



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

(21) **BR 102017018787-0 A2**

(22) **Data do Depósito:** 31/08/2017

(43) **Data da Publicação:** 27/03/2018



(54) Título: CONJUNTO DE CONDUÍTE ELETRICAMENTE CONDUTOR

(51) Int. Cl.: H01R 4/66; H02G 3/04; B82Y 30/00; H01R 13/655

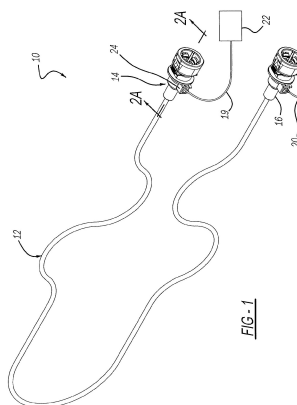
(30) Prioridade Unionista: 29/08/2017 US 15/689,184, 29/08/2017 US 15/689,18431/08/2016 US 62/381,862

(73) Titular(es): NORMA U.S. HOLDING LLC

(72) Inventor(es): BRANT LYALL; DAVID PETERSON; BRIAN IGNACZAK

(74) Procurador(es): DI BLASI, PARENTE & ADVOGADOS ASSOCIADOS

(57) Resumo: Um conjunto de conduíte com um tubo formado de um material polimérico com um componente de nano partículas. O material polimérico tem uma condutividade elétrica em um intervalo entre 1×10^{-14} e $4,7 \times 10^6$ (S/m) a 20°C . Um contato elétrico é acoplado eletricamente com o conjunto de conduíte para receber corrente elétrica. Um terra é acoplado eletricamente com o conjunto condutor para aterrar a corrente elétrica passada através do conjunto de conduíte.



"CONJUNTO DE CONDUÍTE ELETRICAMENTE CONDUTOR".Referência Cruzada a Pedidos Relacionados

[0001] O presente pedido reivindica o benefício do Pedido Provisório dos Estados Unidos N°. 62/381.862, depositado em 31 de agosto de 2016. A descrição completa do pedido acima é incorporada neste documento por referência.

Campo da Invenção

[0002] A presente invenção refere-se a conjuntos de conduíte e, mais particularmente, a conjuntos de conduíte com descarga eletrostática e eletricamente condutores.

Antecedentes da Invenção

[0003] Esta seção provê informações de fundamento relacionadas à presente invenção, as quais não são necessariamente o estado da técnica.

[0004] Em várias indústrias em que é necessário o aquecimento de fluidos dentro de conduítes, diversos tipos de aparelhos são utilizados. Além disso, o acúmulo de cargas estáticas ocorre em sistemas de conduíte aquecidos e não aquecidos. Especificamente, em sistemas de ureia, onde fios de resistência são usados para descongelar a ureia nas linhas, existem várias soluções. Geralmente, os fios de resistência são enrolados em torno da circunferência dos tubos e conectores a fim de aquecer os tubos para descongelar a ureia. Adicionalmente, os elementos de aquecimento passam pelos tubos para aquecer e descongelar a ureia. Além disso, a resina pode ser composta com um material condutor. A carga se moverá pelo mesmo percurso de conduíte que o fluido. O sistema de fluido é aterrado. Estes tipos de sistemas têm vários problemas, geralmente

associados a aquecimento do tubo, bem como o aquecimento dos conectores. Dessa forma, os inventores têm se esforçado para melhorar a técnica.

[0005] A presente invenção provê a técnica com um conjunto de conduíte que inclui componentes eletricamente condutores. Os componentes condutores elétricos são fabricados com um material polimérico com um componente nanoparticulado. A corrente elétrica pode ser passada através de um contato elétrico, conjunto de conduíte para o solo, permitindo ao conduíte conduzir corrente elétrica ou dissipar uma carga eletrostática. Adicionalmente, o aquecimento pode ocorrer no conjunto de conduíte quando uma tensão é aplicada.

Sumário

[0006] De acordo com um primeiro objeto da invenção, um conjunto de conduíte compreende um tubo e pelo menos um conector de fluido conectado ao tubo. O tubo, e talvez o conector, se desejado, é formado de um material polimérico com um componente nanoparticulado. O material polimérico tem uma condutividade elétrica em uma faixa entre 1×10^{-14} e $4,7 \times 10^6$ (S/m) a 20°C. Um contato elétrico é eletricamente acoplado ao conjunto de conduíte para receber tensão elétrica. Um fio terra é eletricamente acoplado ao conjunto de conduíte para aterrar a corrente elétrica. Conforme isso ocorre, o conjunto de conduíte é aquecido pela corrente elétrica. A corrente elétrica flui entre e através do tubo e conector de fluido conectado. O conjunto de conduíte pode ser utilizado em um sistema de tubo de ureia.

[0007] De acordo com um segundo objeto da presente invenção, um método de passagem de corrente elétrica ou descarga eletrostática através de um conjunto de conduíte compreende prover um conjunto de conduíte formado de um material polimérico com um componente nanoparticulado. Um contato elétrico e um fio terra são acoplados eletricamente com o conjunto de conduíte. A corrente elétrica passa dentro do contato elétrico através do conjunto de conduíte para o fio terra. O conjunto de conduíte é aquecido pela corrente elétrica. O conjunto de conduíte tem uma condutividade elétrica na faixa entre 1×10^{-14} e $4,7 \times 10^6$ (S/m) a 20°C.

[0008] De acordo com um terceiro aspecto da invenção, um conjunto de conduíte compreende um tubo formado de um material polimérico com um componente nanoparticulado. O material polimérico tem uma condutividade elétrica em uma faixa entre 1×10^{-14} e $4,7 \times 10^6$ (S/m) a 20°C. Um contato elétrico é acoplado com o tubo para receber corrente elétrica. O terra é ligado ao tubo para aterrar a corrente elétrica que passa pelo tubo. O tubo pode ser oco para permitir a passagem de fluido. O tubo pode ser sólido para permitir a passagem de corrente elétrica. O tubo pode ser utilizado para aquecer fluido. Além disso, fluido de arrefecimento pode passar pelo tubo.

[0009] A presente invenção pode ser utilizada em vários ambientes. A invenção pode ser utilizada para aquecimento e arrefecimento de baterias. Adicionalmente, pode ser utilizada para controle de aquecimento e arrefecimento elétrico. Pode ser utilizada para aquecer o

sistema de escape de células de combustível de hidrogênio. A invenção pode ser utilizada para aquecimento e arrefecimento em áreas, tais como assentos, piso, linhas de aspersão, tubulações para piscinas ou uso doméstico, bem como garagens aquecidas. A invenção pode ser usada em cárteres aquecidos, cafeteiras, respiradores para ventiladores de cárteres de caminhões e também para limpeza de sensores de veículos de condução autônomos, bem como linhas de lavadores de para-brisa e linhas de lavagem para os sensores. Além disso, o conduíte pode ser sólido, em que o conduíte pode ser utilizado para conduzir eletricidade através de um aparelho plástico com fio elétrico em um ambiente corrosivo.

[0010] Outras áreas de aplicabilidade se tornarão evidentes a partir da descrição provida neste documento. A descrição e exemplos específicos neste resumo destinam-se apenas a fins ilustrativos e não se destinam a limitar o escopo da presente invenção.

Desenhos

[0011] Os desenhos aqui descritos são apenas para fins ilustrativos de concretizações selecionadas, e não de todas as implementações possíveis, e não se destinam a limitar o escopo da presente invenção.

[0012] A Figura 1 é uma vista em elevação de um conjunto de conduíte.

[0013] A Figura 2A é uma vista em seção transversal da Figura 1 ao longo das linhas 2A-2A.

[0014] A Figura 2B é uma vista em seção transversal da Figura 1 ao longo das linhas 2B-2B.

[0015] A Figura 3 é uma vista em seção transversal parcialmente em perspectiva de outra concretização.

[0016] A Figura 4 é uma vista em perspectiva de outra concretização.

[0017] A Figura 5 é uma vista em seção transversal de outra concretização.

[0018] A Figura 6 é uma vista em perspectiva de outra concretização.

[0019] A Figura 7 é outra vista em seção transversal de outra concretização.

[0020] A Figura 8 é uma vista em seção transversal de uma concretização adicional.

[0021] Números de referência correspondentes indicam partes correspondentes ao longo das várias vistas dos desenhos.

Descrição Detalhada

[0022] Concretizações exemplares serão agora descritas de forma mais completa com referência aos desenhos anexos.

[0023] Voltando às figuras, um conjunto de conduíte é ilustrado e designado com o número de referência 10. O conjunto de conduíte inclui um tubo 12 e pelo menos um conector 14. Um segundo conector 16 é ilustrado.

[0024] Um contato elétrico 18 é ilustrado acoplado eletricamente com o conector 14. O contato elétrico 18 inclui uma extremidade 26 que se estende de uma caixa 24 formada pelo conector 14. A extremidade 26 recebe um fio condutor 19. A extremidade 21 do fio condutor 19 funcionalmente se adapta e é retida na caixa 24. O restante

do contato elétrico 18 tem um corpo curvo 28 posicionado no corpo do conector 14. O contato elétrico 18 é moldado, fixado ou conectado, ou similar, no material polimérico do conector 14, 16 ou tubo 12. Além disso, um fio terra 20, similar em fabricação ao fio condutor, pode ser eletricamente acoplado ao segundo conector 14, 16 ou ao tubo 12, que inclui um contato elétrico 18 como o descrito acima. O fio terra 20 é fixado à extremidade 26 do contato elétrico no conector 14, 16 ou tubo 12 como o fio condutor. O fio condutor 19 e o fio terra 20 são eletricamente acoplados com contatos elétricos 18 no conector 14, 16 ou tubo 12. Dessa forma, uma fonte de corrente elétrica (tal como um feixe de fios) 22 pode ser eletricamente acoplada com o contato elétrico 18 de modo que uma corrente elétrica possa fluir através do conjunto de conduíte 10 para o fio terra 20. Conforme isso ocorre, a corrente elétrica aquece o conjunto de conduíte, como um filamento, a uma temperatura desejada.

[0025] Como pode ser visto na Figura 2, os conectores 14, 16 são mecanicamente conectados com o tubo 12. A conexão do tubo 12 com os conectores 14, 16 permite que a corrente elétrica passe diretamente entre os conectores 14, 16 para o tubo 12. Dessa forma, o conjunto de conduíte 10 atua como uma conexão elétrica para permitir que a corrente elétrica flua através do conjunto de conduíte 10 para aquecer o conjunto de conduíte 10 com a corrente elétrica.

[0026] O tubo 10 e os conectores 14, 16 são formados ou fabricados com o mesmo material polimérico ou

similar. O material polimérico inclui pelo menos um componente de polímero, o pelo menos um componente de polímero tendo uma estrutura modificada. O componente de polímero pode incluir pelo menos um dos seguintes: poliéster, poliois, copoliésteres, poliacrilatos, polissulfuretos, poliolefinas, poliaminas, poliuretano.

[0027] Um componente nanoparticulado é incorporado na estrutura ou em uma cadeia lateral presente no componente polimérico. O componente nanoparticulado é de pelo menos um composto nanoparticulado funcional inorgânico. O componente nanoparticulado está presente em uma quantidade suficiente para prover uma condutividade elétrica (σ) em uma faixa entre 1×10^{-14} e $4,7 \times 10^6$ (S/m) a 20°C. As nanopartículas podem ser selecionadas do grupo que consiste em ferro, cobre, chumbo, prata, níquel, cobalto, grafite de carbono, manganês e suas misturas.

[0028] A composição polimérica com o composto nanoparticulado é ilustrada na Patente dos Estados Unidos N°. 9.074.053 B2, intitulada "*Polymeric Composition with Electroactive Characteristics*", atribuída a Mackinac Polymers, LLC, cuja especificação e desenhos são aqui incorporados por referência.

[0029] Dessa forma, uma corrente elétrica passa pela fonte 22 através do conjunto de conduíte 10. O conjunto de conduíte 10, com seu contato elétrico 18 e fio terra 20, permite que a corrente elétrica passe através dos conectores 14, 16 e tubo 10 fabricado com material polimérico com um componente nanoparticulado. Dessa forma,

o conjunto de conduíte 10 é aquecido pela corrente elétrica.

[0030] Este tipo de conjunto de conduíte pode ser utilizado em sistemas de ureia para descongelar a ureia durante a sua utilização. Esses sistemas de ureia são geralmente utilizados em automóveis com motores diesel equipados com sistemas de tratamento de escape com redução catalítica seletiva. Um agente redutor, tal como escape de diesel ou ureia, é injetado no fluxo de escape do motor para causar uma reação química que converte o óxido de nitrogênio em nitrogênio e água. Um desafio encontrado ao utilizar ureia ou o combustível de escape de diesel como um agente redutor é que ele congela em torno de -11°C e, portanto, não pode ser bombeado através dos tubos.

[0031] Além disso, o conjunto de conduíte pode ser utilizado em qualquer operação em que seja desejado um conduíte aquecido. Linhas de lavadores de para-brisas, linhas de água, linhas de distribuição (tais como de sabão) são tipos de linha onde o aquecimento é desejável.

[0032] Voltando à Figura 3, uma concretização adicional é ilustrada. Aqui, os elementos iguais são identificados com os mesmos números de referência.

[0033] Um segundo conjunto de conduíte 10' inclui um tubo 12, pelo menos um conector de fluido 14 e um segundo conector de fluido 16. Uma haste de aquecimento 30 passa através do conjunto de conduíte 10'. A haste de aquecimento 30 é fabricada com o material polimérico descrito acima. Um contato elétrico 18 é eletricamente acoplado com uma extremidade da haste de aquecimento 30. Um

terra 20 é acoplado com a outra extremidade da haste de aquecimento 30. A corrente passa através da haste de aquecimento 30. A haste de aquecimento 30 é utilizada como um filamento, como explicado acima, para aquecer o fluido no conduíte. A haste de aquecimento 30 pode ser sólida ou pode incluir um orifício de passagem. Além disso, a haste de aquecimento 30 pode ser removida do interior do conduíte e ser enrolada em torno da circunferência externa do tubo 12.

[0034] A Figura 4 é uma ilustração semelhante à Figura 1. Na Figura 4, os elementos identificados acima foram identificados com os mesmos números de referência. Aqui, o conjunto de conduíte 10" inclui o contato elétrico 18 em uma caixa autônoma 24 conectada diretamente ao tubo 12. Além disso, o terra 20 se acopla eletricamente ao tubo 12. Dessa forma, a tensão ou corrente passa através do tubo 12 para aquecer o fluido, como explicado acima. Aqui, os conectores de fluido, se aquecidos, seriam aquecidos por aquecimento por condução pelo calor do tubo 12. Além disso, os conectores 14, 16 não precisam ser fabricados com o mesmo material que o tubo. O tubo é fabricado com o material descrito acima.

[0035] A Figura 5 ilustra uma concretização adicional da invenção. Aqui, o tubo 12 é um tubo multicamadas tendo cinco camadas. A primeira camada 40 é fabricada com o material descrito acima. Esta camada pode ser uma camada de malha. A segunda camada 42 é uma camada não condutora intercalada entre a primeira e a terceira camada. A terceira camada 44 é uma camada condutora como a

descrita acima e também pode ser uma camada de malha. A quarta camada externa 46 é uma camada de cobertura externa não condutora. A quinta camada 48 é uma camada interna não condutora. O conector 14' inclui um par de contatos elétricos 18, 18'. Os contatos elétricos 18, 18' são acoplados a uma ou à outra das primeira e terceira camadas condutoras 40, 44. Dessa forma, uma linha condutora 19 pode ser conectada ao contato 18 e o terra 20, ao contato 18'. Além disso, na outra extremidade do conjunto de conduíte, existe um conector semelhante acoplado à primeira e à terceira camada 40, 44. Os contatos elétricos 18, 18' são eletricamente conectados à primeira e à terceira camada 40, 44 para direcionar a corrente do contato 18, através da camada 40, de volta à camada 44, ao terra 18'. Dessa forma, a corrente é também capaz de passar através do tubo 12 para aquecer o tubo que, por sua vez, aquece o fluido dentro do tubo.

[0036] Nas Figuras 6 a 8, as concretizações são semelhantes às acima. Consequentemente, os mesmos números de referência foram utilizados para identificar o mesmo elemento ou elemento similar. Dessa forma, a explicação completa do elemento foi omitida.

[0037] Na Figura 6, um conduíte é ilustrado com um tubo 12 com um par de contatos elétricos 18. Os contatos elétricos incluem uma extremidade de contato 26 que se estende de uma caixa 24. Um corpo curvo 28 se estende da extremidade 26 e é posicionado na caixa de conector perifericamente em torno do tubo 12. Uma fonte de corrente elétrica 22 é geralmente acoplada ao contato elétrico 18,

de modo que corrente possa fluir através do tubo 12 para o fio terra 20. Conforme isso ocorre, a corrente elétrica passa através do tubo 12.

[0038] Na Figura 7, um segundo tubo 12 é ilustrado. Aqui, o contato inclui um par de contatos elétricos 18, 18'. O par de contatos elétricos inclui os membros curvos 28 intercalados entre as diferentes camadas conforme identificado na Figura 5. Dessa forma, o tubo tem duas camadas condutoras 40, 44 com uma camada não condutora entre as duas. Uma camada externa 46 e uma camada interna 48 também são camadas não condutoras. Dessa forma, os contatos elétricos 18, 18' podem receber o fio alimentado, bem como o fio terra para passar a corrente através do tubo. Uma conexão de ponte (*jumper*), como a descrita acima, está na outra extremidade do tubo.

[0039] A Figura 8 é semelhante à Figura 6. No entanto, o tubo 12" é sólido. Consequentemente, o fluido não passa através do tubo. O tubo 12" atua como um fio para permitir que corrente passe através do tubo 12". Dessa forma, este fio plastificado pode ser utilizado em aplicações corrosivas. Além disso, um fio ou tubo sólido multicamadas pode ser utilizado como aquele da Figura 7.

[0040] A presente descrição pode ser utilizada em aplicações de descarga eletrostática em linhas de combustível. Normalmente, em linhas de combustível, o movimento do fluido pode, ao longo do tempo, levar a um acúmulo de carga eletrostática em materiais não condutores. Aqui, o acúmulo pode eventualmente levar à formação de centelha entre componentes próximos. Isso pode causar

pequenos orifícios no conjunto de conduíte, o que permite que o fluido escape do conduíte. Em contraste, ao utilizar um conjunto de conduíte da presente invenção, esse tipo de vazamento pode ser evitado. Aqui, construindo o tubo com um material condutor e conectando-o eletricamente ao solo, o tubo pode dissipar a carga eletrostática e evitar a formação de centelha. Dessa forma, a presente invenção pode ser utilizada em sistemas de conduíte de fluido para dissipar descarga eletrostática.

[0041] A descrição acima das concretizações foi fornecida para fins de ilustração e descrição. Não pretende ser exaustiva ou limitar a invenção. Elementos ou características individuais de uma concretização específica geralmente não são limitados àquela concretização específica, mas, onde aplicável, são intercambiáveis e podem ser usados em uma concretização selecionada, mesmo que não seja especificamente mostrado ou descrito. Eles podem também variar de muitas formas. Essas variações não devem ser consideradas como um afastamento da invenção e todas as modificações devem ser incluídas no escopo da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Conjunto de conduíte **caracterizado pelo** fato de que compreende:

um tubo e pelo menos um conector conectado com o tubo;

o tubo e pelo menos um conector são formados a partir de um material polimérico com um componente de nano partícula, o material polimérico tendo uma condutividade elétrica em um intervalo entre 1×10^{-14} e $4,7 \times 10^6$ (S/m) a 20°C;

um contato elétrico acoplado eletricamente com o conjunto de conduíte para receber corrente elétrica; e

um terra eletricamente acoplado com o conjunto de conduíte para aterrar a corrente elétrica enquanto o conjunto de conduíte é aquecido pela corrente elétrica.

2. Conjunto de conduíte, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que a corrente elétrica flui entre o pelo menos um condutor e o tubo.

3. Conjunto de conduíte, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que o conjunto de conduíte é um sistema de tubo de ureia.

4. Método para passar corrente elétrica através de um conjunto de conduíte **caracterizado pelo** fato de que compreende:

fornecer um conjunto de conduíte formado de um material polimérico com um componente de nano partícula;

fornecer um contato elétrico acoplado eletricamente com o conjunto de conduíte;

fornecer um terra acoplado eletricamente com o conjunto de conduíte;

passar corrente elétrica para o contato elétrico através do conjunto de conduíte para o terra; e

aquecer o conjunto de conduíte com a corrente elétrica.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo** fato de que compreende o conjunto de conduíte tendo uma condutividade elétrica em um intervalo entre 1×10^{-14} e $4,7 \times 10^6$ (S/m) a 20°C.

6. Conjunto de conduíte **caracterizado pelo** fato de que compreende:

um tubo, o tubo é formado de um material polimérico com um componente de nano partícula, o material polimérico tendo uma condutividade elétrica em um intervalo entre 1×10^{-14} e $4,7 \times 10^6$ (S/m) a 20°C;

um contato elétrico acoplado com o tubo para receber corrente elétrica; e

um terra acoplado com o tubo para aterrar a corrente elétrica passando através do tubo.

7. Conjunto de conduíte, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo** fato de que o tubo tem um diâmetro vazado permitindo a passagem de fluido.

8. Conjunto de conduíte, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que o tubo é sólido permitindo a passagem da corrente elétrica.

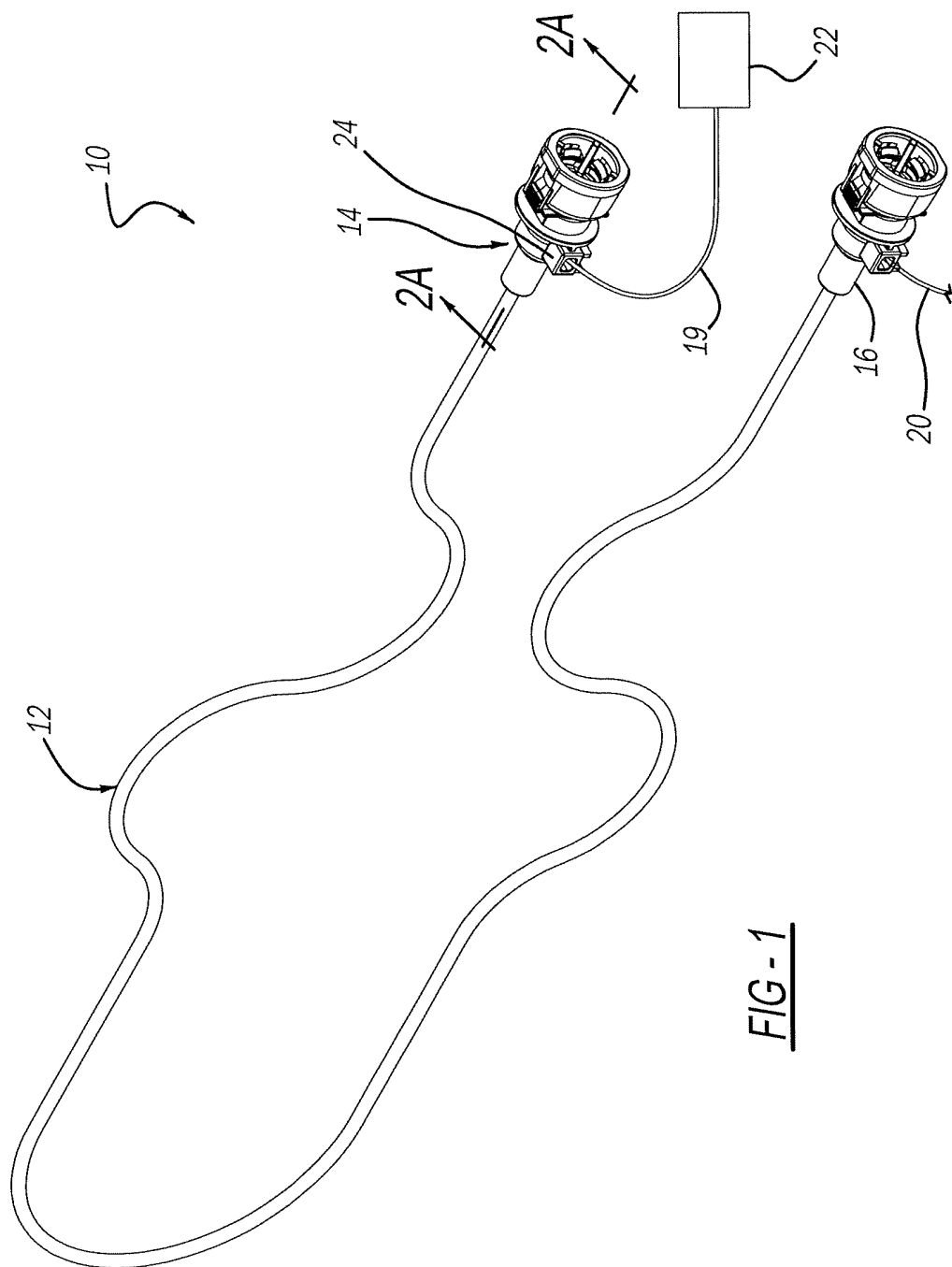
9. Conjunto de conduíte, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo** fato de que o tubo aquece fluido no diâmetro vazado.

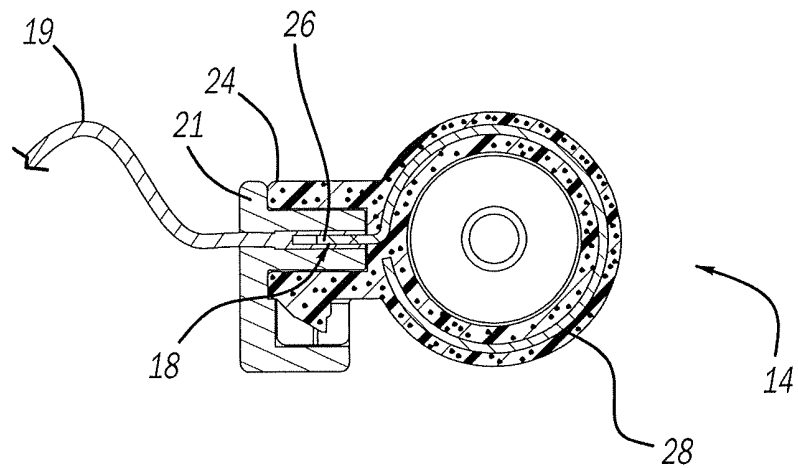
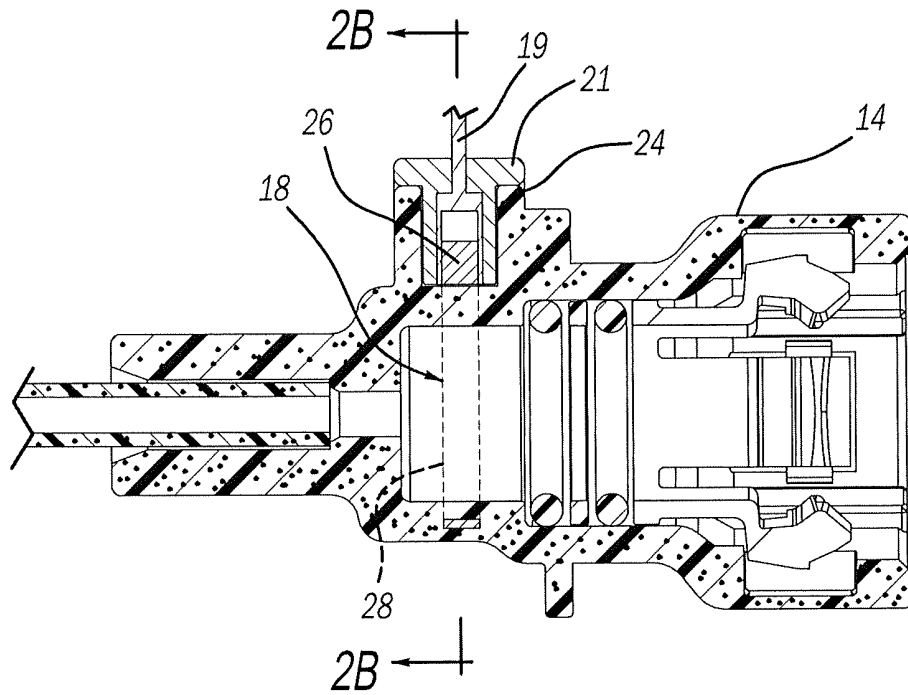
10. Conjunto de conduíte para descarga eletrostática **caracterizado pelo** fato de que compreende:

um tubo, o tubo é formado de um material polimérico com um componente de nano partícula, o material polimérico tendo uma condutividade elétrica em um intervalo entre 1×10^{-14} e $4,7 \times 10^6$ (S/m) a 20°C; e

um terra acoplado com o tubo para aterrar a carga eletrostática presente no tubo.

11. Conjunto de conduíte, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado pelo** fato de que o tubo tem um diâmetro vazado permitindo passagem de fluido.





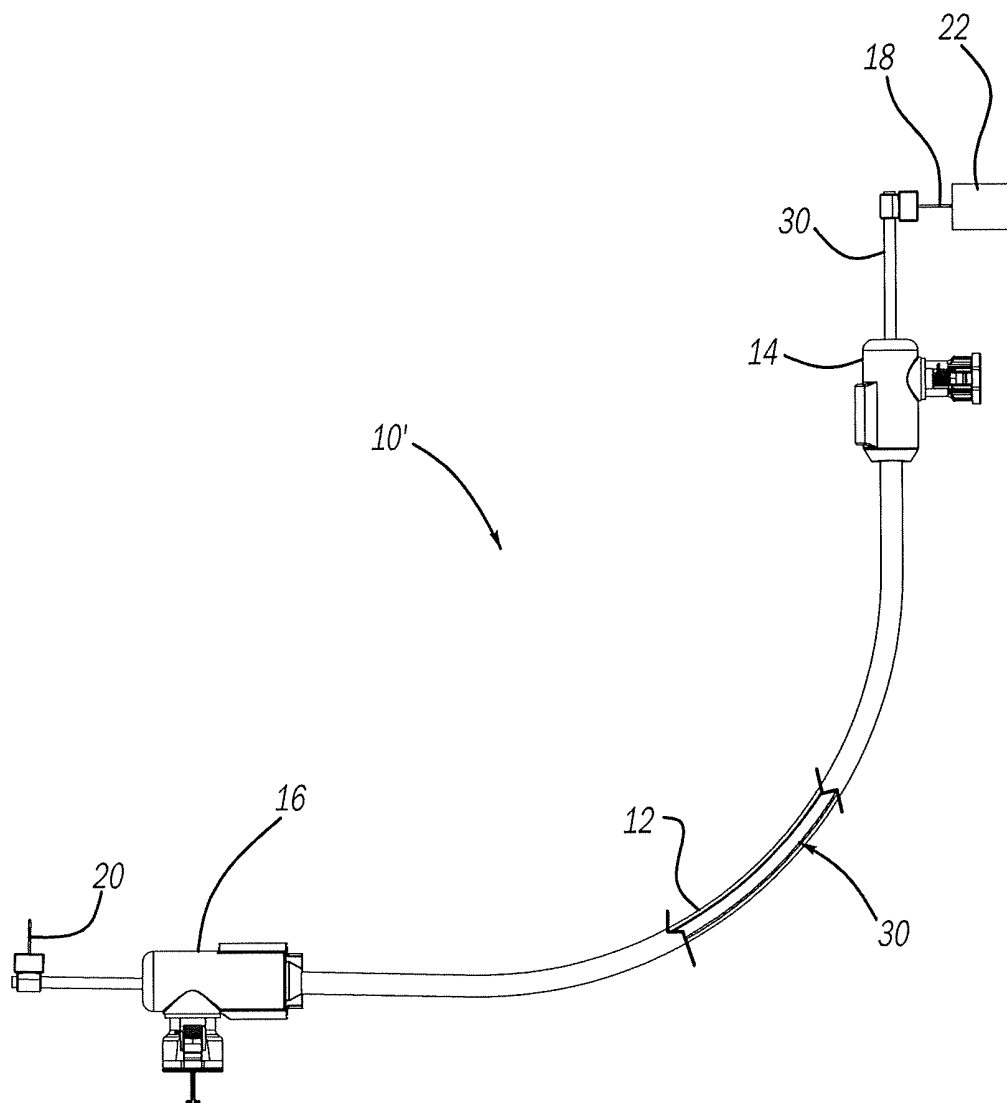
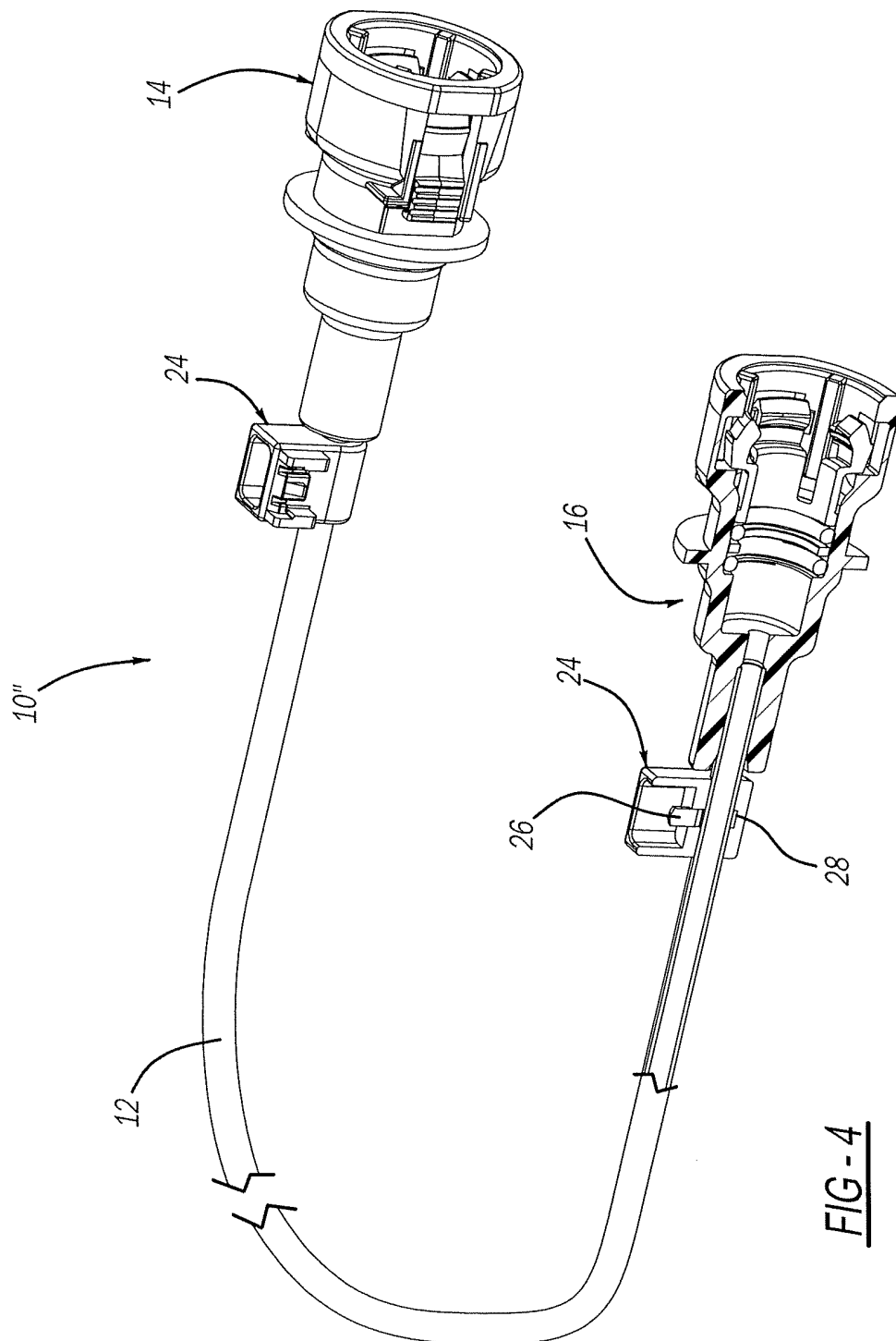
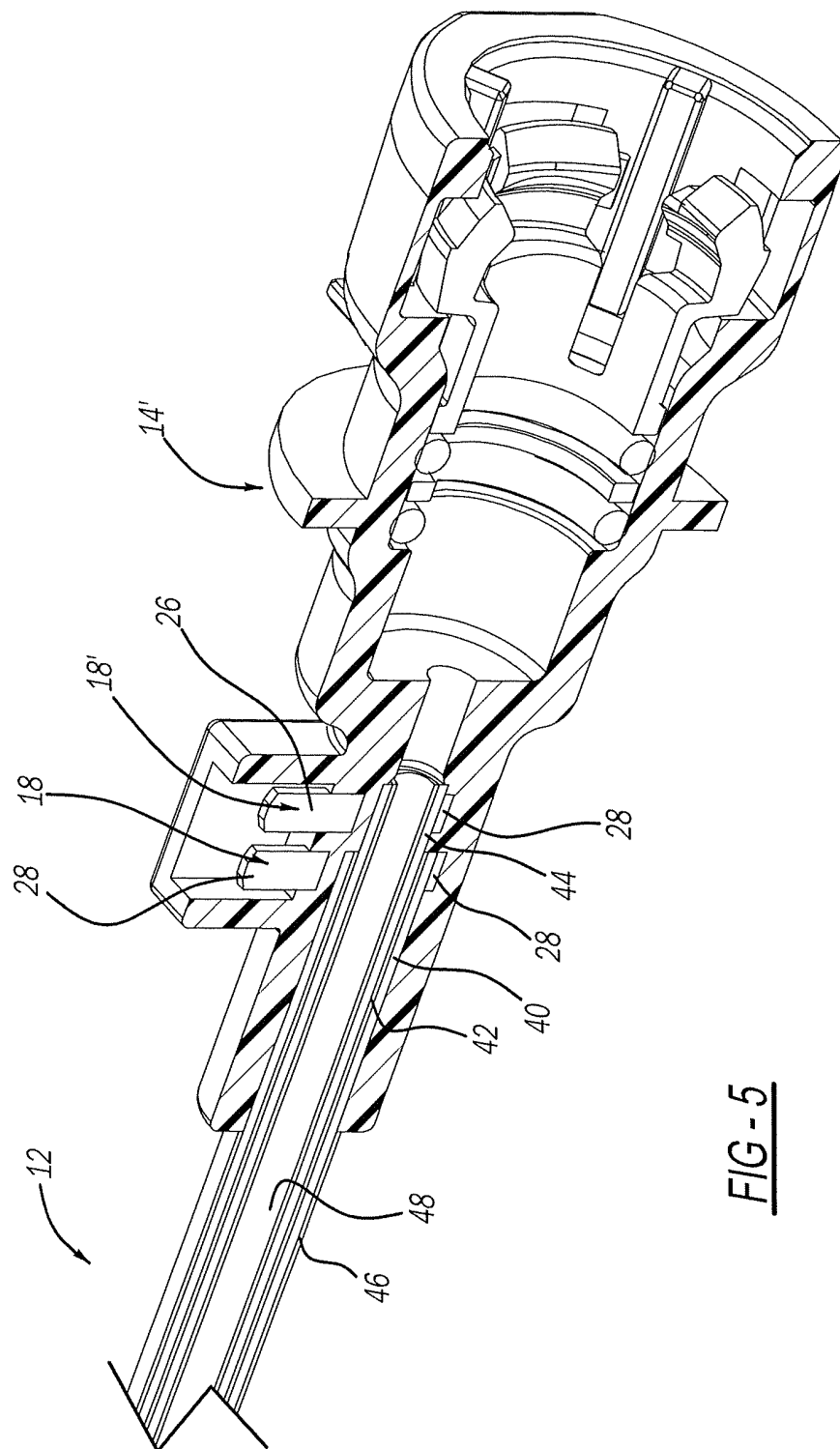
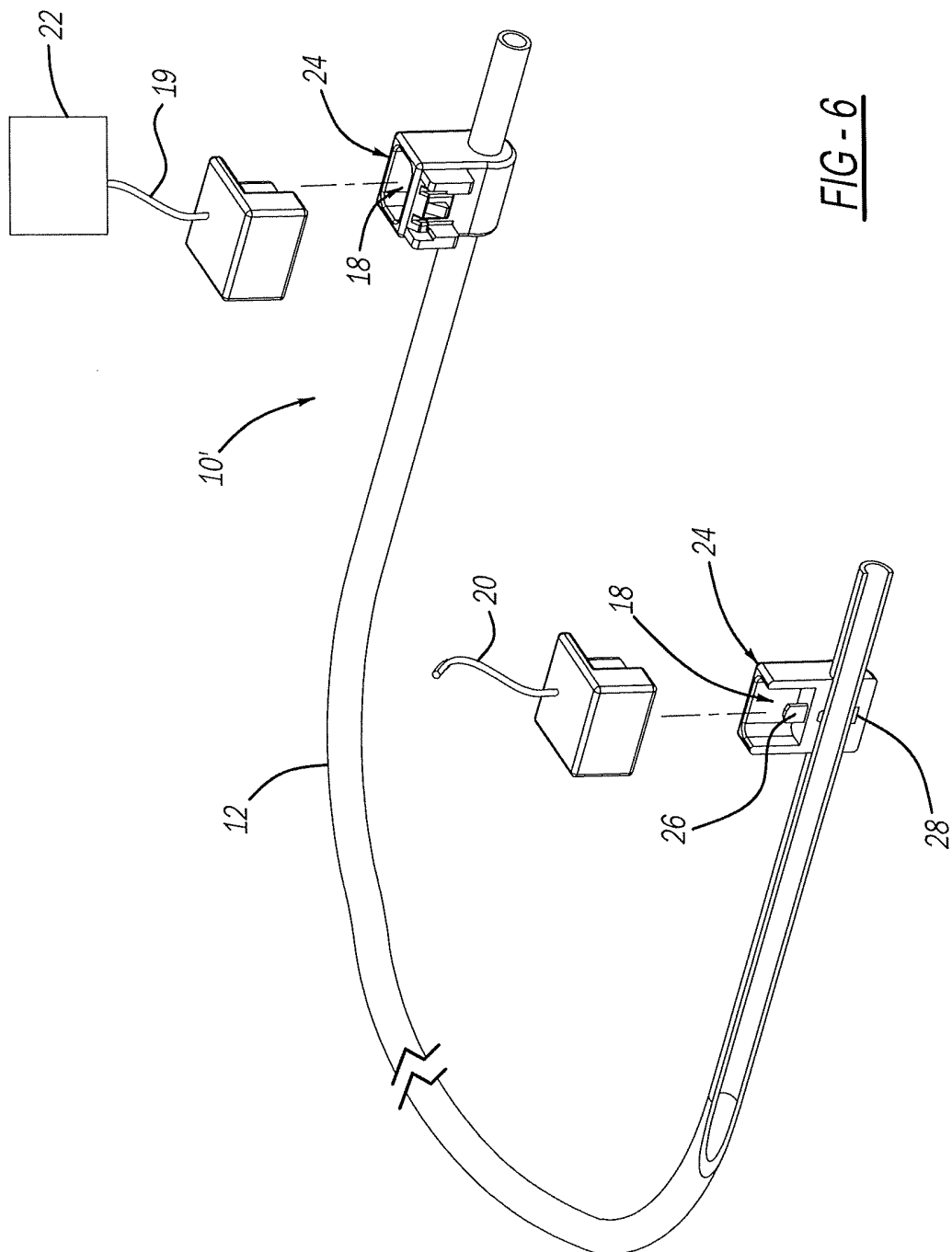
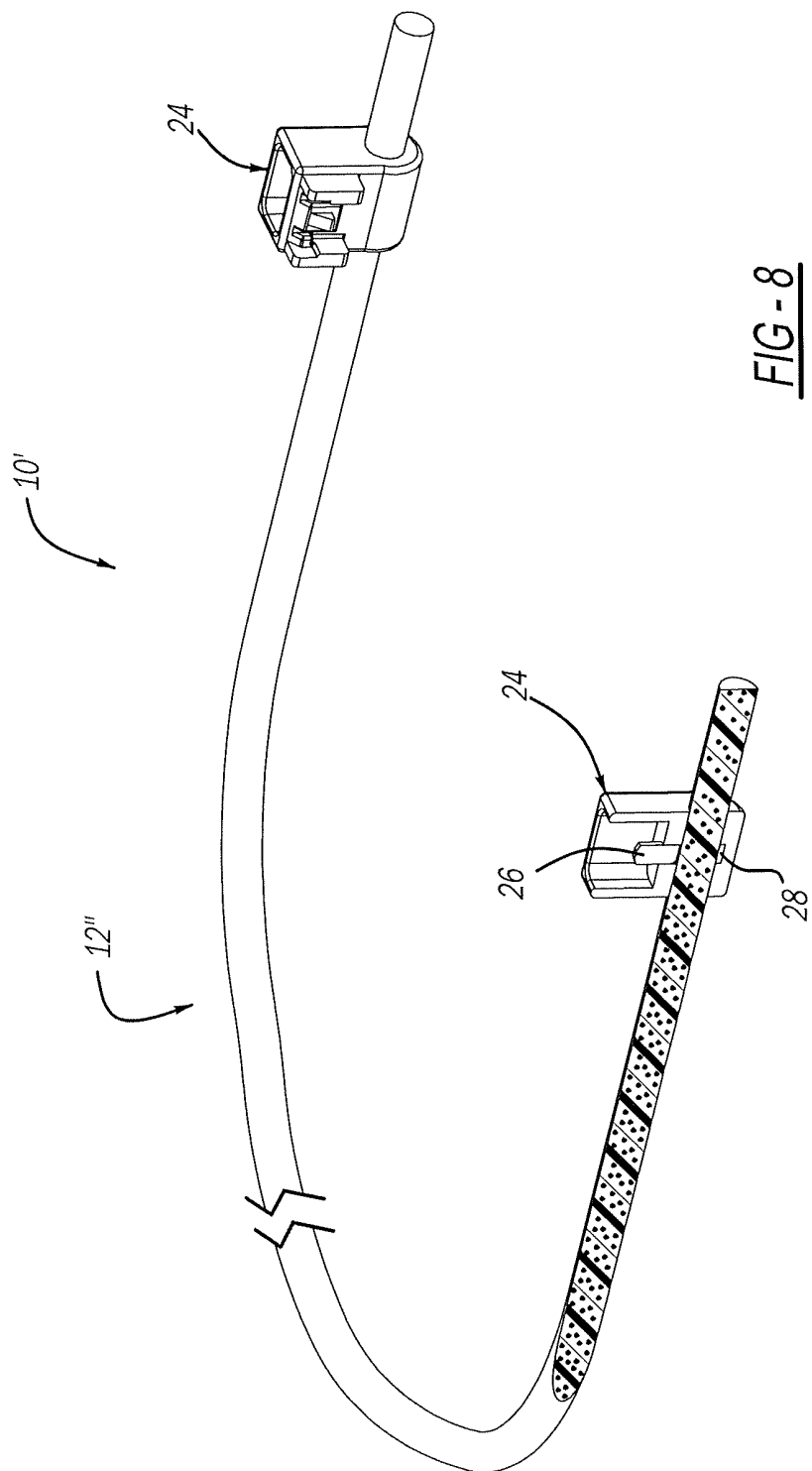


FIG - 3



FIG - 5





RESUMO

"CONJUNTO DE CONDUÍTE ELETRICAMENTE CONDUTOR".

Um conjunto de conduíte com um tubo formado de um material polimérico com um componente de nano partículas. O material polimérico tem uma condutividade elétrica em um intervalo entre 1×10^{-14} e $4,7 \times 10^6$ (S/m) a 20°C. Um contato elétrico é acoplado eletricamente com o conjunto de conduíte para receber corrente elétrica. Um terra é acoplado eletricamente com o conjunto condutor para aterrar a corrente elétrica passada através do conjunto de conduíte.