



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

**(21) PI 0714702-3 A2**



**(22) Data de Depósito:** 27/07/2007  
**(43) Data da Publicação:** 14/05/2013  
**(RPI 2210)**

**(51) Int.Cl.:**  
**A61M 5/32**

**(54) Título:** DISPOSITIVO DE ACESSO VASCULAR ANTIMICROBIANO

**(30) Prioridade Unionista:** 26/07/2007 US 11/829.004,  
28/07/2006 US 60/820.641

**(73) Titular(es):** Becton, Dickinson And Company

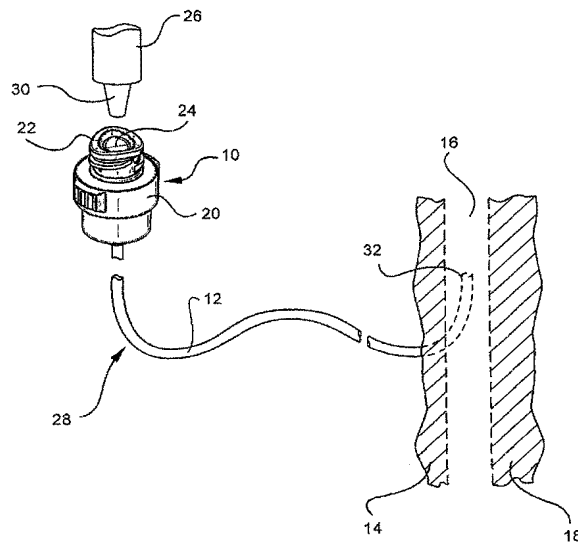
**(72) Inventor(es):** Austin Jason Mickinnon, Bryan G. Davis,  
Christopher N. Cindrich, Glade H. Howell, Kelly D. Christensen, Marty  
L. Stout, Ray S. Isaacson, Wayne K. Mussen, Weston F. Harding

**(74) Procurador(es):** Nellie Anne Daniel-Shores

**(86) Pedido Internacional:** PCT US2007074559 de  
27/07/2007

**(87) Publicação Internacional:** WO 2008/014437de  
31/01/2008

**(57) Resumo:** DISPOSITIVO DE ACESSO VASCULAR ANTIMICROBIANO. Um dispositivo médico inclui um corpo e uma superfície interior do corpo que se comunica com um fluido capaz de fornecer um patógeno à superfície interior. O dispositivo médico pode também ter uma fonte de energia acoplada ao dispositivo de acesso vascular que provê energia à superfície interior do corpo para reprimir atividade patogênica. Um método de reprimir atividade patogênica em um dispositivo de acesso vascular inclui fornecer um corpo tendo uma superfície interior e energizar o dispositivo de acesso vascular para reprimir atividade patogênica na superfície interior.



## “DISPOSITIVO DE ACESSO VASCULAR ANTIMICROBIANO”

### Fundamentos da Invenção

A presente revelação refere-se à terapia de infusão com dispositivos de acesso vascular antimicrobiano. Terapia de infusão é um dos procedimentos mais comuns de cuidados com a saúde. Pacientes hospitalizados, com cuidados em casa e outros, recebem fluidos, produtos farmacêuticos, e produtos de sangue via um dispositivo de acesso vascular inserido no sistema vascular. A terapia de infusão pode ser utilizada para tratar uma infecção, fornecer anestesia ou analgesia, fornecer suporte nutricional, tratar crescimentos cancerosos, manter a pressão sanguínea e ritmo cardíaco ou muitos outros usos clinicamente significativos.

A terapia de infusão é facilitada por um dispositivo de acesso vascular. O dispositivo de acesso vascular pode acessar a vasculatura central ou periférica de um paciente. O dispositivo de acesso vascular pode ser colocado por um prazo curto (dias), prazo moderado (semanas) ou prazo longo (meses a anos). O dispositivo de acesso vascular pode ser utilizado para terapia de infusão contínua ou para terapia intermitente.

Um dispositivo de acesso vascular comum é um cateter de plástico que é inserido na veia de um paciente. O comprimento do cateter pode variar de alguns centímetros para acesso periférico a muitos centímetros para acesso central. O cateter pode ser inserido por via transcutânea ou pode ser cirurgicamente implantado embaixo da pele do paciente. O cateter, ou qualquer outro dispositivo de acesso vascular fixado ao mesmo, pode ter um lúmen único ou múltiplos lumens para infusão de muitos fluidos simultaneamente.

A extremidade proximal do dispositivo de acesso vascular inclui, comumente, um adaptador Luer ao qual outros dispositivos médicos podem ser fixados. Por exemplo, um conjunto de administração pode ser fixado em um dispositivo de acesso vascular em uma extremidade e uma bolsa intravenosa (IV) na outra. O conjunto de administração é um conduto de fluido para a infusão contínua de fluidos e produtos farmacêuticos. Comumente, um dispositivo de acesso IV é um dispositivo de acesso vascular que pode ser fixado em outro dispositivo de acesso vascular, fecha ou veda o dispositivo de acesso vascular, e permite infusão ou injeção intermitente de fluidos e produtos farmacêuticos. Um dispositivo de acesso IV pode incluir um alojamento e um septo para fechar o sistema. O septo pode ser aberto com uma cânula sem corte ou um Luer macho de um dispositivo médico.

Complicações associadas à terapia de infusão podem causar morbidez significativa e mesmo mortalidade. Uma complicação significativa é infecção de fluxo sanguíneo relacionado a cateter (CRBSI). Uma estimativa de 250.000 – 400.000 casos de BSIs associados a cateter venoso central (CVC) ocorre anualmente nos hospitais norte-americanos. A mortalidade atribuível é 12% - 25% estimado para cada infecção e um custo para o sistema de cuidados com a saúde de \$25.000 - \$56.000 por episódio.

A infecção por dispositivo de acesso vascular resultando em CRBSIs pode ser causada por falha em limpar regularmente o dispositivo, uma técnica de inserção não estéril, ou por patógenos que entram na trajetória de fluxo de fluido através de qualquer extremidade da trajetória subsequente à inserção de cateter. Os estudos mostraram o risco de aumentos de CRBSI com períodos de colocação de cateter. Quando um dispositivo de acesso vascular é contaminado, patógenos aderem ao dispositivo de acesso vascular, colonizam e formam um biofilme. O biofilme é resistente a maioria dos agentes biocidas e provê uma fonte de reabastecimento para patógenos entrarem na corrente sanguínea de um paciente e causarem um BSI.

Desse modo, o que é necessário são sistemas, dispositivos e métodos para proibir, limitar ou de outro modo eliminar contaminação do dispositivo de acesso vascular para reduzir o risco e ocorrência de CRBSIs.

#### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente invenção foi desenvolvida em resposta a problemas e necessidades na técnica que não foram ainda totalmente resolvidos por sistemas, dispositivos e métodos de acesso vascular atualmente disponíveis. Desse modo, esses sistemas, dispositivos e métodos desenvolvidos proíbem, limitam ou de outro modo eliminam a contaminação do dispositivo de acesso vascular para reduzir o risco e ocorrência de CRBSIs.

Um dispositivo médico pode ser um dispositivo de acesso vascular que inclui um corpo e uma superfície interior do corpo. A superfície interior se comunica com um fluido capaz de distribuir um patógeno para a superfície. Uma fonte de energia acoplada ao dispositivo de acesso vascular provê energia à superfície interior do corpo para reprimir atividade patogênica. O dispositivo médico pode ter uma estrutura interior em contato com a superfície interior do corpo, uma superfície exterior do corpo e um ímã exterior em contato com a superfície exterior do corpo. Nessa modalidade, a fonte de energia é uma força magnética entre o ímã exterior e a estrutura interior que pode causar movimento da estrutura interior.

A superfície interior do corpo pode ser formada de um material biocompatível degradável. A superfície interior pode ser formada de um material eletricamente condutivo, onde a fonte de energia é uma bateria que fornece corrente elétrica ao material eletricamente condutivo. A superfície interior pode incluir também um condutor de calor, onde a fonte de energia transfere calor para o condutor de calor. A fonte de energia pode incluir um oscilador que causa movimento repetitivo rápido da superfície interior, um gerador de ondas, ou um aplicador anti-séptico. A fonte de energia pode emitir também luz ultravioleta na superfície interior do corpo, fornecer corrente elétrica ao fluido de magnitude e duração suficientes para reprimir atividade patogênica, e incluir fluido antibacteriano aplicado à superfície interior do corpo.

Um método de reprimir atividade patogênica em um dispositivo de acesso vascular

pode incluir a provisão de um dispositivo de acesso vascular com um corpo tendo uma superfície interior e energizar o dispositivo de acesso vascular para reprimir atividade patogênica na superfície interior.

5 A energização pode incluir acionar um ímã para perturbar um patógeno que reside na superfície interior, degradar a superfície interior, fornecer corrente elétrica à superfície interior, aquecer um condutor de calor, vibrar a superfície interior, gerar e transmitir uma série de ondas contra a superfície interior, esterilizar a superfície interior, emitir luz ultravioleta em direção à superfície interior, e/ou lavar o dispositivo de acesso vascular com fluido antibacteriano.

10 Um dispositivo médico também pode incluir meio para acessar o sistema vascular de um paciente e meio para reprimir um patógeno. O patógeno pode residir no meio para acessar o sistema vascular do paciente. O meio para repressão pode incluir uma fonte de energia.

15 Essas e outras características e vantagens da presente invenção podem ser incorporadas em certas modalidades da invenção e tornar-se-ão mais completamente evidentes a partir da seguinte descrição e reivindicações apensas, ou podem ser aprendidas pela prática da invenção como exposto a seguir. A presente invenção não requer que todas as características vantajosas e todas as vantagens descritas aqui sejam incorporadas em toda modalidade da invenção.

#### 20 BREVE DESCRIÇÃO DAS VÁRIAS VISTAS DOS DESENHOS

25 Para que o modo no qual as características e vantagens acima mencionadas e outras, da invenção são obtidas seja facilmente entendido, uma descrição mais específica da invenção descrita resumidamente acima será feita mediante referência a modalidades específicas da mesma que são ilustradas nos desenhos em anexo. Esses desenhos representam somente modalidades típicas da invenção e não devem ser, portanto, consideradas como limitando o escopo da invenção.

A figura 1 é uma vista em perspectiva de um sistema extravascular conectado ao sistema vascular de um paciente.

30 A figura 2 é uma vista lateral de um dispositivo de acesso vascular com um anel de giro.

A figura 3 é uma vista em seção transversal do dispositivo de acesso vascular da figura 2 tomado ao longo das linhas A-A.

A figura 4 é uma vista em seção transversal de um dispositivo de acesso vascular com um anel de plástico.

35 A figura 5 é uma vista em seção transversal parcial do dispositivo de acesso vascular da figura 4 tomada ao longo das linhas A-A.

A figura 6 é uma vista em seção transversal de um dispositivo de acesso vascular

com uma superfície de degradação.

A figura 7 é uma vista em seção transversal parcial de um dispositivo de acesso vascular tendo uma superfície interior eletricamente condutiva.

5 A figura 8 é uma vista em seção transversal de um septo de um dispositivo de acesso vascular tendo um conduto de calor.

A figura 9 é uma vista em seção transversal de um septo de um dispositivo de acesso vascular tendo um oscilador.

A figura 10 é uma vista em seção transversal de um dispositivo de acesso vascular acoplado a um gerador de onda.

10 A figura 11 é uma vista lateral de um dispositivo de acesso vascular acoplado a um gerador de onda ultra-sônica.

A figura 12 é uma vista em seção transversal de um dispositivo de acesso vascular acoplado a um bужão de pá com medicação.

15 A figura 13 é uma vista lateral de um dispositivo de acesso vascular com uma tampa de encaixe com medicação na posição aberta.

A figura 14 é uma vista lateral do dispositivo de acesso vascular da figura 13 com a tampa de encaixe na posição fechada.

A figura 15 é uma vista lateral transparente de um dispositivo de acesso vascular e uma vista lateral de uma tampa com um bulbo LED ultravioleta.

20 A figura 16 é uma vista lateral transparente de uma modalidade alternativa do dispositivo de acesso vascular e tampa da figura 15.

A figura 17 é uma vista em seção transversal parcial de um septo de um dispositivo de acesso vascular acoplado a uma fonte de luz ultravioleta.

25 A figura 18 é uma vista em perspectiva de um dispositivo de acesso vascular e um isolador de luz ultravioleta e meio de exposição.

A figura 19 é uma vista lateral transparente de um sistema extravascular tendo uma fonte de luz ultravioleta acoplada a um cateter e um dispositivo de acesso vascular.

A figura 20 é uma vista lateral transparente de um dispositivo de acesso vascular acoplado a uma fonte de luz ultravioleta, que é por sua vez acoplada a um cateter.

30 A figura 21 é uma vista em seção transversal de uma tampa de esterilização acoplada a uma vista lateral de um dispositivo de acesso vascular.

A figura 22 é uma vista em seção transversal de um dispositivo de acesso vascular, um cateter, e uma bateria ligada à terra.

35 A figura 23 é uma vista em seção transversal de um dispositivo de acesso vascular acoplado a uma unidade de pressão de jato.

A figura 24 é uma vista em seção transversal mais detalhada do dispositivo de acesso vascular da figura 23.

## DESCRIBÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

As modalidades atualmente preferidas da presente invenção serão entendidas melhor mediante referência aos desenhos, onde números de referência similares indicam elementos idênticos ou funcionalmente similares. Será prontamente entendido que os componentes da presente invenção, como genericamente descrito e ilustrado nas figuras da presente invenção, poderiam ser dispostos e projetados em uma ampla variedade de configurações diferentes. Desse modo, a seguinte descrição mais detalhada, como representado nas figuras, não pretende limitar o escopo da invenção como reivindicado, porém é meramente representativa de modalidades atualmente preferidas da invenção.

Com referência agora à figura 1, um dispositivo de acesso vascular (também mencionado como um dispositivo extravascular, dispositivo de acesso intravenoso, orifício de acesso, e/ou qualquer dispositivo fixado a ou funcionando com um sistema extravascular) 10 é utilizado para introduzir uma substância via um cateter 12 através da pele 14 e em um vaso sanguíneo 16 de um paciente 18. O dispositivo de acesso vascular 10 inclui um corpo 20 com um lúmen e um septo 22 colocado no lúmen. O septo 22 tem uma fenda 24 através da qual um dispositivo extravascular separado 26, como uma seringa, pode introduzir uma substância no dispositivo de acesso vascular 10.

O dispositivo 10 também inclui uma fonte de energia (discutida com referência às figuras abaixo) capaz de reprimir atividade patogênica no dispositivo de acesso vascular 10 e/ou sistema extravascular 28 ao qual o dispositivo de acesso vascular 10 é conectado. A fonte de energia reprime atividade patogênica para diminuir a incidência de infecções de corrente sanguínea em pacientes nos quais o dispositivo de acesso vascular 10 ou qualquer outro dispositivo em um sistema extravascular 28 é fixado.

Um patógeno pode entrar no dispositivo 10 ou sistema 28 em qualquer um de diversos modos. Por exemplo, um patógeno pode residir no dispositivo 10 ou sistema 28 antes do primeiro uso. Um patógeno pode ser também introduzido no dispositivo 10 a partir da superfície externa do dispositivo, a superfície externa de um dispositivo separado 26, e/ou o ambiente circundante quando uma estrutura como uma ponta 30 do dispositivo separado 26 é inserido no dispositivo 10 através da fenda 24 do septo 22. Um patógeno pode ser introduzido no fluido que é infundido no sistema a partir de um dispositivo separado 26. Finalmente, um patógeno pode ser introduzido a partir de um vaso sanguíneo 16 no sistema 28 por entrar através da extremidade 32 do cateter 12 durante retirada de sangue ou um período de refluxo de sangue quando o dispositivo 10 está em uso.

Com descrito em todo o presente relatório descritivo, a fonte de energia reprime atividade patogênica por qualquer uma ou combinação das seguintes ações sobre um patógeno: remover, desalojar, inibir crescimento, atrair para um local, repelir de um local, desprender um patógeno e/ou sua superfície ou estrutura fixada, degradar, frustrar, matar, aquecer,

cisalhar, fragmentar, evitar crescimento ou proliferação, radiar, eletrificar, lavar por jato, e/ou qualquer outro processo ou ação similar. Fontes de energia incluem elétrica, ultra-sônica, ultravioleta, magnética, mecânica, nano vibrador, oscilador, luz branca, plasma, calor, e-beam e outras fontes de energia similares. Patógenos incluem qualquer agente que causa  
5 doença, infecta um hospedeiro, ou de outro modo prejudica ou tem o potencial de causar dano a um paciente e/ou hospedeiro se recebido no sistema vascular daquele paciente e/ou hospedeiro, incluindo um patógeno, bactéria, parasita, micróbio, biofilme, fungo, vírus, prote-  
ína alimentando um patógeno, protozoário, e/ou outros microorganismos prejudiciais e/ou agentes e produtos dos mesmos. Finalmente, atividade patogênica inclui a entrada, deslo-  
10 camento, residência em uma superfície, crescimento, proliferação, organização, desenvol- vimento, avanço, e/ou outra atividade similar para dentro e no dispositivo 10, sistema 28, e/ou vaso sanguíneo 16.

Com referência agora à figura 2, um dispositivo de acesso vascular 10 inclui um  
anel de giro 34 localizado em torno da superfície exterior do dispositivo 10. O anel de giro 34  
15 inclui um ímã 36 incorporado em seu corpo. O ímã 36 provê uma fonte de energia na forma de uma força magnética que é transferida através do corpo 20 do dispositivo 10 para uma estrutura interior 38 (figura 3).

Com referência agora à figura 3, uma seção transversal do dispositivo 10 da figura  
2 é mostrada tomada ao longo das linhas A-A. Como mostrado na figura 3, o ímã exterior 36  
20 está em comunicação com a estrutura interior 38 por intermédio de uma força magnética transferida entre o ímã exterior 36 e a estrutura interior 38 através do corpo 20 do dispositivo 10. A estrutura interior 38 pode ser um ímã correspondente, ferro ou outro metal, e/ou outro material magneticamente condutivo capaz de ser influenciado por força magnética. A estru-  
tura interior 38 opera sob a influência de ímã exterior 36 para mover ou deslocar ao longo de  
25 uma superfície interior 40 do dispositivo 10. Desse modo, à medida que um operador se move ou de outro modo articula o ímã exterior 36 em torno de uma superfície exterior 42 do dispositivo 10, a estrutura interior 38 se move em união com o ímã exterior 36 para raspar, agitar ou de outro modo perturbar a superfície interior 40 e qualquer patógeno 44 que pode residir na mesma.

Desse modo, a modalidade das figuras 2 e 3 fornece um dispositivo de acesso vas-  
30 cular 10 com uma força de energia magnética capaz de limpar, remover, perturbar ou de outro modo agitar um patógeno 44 em uma superfície interior 40 do dispositivo 10. Em uso, um operador pode girar o anel de giro 34 no exterior do dispositivo 10 regular. O ímã 36 no anel de giro arrasta ou influencia o raspador magnético ou estrutura interior 38 no lado inter-  
35 no, retirando qualquer biofilme em formação na superfície interior 40. Em uma modalidade alternativa, o anel de giro 34 pode incluir um peso em uma extremidade do anel 34 de tal modo que qualquer movimento do dispositivo 10 fará com que o peso puxe o anel 34 em

uma direção sob força gravitacional e/ou momentum, permitindo que o peso gire ou rode o anel 34 em relação ao dispositivo 10. À medida que anel 34 gira automaticamente com o movimento do dispositivo 10, a estrutura interior 348 limpará a superfície interior do dispositivo 10.

5 Com referência agora à figura 4, uma seção transversal de um dispositivo de acesso vascular 10 é mostrada. Um anel 46 que reside em uma superfície exterior 48 do dispositivo 10 inclui um botão 50 fixado na superfície externa do anel 46, e um ímã exterior 52 incorporado no plástico do anel 46. Bem semelhante à modalidade descrita com referência às figuras 2 e 3, o ímã exterior 52 da modalidade da figura 4 opera como uma fonte de energia  
10 que provê força magnética para influenciar um ímã interior 54. Entretanto, o ímã interior 54 da modalidade da figura 4 inclui um chumaço antimicrobiano 56 que circunda o ímã interior 54. À medida que o anel 46 é girado em torno da superfície exterior 48 do dispositivo 10, o ímã interior 54 ou outra estrutura similar seguirá a trajetória do ímã exterior 52 fazendo com que o chumaço antimicrobiano 56 limpe uma superfície interior 58 do dispositivo 10.

15 Com referência agora à figura 5, uma vista em seção transversal parcial da figura 4 mostra o dispositivo de acesso vascular 10 da figura 4. A figura 5 mostra o anel de plástico 46 alojando o ímã exterior 52 na superfície exterior 48 do corpo 20 do dispositivo 10. O ímã exterior 52 exerce força magnética através do corpo 20 contra uma substância magnética correspondente ou ímã interior 54. O ímã interior 54 é fixado em um chumaço antimicrobiano ou meio de limpeza antimicrobiano, 56. O pad antimicrobiano 56 é formado em uma curva de ferradura para corresponder ao formato, tamanho e dimensões da superfície interior  
20 58. Desse modo, o chumaço antimicrobiano 56 que também pode incluir uma extensão de chumaço antimicrobiano 60 ao longo de qualquer porção da superfície interior 58, é estruturada para ser capaz de limpar qualquer porção da superfície interior 58 quando acionada.

25 Desse modo, a modalidade descrita com referência às figuras 4 e 5 provê um ímã exterior em contato com a superfície exterior do corpo do dispositivo de acesso vascular e um ímã interior correspondente e chumaço antimicrobiano em contato com a superfície interior do corpo do dispositivo. Quando o ímã exterior é movido, uma fonte de energia magnética faz com que o ímã interior e chumaço antimicrobiano correspondente se mova, limpando  
30 a superfície interior do dispositivo. Em contraste com a modalidade descrita com referência às figuras 2 e 3, a modalidade descrita com referência às figuras 4 e 5 provê uma reação química destinada a matar um patógeno após contato daquele patógeno com o chumaço antimicrobiano. A modalidade descrita com referência às figuras 2 e 3, entretanto, inclui uma estrutura interior ou ímã que mecanicamente remove ou de outro modo causa dano ou destrói um patógeno após contato.  
35

As modalidades alternativas àquelas descritas com referência às figuras 2 até 5 podem incluir outras agitações mecânicas no interior do dispositivo 10. Por exemplo, um pino

ou bola pode residir no dispositivo 10. Um operador pode agitar o dispositivo 10 para balançar o pino ou bola contra as superfícies interiores do dispositivo 10, desse modo agitando o fluido no mesmo.

5 Com referência agora à figura 6, um dispositivo de acesso vascular 10 inclui uma superfície de degradação 62 na superfície interior 64 do dispositivo 10. A superfície de degradação 62 é formada a partir de um material biocompatível degradável que é solúvel em solução salina ou outro fluido intravenoso comum que é infundido em ou através do dispositivo 10. A superfície 62 também pode ser projetada para trabalhar com um fluido específico tendo propriedades específicas capazes de degradar a superfície 62 em uma taxa desejada. 10 A finalidade da superfície de degradação 62 é evitar a formação de um biofilme por escorrer continuamente a superfície interior 64 que entra em contato com fluido infundido. A superfície de degradação 62 torna muito difícil para um biofilme patogênico crescer na superfície 62, para proteína se formar na superfície 62, ou para patógenos correspondentes serem atraídos para ou subsequentemente se liguem a uma camada de proteína formada na superfície 62. À medida que a superfície 62 degrada e desprende a partir da superfície interior 15 64, a superfície partículas de biofilme proteínas e outros patógenos se deslocam com a superfície desprendida 62 ao longo da trajetória de fluido do dispositivo 10 e para dentro do sistema vascular de um paciente. Como patógenos não residiram na superfície 62 tempo longo suficiente para formar uma cultura bacteriana prejudicial e/ou biofilme, sua entrada no 20 sistema vascular de um paciente deve causar menos dano para aquele paciente do que uma cultura bacteriana avançada causaria, e pode não causar dano ao paciente. A superfície de degradação 62 pode ser aplicada em qualquer dispositivo de acesso vascular 10 incluindo um cateter intravenoso.

Com referência agora à figura 7, uma vista em seção transversal parcial de um dispositivo de acesso vascular 10 revela uma fonte de energia que inclui uma bateria 68 que 25 fornece corrente elétrica através de um fio 68 a um material eletricamente condutivo como um revestimento de metal 70 que reside na superfície interior 72 do dispositivo 10. A bateria 66 pode residir em qualquer porção do dispositivo e será preferivelmente localizada na superfície exterior 74 do dispositivo 10 em proximidade com o fio 68 e o revestimento metálico 70. A bateria 66 provê corrente elétrica para a camada metálica 70 de modo que os micróbios ou patógenos na trajetória de fluido adjacente à superfície interior 72 não se fixam à 30 superfície 72 ou ao revestimento metálico 70. A corrente elétrica não necessita ser forte o bastante para matar um patógeno; necessita somente repelir o patógeno ou uma proteína de residir em e subsequentemente formar um biofilme prejudicial sobre o revestimento metálico 70. Em uma modalidade alternativa, o revestimento metálico 70 não está presente. Em 35 vez disso, o fio 68 transfere corrente elétrica para a solução que está em contato com a superfície interior 72. A solução provê então um ambiente que repele ou é de outro modo inde-

sejável para a presença de um patógeno ou proteína e subsequente formação de um biofilme prejudicial.

Com referência agora à figura 8, uma vista em seção transversal de um septo 22 de um dispositivo de acesso vascular 10 é mostrada com um condutor de calor, elemento de aquecimento ou outro aquecedor de filme eletricamente resistivo 76 localizado em, dentro ou adjacente a uma superfície interior 78 do dispositivo 10. O condutor de calor 76 pode residir dentro, em ou próximo a superfície interior 78 do septo 22 ou qualquer outra porção do dispositivo 10. Uma fonte de energia como uma bateria 80 provê energia para o aquecedor de filme eletricamente resistivo 76 fazendo com que o aquecedor 76 aqueça a um nível que é prejudicial ou mortal para um patógeno. O corpo do septo 22 pode ser formado de silicone ou outro material capaz de resistir a temperaturas muito elevadas incluindo aquelas até 260° a 315,55°C (500° a 600° Fahrenheit). Desse modo, o condutor de calor 76 é capaz de aquecer a uma temperatura prejudicial para o patógeno sem causar dano ou prejuízo ao material do septo 22 ou outra porção do dispositivo 10. Em uso, a bateria 80 pode transferir energia para o condutor de calor 76 periódica e automaticamente, manualmente quando iniciado por um operador, e/ou automaticamente após atarraxar em uma fonte de energia externa em uma superfície exterior do dispositivo 10. Quando a fonte de energia externa é fixada no dispositivo 10, o condutor de calor 76 pode então começar a funcionar sob programa automático ou manual como desejado pelo operador.

Com referência agora à figura 9, uma vista em seção transversal de um septo 22 de um dispositivo de acesso vascular 10 é mostrada. O septo 22 inclui um oscilador 88 fixado em uma superfície exterior 82 do septo 22 na forma de uma massa 84 fixada em um elemento piezoelétrico 86. O oscilador 88 causa um movimento repetitivo rápido contra a superfície exterior 82 fazendo com que uma superfície interior 90 do septo 22 vibre rapidamente e mova contra um lado oposto 92 do septo 22. Quando a superfície interior 90 vibra rapidamente contra o lado oposto 92, calor e fricção são criados na fenda 24 do septo 22, desse modo reprimindo atividade patogênica dentro da fenda 24 por matar as bactérias que residem na mesma.

Com referência agora à figura 10, um dispositivo de acesso vascular 10 pode incluir ou de outro modo ser acoplado a um gerador de onda portátil 94. O gerador de onda 94 pode ser colocado sobre o topo do dispositivo de acesso vascular e um operador pode ligar o gerador 94 para iniciar microondas ou ondas de percussão na direção do dispositivo 10. As microondas ou ondas de percussão são geradas de acordo com um ciclo específico incluindo frequência de pulso, comprimento de onda, amplitude, período e duração. Microondas podem ser utilizadas para excitar uma célula bacteriana ou outra célula patogênica, fazendo com que a célula superaqueça e morra. Ondas de percussão podem ser utilizadas para cisalhar uma célula bacteriana ou outra célula patogênica de si própria ou de outros agentes

prejudiciais vizinhos. A modalidade descrita com referência à figura 10 provê, desse modo, uma fonte de energia que é um gerador de onda capaz de reprimir um patógeno.

Com referência agora à figura 11, um dispositivo de acesso vascular 10 é retido em sua superfície exterior por um gerador de onda ultra-sônica 96. Um operador pode utilizar o gerador de onda ultra-sônica 96 como uma fonte de energia para matar quaisquer bactérias no dispositivo 10 e romper qualquer biofilme que se formou em uma superfície interior do dispositivo 10. O gerador de onda ultra-sônica 96 também pode ser fixado permanentemente no dispositivo 10 para agitar e matar qualquer patógeno localizado no dispositivo 10.

Com referência agora à figura 12, uma seção transversal de um dispositivo de acesso vascular 10 mostra um bужão de pá com medicação 98 que opera como um aplicador anti-séptico. O aplicador anti-séptico é uma fonte de energia química capaz de reprimir um patógeno que reside em uma superfície interior 100 do dispositivo 10. O bужão 98 pode ser inserido e retraído por um operador, conforme necessário ou desejado durante uso do dispositivo 10.

Com referência agora à figura 13, uma vista lateral de um dispositivo de acesso vascular 10 mostra uma tampa de encaixe 102 integrada em uma superfície superior 104 do dispositivo 10. A tampa de encaixe 102 inclui um bужão de pá com medicação, como descrito com referência à figura 12. A tampa de encaixe 102 também pivota sobre uma articulação 106 fixada na superfície superior 104 do dispositivo 10.

Com referência agora à figura 14, o dispositivo de acesso vascular 10 da figura 13 é mostrado com a tampa de encaixe 102 na posição fechada. Quando a tampa de encaixe 102 está na posição fechada, o bужão de pá com medicação é inserido na fenda 24 do septo 22 do dispositivo 10 de tal modo que o bужão com medicação contata qualquer superfície interior do dispositivo 10 que provavelmente tem um patógeno residindo no mesmo. A superfície com medicação ou anti-séptico com chumaço ou bужão com medicação matará o patógeno. O bужão com medicação descrito com referência às figuras 13 e 15 pode incluir um chumaço superior 108 (mostrado na figura 13) que provê um reservatório saturado de medicação ou outro anti-séptico que pode torcer ou de outro modo se deslocar pelo comprimento do bужão com medicação e finalmente contra uma superfície interior do dispositivo 10.

Com referência agora à figura 15, um dispositivo de acesso vascular 10 alojando um patógeno dentro de seu corpo 20 pode ser limpo por intermédio de uma fonte de energia que emite luz ultravioleta em qualquer porção da superfície interior 110 do corpo 20. A fonte de energia que emite luz ultravioleta pode ser uma tampa 112 com um bulbo LED ultravioleta no formato de um Luer macho ou ponta 30 de um dispositivo separado 26 (figura 1). A tampa 112 inclui um bulbo LED ultravioleta 114 acionado por uma bateria 116. O bulbo 114 é ligado quando a tampa 112 é fixada ao dispositivo 10. O bulbo 114 pode ser ligado manu-

almente por um operador ou automaticamente como resultado da ação da tampa 112 com o dispositivo 10. Por exemplo, à medida que a tampa 112 é atarraxada sobre as roscas do dispositivo 10, dois contatos que conectam a bateria 116 com o bulbo 114 podem entrar em alinhamento fazendo com que o circuito entre o bulbo 114 e a bateria 116 seja concluído e o bulbo 114 seja iluminado.

O bulbo LED ultravioleta 114 da tampa 112 pode operar para uma intensidade e duração necessárias para reprimir um patógeno no dispositivo 10. Em uma modalidade alternativa, um bulbo LED ultravioleta brilha através do septo 22 do dispositivo 11 sem penetrar na fenda 24 do septo 22. Em outra modalidade, um bulbo LED ultravioleta emite luz ultravioleta através do alojamento 20 do dispositivo 10 sem penetrar no alojamento 20 ou fenda 24 do septo 22.

Com referência agora à figura 16, a modalidade descrita com referência à figura 15 pode ser modificada com outras soluções ou estruturas para fornecer uma fonte de energia que emprega luz ultravioleta para reprimir um patógeno. Na modalidade alternativa mostrada na figura 16, um dispositivo de acesso vascular contendo um patógeno pode ser esterilizado utilizando uma fonte de luz ultravioleta 118 e uma solução de jato 120 que é infundida no dispositivo 10. A solução de jato 120 é projetada para transmitir de forma ótima a luz ultravioleta a partir da fonte de luz 118 através da solução de jato 120 para toda superfície interior 122 do dispositivo 10. Adicional ou alternativamente, a modalidade descrita com referência à figura 16 pode incluir um cateter intravenoso ou outra estrutura 124 que transmite a luz ultravioleta a partir da fonte de luz 118 para baixo pelo comprimento do cateter para fornecer emissão fluorescente ou reflexiva da luz ultravioleta contra todas as porções da superfície interior 122. Desse modo, as várias modalidades descritas com referência à figura 16 fornecem meio de transmitir luz ultravioleta dentro do dispositivo 10 para reprimir um patógeno.

Com referência agora à figura 17, uma fonte de energia de luz ultravioleta 126 é inserida na fenda 24 de um septo 22 de um dispositivo de acesso vascular 10. A fonte ultravioleta 26 é um tubo de luz ou invólucro de LED moldado customizado que é moldado para se adaptar na fenda 24 do septo 22. O formato da fonte de luz 126 permite que a fonte de luz emita diretamente luz ultravioleta contra uma superfície interior 128 do dispositivo 10. O formato da fonte de luz 126 pode ser modificado, conforme necessário, para permitir emissão direta de luz ultravioleta para dentro e contra qualquer superfície interior 128 de qualquer dispositivo de acesso vascular 10. Tal modificação fornecerá uma fonte de luz ultravioleta 126 capaz de fornecer repressão de atividade patogênica máxima.

Com referência agora à figura 18, um dispositivo de acesso vascular 10 pode ser totalmente abrangido ou envolvido por um isolador de luz ultravioleta portátil e meio de exposição 130. A fonte de luz ultravioleta portátil 130 inclui recortes 132 necessários para en-

caixar em torno da tubagem estendida 134 do dispositivo 10. Quando colocado sobre o dispositivo 10, a fonte de luz portátil 130 fornecerá um ambiente isolado que fornece luz ultravioleta de intensidade elevada para somente uma área sobre e dentro do dispositivo de acesso vascular 10 que provavelmente inclui um patógeno. Quando operado, a fonte de luz portátil 130 fornecerá luz ultravioleta suficiente para o patógeno para reprimir sua atividade.

Com referência à figura 19, um dispositivo de acesso vascular 10 pode ser fixado em uma fonte de energia de luz ultravioleta 136. A fonte de luz ultravioleta 136 é fixada à jusante na trajetória de fluido do sistema extravascular 28 ao qual o dispositivo 10 é fixado. Por exemplo, a fonte de luz 136 pode ser fixada em uma via alternativa 138 de um cateter 140 ao qual o dispositivo 10 é conectado. A fonte de luz ultravioleta 136 emitirá então luz ultravioleta através da via alternativa 138 para dentro do corpo principal do cateter 140 e finalmente para dentro e contra uma superfície interior 142 do dispositivo 10. Ao longo do comprimento total da trajetória da luz ultravioleta entre a fonte de luz 136 e o dispositivo 10, a luz ultravioleta reprimirá qualquer patógeno que reside no dispositivo 10 e/ou cateter 140. A fonte de luz 136 pode ser periodicamente ativada e/ou desligada durante administração de qualquer substância, fluido, ou outra droga através do sistema extravascular 28.

Com referência agora à figura 20, uma modalidade alternativa da modalidade descrita com referência à figura 19 é mostrada. Nessa modalidade, uma fonte de luz ultravioleta 144 é fixada em série com e diretamente ao dispositivo de acesso vascular 10. Desse modo, uma porção inferior do dispositivo de acesso vascular 10 é fixado em uma porção superior da fonte de luz 144, e uma porção inferior da fonte de luz 144 é fixada em um cateter 146. A fonte de luz 144 da figura 20 reprime patógenos em um modo similar à fonte de luz 136 da figura 19.

Com referência agora à figura 21, um dispositivo de acesso vascular 10 é esterilizado em sua superfície interior por uma tampa de esterilização 148. A tampa de esterilização 148 é uma modalidade que combina muitas das características de modalidades anteriores, por exemplo, as modalidades descritas com referência às figuras 12 até 17. Como com a presente modalidade, as características de qualquer modalidade descrita aqui podem ser combinadas com quaisquer das características de qualquer outra modalidade descrita aqui para produzir uma fonte de energia capaz de reprimir um patógeno compatível com os princípios da presente invenção.

Como mostrado na figura 21, a tampa de esterilização 148 inclui uma bateria 150 que provê energia a uma haste de fibra óptica 152. A haste de fibra óptica 152 provê luz ultravioleta a uma superfície interior do dispositivo 10. A superfície da haste de fibra óptica 152 é desgastada em um modo que permite que a haste de fibra óptica 152 emita luz ultravioleta em uma direção para fora contra uma superfície interior do dispositivo 10. A tampa de esterilização 148 também pode incluir uma medicação ou anti-séptico 154 em sua super-

fície interior. Quando a tampa de esterilização 148 é totalmente engatada com o dispositivo de acesso vascular 10, a haste de fibra óptica 152 é inserida em e próximo ou contra a superfície interior do dispositivo 10 e a superfície interior 154 da tampa 148 é colocada em contato direto com uma superfície superior 156 do dispositivo 10. A haste 152 então esteriliza a superfície interior do dispositivo enquanto o anti-séptico 154 esteriliza a superfície superior 156 do dispositivo 10. A tampa de esterilização 148 é ligada manualmente por um operador ou automaticamente como resultado do engate da tampa 148 com o dispositivo 10.

A tampa de esterilização 148 pode emitir luz ultravioleta quando totalmente engatada com o dispositivo 10 somente por um período de tempo necessário para reprimir um patógeno dentro do dispositivo 10. Após a luz ser emitida pelo período de tempo necessário, a tampa de esterilização 148 cessará de emitir luz dentro do dispositivo 10. Entretanto, uma vez que a tampa 148 permanece engatada com o dispositivo 10, o anti-séptico 154 continuará a proteger e esterilizar a superfície superior 156 e a fenda 24 do septo 22 do dispositivo 10 para inibir a entrada de qualquer patógeno no dispositivo 10 enquanto a tampa de esterilização 148 está engatada com o dispositivo 10. Quando um operador está pronto para uso posterior o dispositivo 10 para infundir fluido em um paciente, e/ou retirar sangue de um paciente, o operador remove a tampa de esterilização 148 a partir do dispositivo 10.

Com referência agora à figura 22, um dispositivo de acesso vascular 10 inclui uma bateria 158 fixada ao corpo 20 do dispositivo de acesso vascular 10. A bateria 158 inclui um botão 160, que um operador pode pressionar ou acionar para ativar a operação da bateria 158. Em operação, a bateria 158 envia uma corrente através de um fio 162 a partir de uma superfície exterior 164 do dispositivo 10 para uma cavidade interior 166. A corrente elétrica se desloca então através do fluido alojado na cavidade interior 166 em uma direção 168 ao longo do comprimento do dispositivo 10 e para dentro de um cateter contíguo 170. A corrente elétrica se desloca então a partir da cavidade interior 172 do cateter 170 para um fio de ligação à terra 174. O fio de ligação à terra 174 leva então a corrente para longe da cavidade interior 172 para uma ligação à terra fora do dispositivo 10. Alternativamente, o fio de ligação à terra 174 retorna a corrente elétrica à bateria 158 para conversar sua carga para uso futuro.

Em uso, uma quantidade suficiente de corrente elétrica é transferida a partir da bateria 158 através do fluido das duas cavidades internas 166 e 172 para reprimir um patógeno. O fio de ligação à terra 174 é preferivelmente localizado entre a bateria 158 e um paciente e está situado em um modo para proteger um paciente de receber qualquer corrente elétrica a partir da bateria 158 no sistema vascular do paciente. Um operador pode acionar o botão 160 para liberar a corrente elétrica a partir da bateria para dentro do dispositivo 10 em qualquer momento preferível durante o uso do dispositivo 10.

Com referência agora à figura 23, uma unidade de pressão de jato 176 é fixada em

um dispositivo de acesso vascular 10. A unidade de pressão de jato 176 transfere rapidamente fluido para dentro e para fora do dispositivo 10 por intermédio de uma trajetória de fluxo de entrada 178 e trajetória de fluxo de saída 180 em uma direção para frente ou inversa. A unidade de pressão de jato 176 pode infundir qualquer fluido antibacteriano incluindo cloro. A direção do fluxo para dentro e para fora do dispositivo 10 pode ser oscilada para fornecer preferivelmente uma operação capaz de reprimir atividade patogênica. Quando recebido pela unidade de pressão de jato 176, o fluido a partir do dispositivo 10 pode ser coletado e posteriormente avaliado ou de outro modo analisado para determinar se o dispositivo 10 foi colonizado por um patógeno. Sob análise, as características do patógeno podem ser determinadas, e tratamento apropriado ao dispositivo 10 e/ou paciente ao qual o dispositivo 10 é ou foi fixado pode ser administrado com base nos resultados da avaliação de fluido.

Com referência agora à figura 24, o dispositivo de acesso vascular 10 da figura 23 é mostrado em vista em seção transversal. A válvula de fluido de entrada 178 inclui uma ponta de jato 182 que é inserida em uma porção inferior do corpo 20 do dispositivo 10. A ponta de jato 182 veda uma câmara interior inferior 184 do dispositivo 10. A ponta de jato 182 entra através do corpo 20 do dispositivo 10 penetrando uma vedação 186 que articula aberta quando a ponta de jato 182 é inserida. Quando a ponta de jato 182 é removida, a vedação 186 reassume sua posição original formando uma parede que é contínua com o corpo 20 do dispositivo 10 em um modo que evita que fluido escape do dispositivo 10 através da vedação 186 e permite que o dispositivo 10 seja submetido à operação normal.

A ponta de jato 182 inclui poros de infusão 188 em sua superfície. Fluido antimicrobiano ou outro fluido antibacteriano é lançado por jato através dos poros de infusão 188 para dentro de uma câmara interior 190 do dispositivo 10. Os poros 188 são situados em vários locais estratégicos na superfície da ponta de jato 182 para permitir que o fluido que é infundido a partir dos poros 188 seja rapidamente ejetado em uma variedade de direções contra todas as superfícies interiores 192 do dispositivo 10. À medida que o fluido é injetado rapidamente contra todas as superfícies interiores 192, as superfícies 192 são limpas e qualquer patógeno que reside nas mesmas é reprimido. O fluido então carrega o patógeno e outros materiais prejudiciais em uma direção para cima 194 para dentro da ponta 30 de um dispositivo separado 26 ou através da trajetória de fluido de saída 180 mostrada na figura 23. A direção 194 do fluido pode ser invertida de tal modo que fluido seja infundido através do orifício de acesso regular ou fenda 24 do septo 22 e posteriormente removido através da vedação 186. Solução salina e/ou qualquer outro fluido pode ser empurrado para dentro ou puxado a partir da câmara interior 190 através de qualquer número de poros dentro da ponta 30, ponta de jato 182 e/ou corpo 20 do dispositivo 10.

A presente invenção pode ser incorporada em outras formas específicas sem se a-

fastar de suas estruturas, métodos ou outras características essenciais como amplamente descrito aqui e reivindicado a seguir. As modalidades descritas devem ser consideradas em todos os aspectos somente como ilustrativas e não restritivas. O escopo da invenção é, portanto, indicado pelas reivindicações apensas, em vez de pela descrição acima. Todas as alterações que estão compreendidas no significado e faixa de equivalência das reivindicações devem ser incorporadas em seu escopo.

## REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo médico, **CARACTERIZADO** por compreender:

um dispositivo de acesso vascular incluindo um corpo e uma superfície interior do corpo, onde a superfície interior comunica-se com um fluido capaz de fornecer um patógeno  
5 à superfície interior, e

uma fonte de energia acoplada ao dispositivo de acesso vascular, onde a fonte de energia provê energia para a superfície interior do corpo suficiente para reprimir atividade patogênica.

2. Dispositivo médico, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por  
10 compreender ainda:

uma estrutura interior em contato com a superfície interior do corpo,

uma superfície exterior do corpo, e

um ímã exterior em contato com a superfície exterior do corpo,

onde a fonte de energia é uma força magnética entre o ímã exterior e a estrutura in-  
15 terior, e

em que o movimento do ímã exterior causa movimento da estrutura interior.

3. Dispositivo médico, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fa-  
to de que a superfície interior do corpo é formada de um material biocompatível degradável.

4. Dispositivo médico, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fa-  
20 to de que a superfície interior é formada de um material eletricamente condutivo, e em que a fonte de energia é uma bateria que fornece corrente elétrica ao material eletricamente con-  
dutivo.

5. Dispositivo médico, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fa-  
to de que a superfície interior inclui um condutor de calor, e em que a fonte de energia trans-  
25 fere calor para o condutor de calor.

6. Dispositivo médico, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fa-  
to de que a fonte de energia é um oscilador que causa movimento repetitivo rápido da su-  
perfície interior.

7. Dispositivo médico, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fa-  
30 to de que a fonte de energia é um gerador de ondas.

8. Dispositivo médico, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fa-  
to de que a fonte de energia é um aplicador anti-séptico.

9. Dispositivo médico, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fa-  
to de que a fonte de energia emite luz ultravioleta na superfície interior do corpo.

10. Dispositivo médico, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo  
35 fato de que a fonte de energia fornece corrente elétrica para o fluido de magnitude e dura-  
ção suficientes para reprimir atividade patogênica.

11. Dispositivo médico, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a fonte de energia inclui fluido antibacteriano aplicado à superfície interior do corpo.

5 **CHARACTERIZADO** por compreender:

fornecer um dispositivo de acesso vascular com um corpo tendo uma superfície interior, e

energizar o dispositivo de acesso vascular para reprimir atividade patogênica na superfície interior.

10 13. Método, de acordo com a reivindicação 12, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a energização inclui acionar um ímã para perturbar um patógeno que reside na superfície interior.

14. Método, de acordo com a reivindicação 12, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a energização inclui degradar a superfície interior.

15 15. Método, de acordo com a reivindicação 12, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a energização inclui fornecer corrente elétrica à superfície interior.

16. Método, de acordo com a reivindicação 12, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a superfície interior inclui um condutor de calor e em que a energização inclui aquecer um condutor de calor.

20 17. Método, de acordo com a reivindicação 12, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a energização inclui vibrar a superfície interior.

18. Método, de acordo com a reivindicação 12, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a energização inclui gerar e transmitir uma série de ondas contra a superfície interior.

25 19. Método, de acordo com a reivindicação 12, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a energização inclui esterilizar a superfície interior.

20. Método, de acordo com a reivindicação 12, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a energização inclui emitir luz ultravioleta em direção à superfície interior.

21. Método, de acordo com a reivindicação 12, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a energização inclui lavar o dispositivo de acesso vascular com fluido antibacteriano.

30 22. Dispositivo médico, **CHARACTERIZADO** por compreender:

meio para acessar o sistema vascular de um paciente, e

meio para reprimir um patógeno, em que o patógeno reside no meio para acessar o sistema vascular de um paciente e em que o meio para reprimir compreende uma fonte de energia.

35 23. Dispositivo médico, de acordo com a reivindicação 22, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o meio para acesso compreende:

um dispositivo de acesso vascular incluindo um corpo e uma superfície interior do

corpo, em que a superfície interior comunica-se com um fluido capaz de fornecer um patógeno à superfície interior, e

em que a fonte de energia é acoplada ao dispositivo de acesso vascular, onde a fonte de energia provê energia à superfície interior do corpo suficiente para reprimir atividade patogênica.

24. Dispositivo médico, de acordo com a reivindicação 23, **CHARACTERIZADO** por compreender ainda:

uma estrutura interior em contato com a superfície interior do corpo;

uma superfície exterior do corpo; e

um ímã exterior em contato com a superfície exterior do corpo, em que a fonte de energia é uma força magnética entre o ímã exterior e a estrutura interior, e

em que o movimento do ímã exterior causa movimento da estrutura interior.

25. Dispositivo médico, de acordo com a reivindicação 23, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a superfície interior do corpo é formada de um material biocompatível degradável.

26. Dispositivo médico, de acordo com a reivindicação 23, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a superfície interior é formada de um material eletricamente condutivo, e em que a fonte de energia é uma bateria que fornece corrente elétrica ao material eletricamente condutivo.

27. Dispositivo médico, de acordo com a reivindicação 23, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a superfície interior inclui um condutor de calor, e em que a fonte de energia transfere calor para o condutor de calor.

28. Dispositivo médico, de acordo com a reivindicação 23, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a fonte de energia é um oscilador que causa movimento repetitivo rápido da superfície interior.

29. Dispositivo médico, de acordo com a reivindicação 23, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a fonte de energia é um gerador de onda.

30. Dispositivo médico, de acordo com a reivindicação 23, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a fonte de energia é um aplicador anti-séptico.

31. Dispositivo médico, de acordo com a reivindicação 23, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a fonte de energia emite luz ultravioleta sobre a superfície interior do corpo.

32. Dispositivo médico, de acordo com a reivindicação 23, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a fonte de energia fornece corrente elétrica ao fluido de magnitude e duração suficientes para reprimir atividade patogênica.

33. Dispositivo médico, de acordo com a reivindicação 23, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a fonte de energia inclui fluido antibacteriano aplicado à superfície interior do

corpo.

FIG. 1

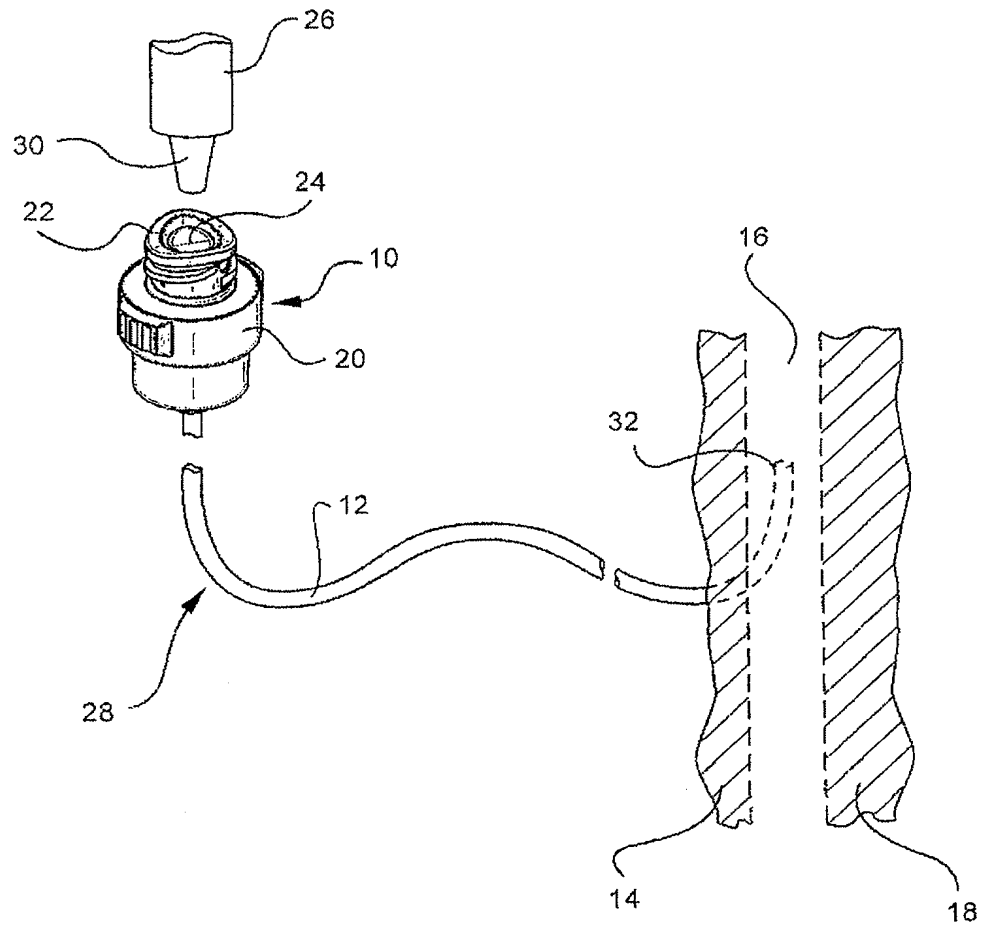


FIG. 2

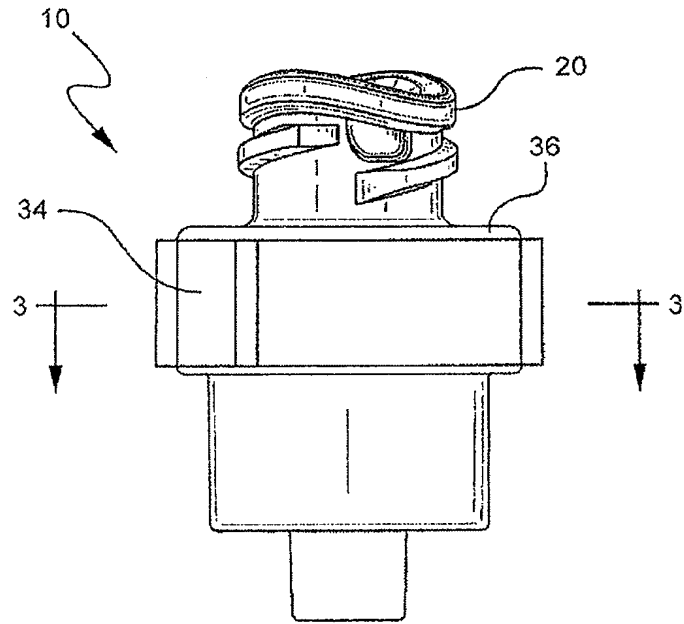


FIG. 3

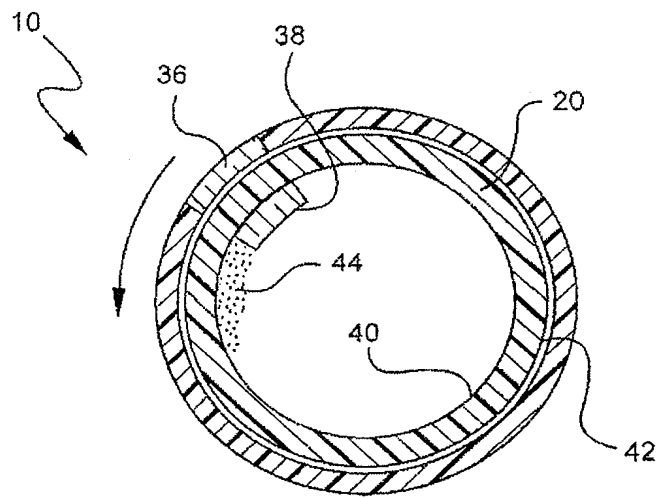


FIG. 4

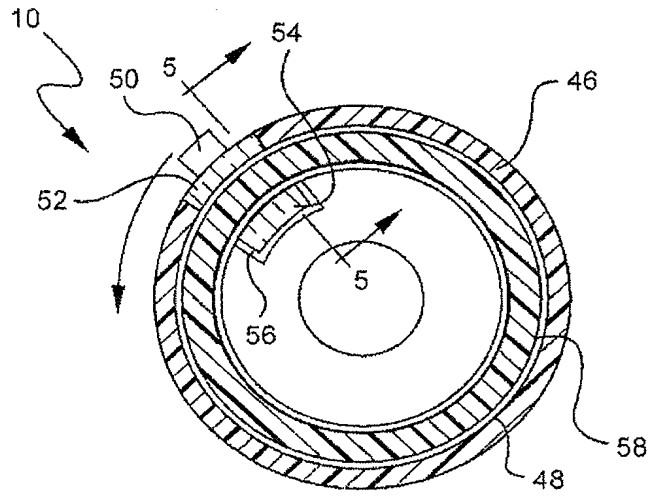


FIG. 5

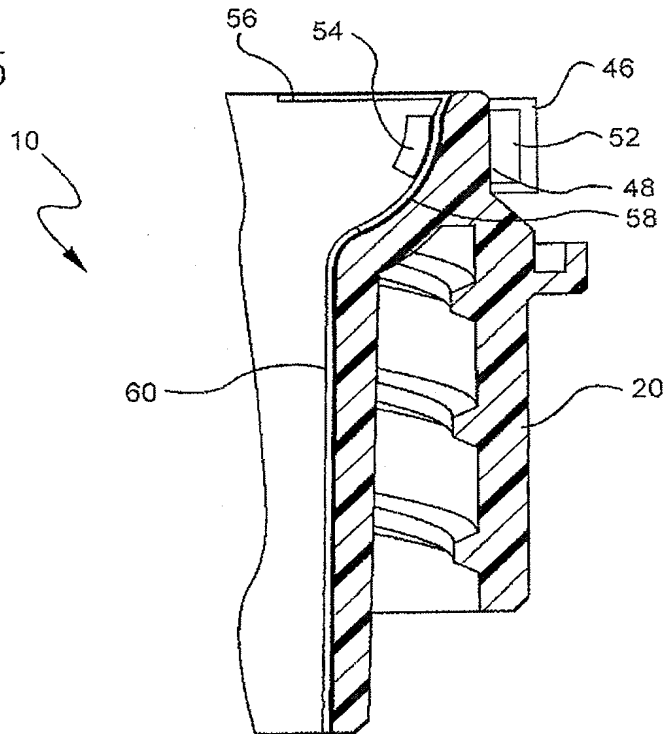


FIG. 6

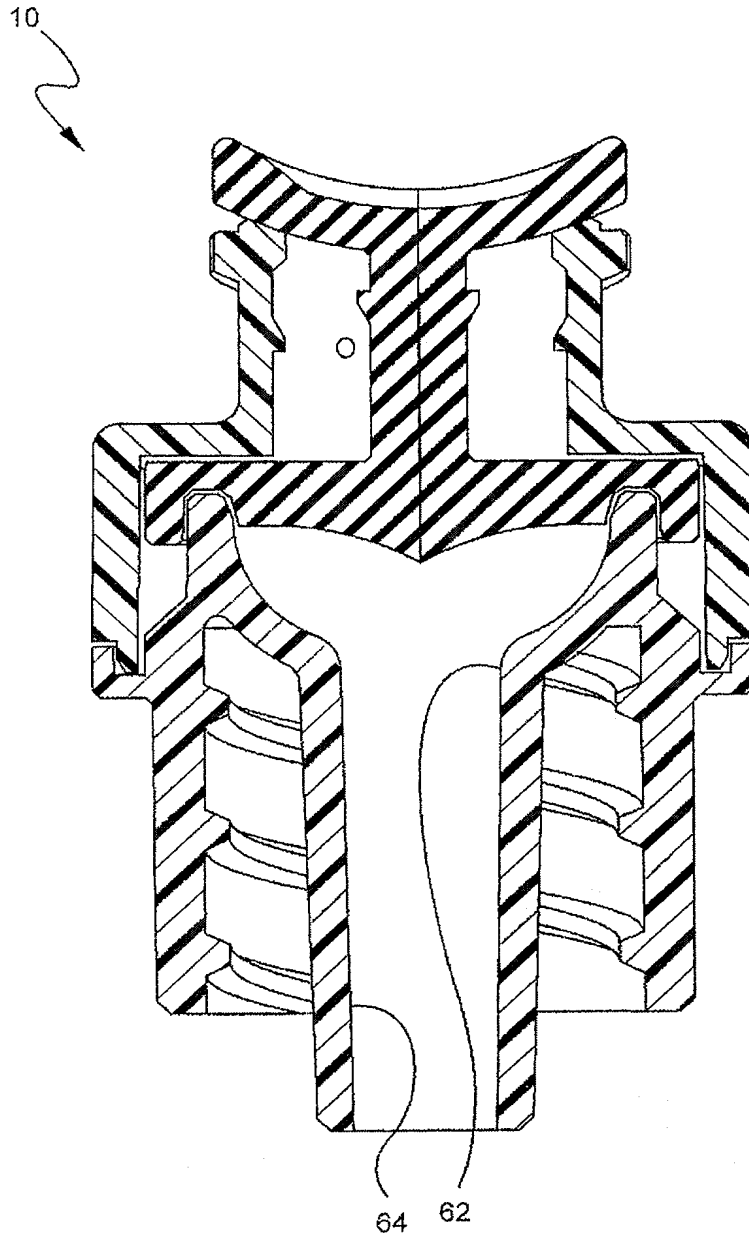


FIG. 7

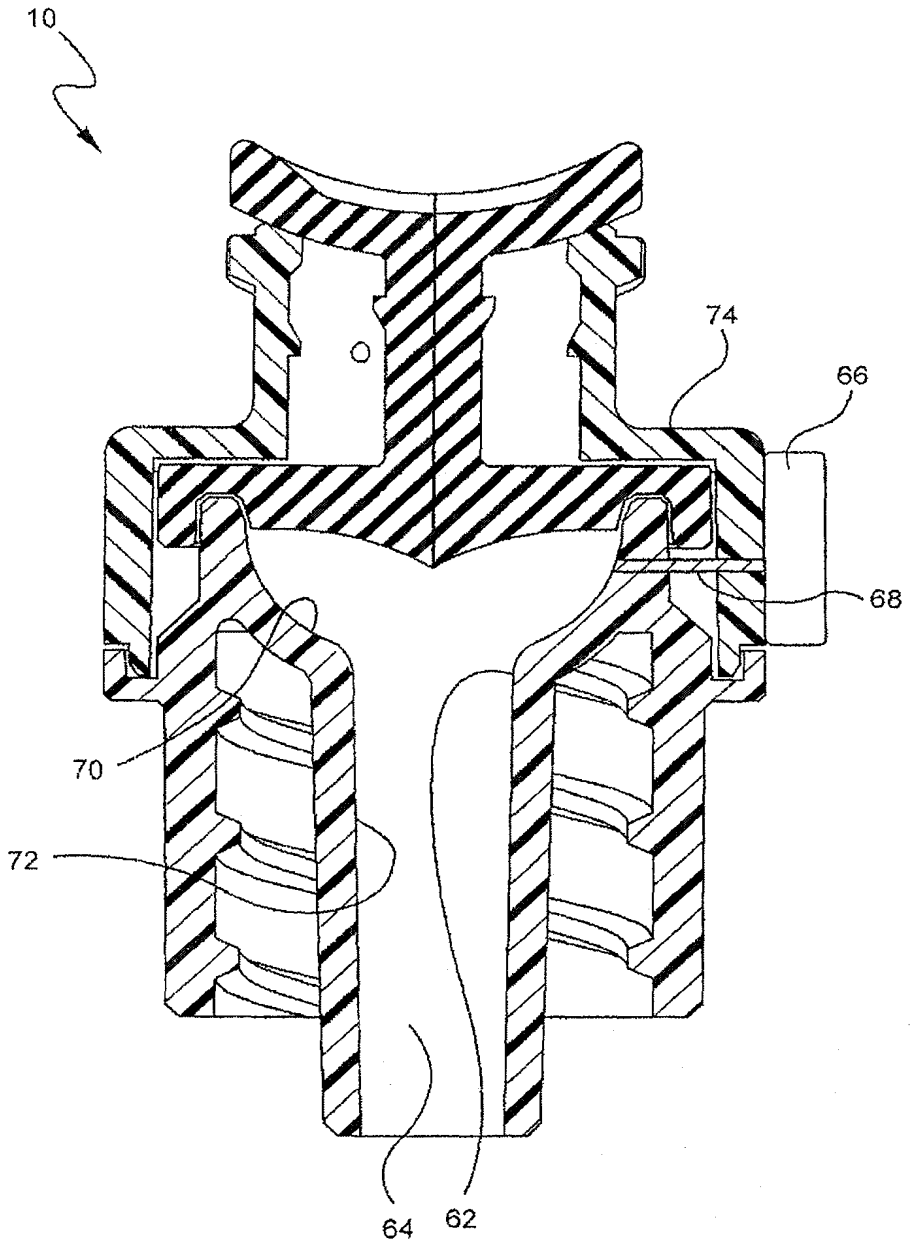


FIG. 8

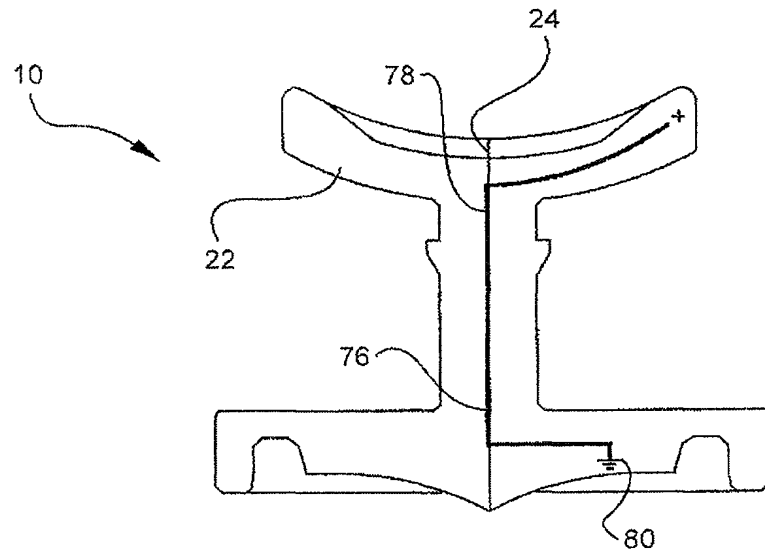


FIG. 9

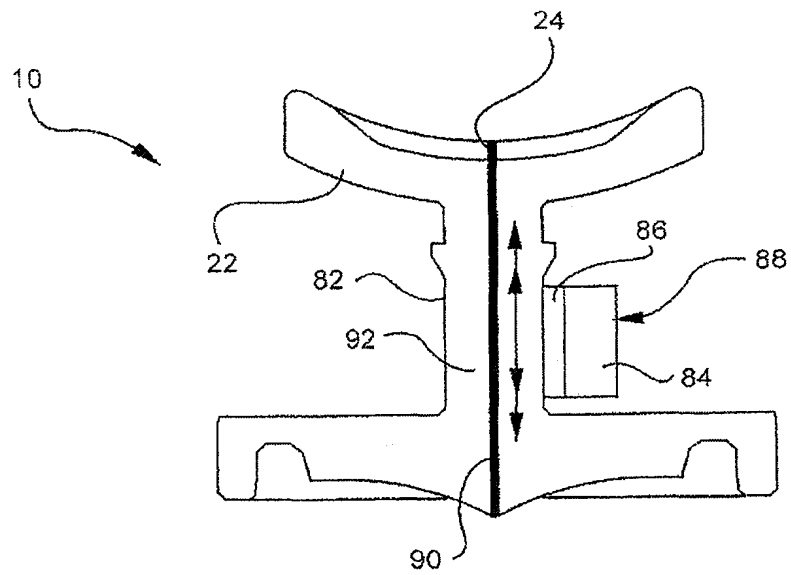


FIG. 10

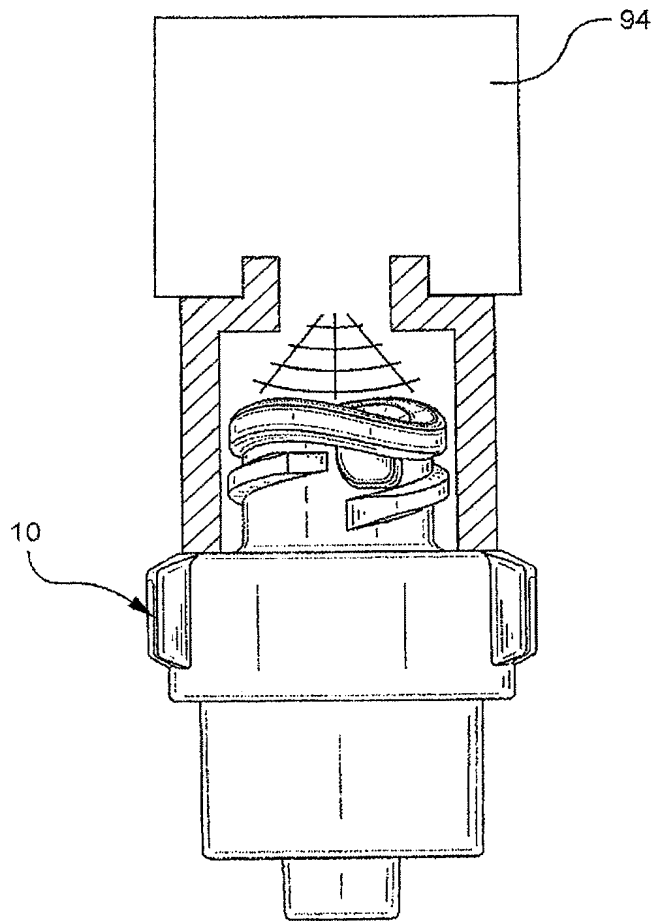


FIG. 11

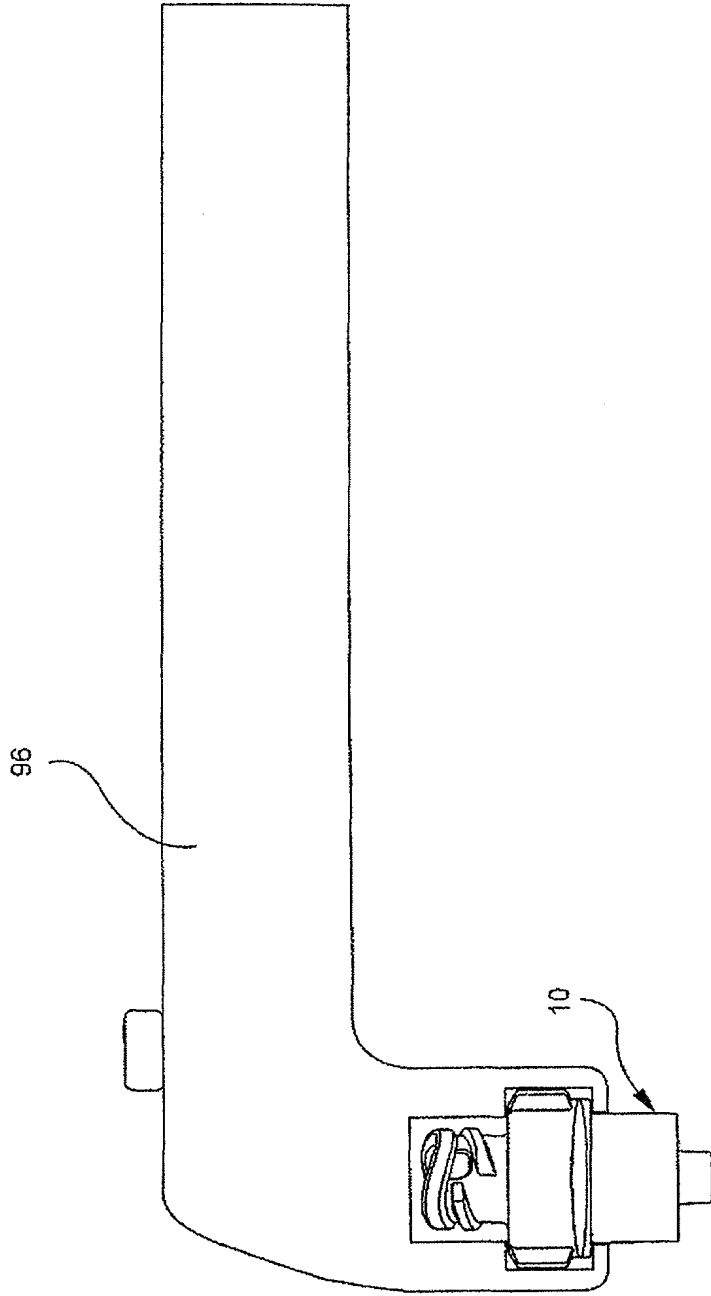


FIG. 12

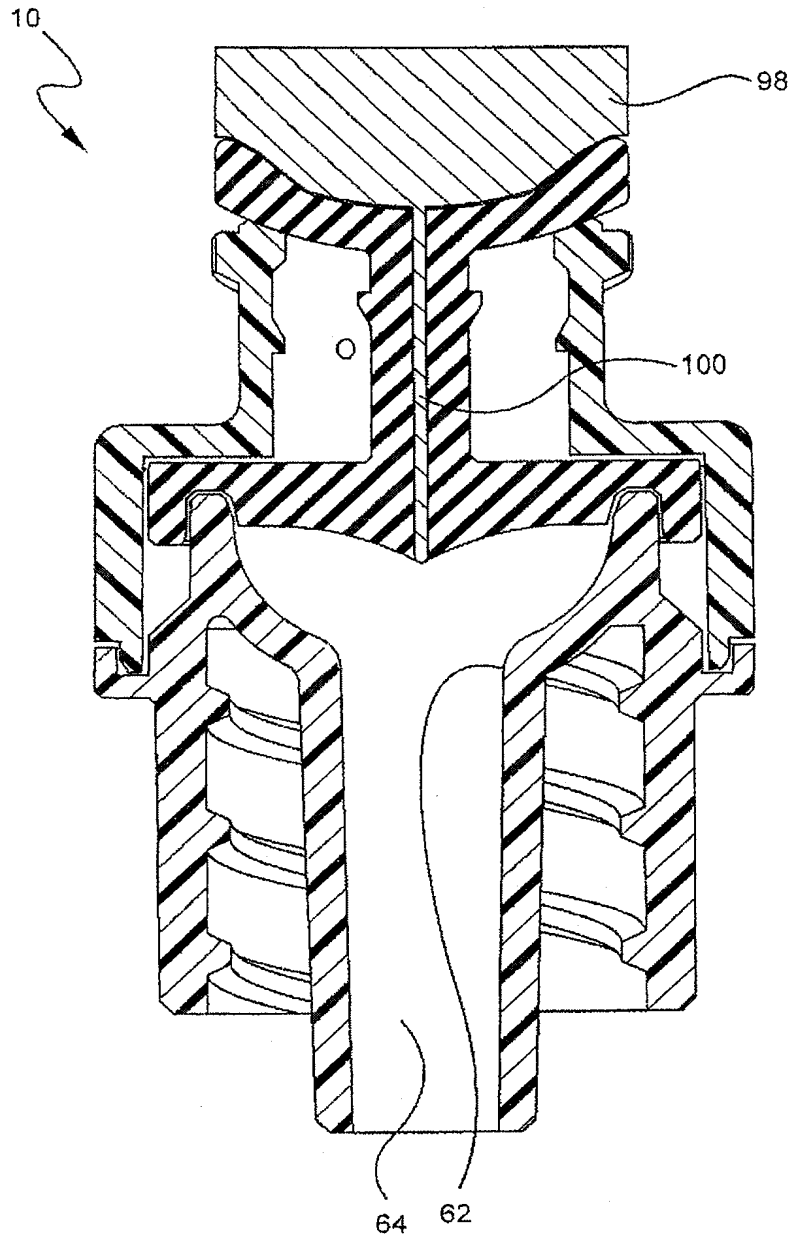


FIG. 13

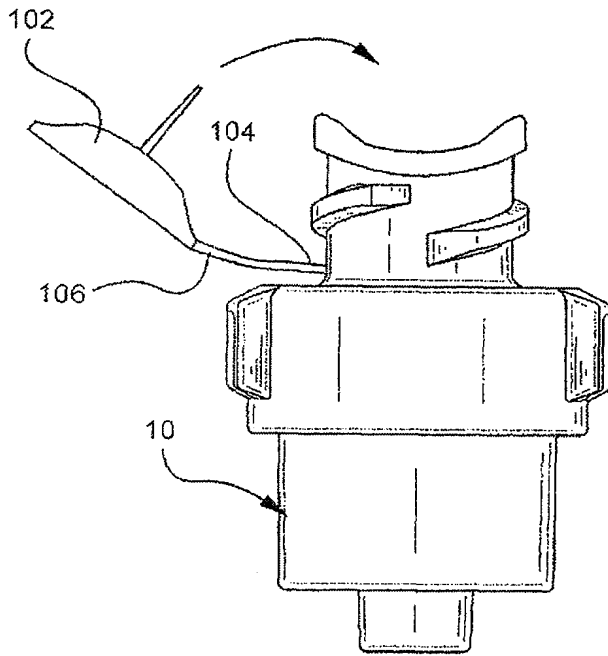


FIG. 14

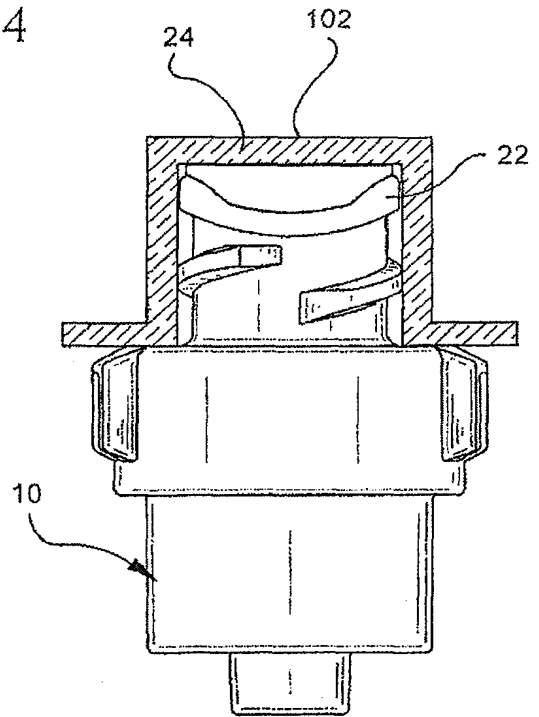


FIG. 15

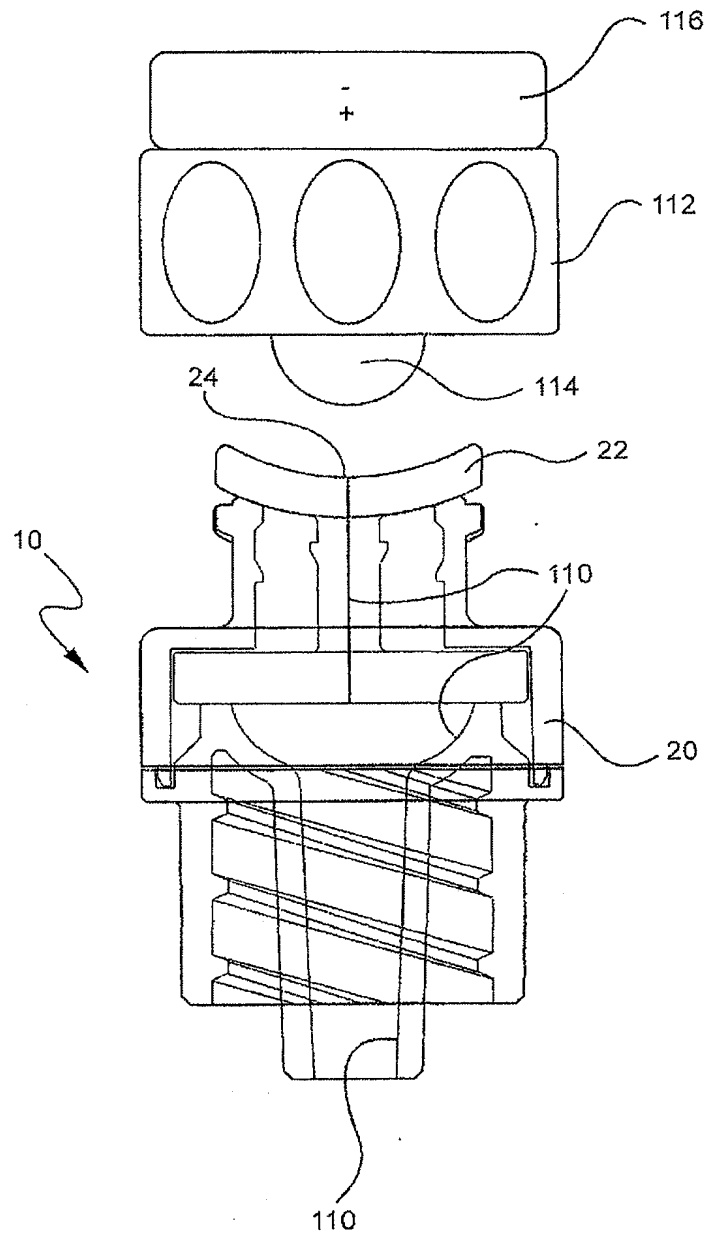


FIG. 16

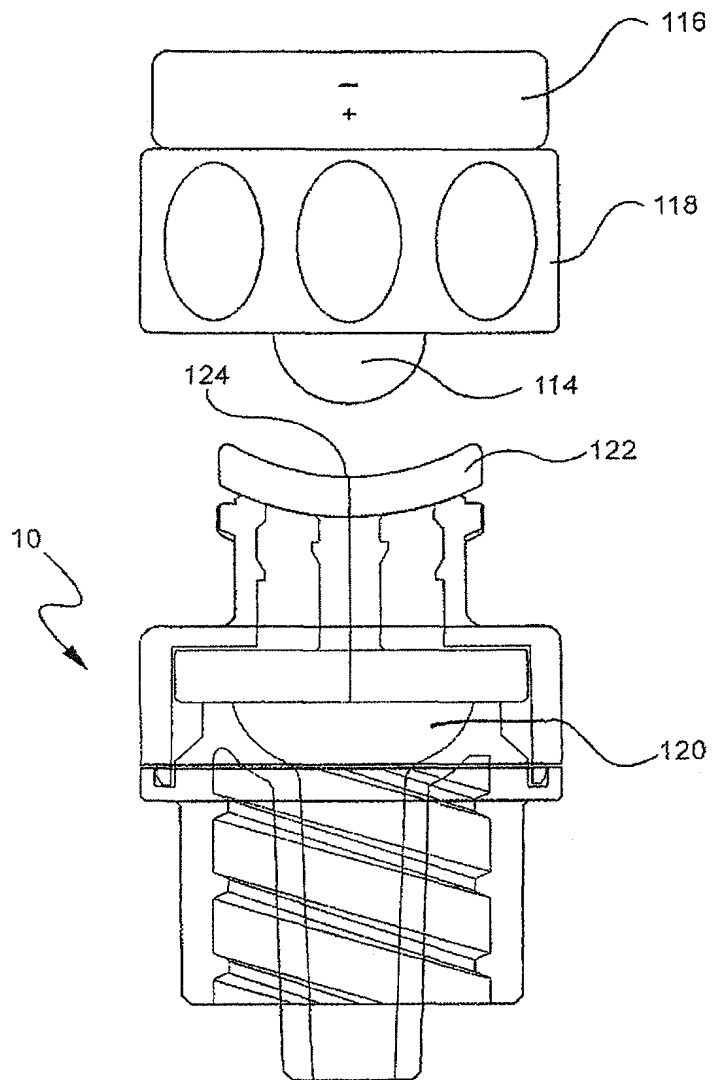


FIG. 17

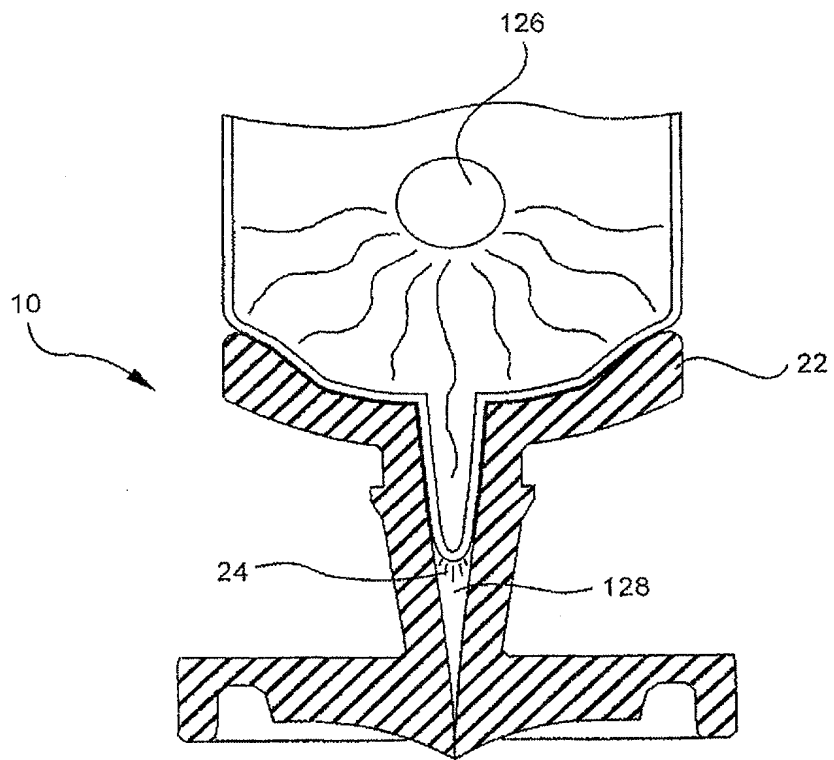


FIG. 18

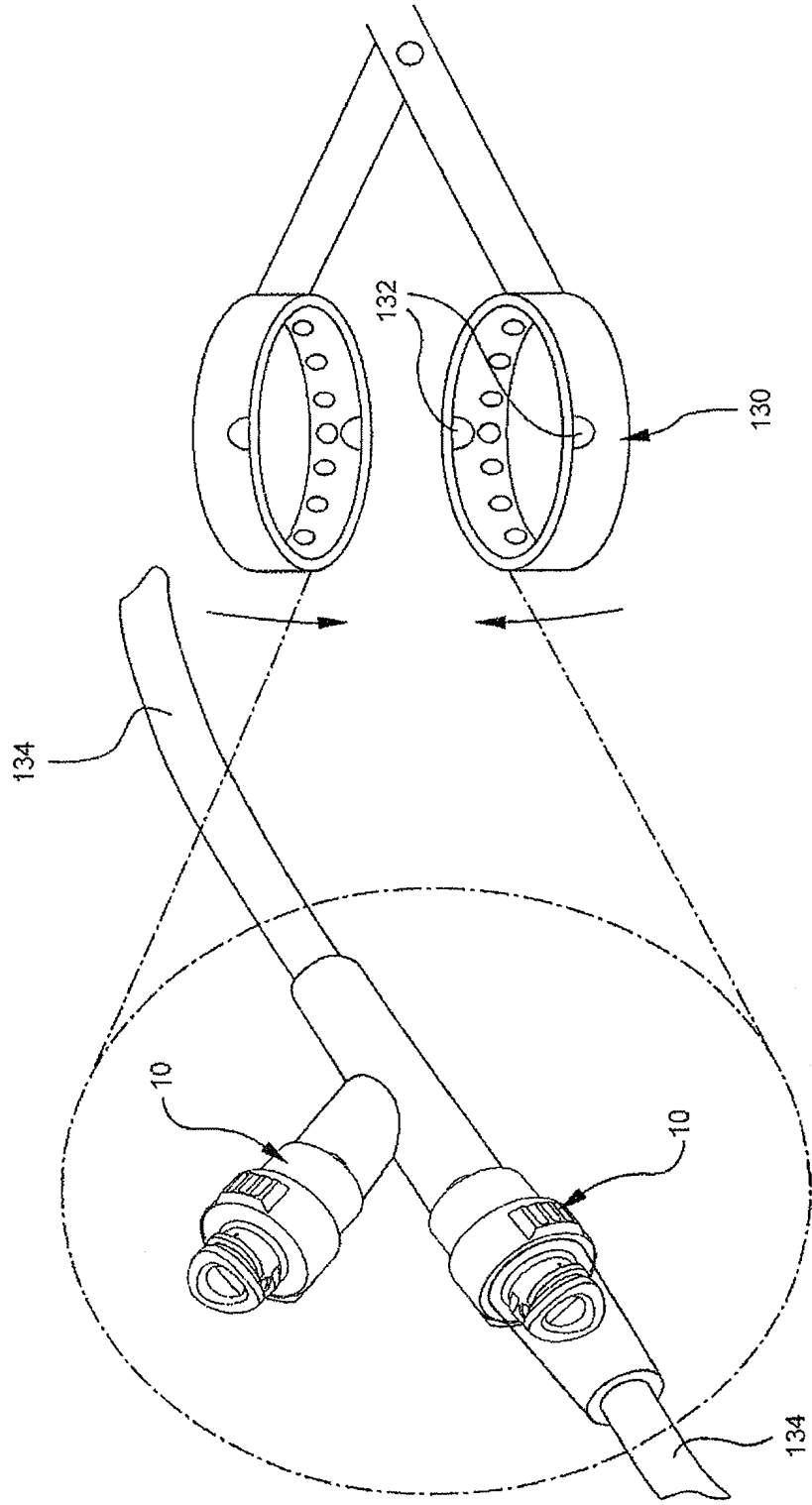


FIG. 19

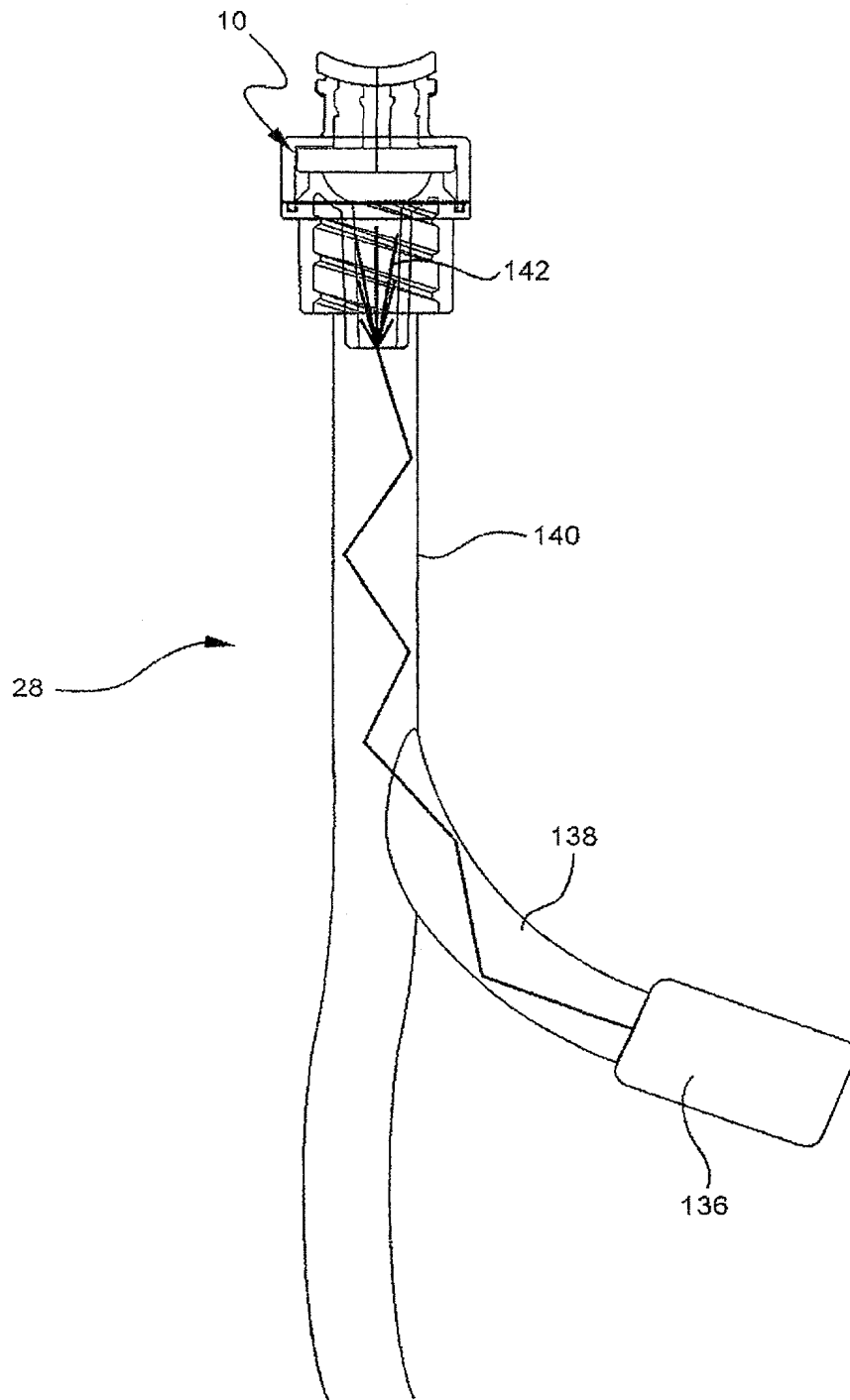


FIG. 20

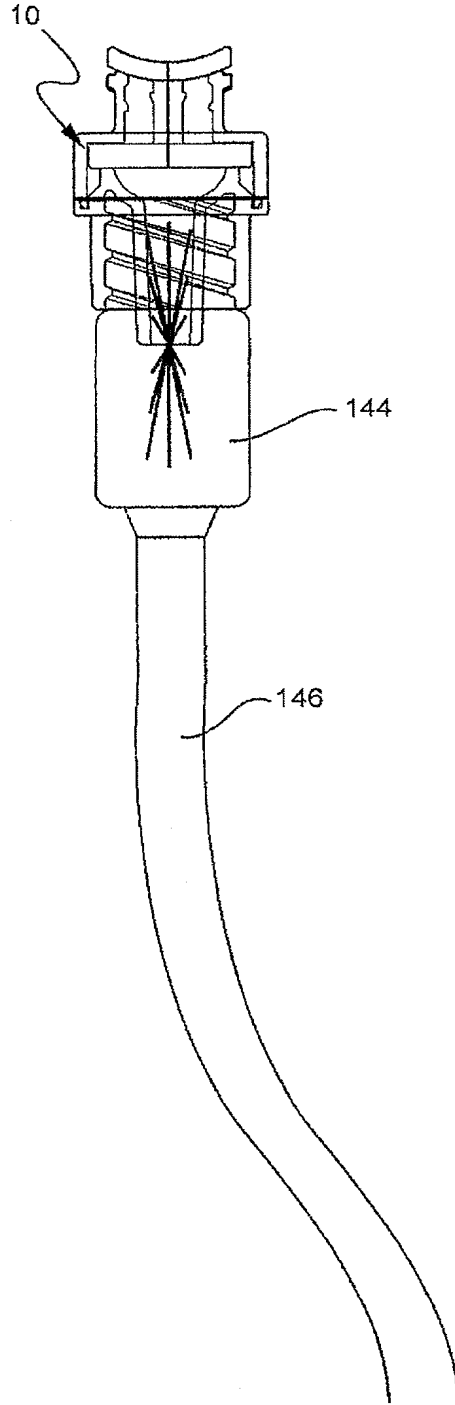


FIG. 21

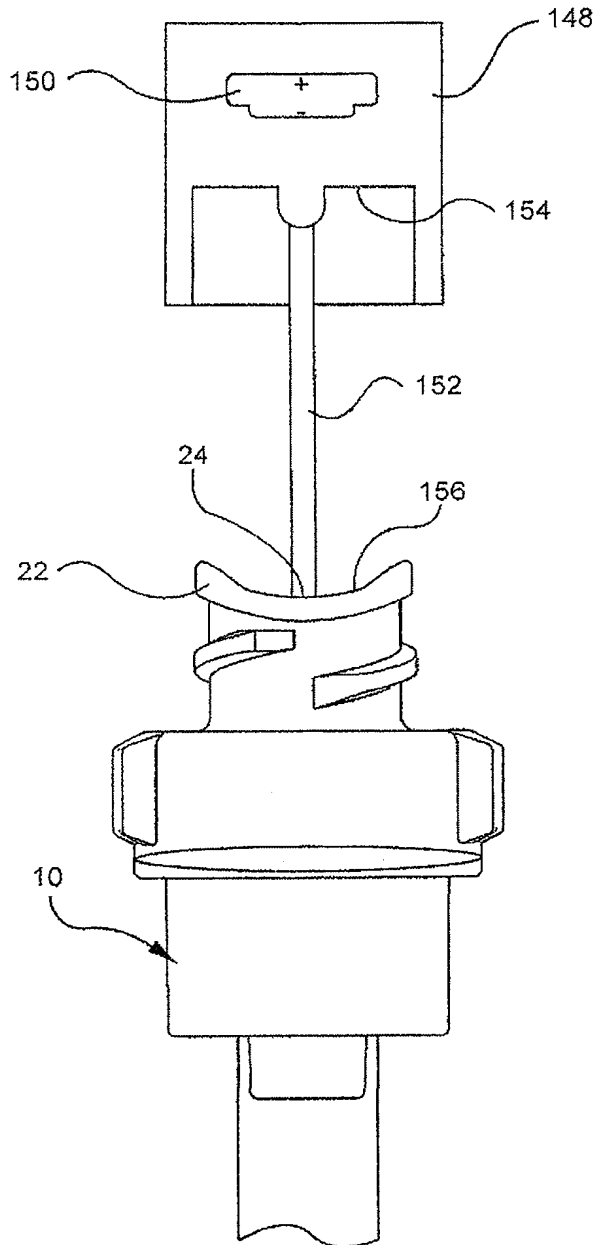


FIG. 22

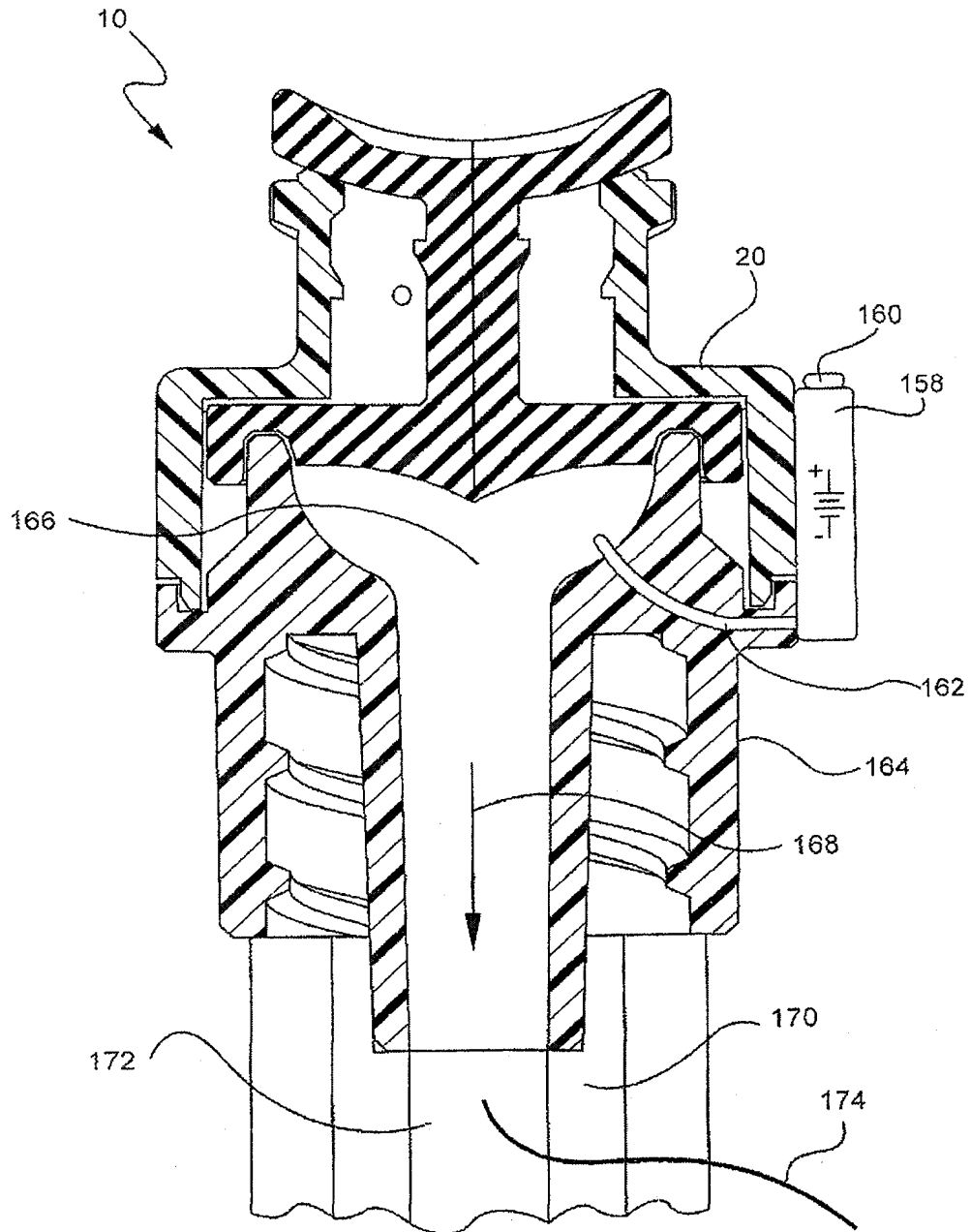


FIG. 23

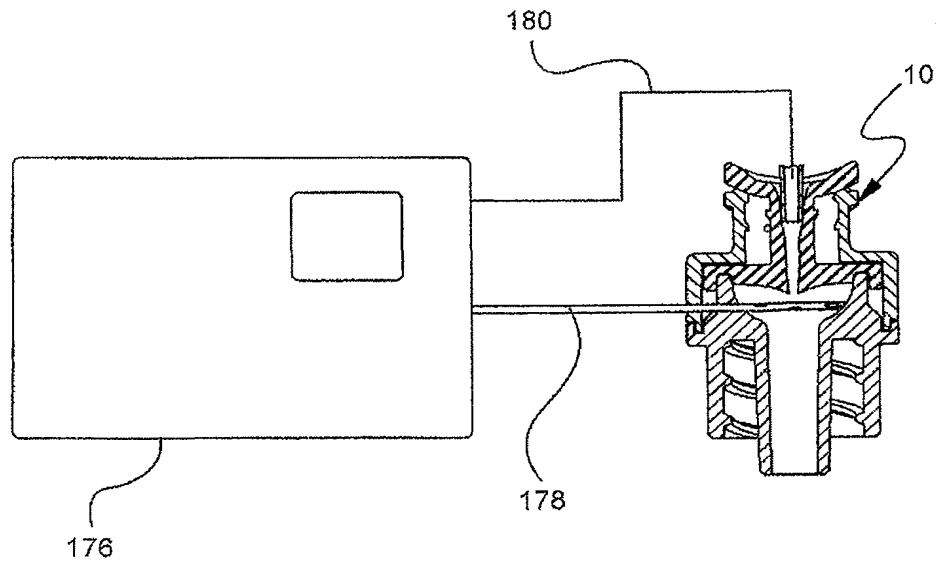
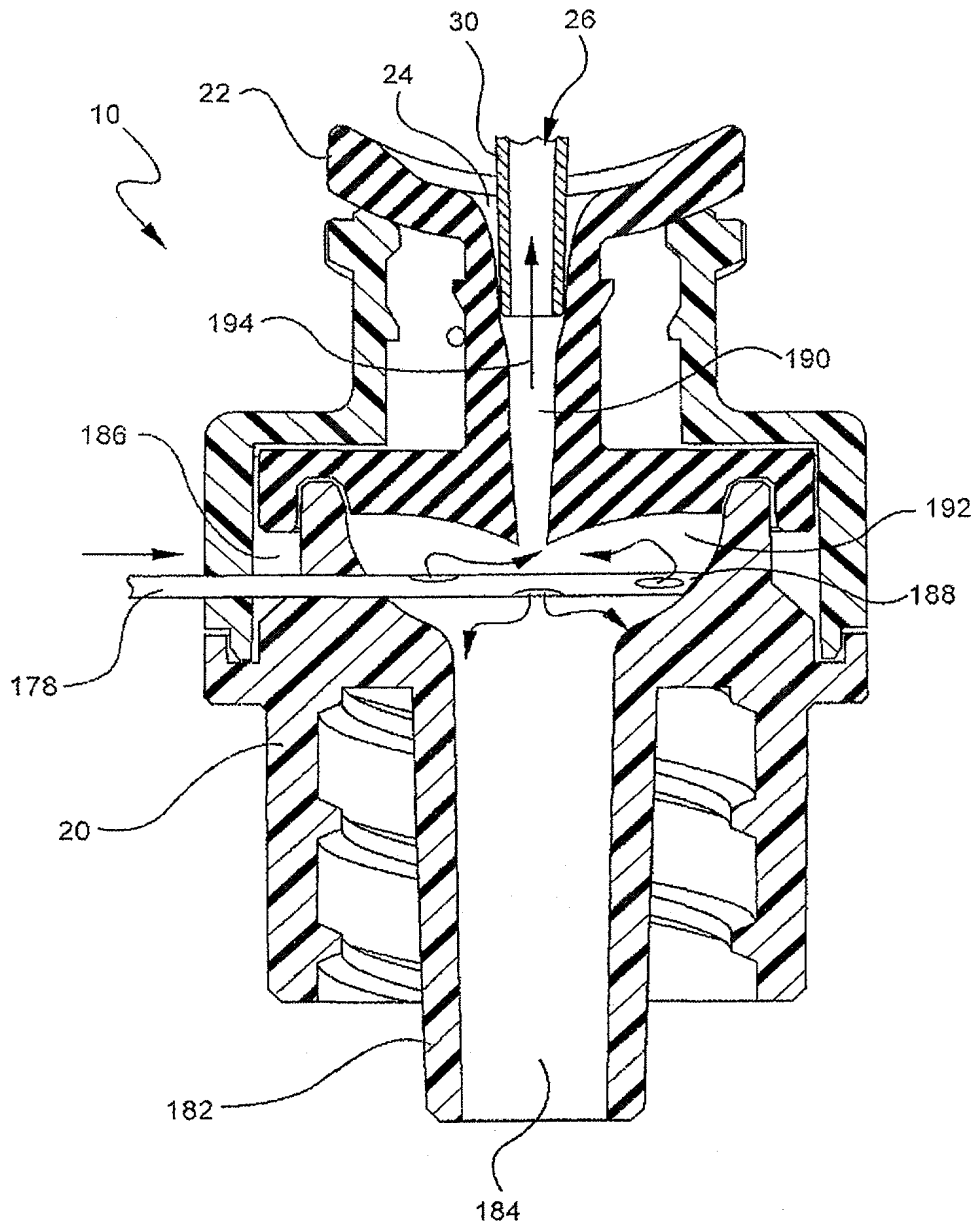


FIG. 24



## RESUMO

### “DISPOSITIVO DE ACESSO VASCULAR ANTIMICROBIANO”

Um dispositivo médico inclui um corpo e uma superfície interior do corpo que se comunica com um fluido capaz de fornecer um patógeno à superfície interior. O dispositivo médico pode também ter uma fonte de energia acoplada ao dispositivo de acesso vascular que provê energia à superfície interior do corpo para reprimir atividade patogênica. Um método de reprimir atividade patogênica em um dispositivo de acesso vascular inclui fornecer um corpo tendo uma superfície interior e energizar o dispositivo de acesso vascular para reprimir atividade patogênica na superfície interior.