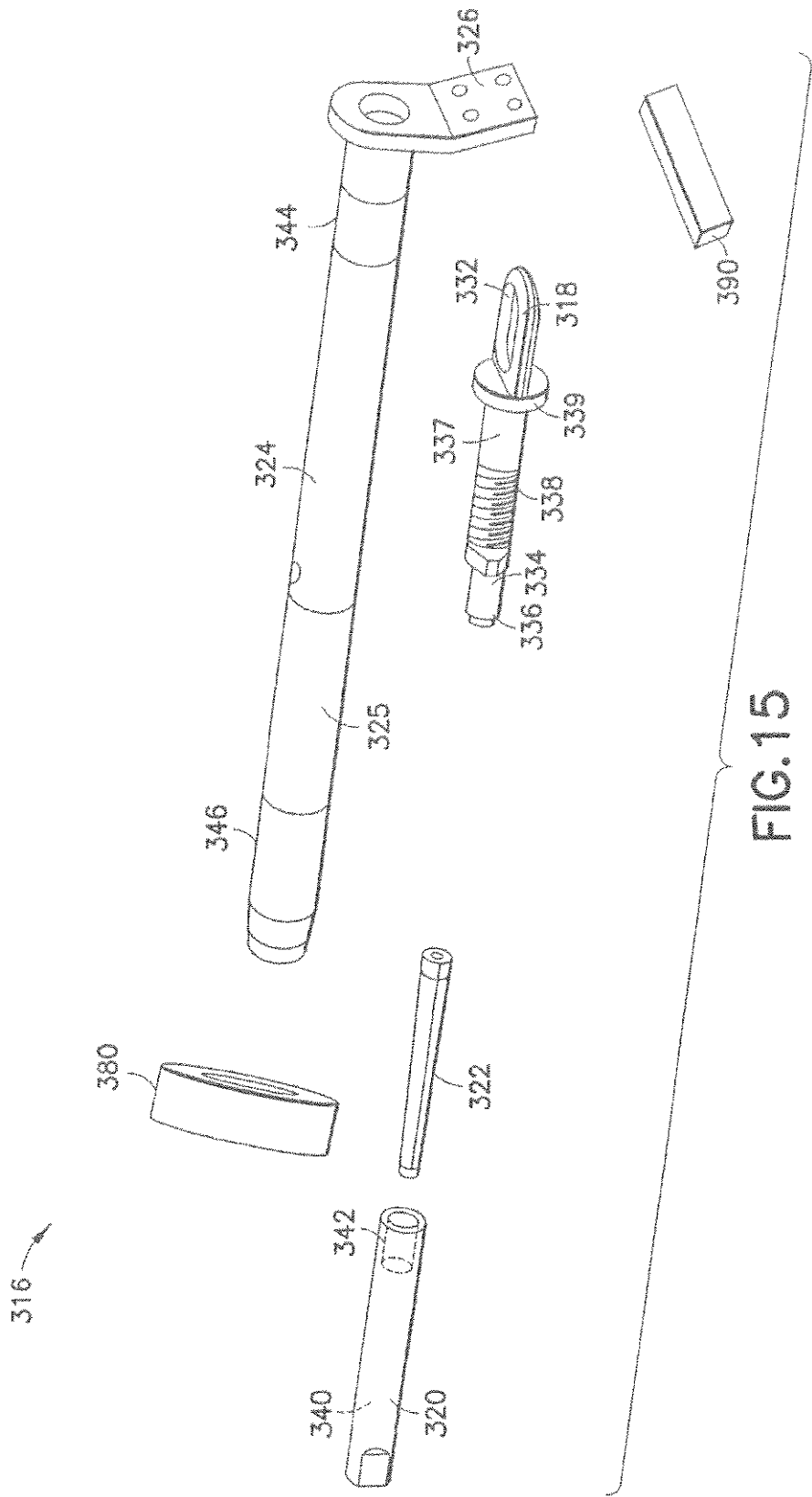


FIG. 15

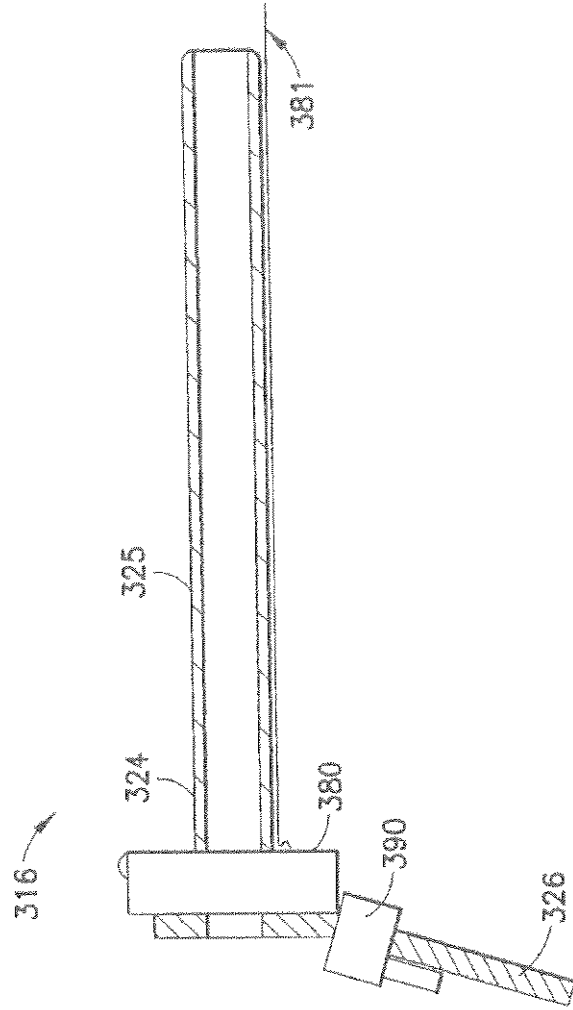


FIG.17

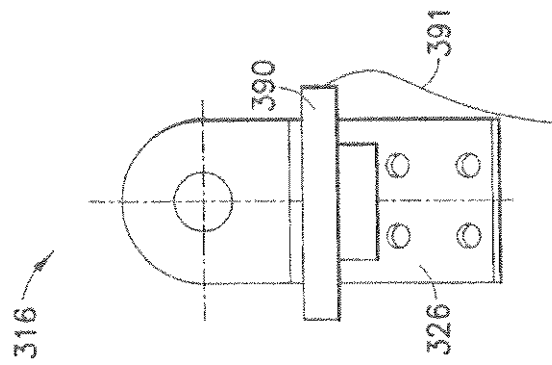


FIG.16

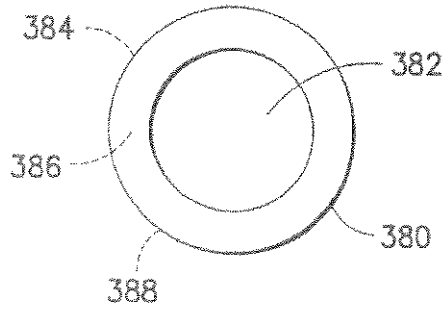


FIG. 18

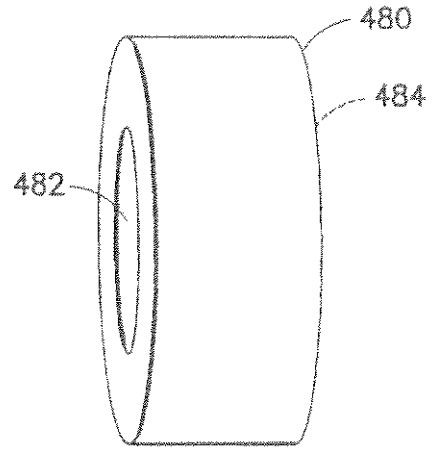


FIG. 21

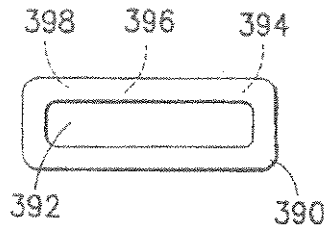


FIG. 19

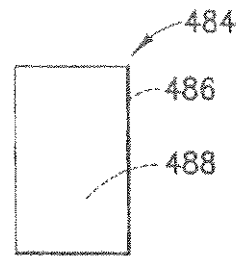


FIG. 22

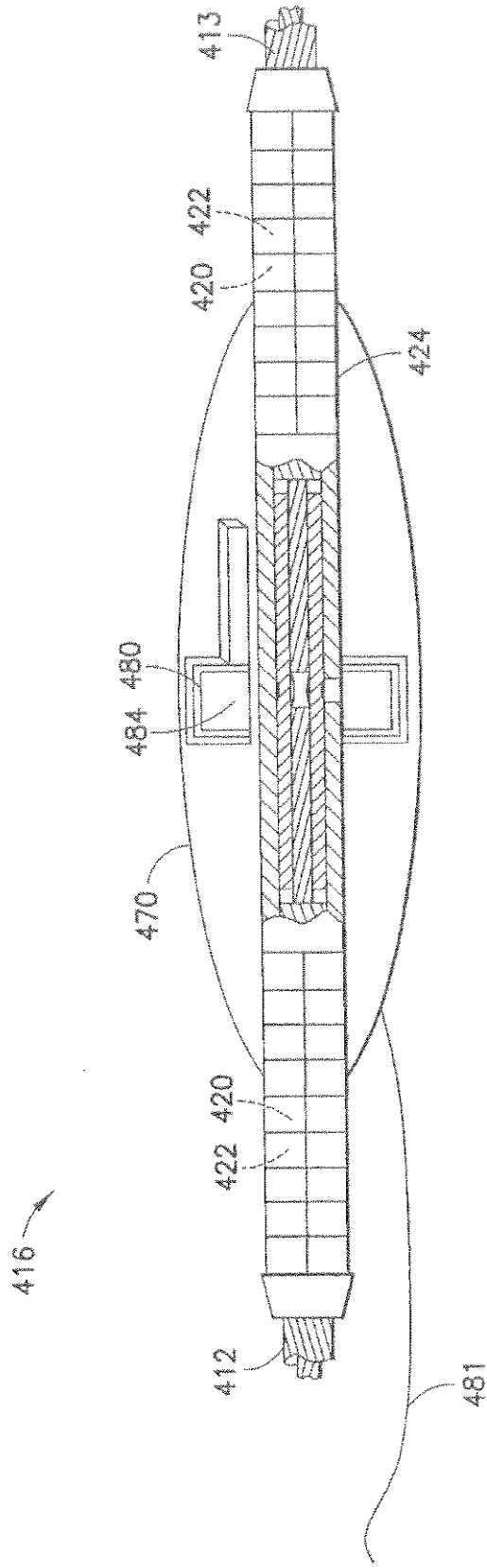


FIG.20