



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

(21) **PI0611601-9 A2**



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

(22) Data de Depósito: 19/06/2006
(43) Data da Publicação: 21/09/2010
(RPI 2072)

(51) *Int.Cl.:*
A61M 31/00
A61M 5/178

(54) Título: **CATETER RESIDENTE ANTICOAGULANTE**

(30) Prioridade Unionista: 20/06/2005 US 11/156,793,
24/03/2006 US 11/388,726

(73) Titular(es): ASH ACCESS TECHNOLOGY, INC

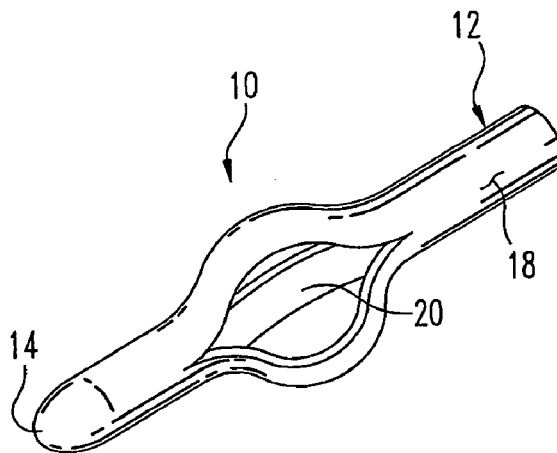
(72) Inventor(es): KENNETH E. BROWN E, ROLAND K. WINGER,
STEPHEN R. ASH

(74) Procurador(es): NELLIE ANNE DANIEL SHORES

(86) Pedido Internacional: PCT US2006023769 de 19/06/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/001966de 04/01/2007

(57) Resumo: CATETER RESIDENTE ANTICOAGULANTE. Trata-se de um cateter para proporcionar fluxo de sangue que inclui uma parede definindo pelo menos um lúmen se estendendo entre uma extremidade distal e uma extremidade próxima. A parte de extremidade distal do cateter pode ser deformada para seletivamente abrir e fechar uma ou mais aberturas na parede para permitir o fluxo de sangue para dentro e para fora do lúmen do cateter.





PI0611601-9

"CATETER RESIDENTE ANTICOAGULANTE"

ANTECEDENTES

Pacientes com doença renal em estágio avançado (ERSD) devem receber de forma rotineira tratamentos de diálise de modo a sobreviverem. Os cateteres residentes são um método de acesso de diálise útil para a hemodiálise porque eles reduzem o número necessário de penetrações de veia para diálise repetida. Os cateteres venosos centrais crônicos para diálise (CVCD) são o acesso em longo prazo principal de diálise para mais de 25% dos pacientes de ERSD ou de hemodiálise.

Em um sistema padrão de diálise de fluxo direto, o CVCD deve proporcionar uma primeira rota para remoção de sangue e uma segunda rota para retorno de sangue em uma taxa de pelo menos 300 ml / min. Um CVCD para um sistema padrão de diálise de fluxo direto pode ser formado pela inserção de dois cateteres separados dentro da veia jugular de uma maneira que forme um túnel através da clavícula. Nesta disposição, as pontas de cateter situam-se próximas da junção da veia cava superior com o átrio direito. A ponta do cateter de remoção de sangue, ou cateter arterial, é colocada entre três e quatro cm acima da ponta do cateter de retorno de sangue à jusante, ou cateter venoso, de modo a impedir a mistura de sangue purificado com sangue entrando no cateter arterial.

Como uma alternativa a separar o cateter para o sistema padrão de diálise de fluxo direto, um cateter de corpo único com dois lumens separados pode ser utilizado pa-

ra o acesso de diálise. Nesta disposição, a ponta do lúmen arterial é colocada entre três e quatro cm acima da ponta do lúmen venoso. Da mesma forma que com a disposição padrão de fluxo direto, esta disposição também impede a mistura de sangue purificado com o sangue entrando no lúmen arterial. Ainda como alternativa, a diálise também pode ser executada pela utilização de um cateter único com um único lúmen. Neste caso, a máquina de diálise distribui uma quantidade de sangue não purificado e então retorna o sangue purificado em ciclos alternados.

O sangue entra e sai do lúmen do cateter através de aberturas ou furos no cateter. O projeto destas aberturas é altamente variável, e conceitos similares são empregados tanto no cateter de lúmen único como no cateter de lúmen duplo. Um primeiro exemplo é um lúmen de cateter possuindo uma única abertura na ponta para entrada ou saída de sangue. Um segundo exemplo é um lúmen de cateter possuindo a abertura de troca de sangue localizada no lado do corpo do lúmen em direção à sua ponta distal. Outro exemplo é um lúmen de cateter possuindo várias aberturas de troca de sangue de modo axial colocadas ao redor da lateral do corpo do lúmen em direção a sua ponta distante. Enquanto todos os projetos de CVCD acima funcionam, existe espaço para aperfeiçoamento no campo, e existem problemas com todos os projetos de abertura atuais para os cateteres de diálise.

Os lúmenes de cateter arterial que contêm somente uma abertura de troca de sangue, não importando sua localização, correm o risco de obstrução da abertura por paredes

de veia vizinhas, por coagulação do sangue na abertura de troca, e pelo desenvolvimento de um revestimento de fibrina ao redor da extremidade distal do lúmen e da abertura de troca. Os lúmenes de cateter venoso que contêm somente uma
5 abertura de troca de sangue, não importando sua localização, correm o risco de obstrução pela coagulação de sangue na abertura de troca e pelo desenvolvimento de um revestimento de fibrina ao redor da extremidade distal do lúmen e da abertura de troca. A obstrução da abertura de troca de san-
10 gue impede de ocorrer a taxa desejada de troca de sangue de pelo menos 300 ml / min. O grau de obstrução pode tornar os cateteres residentes não eficazes para acesso de diálise. Portanto, quando este nível de obstrução ocorre, os catete-
res residentes devem ser substituídos.

15 Os lúmenes de cateter arterial contendo várias aberturas de troca de sangue ao redor da extremidade distal do cateter reduzem a ocorrência de obstrução de veia. Entretanto, a presença de várias aberturas aumenta o risco de obstrução por coágulos de sangue porque as várias aberturas
20 permitem que o sangue flua para dentro do lúmen quando inativo, o que pode enfraquecer a solução anticoagulante. A presença diminuída de solução anticoagulante na extremidade distal do cateter aumenta a quantidade de sangue coagulando nas aberturas e no lúmen. A obstrução das aberturas de tro-
25 ca de sangue impede de ocorrer a taxa desejada de troca de sangue de pelo menos 300 ml / min. O grau de obstrução pode tornar os cateteres residentes não eficazes para o acesso de diálise. Portanto, quando este nível de obstrução ocorre,

os cateteres residentes devem ser substituídos. Assim, existe uma necessidade geral na indústria de proporcionar métodos e dispositivos para o impedimento de obstruções nas aberturas de troca de sangue dos cateteres e ao redor da extremidade distal dos cateteres. É desejado que estes métodos e dispositivos impeçam obstruções do lúmen devido à coagulação e ao revestimento fibroso envolvendo a ponta do cateter, bem como mantenham a solução de bloqueio de anticoagulante do cateter dentro do lúmen durante períodos inativos entre a diálise.

SUMÁRIO

A presente invenção é direcionada para um cateter residente. Mais particularmente, mas não exclusivamente, um aspecto se relaciona com um cateter residente adaptado para impedir a coagulação e o revestimento da extremidade distal do cateter. Uma aplicação do cateter inclui o uso não exclusivo como um cateter para diálise (CVCD). Outras aplicações também são contempladas.

Outro aspecto se relaciona com um cateter com um lúmen para fluxo de sangue que inclui uma parte de parede deformável para proporcionar um caminho para o fluxo de sangue em uma primeira configuração e substancialmente fecha o caminho quando em uma segunda configuração. A expansão das paredes do cateter também irá soltar quaisquer revestimentos fibrosos começando a se formar ao redor da ponta do cateter.

Um aspecto adicional se relaciona com um cateter com um lúmen para fluxo de sangue que inclui uma parte de parede que é deformada para abrir e fechar uma ou mais aber-

turas na parte de parede por de forma axial deslocar uma parte distal do cateter incluindo a uma ou mais aberturas em relação a uma parte próxima do cateter.

Um aspecto adicional se relaciona com um cateter com um lúmen para fluxo de sangue que inclui uma parte de parede que é deformada para abrir e fechar uma ou mais aberturas na parte de parede por de forma radial deformar uma parte distal do cateter incluindo a uma ou mais aberturas.

Um aspecto adicional se relaciona com um cateter com um lúmen para fluxo de sangue que inclui uma parte de parede que é deformada para abrir uma ou mais aberturas na parte de parede por simultaneamente de forma axial e de forma radial deslocar uma extremidade distal do cateter em relação a uma parte próxima do cateter.

Ainda outro aspecto se relaciona com um cateter com um lúmen para fluxo de sangue que inclui uma parte de parede possuindo um primeiro formato para proporcionar uma abertura para fluxo de sangue e um segundo formato que substancialmente fecha a abertura para impedir o fluxo através da abertura.

Outro aspecto se relaciona com um cateter com um lúmen para fluxo de sangue que inclui uma ou mais aberturas que são abertas pela redução de um comprimento de pelo menos uma parte do cateter que inclui a uma ou mais aberturas.

Um aspecto adicional se relaciona com um cateter que inclui uma abertura com fechamento automático que retém uma solução de bloqueio do cateter em um lúmen do cateter quando fechada e permite o fluxo de sangue através da passa-

gem quando aberto.

Em outro aspecto, o cateter inclui um corpo alongado definindo um par de lúmenes, cada um para fluxo de fluido através do mesmo. Cada um dos lúmenes se estende entre
5 uma extremidade distal e uma extremidade próxima e inclui uma abertura na extremidade distal do mesmo em comunicação com o lúmen. O cateter também inclui um par de tampas de extremidade nas extremidades distais dos respectivos lúmenes e um mecanismo de atuação nas extremidades próximas dos lú-
10 menes. Cada uma das tampas de extremidade está acoplada com o mecanismo de atuação com pelo menos um membro de atuação se estendendo em uma parede ao longo do respectivo lúmen. O mecanismo de atuação é operável para de forma independente e de forma remota mover cada uma das tampas de extremidade com
15 o respectivo membro de atuação em direção e para longe da abertura do respectivo lúmen entre as condições fechada e aberta para permitir o fluxo de fluido através da respectiva abertura.

Em outro aspecto, um cateter inclui um corpo alongado se estendendo entre uma extremidade distal e uma extre-
20 midade próxima. O corpo inclui uma parede definindo pelo menos um lúmen para fluxo de fluido através do mesmo e pelo menos uma abertura na extremidade distal do corpo alongado em comunicação com o pelo menos um lúmen. O cateter também
25 inclui uma tampa de extremidade na extremidade distal e um mecanismo de atuação na extremidade próxima. A ponta de extremidade está acoplada com o mecanismo de atuação com pelo menos um membro de atuação se estendendo na parede ao longo

do lúmen. O mecanismo de atuação é operável para de forma remota mover a tampa de extremidade para longe da abertura para uma condição aberta e permitir o fluxo de fluido através da abertura e o mecanismo de atuação é adicionalmente operável para de forma remota mover a tampa de extremidade em direção à extremidade distal para uma condição fechada em engate de forma vedada com o corpo para impedir o fluxo de fluido através da abertura.

Em um aspecto adicional, o cateter inclui um corpo definindo pelo menos um lúmen se estendendo ao longo de um eixo geométrico longitudinal do corpo. O corpo se estende entre uma parte distal que pode ser posicionada em uma estrutura vascular de um paciente e uma extremidade próxima que pode ser posicionada fora do paciente com a parte distal na estrutura vascular. A parte distal do corpo inclui vários segmentos de parede adjacentes se estendendo ao longo do mesmo e localizados de forma distal do lúmen. Os segmentos de parede juntos possuem um tamanho e formato que substancialmente correspondem a um tamanho e a um formato do lúmen transversalmente até o eixo geométrico longitudinal. Os segmentos adjacentes dos segmentos de parede definem uma abertura entre os mesmos. Cada uma das aberturas inclui uma primeira condição fechada formada pelo engate de contato dos segmentos de parede adjacente para impedir o fluxo de fluido entre o lúmen e a estrutura vascular através das aberturas. As aberturas incluem uma segunda condição aberta formada pela deformação de pelo menos um dos segmentos de parede para abrir pelo menos uma das aberturas para permitir o fluxo de

fluido entre a estrutura vascular e o lumen através das aberturas.

Vários dispositivos para abrir e fechar a abertura do cateter são contemplados, incluindo dispositivos mecânicos, pneumáticos e hidráulicos. O dispositivo de fechamento pode ser atuado de forma remota, de modo que a abertura pode permanecer dentro do paciente enquanto a abertura é aberta e fechada.

Estes e outros aspectos são adicionalmente discutidos abaixo.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Fig. 1 é uma vista em perspectiva de uma parte distal de um cateter com aberturas abertas de acordo com uma modalidade da invenção.

A Fig. 2 é uma elevação do cateter da Fig. 1 com as aberturas em uma condição fechada.

A Fig. 3 é uma elevação do cateter da Fig. 1 com as portas em uma condição aberta.

A Fig. 4 é uma vista em seção através do corpo do cateter da Fig. 1 pega de forma transversal ao seu eixo geométrico longitudinal.

A Fig. 5 é uma vista em seção longitudinal do mecanismo de atuação de uma modalidade para abrir e fechar o cateter da Fig. 1.

A Fig. 6 é uma vista em seção longitudinal do mecanismo de atuação de outra modalidade.

A Fig. 7 é uma vista em seção através da linha 7-7 da Fig. 6.

A Fig. 8 é uma vista em elevação longitudinal na vista de seção parcial do mecanismo de atuação da outra modalidade.

5 A Fig. 9 é uma vista em elevação de um membro de cubo compreendendo uma parte do mecanismo de atuação da Fig. 8.

A Fig. 10 é uma vista em perspectiva do mecanismo de atuação de outra modalidade e sua posição quando as aberturas estão em uma condição fechada.

10 A Fig. 11 é uma vista em perspectiva do mecanismo de atuação da Fig. 10 e de sua posição com as aberturas em uma condição aberta.

15 A Fig. 12 é uma vista em elevação de uma parte distal do cateter da outra modalidade com suas aberturas em uma condição fechada.

A Fig. 13 é uma vista em elevação do cateter da Fig. 12 com suas aberturas em uma condição aberta.

A Fig. 14 é uma vista em seção através da linha 14-14 da Fig. 13.

20 A Fig. 15 é uma vista em perspectiva de uma parte distal do cateter da outra modalidade com suas aberturas em uma condição fechada.

A Fig. 16 é a parte distal do cateter da Fig. 15 com suas portas em uma posição aberta.

25 A Fig. 17 é uma vista em perspectiva de uma parte distal do cateter da outra modalidade com suas aberturas em uma condição fechada.

A Fig. 18 é a parte distal do cateter da Fig. 17

com suas aberturas em uma posição aberta.

A Fig. 19 é uma vista em seção ao longo da linha 19-19 da Fig. 17.

5 A Fig. 20 é uma vista em seção ao longo da linha 20-20 da Fig. 17.

A Fig. 21 é uma vista em seção ao longo da linha 21-21 da Fig. 18

10 A Fig. 22 é uma vista plana de uma parte distal do cateter da outra modalidade com suas aberturas em uma condição fechada.

A Fig. 23 é uma vista em seção ao longo da linha 23-23 da Fig. 22.

A Fig. 24 é uma vista em seção ao longo da linha 24-24 da Fig. 22.

15 A Fig. 25 é uma vista em perspectiva de uma parte do cateter da outra modalidade com sua abertura em uma condição aberta.

A Fig. 26 é uma vista em seção da parte do cateter na Fig. 25.

20 A Fig. 27 é uma vista plana de uma montagem de cateter apresentando o mecanismo de atuação de outra modalidade.

DESCRIÇÃO DAS MODALIDADES ILUSTRADAS

25 Para o propósito de promover um entendimento dos princípios da invenção, agora será feita a referência às modalidades ilustradas nos desenhos e será utilizada linguagem específica para descrever os mesmos. Será entendido que nenhuma limitação do escopo da invenção é desse modo pretendi-

da. Quaisquer alterações e modificações adicionais dos princípios da invenção, como ilustradas ou descritas neste documento, são contempladas como normalmente ocorrendo para os versados na técnica com a qual a invenção se relaciona.

5 A presente invenção proporciona um cateter com pelo menos uma abertura adjacente a uma extremidade distal do cateter, a qual pode ser seletivamente aberta e fechada. A pelo menos uma abertura pode ser aberta ou fechada enquanto a pelo menos uma abertura está localizada em uma estrutura
10 vascular de um paciente, tal como uma veia ou artéria. Uma aplicação do cateter contempla que ele é utilizado nos procedimentos de diálise, apesar de outras aplicações de fixação no corpo de uma pessoa por um período de tempo também serem contempladas. A pelo menos uma abertura ficará na po-
15 sição fechada entre os procedimentos de diálise para impedir o sangue de fluir através da abertura e para impedir a coagulação dentro da ponta do cateter. Com a pelo menos uma abertura fechada, o cateter pode ser injetado com solução anticoagulante e a solução fica retida dentro do lúmen do
20 cateter.

É contemplado que a pelo menos uma abertura permita o egresso de fluído mais fácil do que o ingresso quando fechada. Assim, a concentração de anticoagulante dentro do lúmen do cateter pode ser mantida no mesmo nível durante vá-
25 rios dias ou mesmo semanas, quando a pelo menos uma abertura está fechada. Durante a diálise, pelo menos uma abertura é aberta pela deformação da parede adjacente à pelo menos uma abertura para permitir o ingresso de sangue através da aber-

tura e para dentro do lúmen do cateter. É contemplado que a abertura da pelo menos uma abertura pode suspender a extremidade distal do cateter a partir da superfície vizinha do vaso, evitando a oclusão da pelo menos uma abertura por uma superfície de parede da estrutura do vaso. Adicionalmente, a abertura da pelo menos uma abertura pode soltar qualquer revestimento fibroso que esteja se formando ao redor da extremidade distal do cateter adjacente à pelo menos uma abertura. A abertura e o fechamento repetidos da pelo menos uma abertura pode proporcionar uma medida para impedir a formação de um revestimento fibroso ao redor da extremidade distal do cateter.

O cateter pode ser fabricado a partir de qualquer material biocompatível adequado, incluindo silicone poliuretano, copolímero de poliuretano-policarbonato, ou qualquer outro material plástico ou polímero. O cateter também pode incluir um revestimento antibacteriano. O cateter também pode ser tratado com um agente antiinfecção, tal como azul de metileno, por exemplo. O cateter pode ser de qualquer tamanho adequado para a colocação em uma estrutura de vaso, incluindo tamanhos na faixa de 22,32 até 38,1 centímetros (oito até quinze Polegadas). Outros tamanhos também são contemplados. A superfície de parede externa do cateter pode ser cilíndrica, em formato em D, em formato de D duplo ou dividida, por exemplo. O cateter também pode incluir um único lúmen ou vários lúmenes.

Referindo-se as Figs. 1 até 3, é apresentada uma parte distal do cateter 10 incluindo um corpo 12 e uma ex-

tremidade distal 14. Uma ou mais aberturas 16 são proporcionadas adjacentes à extremidade distal 14, e se estendem através da parede 18 do corpo 12 em comunicação com o lúmen 20. A extremidade distal 14 pode ser fechada com uma ponta ou tampa inteiriça para impedir o fluxo de fluido através da mesma. Na modalidade ilustrada, cada abertura 16 é uma fenda ou nervura alongada que se estende geralmente paralela ao eixo geométrico longitudinal 13 do corpo 12. Outras modalidades contemplam outras configurações para as aberturas 16, incluindo fendas que se estendem de forma transversal ao eixo geométrico longitudinal 13 do corpo 12 e aberturas arredondadas com membros de válvula que são abertos e fechados.

Nas Figs. 1 até 3, três aberturas 16 são proporcionadas na parede 18, as quais se estendem ao longo do eixo geométrico longitudinal do corpo 12 e são espaçadas de forma radial ao redor do corpo 12 aproximadamente 120 graus separadas uma da outra. Outras modalidades contemplam uma ou mais aberturas 16, incluindo duas aberturas, quatro aberturas, ou cinco aberturas. É adicionalmente contemplado que as aberturas podem ser igualmente espaçadas ou espaçadas de forma diferente ao redor do corpo 12. Na modalidade ilustrada, cada abertura 16 inclui uma extremidade distal espaçada uma distância L1 a partir da extremidade distal 14, e se estende ao longo do eixo geométrico 13 por um comprimento L2 até uma extremidade próxima da abertura 16. Em uma modalidade específica, o comprimento L1 é 5 milímetros e o comprimento L2 é 15 milímetros. Entretanto, deve ser entendido que outras distâncias para L1 e L2 também são contempladas,

na faixa de mais do que 0 milímetros até 20 ou mais milímetros.

O corpo 12 é compreendido de um material com flexibilidade suficiente pelo menos adjacente à extremidade distal 12 para facilitar a manipulação da parede 18 para abrir e fechar as aberturas 16. Na Fig. 2, o corpo 12 está em uma primeira configuração ou condição onde as aberturas 16 estão fechadas. É contemplado que a parede na condição fechada 18 substancialmente veda a abertura 16 para impedir o fluxo de fluido de sair ou entrar no lúmen 20 através das aberturas 16 sob um gradiente de baixa pressão. Durante a injeção do cateter, é gerada pressão suficiente para causar que a solução de bloqueio saia a partir das aberturas fechadas. Nas Figs. 1 e 3, a parede 18 foi manipulada para abrir uma ou mais das portas 16 para proporcionar comunicação fluída entre o lúmen 20 e o exterior do corpo 12.

A manipulação da parede 18 pode incluir deslocar ou deformar as partes adjacentes da parede 18 ao longo da abertura 16. As partes de parede deformadas podem proporcionar um formato arredondado ou bulboso ao longo da abertura 16. Em uma modalidade, as aberturas 16 são abertas pela deformação da parede 18 ao longo das aberturas 16 para reduzir o comprimento L2 para o comprimento L3. Uma ou mais partes da parede 18 ao longo das aberturas 16 podem ser expandidas ou separadas de forma radial a partir de uma parte de parede adjacente para abrir as aberturas 16. As partes de parede deformada 18 podem soltar qualquer revestimento fibroso formado ao redor da mesma. Adicionalmente, a defor-

mação da parede 18 pode proporcionar para as aberturas 16 tamanho suficiente para acomodar qualquer fluxo sanguíneo requerido através do lúmen 20. Quando as aberturas 16 são fechadas, as partes da parede 18 ao longo das aberturas 16 entram em contato uma com a outra ao longo de todo o comprimento de cada abertura 16 e com força suficiente para impedir o ingresso e o egresso de fluido através da parede 18 entre o lúmen 20 e a estrutura do vaso, e permite o egresso de fluido somente sob pressão moderadamente positiva tal como quando enchendo o cateter com uma solução de bloqueio.

É adicionalmente contemplado que uma montagem de atuação pode ser proporcionada para facilitar a abertura e o fechamento das aberturas 16, e para manter as aberturas 16 em suas condições aberta e fechada. A montagem de atuação pode incluir um atuador adjacente a uma parte de extremidade próxima do cateter 10, de modo que o atuador fica posicionado fora do corpo do paciente e prontamente acessível pelo cirurgião. A montagem de atuação adicionalmente pode incluir um ou mais membros de atuação acoplados com o atuador e se estendendo ao longo do cateter até uma localização adjacente às aberturas 16. Os membros de atuação são móveis ou operáveis com o atuador para manipular a parede 18 e abrir ou fechar as aberturas 16 da forma desejada.

Na Fig. 4, é apresentada uma seção transversal do corpo 12 pega transversalmente ao eixo geométrico longitudinal 13 para ilustrar uma modalidade de um membro de atuação 24. A parede 18 se estende ao redor do lúmen 20 e fecha o mesmo a partir do exterior do corpo 12. Uma série de passa-

gens 22 são formadas na parede 18 e cada uma é dimensionada para receber um membro de atuação 24 através da mesma. Apesar de três membros de atuação 24 serem apresentados, também é contemplado que um, dois, ou quatro ou mais membros de atuação 24 possam ser proporcionados. Os membros de atuação 24 se estendem a partir de uma extremidade distal do mesmo adjacente à extremidade distal 14 do cateter 10 até uma extremidade próxima acoplada com um atuador, como adicionalmente discutido abaixo.

Na modalidade ilustrada, os membros de atuação 24 se estendem através das respectivas partes dilatadas 16 da parede 18. As partes dilatadas 16 se projetam para dentro do lúmen 20 a partir da superfície interna 30 da parede 18, e proporcionam uma região de espessura aumentada da parede para acomodar a inserção dos membros de atuação 24 na parede 18. Os membros de atuação 24 podem ser na forma de um fio, corda, cabo, tendão, haste, ligação, mola, ou barra, por exemplo. Os membros de atuação 24 podem ser fabricados a partir de aço inoxidável, titânio, polímero, material com memória de formato, ou de outro material adequado. Os membros de atuação 24 podem ser revestidos com agentes antibacterianos ou com material lubrificante para facilitar o movimento na parede 18. Em outras modalidades, é contemplado que um ou mais membros de atuação 24 possam se estender através do lúmen 20.

Os membros de atuação 24 se estendem de forma próxima a partir de uma localização adjacente à extremidade distal 14 e são acoplados com um atuador em suas extremida-

des próximas. É contemplado que as extremidades distais dos membros de atuação 24 possam ser posicionadas de forma próxima às aberturas 16, de forma distante às aberturas 16, ou ao longo das aberturas 16. O atuador é posicionado ao longo de uma parte próxima do cateter 10 e localizado fora do corpo do paciente, de modo que a parte distal do cateter 10 pode ser manipulada de forma remota com o mecanismo atuador para seletivamente abrir e fechar as aberturas 16. Nas localizações onde os membros de atuação 24 entram e / ou saem do corpo do cateter, as localizações podem ser vedadas e tratadas para impedir vazamento de fluido e infecção.

Uma modalidade de um atuador compreendendo um mecanismo de atuação com membros de atuação 24 é apresentada na Fig. 5 com uma seção transversal longitudinal através do atuador 50. O atuador 50 é posicionado ao redor do corpo do cateter 12 e inclui um cubo 62 que pode ser engatado com um mecanismo de trava deslizante 52. O cubo 62 inclui uma passagem central 64 para receber uma parte do mecanismo de trava deslizante 52 e o corpo do cateter 12. O cubo 62 adicionalmente inclui uma parte distal cônica 68, e é de forma fixa seguro junto ao corpo do cateter 12. O mecanismo de trava deslizante 52 inclui uma parte próxima 54 que pode ser manualmente agarrada ou agarrada com uma ferramenta para facilitar o deslocamento do mecanismo de trava deslizante 50 de forma axial em relação ao corpo do cateter 12 e ao cubo 62. O mecanismo de trava deslizante 52 adicionalmente inclui uma parte distal 56 se estendendo para dentro da passagem do cubo 64 e ao redor do corpo do cateter 12. A parte

distal 56 inclui um membro de engate 60 em uma extremidade distal do mesmo para engate com as extremidades próximas 25 dos membros de atuação 24.

Uma série de superfícies de travamento 58 são for-
5 madas ao longo do comprimento da parte distal 56 entre o membro de travamento 66 e a parte próxima 54. O cubo 62 inclui o membro de travamento 66 para engatar as superfícies de travamento 58 com força suficiente em qualquer uma dentre uma série de posições ao longo das superfícies de travamento
10 58 e para manter o mecanismo de trava deslizante 52 na posição correspondente em relação ao cubo 62. O membro de travamento 66 é suficientemente elástico de modo que o membro de travamento 66 pode ser movido ao longo da superfície de travamento 58 para ajustar um posicionamento do mecanismo de
15 trava deslizante 52 em relação ao cubo 62.

A parede 18 do cateter 10 pode ser manipulada pelo deslocamento do mecanismo de trava deslizante 52, e desse modo os membros de atuação 24, de forma próxima e axial em relação ao cubo 60 e ao corpo do cateter 12. Os membros de
20 atuação 24 fazem tração sobre as partes da parede 18 adjacentes às aberturas 16 para abrir as aberturas 16. As aberturas 16 podem ser fechadas pelo deslocamento do mecanismo de trava deslizante 52, e assim os membros de atuação 24, de forma distal e de forma axial em relação ao cubo 62 e ao
25 corpo do cateter 12. O membro de travamento 66 engata com o mecanismo de trava deslizante 52 para manter as aberturas 16 na posição aberta e fechada até que força suficiente seja aplicada para de forma axial deslocar o mecanismo de trava

deslizante 52 em relação ao cubo 62. O mecanismo de atuação adicionalmente pode incluir uma ou mais molas ou outros membros de propensão para facilitar manter as aberturas 16 na posição aberta ou fechada.

5 Outra modalidade de um atuador 150 que pode ser utilizado com o mecanismo de atuação do cateter 10, é apresentada nas Figs. 6 e 7. O atuador 150 inclui um cubo 162 e um mecanismo de trava deslizante 152. O mecanismo de trava deslizante 152 inclui uma parte próxima 154 para ser seguro
10 pelo usuário, e uma parte distal 156 se estendendo para dentro da passagem 166 do cubo 162. Os membros de atuação 24 são seguros junto à parte distal 156. O cubo 162 inclui as superfícies de travamento formadas por um par de receptáculos 170 formados no mesmo em comunicação com a passagem 166.
15 Os membros de travamento 158 se estendem a partir da parte distal 156 e para dentro dos receptáculos correspondentes 170. Cada um dos receptáculos 170 inclui uma parte de deslocamento próxima 172 e uma parte de deslocamento distal 174.

20 Para posicionar e manter as aberturas 16 em uma posição fechada, o mecanismo de trava deslizante 152 é avançado de forma distal no cubo 162 e girado para posicionar os membros de travamento 158 nas partes de deslocamento distais 174. Para posicionar e manter as aberturas 16 em uma posi-
25 ção aberta, o mecanismo de trava deslizante 152 é extraído de forma próxima a partir do cubo 162 e girado para posicionar os membros de travamento 158 nas partes de deslocamento próximas 172. O posicionamento dos membros de travamento

158 nas partes de deslocamento impede o movimento axial do mecanismo de trava deslizante 152 em relação ao cubo 162. Também é contemplado que as partes de deslocamento para o receptáculo 170 podem ser proporcionadas entre as partes de deslocamento próxima e distal 172, 174 para proporcionar uma capacidade de variação no grau de abertura das aberturas 16 e para alterações nas propriedades físicas do corpo do cateter 12 e do membro de atuação 24 através do tempo.

Outra modalidade de um atuador 250 para um mecanismo de atuação para o cateter 10 é apresentada nas Figs. 8 e 9. O atuador 250 inclui um cubo 262 e um mecanismo de trava deslizante 252. O mecanismo de trava deslizante 252 inclui um ou mais membros de travamento 254 se estendendo a partir do mesmo. Os membros de atuação 24 são seguros junto ao mecanismo de trava deslizante 252 e móveis com o mesmo. O cubo 262 inclui um par de partes de extremidades opostas 263 que podem ser engatadas com o corpo do cateter 12. O cubo 262 adicionalmente inclui um par de portas com fenda opostas 264 e um par de paredes laterais opostas 265 se estendendo entre as portas com fenda opostas 264. Pelo menos um receptáculo 266 se estende através de pelo menos uma das paredes laterais 265. O receptáculo 266 inclui uma parte de deslocamento 268 em uma extremidade próxima do mesmo.

O mecanismo de trava deslizante 252 é posicionado entre as paredes laterais 265 e móvel entre as mesmas de forma axial ao longo do corpo do cateter 12. O membro de travamento 254 se estende para dentro do receptáculo 266, e é móvel ao longo do mesmo com o movimento do mecanismo de

trava deslizante 252 para posicionamento dentro da parte de deslocamento 268 para segurar as aberturas 16 em uma condição aberta. Uma segunda parte de receptáculo de deslocamento distal (não apresentada) pode ser proporcionada para segurar as aberturas 16 em uma condição fechada, e as partes de deslocamento podem ser proporcionadas ao longo do comprimento do receptáculo 266 para acomodar a variação na abertura das aberturas 16 e as propriedades físicas do corpo do cateter 12 e dos membros de atuação 24.

10 O atuador de outra modalidade 350 é apresentado nas Figs. 10 e 11. Nas Figs. 10 e 11, a extremidade próxima do cateter 10 é apresentada com uma bainha 40 que pode ser posicionada abaixo do nível da pele para ajudar a manter o cateter no paciente e a impedir o vazamento ao redor do cateter 10. A extremidade próxima do cateter 10 adicionalmente inclui um encaixe de trava luer 42. O atuador 350 inclui um membro de tubo 352 através do qual o membro de atuação 24 se estende. O membro de tubo 352 se estende de forma transversal a partir de um lado de uma parte distal 43 do encaixe 20 42. A parte do membro de tubo 352 mais próxima do cubo 43 inclui um material plástico, tal como cola de silicone, na mesma, para servir como uma vedação ao redor do membro de atuação 24. O membro de atuação 24 se estende através do membro de tubo 352 e do material plástico até um membro de 25 extremidade ampliado 26 na extremidade próxima do membro de atuação 24. Cada membro 26 é ligado com um membro de tubo 352 e garante que o membro de atuação 24 se mova com a expansão e a compressão do membro de tubo 352. O membro de

tubo 352 inclui um formato tipo acordeão ao longo de seu comprimento, com uma parede que dobra sobre ela própria para permitir a expansão e a contração do comprimento do membro de tubo 352. Um membro de tubo 352 pode ser colado ou vedado em cada extremidade para impedir contaminação.

As Figs. 12 até 14 ilustram várias vistas de uma parte distal de um cateter de acordo com outra modalidade. O cateter 410 inclui um corpo do cateter 412 com um lúmen central 420. A extremidade distal 413 do corpo 412 é vedada com uma tampa 414, a qual pode ser inteiriça com o corpo 412 ou um membro separado engatado de forma vedada com a mesma. O corpo 412 inclui uma parede 418 se estendendo ao redor do lúmen 420. A parede 418 inclui uma ou mais aberturas 416, as quais podem ser fendas ou ranhuras alongadas como discutido acima com respeito ao cateter 10.

A parede 418 adicionalmente inclui um lúmen de insuflação 422 formado na mesma para distribuição de um fluido tal como solução salina, ar, gás, ou outro fluido adequado, para inflar um membro de alargamento 428. Um membro de alargamento 428 é posicionado no lúmen 420, e é apresentado em uma configuração com tamanho reduzido na Fig. 12 e em uma configuração aumentada nas Figs. 13 e 14. O membro de alargamento 428 pode ser na forma de um balão, bolsa, bexiga, diafragma ou outro dispositivo capaz de abrir e fechar as aberturas 416 à medida que ele é alargado ou reduzido.

A tampa de extremidade 414 e a extremidade distal 413 definem uma bolsa 424 entre as mesmas. Um tubo ou haste de insuflação 426 se estende através do lúmen 420 a partir

da extremidade distal 413. A haste 426 inclui uma passagem interna em comunicação fluída com a bolsa 424 e com o membro de alargamento 428. Por consequência, o fluído pode ser movido através do lúmen de insuflação 422 até a bolsa 424 e
5 através da haste 426 até o membro de alargamento 428 para seletivamente alargar ou reduzir o membro de alargamento 428.

Um ou mais braços 430 se estendem entre um membro de alargamento 428 e uma superfície interna 419 da parede
10 418 nas partes de parede 432 adjacentes às aberturas 416. Como apresentado na Fig. 14, um braço 430 é proporcionado entre cada abertura 416. À medida que o membro de alargamento 428 é alargado, os braços 430 empurram para fora, para de forma radial deformar as partes de parede 432 da parede
15 418 e efetuar a separação das partes de parede adjacentes 432 e abrindo cada abertura 416. Na modalidade ilustrada, são proporcionados três braços 430, três portas 416, e três partes de parede 432 entre as portas adjacentes 416.

Os braços 430 espaçam as partes de parede 432 do
20 membro de alargamento alargado 428 para proporcionar um caminho para o fluxo de sangue através das aberturas abertas 416 e ao redor do membro de alargamento alargado 428 dentro do lúmen 420. Quando o fluído é removido do membro de alargamento 428, seu tamanho reduz e os braços 430 puxam as partes de parede 432 para alinhamento com o corpo do cateter
25 412, fechando as aberturas 416 para impedir o fluxo através das mesmas. Para efetuar uma força positiva entre os lados adjacentes das partes de parede 432 para de forma vedada fe-

char as aberturas 416, uma pressão negativa pode ser aplicada junto ao membro de alargamento 428, puxando as partes de parede 432 de forma radial para o interior em contato uma com a outra.

5 Outras configurações para as aberturas 416 também são contempladas, incluindo uma abertura única 416 com um par de partes de parede 432 posicionadas adjacentes aos lados da mesma. Em outra modalidade, um par de portas 416 é proporcionado em lados opostos do corpo 412, e um par de
10 partes de parede 432 é espaçado de forma central entre as aberturas opostas 416. Em uma modalidade adicional quatro ou mais portas 416, com um número correspondente de partes de parede posicionadas entre as aberturas adjacentes, são contempladas. Qualquer uma ou todas as partes de parede das
15 modalidades podem ser proporcionadas com um braço se estendendo entre a parte de parede e o membro de alargamento.

Outras configurações também são contempladas para distribuir fluido para alargar o membro de alargamento 428. Por exemplo, um ou mais dos braços 430 podem incluir uma
20 passagem para distribuir fluido para o membro de alargamento 428. Em outra modalidade, o membro de alargamento 428 está em comunicação fluída direta com o lúmen de alargamento 422.

A modalidade do cateter nas Figs. 12 até 14 utiliza dispositivos pneumáticos ou hidráulicos para manipular a
25 parede 418 do cateter 410 para seletivamente abrir e fechar as aberturas 416. Quando as aberturas 416 estão fechadas, o fluxo de sangue é impedido de entrar no lúmen 420 e uma solução de bloqueio pode ser retida no lúmen 420 para impedir

coagulação.

Outras variações para a haste 426 e para os braços 430 também são contempladas. Por exemplo, a haste 426 pode incluir um fole, tipo acordeão, ou outra configuração adequada que possa ser expandida ou comprimida de forma axial, ou de outro modo móvel de forma axial, para reposicionar a haste 426 no lúmen 420. Os braços 430 podem incluir uma forma de fio ou outra estrutura de forma pivotante conectada com a haste 426 e com as partes de parede 432. Quando a haste 426 está em uma primeira configuração axial, e se posicionando em relação às partes de parede 432, os braços 430 estão angulados entre a haste 426 e as partes de parede 432 para manter as aberturas 416 em uma condição fechada. Quando a haste 426 é movida para uma segunda configuração axial, as extremidades dos braços 430 conectadas com a haste 426 se movem com a mesma, e à medida que os braços se tornam orientados mais ortogonalmente em relação à haste 426, os braços 430 empurram de forma radial para o exterior as partes de parede 432 para abrir as aberturas 416.

Ainda em outra modalidade, os braços 430 se expandem ao longo de seus eixos geométricos entre a haste 426 e as partes de parede 432 para mover as partes de parede 432 para longe uma da outra para abrir as aberturas 416. Os braços 430 são flexíveis ao longo de seus eixos geométricos para mover as partes de parede 432 em direção uma à outra e fechar as aberturas 416. Nesta modalidade, a haste 426 pode ser não expansível e / ou não móvel. Em uma forma, os braços 430 incluem uma configuração tipo acordeão ou fole, ao

longo de seu comprimento. Em outra forma, os braços 430 incluem uma configuração tipo balão e são pelo menos de forma axial expansíveis, e também podem ser expansíveis de forma radial.

5 As Figs. 15 e 16 apresentam uma parte distal do cateter da outra modalidade. Na Fig. 15 as aberturas distais do cateter estão em uma condição fechada, e na Fig. 16 as aberturas distais estão em uma condição aberta. O cateter 510 inclui um corpo do cateter 512 com um lúmen central
10 520 definido por uma primeira parede 518. A extremidade distal 513 da primeira parede 518 pode ser aberta para permitir ao fluido fluir através da mesma, e pode ser fechada para impedir o fluido de fluir através da mesma. A primeira parede 518 inclui uma ou mais aberturas 516, as quais podem
15 ser fendas ou nervuras alongadas que se estendem até a extremidade distal 513. As portas adjacentes 516 são separadas pelas partes de parede 519 se estendendo entre as mesmas.

 Uma segunda parede 522 se estende através do lúmen
20 520 e forma um segundo lúmen 524. O segundo lúmen 524 se abre na extremidade distal 526 da segunda parede 522. A segunda parede 522 inclui uma série de membros de extremidade 528 que normalmente são tendidos para a posição fechada para impedir o fluxo de fluido de entrar no segundo lúmen 524. A
25 pressão a partir do fluido no segundo lúmen 524 causa que os membros de extremidade 528 se movam para longe um do outro e fiquem separados, permitindo o egresso de fluido a partir do lúmen 524 através da extremidade distal 526. Outras modali-

dades contemplam que o lúmen 524 não é utilizado para o fluxo de sangue. Ainda outras modalidades contemplam que o cateter 510 seja proporcionado sem um lúmen 524.

A segunda parede 522 adicionalmente inclui um membro de alargamento 530 formado ao redor da mesma, de forma próxima aos membros de extremidade 528. O membro de alargamento 530 é recebido no lúmen 520, e possui uma configuração flexível ou com tamanho reduzido, como apresentado na Fig. 15, e uma configuração alargada ou expandida como apresentado na Fig. 16. A segunda parede 522 pode incluir um lúmen de insuflação (não apresentado) em comunicação fluida com um interior do membro de alargamento 530, para distribuição e remoção do fluido a partir do membro de alargamento 530. O fluido pode ser solução salina, ar, gás, ou outro fluido adequado, para inflar ou alargar o membro de alargamento 530.

O membro de alargamento 530 pode ser na forma de um balão, bolsa, bexiga, diafragma, ou outro dispositivo capaz de abrir e fechar as aberturas 516 à medida que ele é alargado ou reduzido. Quando na condição não expandida da Fig. 15, as partes de parede adjacentes 519 entram em contato uma com a outra, de modo que as aberturas 516 ficam fechadas. O fluido fluindo no segundo lúmen 524 pode sair do lúmen 524 através da abertura da extremidade distal da segunda parede 522 posto que a pressão do fluido seja suficiente para abrir a extremidade distal 526 por separar os membros de extremidade 528. Se o ingresso de fluido dentro do lúmen 520 for desejado, o fluido pode ser distribuído para o membro de alargamento 530 para fazer com que o mesmo se a-

largue ou se expanda. À medida que ele se expande, ele atua sobre as partes de parede 519 para deformar de forma radial a parede 518 e causar que as aberturas 516 se abram à medida que a parte de parede 519 se separa.

5 Os braços 532 podem ser proporcionados entre um membro de alargamento 530 e as partes de parede 519 para facilitar a deformação radial da parede 518, garantir fechamento das aberturas 516, e impedir o afastamento das partes de parede 518 do membro de alargamento 530. Os braços 532
10 ligam as partes de parede 519 com o membro de alargamento 530. Em uma modalidade, existe espaço zero entre um membro de alargamento 530 e as partes de parede 519, e o fluxo de fluido é direcionado através das aberturas 516 abertas de forma próxima à extremidade distal 513. Os braços 532 são
15 proporcionados com elasticidade suficiente para transpor os diferentes raios de curvatura entre as extremidades distais das partes de parede 519 e o membro de alargamento alargado 530. Em outra modalidade, os braços 532 mantêm separação entre a superfície interna da parede 518 e o membro de alar-
20 gamento 530, facilitando o fluxo de fluido através da abertura da extremidade distal da primeira parede 518 e também através das aberturas 516 entre as partes de parede adjacentes 519.

Na modalidade ilustrada, os braços 532 se estendem
25 de forma radial a partir das respectivas partes de parede 519 e entram em contato com um membro de alargamento 530. Também é contemplado que um ou mais dos braços 532 possa também estar localizado dentro do lúmen 520, e pode incluir

qualquer configuração como discutido acima com respeito aos braços 430. Na modalidade ilustrada, são proporcionados três braços 532, três portas 516, e três partes de parede 519 entre as portas adjacentes 516.

5 As partes de parede 519 podem ou não serem espaçadas a partir do membro de alargamento 530 alargado. Quando um membro de alargamento 530 está alargado, as aberturas abertas 516 proporcionam um caminho para o fluxo de sangue através das mesmas e ao redor do membro de alargamento 530
10 alargado para dentro do lúmen 520. Quando o fluido é removido do membro de alargamento 530, seu tamanho reduz e as partes de parede 519 se flexionam em alinhamento e engate com contato uma com a outra, fechando as aberturas 516 para impedir o fluxo através das mesmas. Em uma modalidade, os
15 braços 532 podem ser engatados com o membro de alargamento 530 e com as partes de parede 519 para puxar as partes de parede 519 para a condição fechada. Os braços 532 podem garantir um fechamento positivo das aberturas 516 quando o membro de alargamento 530 está em sua configuração de tamanho reduzido. Em outra modalidade, as partes de parede 519
20 são naturalmente tendidas via uma conexão de dobradiça integrada com a parede 518 para a condição fechada.

Em uma modalidade adicional, os braços 532 podem ser seguros junto às extremidades distais da parte de parede
25 519 em uma extremidade de cada um dos braços 532 e incluir uma extremidade oposta que cavalga ou flutua ao longo do membro de alargamento 530, à medida que ele é expandido ou reduzido. Ainda em outra modalidade, os braços 532 podem se

expandir ao longo de seus eixos geométricos entre um membro de alargamento 530 e as partes de parede 519 para mover as partes de parede 519 para longe uma da outra para abrir as aberturas 516 à medida que o fluido é distribuído para os
5 braços 532. Os braços 532 podem ser flexíveis ao longo de seus eixos geométricos para mover as partes de parede 519 em direção uma à outra e fechar as aberturas 516. Nesta modalidade, a parte de alargamento 530 pode ser não expandida ou pode não se alargar. Em uma forma, os braços 532 incluem
10 uma configuração tipo acordeão ou fole ao longo de seus comprimentos. Em outra forma, os braços 532 incluem uma configuração tipo balão e são pelo menos expansíveis de forma axial, e também podem ser expansíveis de forma radial.

Outras configurações para as aberturas 516 também
15 são contempladas, incluindo uma abertura única 516 com um par de partes de parede 519 posicionadas adjacentes às laterais da mesma. Em outra modalidade, um par de portas 516 é proporcionado em lados opostos do corpo 512, e um par de partes de parede 519 são espaçadas de forma central entre as
20 aberturas opostas 516. Em uma modalidade adicional, quatro ou mais aberturas 516 com um número correspondente de partes de parede posicionadas entre as aberturas adjacentes são contempladas. Para qualquer uma das modalidades, um ou mais braços 532 podem ser proporcionados entre um membro de alar-
25 gamento e uma ou mais partes de parede, ou nenhum braço 532 é proporcionado.

A modalidade de cateter nas Figs. 15 e 16 utiliza dispositivos pneumáticos ou hidráulicos para manipular a pa-

rede 518 do cateter 510 para seletivamente abrir e fechar as aberturas 516. Quando as aberturas 516 estão fechadas, o fluxo de sangue é impedido de entrar no lúmen 520 e uma solução de bloqueio pode ser retida no lúmen 520 para impedir a coagulação. A solução de bloqueio também pode ser mantida no lúmen 524 para impedir a coagulação.

As Figs. 17 até 21 apresentam uma parte distal do cateter da outra modalidade 610. Na Fig. 17, as aberturas distais do cateter 610 estão em uma condição fechada, e na Fig. 18 as aberturas distais estão em uma condição aberta. O cateter 610 inclui um corpo do cateter 612 com um primeiro lúmen 620 definido por uma primeira parede 618. A extremidade distal 613 da primeira parede 618 está fechada, e uma ou mais aberturas 616 são formadas na primeira parede 618 em comunicação com o primeiro lúmen 620. As portas adjacentes 616 são separadas pelas primeiras partes de parede 619 se estendendo entre as mesmas. As aberturas 616 podem ser abertas por se deformar as partes de parede 619 para permitir ao fluido fluir através das mesmas, e podem ser fechadas para impedir o ingresso de fluido ou o egresso de fluido a partir do lúmen 620. A uma ou mais aberturas 616 podem ser fendas ou nervuras alongadas que se estendem ao longo da primeira parede 618 até uma localização próxima da extremidade distal 613.

O corpo 612 também inclui uma segunda parede 622 se estendendo ao redor de um segundo lúmen 624. O segundo lúmen 624 é fechado na extremidade distal 626 da segunda parede 622. A segunda parede 622 inclui uma série de abertu-

ras 628 separadas pelas partes de parede 637 entre as mesmas. As aberturas 628 normalmente são tendidas para a posição fechada para impedir o fluxo de fluido através das mesmas. A pressão do fluido no segundo lúmen 624 causa que as partes de parede 637 se movam para longe uma da outra e se separem para abrir as aberturas 628 permitindo o ingresso de fluido e o egresso de fluido a partir do lúmen 624 através das aberturas 628.

Uma parte de parede comum 625 se estende entre e separa os lúmenes 620, 624. Nas modalidades ilustradas, a primeira e a segunda paredes 618, 622 formam os lúmenes em formato de D 620, 624. Outras modalidades contemplam outros formatos para os lúmenes 620, 624, incluindo formatos circulares, ovais, poligonais e irregulares, por exemplo. Outras modalidades contemplam a não existência de uma parte de parede comum entre os lúmenes 620, 624. Ao invés disso, cada um dos lúmenes é circunscrito por uma parede separada. As paredes separadas podem ser separadas ou divididas uma da outra pelo menos ao longo da parte distal do cateter 610. Em outra forma, as paredes podem ser engatadas uma com a outra apesar de ainda poderem ser divididas, para permitir que as paredes sejam separadas uma da outra, se for desejado.

A primeira parede 618 inclui um primeiro membro de alargamento 629, e a segunda parede 622 inclui um segundo membro de alargamento 630. Os membros de alargamento 629, 630 podem ser recebidos nos respectivos lúmenes 620, 624 e possuem uma configuração flexionada ou com tamanho reduzido, como apresentado na Fig. 17, e uma configuração alargada ou

expandida, como apresentado na Fig. 18. Pelo menos uma dentre a primeira e a segunda paredes 618, 622 ou a parede comum 625, pode incluir um lúmen de insuflação 635 em comunicação fluida com um interior dos membros de alargamento 629, 630 para distribuição e remoção de fluido a partir dos membros de alargamento 629, 630. O fluido pode ser solução salina, ar, gás, ou outro fluido adequado, para inflar ou alargar os membros de alargamento 629, 630.

O lúmen de insuflação 635 pode ser proporcionado em comunicação com os interiores de um ou mais dos membros de alargamento 629, 630 para proporcionar um caminho para distribuição de fluido para os mesmos e remoção a partir dos mesmos para seletivamente alargar e reduzir o tamanho dos membros de alargamento 629, 630. O lúmen de insuflação 635 pode ser estendido entre se comunicar com cada um dos interiores dos membros de alargamento 629, 630, de modo que os membros de alargamento 629, 630 podem ser simultaneamente alargados ou simultaneamente reduzidos em tamanho. Outras modalidades contemplam um lúmen de insuflação separado em comunicação com os respectivos membros de alargamento 629, 630. O lúmen de insuflação 635 é apresentado na parede comum 625. Outras modalidades contemplam um ou mais lúmenes de insuflação na primeira parede 618 e / ou na segunda parede 622.

Os membros de alargamento 629, 630 podem ser na forma de um balão, bolsa, bexiga, diafragma, ou de outro dispositivo capaz de abrir e fechar as aberturas 616, 628 à medida que ele é alargado ou reduzido. Quando na condição

não expandida da Fig. 17, as partes de parede adjacentes 619, 637 entram em contato uma com a outra de modo que as aberturas 616, 628 ficam fechadas. O fluido pode ser distribuído para o membro de alargamento 629 para causar que o mesmo alargue ou expanda. À medida que ele se expande, ele atua sobre as partes de parede 619 para de forma radial deformar a primeira parede 618 e causar que as aberturas 616 se abram à medida que as partes de parede 619 se separam. De forma similar, o fluido pode ser distribuído para o membro de alargamento 630 para causar que o mesmo se alargue ou expanda. À medida que ele se expande, ele atua sobre as partes de parede 637 para de forma radial deformar a segunda parede 622 e causar que as aberturas 628 se abram à medida que as partes de parede 637 se separam uma da outra. Dispositivos pneumáticos ou hidráulicos podem ser utilizados para manipular o membro de alargamento 629, 630, para seletivamente abrir e fechar as aberturas 616, 628. Quando as aberturas 616, 628 são fechadas, o fluxo de sangue é impedido de entrar nos lúmenes 620, 624 e uma solução de bloqueio pode ser retida nos lúmenes 620, 624 para impedir coagulação.

Um método para fabricar o cateter 610 contempla formar o corpo 612 de modo que as extremidades distais dos lúmenes 620, 624 fiquem inicialmente abertas. Os membros de alargamento 629, 630 são inseridos em uma condição flexionada através das respectivas aberturas da extremidade distal. Um tampão é então posicionado em cada uma das aberturas de extremidade distal. O material do tampão e do corpo do cateter novamente escorrido ou de outro modo vedado para vedar

os membros de alargamento nos respectivos lúmenes. Um pino ou outro dispositivo de formação de furo é inserido através da parede ou das paredes para formar uma passagem entre o interior do membro de alargamento e o um ou mais lúmenes de insuflação. O furo é então tampado ou vedado para vedar o lúmen de alargamento e os membros de alargamento.

Os braços 632, 633 podem ser proporcionados nas partes de parede 619, 637 ao longo das respectivas aberturas 616, 628. Os braços 632, 633 podem incluir propriedades de recuperação de formato para facilitar o fechamento das aberturas 616, 628 após a liberação da força de deformação nas partes de parede 619, 637. Os braços 632, 633 podem ser embutidos nas partes de parede 619, 637, e possuírem a forma de um fio ou de outro membro que pode ser curvado que se move com as partes de parede 619, 637 quando deformada para abrir as aberturas. As propriedades de recuperação de formato dos braços 632, 633 mantêm as portas 616, 628 em uma condição positivamente fechada para permitir a contenção da solução de bloqueio ou de outro fluido nos lúmenes 620, 624. Várias formas para os braços 632, 633 são contempladas, incluindo aço de mola, liga de níquel e titânio (nitinol), ou outro material adequado. Outras modalidades contemplam que as partes de parede 619, 937 sejam feitas a partir de material com propriedades de recuperação de formato para efetuar o fechamento positivo das aberturas.

Quando os membros de alargamento 629, 630 são alargados, as aberturas abertas 616, 628 proporcionam um caminho para o fluxo de sangue através das mesmas e ao redor

dos membros de alargamento 629, 630 alargados. Quando o fluido é removido dos membros de alargamento 629, 630, seu tamanho se reduz e as partes de parede 619, 637 flexionam em alinhamento e entram em contato de engate uma com a outra, fechando as aberturas 616, 628 para impedir o fluxo através das mesmas. Os braços 632, 633 podem garantir um fechamento positivo das aberturas 616, 628 quando os membros de alargamento 629, 630 estão em uma configuração com tamanho reduzido. Em outra modalidade, as partes de parede 619, 637 são naturalmente tendidas para a posição fechada via uma conexão de dobradiça integrada com as paredes 618, 622 ou pelas propriedades do material das partes de parede 619, 637.

Outras configurações para as aberturas 616, 628 também são contempladas, incluindo uma abertura única entre um par de partes de parede adjacentes. Em outra modalidade, um par de aberturas é proporcionado em lados opostos das respectivas partes de parede. Em uma modalidade adicional, quatro ou mais aberturas são proporcionadas nas respectivas partes de parede com um número correspondente de partes de parede entre as aberturas adjacentes. Para qualquer uma das modalidades, as partes de parede podem ter um mesmo número de aberturas, ou podem ter um número diferente de aberturas. As aberturas também se estendem de forma não-longitudinal nas respectivas paredes.

Referindo-se às Figs. 22 até 24, é apresentada uma parte distal de uma parte de lúmen 710 de um cateter 700 incluindo um corpo 712 e uma parte distal 714. Uma ou mais aberturas 716 são proporcionadas ao longo das partes distal

714, e se estendem através da parede 718 do corpo 712 em comunicação com um lúmen 720. A parte distal 714 pode ser fechada com uma ponta ou tampa inteiriça 719 em sua extremidade distal para impedir fluxo de fluido através da mesma. Na
5 modalidade ilustrada, cada abertura 716 é uma fenda ou nervura alongada que se estende geralmente paralela ao eixo geométrico longitudinal 713 do corpo 712. Deve ser entendido que uma segunda parte de lúmen 710 do cateter 700 poderia ser proporcionada adjacente à parte de lúmen 710, a qual é
10 similar ao lúmen 710. Juntas, as partes de lúmen 710 proporcionam caminhos de fluxo separados para o ingresso de fluido e para o egresso de fluido. Outras modalidades contemplam que o lume 720 poderia ser dividido em vários lúmenes separados.

15 Três portas 716 são proporcionadas na parede 718, as quais se estendem de forma radial através da parte distal 714 aproximadamente 90 graus separadas da abertura central 716a. Outras modalidades contemplam uma ou mais aberturas 716 incluindo duas aberturas, quatro aberturas, ou cinco ou
20 mais aberturas. É adicionalmente contemplado que as aberturas podem ser igualmente espaçadas ou espaçadas de forma não igual ao redor da parte distal 714. A parte distal 714 pode ser fabricada com um material com flexibilidade suficiente de modo que os segmentos de parede 722, 724, 726 entre as
25 aberturas 716 possam ser flexionados ou deformados para abrir e fechar as aberturas 716. Na Fig. 22, a parte distal 714 está em uma primeira configuração ou condição onde as aberturas 716 estão fechadas. É contemplado que na condição

fechada, a parede 718 substancialmente vede as aberturas 716 para impedir o fluxo de fluido de sair ou de entrar no lúmen 720 através das aberturas 716. Na Fig. 24, a parede 18 foi manipulada para abrir uma ou mais das aberturas 716 para proporcionar comunicação fluida entre o lúmen 720 e um exterior do corpo 712 através das aberturas 716.

A manipulação da parede 718 pode incluir deslocar ou deformar os segmentos de parede adjacentes 722, 724, 726 ao longo das aberturas 716. Em uma modalidade, as aberturas 716 são abertas por se deformar os segmentos de parede 722, 724, 726 ao longo das aberturas 716 para reduzir o comprimento da parte distal 714 a partir de um primeiro comprimento não deformado para um comprimento deformado mais curto. Um ou mais segmentos de parede 722, 724, 726 ao longo das aberturas 718 podem ser expandidos ou separados a partir de um segmento de parede adjacente 722, 724, 726 para abrir as aberturas 716. As partes deformadas dos segmentos de parede 722, 724, 726 podem soltar qualquer revestimento fibroso formado ao redor da parede 718 adjacente às aberturas 716. Adicionalmente, a deformação dos segmentos de parede 722, 724, 726 pode proporcionar para as aberturas 716 tamanho suficiente para acomodar qualquer fluxo de sangue requerido através do lúmen 720. Quando as aberturas 716 estão fechadas, os segmentos de parede 722, 724, 726 ao longo das aberturas 716 entram em contato um com o outro ao longo de todo o comprimento de cada abertura 716 e com força suficiente para impedir o ingresso de fluido e o egresso de fluido através das aberturas 716 entre o lúmen 720 e a estrutura do

vaso.

É adicionalmente contemplado que um mecanismo de atuação pode ser proporcionado para facilitar a abertura e o fechamento das aberturas 716, e para manter as aberturas 718 em suas condições aberta e fechada. O mecanismo de atuação 5 pode incluir um atuador adjacente a uma parte de extremidade próxima do cateter 700 de modo que o atuador é posicionado exterior ao corpo do paciente e prontamente acessível pelo cirurgião. O mecanismo de atuação pode adicionalmente incluir um ou mais membros de atuação 730 acoplados com o atuador e se estendendo ao longo do cateter até uma localização adjacente às aberturas 716. Um ou mais membros de atuação 730 são móveis ou operáveis com o atuador para manipular os segmentos de parede 722, 724, 726 e abrir ou fechar as aberturas 716, conforme desejado. 15

Nas Figs. 22 até 24, o membro de atuação 730 é posicionado em um lúmen 712 ao longo de uma parede lateral 734 do corpo 712. A parede arredondada 736 se estende entre os lados opostos da parede lateral 734, e pode incluir membros de atuação adicionais, mas não na modalidade ilustrada. O 20 membro de atuação 730 pode ser na forma de um fio embutido ou envolvido pela parede lateral 734, ou que é posicionado em um lúmen formado na parede lateral 734. Tal lúmen para receber o membro de atuação 730 poderia ser formado por um enrolamento de fio plano de aço inoxidável ou nitinol. O 25 membro de atuação 730 pode também ser fabricado a partir de aço inoxidável, nitinol ou a partir de qualquer material adequado. O membro de atuação 730 se estende através da par-

te distal 714 entre os segmentos de parede 722, 724, 726 até a tampa distal 719. O membro de atuação 730 pode ser envolto na tampa 719 para impedi-lo de puxado para fora da tampa 719.

5 As aberturas 716 são fechadas positivamente por se deslocar de forma distal o membro de atuação 730 em direção à tampa 719, estirando a parte distal 714 e forçando os segmentos de parede 722, 724, 726 para engate de contato um com o outro. Desde que os segmentos de parede 722, 724, 726 ocupam substancialmente toda a área de seção transversal da parte distal 714, mais área de superfície é proporcionada ao longo e entre os segmentos de parede adjacentes 722, 724, 726 para formar uma vedação positiva do que seria proporcionada se o lúmen 720 fosse levado através da parte distal 714 no mesmo tamanho e formato como é proporcionado no corpo 712. As aberturas 716 são abertas por se tensionar o membro de atuação 730, comprimindo a parte distal 714 entre a tampa 719 e o corpo 712. Outras modalidades contemplam que as aberturas sejam normalmente fechadas pelas propriedades do material e pela configuração dos segmentos de parede 722, 724, 726 e abram em resposta à pressão do fluido, por exemplo. Adicionalmente, os segmentos de parede 722, 724, 726 podem incluir as partes cônicas 729 nas extremidades próximas dos mesmos que afunilam interiormente em direção às aberturas 716 para facilitar o fluxo de fluido junto às mesmas a partir do lúmen 720 sem alterações bruscas no perfil.

Nas Figs. 25 e 26, é apresentado outro cateter da modalidade 800. O cateter 800 inclui uma parte de lúmen 810

possuindo um corpo 812 formado por uma parede 818 se estendendo ao redor de um lúmen 820. O lúmen 820 se abre em uma extremidade distal do corpo 812 para formar uma abertura 816 para ingresso e / ou egresso de fluxo de fluido. Deve ser entendido que o cateter 800 pode incluir uma ou mais partes de lúmen 810 que podem proporcionar lúmenes adicionais para ingresso ou egresso de fluido.

Em adição, o cateter 800 inclui uma tampa de extremidade 830 associada com o corpo 812 e móvel em relação à mesma a partir de uma posição aberta, como apresentado na Fig. 25, até uma posição fechada. A abertura 816 pode ser aberta por se deformar o cateter 800 a partir de sua posição fechada por deslocar a tampa de extremidade 830 de forma distal a partir de sua posição fechada até a posição aberta. Na posição aberta, a tampa 830 é espaçada da extremidade distal 822, resultando em uma alteração do comprimento do cateter 800, de modo que a abertura 816 é aberta para permitir a passagem de fluido para dentro e para fora do lúmen 820. A tampa de extremidade 820 é acoplada com o corpo 812 com um ou mais membros de atuação 834 que se estendem entre o corpo 812 e a tampa de extremidade 830. Os membros de atuação 834 podem ser na forma de um fio na parede 818 adjacente ou na junção da parte linear 819 e a parte convexa arredondada 821. Cada membro de atuação 834 pode ser posicionado em um lúmen formado na parede 818. Tal lúmen para receber o respectivo membro de atuação 834 poderia ser formado por um enrolamento de fio plano de aço inoxidável ou nitinol. Os membros de atuação 834 também podem ser fabricados

a partir de aço inoxidável, de nitinol ou de qualquer material adequado. O membro de atuação 834 pode estar localizado em outras localizações ao redor da parede 818, e a parte de lúmen 810 pode incluir um, dois ou três ou mais membros
5 de atuação 834.

A tampa de extremidade 830 pode ser movida para a posição fechada a partir da posição aberta por se deslocar de forma axial e de forma próxima da tampa de extremidade 830 em direção à abertura 816 ao longo do eixo geométrico
10 longitudinal 811 e para engate vedado com o corpo 812. Os membros de atuação 834 podem ser acoplados com um mecanismo de atuação para permitir o deslocamento dos membros de atuação 834, e assim da tampa de extremidade 830, de forma próxima ao longo do eixo geométrico 811 até a posição fechada.
15 Para abrir a abertura 816, os membros de atuação 834 são deslocados de forma distal com o mecanismo atuador para deslocar a tampa 830 de forma distal ao longo do eixo geométrico 811 e em relação à abertura 816 e ao corpo 812. A tampa de extremidade 830 pode incluir uma parte próxima cônica 832
20 que pode facilitar a recepção através da abertura 816 dentro do lúmen 820. A parte cônica 832 também pode permitir que a tampa 830 se centralize automaticamente em relação à abertura 816 e proporcione engate vedado com a parede 818.

Referindo-se agora à Fig. 27, é apresentado um exemplo de um mecanismo de atuação 900 que pode ser empregado
25 com os cateteres 700, 800 ou com outras modalidades de cateter discutidas neste documento. Os cateteres 700, 800 incluem as partes de lúmen 719, 810 que são acopladas juntas em

um cubo próximo 902. O cubo próximo 902 pode incluir um formato em Y que separa as duas partes de lúmen para conexão com as fontes de fluido ou com outro equipamento nos conectores 904, 906. Em uma modalidade, uma das partes de lúmen 710, 810 pode ser projetada para proporcionar fluxo de fluido para o corpo do paciente e a outra parte de lúmen 710, 810 pode ser projetada para receber fluxo de fluido a partir do corpo do paciente, como indicado pela seta 908, 910.

Os membros de atuação 730, 834 das partes de lúmen 710, 810 podem ser acoplados com o cubo adjacente do atuador 902. O atuador pode incluir o primeiro e o segundo botões de deslizamento 912, 914. Cada botão de deslizamento está acoplado com um ou mais membros atuadores 730, 834 da respectiva parte de lúmen 710, 810. Os botões de deslizamento 912, 914 permitem o movimento dos membros de atuação da respectiva parte de lúmen 710, 810 ao longo da parede da parte de lúmen. Os botões de deslizamento separados 912, 914 podem ser movidos de forma axial na direção próxima ou na distal, como desejado, para efetuar o movimento independente e remotamente ativado correspondente da parte distal 714 ou da tampa 830, dependendo da parte de lúmen 710, 810 empregada com o mecanismo atuador 900. Tal movimento permite a abertura e o fechamento seletivo da uma ou mais partes para permitir o fluxo de fluido através da mesma.

Enquanto a invenção foi ilustrada e descrita em detalhes nos desenhos e na descrição precedente, os mesmos são para serem considerados ilustrativos e não restritivos por natureza. Por exemplo, para qualquer cateter da modali-

dade, são contemplados mecanismos de atuação que incluem micro-motores ou outros sistemas automáticos ou mecânicos para abrir e fechar as aberturas de fluxo de fluido. É desejado que todas as alterações e modificações que surjam dentro do

5 espírito da invenção sejam protegidas.

REIVINDICAÇÕES

1. Cateter, **CARACTERIZADO** por compreender:

um corpo definindo pelo menos um lúmen se estendendo ao longo de um eixo geométrico longitudinal do dito corpo, o dito lúmen para passagem de fluxo de fluido através do mesmo, o dito corpo se estendendo entre uma parte distal que pode ser posicionada em uma estrutura vascular de um paciente e uma extremidade próxima que pode ser posicionada fora do paciente com a dita parte distal na estrutura vascular, a dita parte distal do dito corpo incluindo vários segmentos de parede adjacentes se estendendo ao longo da mesma e localizados de forma distal do dito lúmen, os ditos segmentos de parede juntos possuindo um tamanho e formato que substancialmente corresponde a um tamanho e formato do dito lúmen de forma transversal ao dito eixo geométrico longitudinal, onde os ditos segmentos de parede adjacentes definem uma abertura entre os mesmos, cada uma das ditas aberturas incluindo uma primeira condição fechada formada por engate de contato dos ditos segmentos de parede adjacentes para impedir o fluxo de fluido entre o dito lúmen e a estrutura vascular através das ditas aberturas, as ditas aberturas incluindo uma segunda condição aberta formada por se deformar pelo menos um dos ditos segmentos de parede para abrir pelo menos uma das ditas aberturas para permitir o fluxo de fluido entre a estrutura vascular e o dito lúmen através das ditas aberturas.

2. Cateter, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito corpo inclui um membro

de atuação em uma parede do dito corpo, o dito membro de atuação se estendendo através da dita parte distal e sendo seguro em uma tampa localizada de forma distal da dita parte distal.

5 3. Cateter, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito membro de atuação é um fio e o dito fio inclui uma extremidade distal enrolada na dita tampa.

10 4. Cateter, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que na dita condição fechada, o dito membro de atuação faz tensão sobre o dito corpo e tende os ditos segmentos de parede adjacente para engate por contato um com outro.

15 5. Cateter, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que na dita posição aberta, o dito membro de atuação comprime os ditos segmentos de parede entre a dita tampa e o dito corpo do dito cateter.

20 6. Cateter, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito membro de atuação se estende entre os ditos segmentos de parede.

7. Cateter, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os ditos vários segmentos de parede incluem três segmentos de parede.

25 8. Cateter, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que, cada um, dentre os ditos segmentos de parede e o dito corpo, define uma seção transversal em formato de D junto ao dito eixo geométrico longitudinal.

9. Cateter, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por adicionalmente compreender:

um segundo corpo definindo pelo menos um segundo lúmen para passagem de fluxo e fluxo através do mesmo, o dito segundo corpo se estendendo entre uma segunda parte distal que pode ser posicionada na estrutura vascular do paciente e uma segunda extremidade próxima que pode ser posicionada fora do paciente com a dita parte distal na estrutura vascular, a dita segunda parte distal do dito segundo corpo incluindo vários segmentos de parede adjacentes se estendendo ao longo da mesma de forma distal ao dito segundo lúmen e os ditos segmentos de parede adjacentes definindo uma abertura entre os mesmos, que é móvel entre as posições aberta e fechada, com um membro de atuação acoplado com um mecanismo atuador próximo.

10. Cateter, **CARACTERIZADO** por compreender:

um corpo alongado se estendendo entre uma extremidade distal e uma extremidade próxima, o dito corpo incluindo uma parede definindo pelo menos um lúmen para fluxo de fluido através do mesmo, onde o dito corpo inclui pelo menos uma abertura na dita extremidade distal do dito corpo alongado em comunicação com o dito pelo menos um lúmen, e adicionalmente compreendendo uma tampa de extremidade na dita extremidade distal e um mecanismo de atuação na dita extremidade próxima, a dita tampa de extremidade sendo acoplada com o dito mecanismo de atuação com pelo menos um membro de atuação se estendendo na dita parede ao longo do dito lúmen, onde o dito mecanismo de atuação é operável para remotamente

mover a dita tampa de extremidade para longe da dita abertura para uma condição aberta e permitir o fluxo de fluido através da dita abertura e o dito mecanismo de atuação é adicionalmente operável para remotamente mover a dita tampa de extremidade em direção à dita extremidade distal para uma condição fechada em engate vedado com o dito corpo para impedir fluxo de fluido através da dita abertura.

11. Cateter, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito corpo alongado se estende ao longo de um eixo geométrico longitudinal e a dita tampa de extremidade é móvel ao longo do dito eixo geométrico longitudinal entre a dita condição aberta e a dita condição fechada.

12. Cateter, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita tampa de extremidade inclui uma parte próxima cônica que pode ser posicionada dentro do dito lúmen através da dita abertura na dita condição fechada.

13. Cateter, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito pelo menos um membro de atuação inclui um primeiro membro de atuação ao longo de um lado do dito corpo e um segundo membro de atuação ao longo de um lado oposto do dito corpo, cada um dos ditos primeiro e segundo membros de atuação se estendendo entre e sendo acoplado com a dita tampa de extremidade e com o dito mecanismo de atuação.

14. Cateter, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que cada um dos ditos membros de

atuação é acoplado com um botão de deslizamento do dito mecanismo de atuação.

15. Cateter, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que cada um dentre a dita parede e o dito lúmen, define um formato em D.

16. Cateter, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** por adicionalmente compreender:

um segundo corpo alongado, se estendendo entre uma extremidade distal e uma extremidade próxima, o dito segundo corpo incluindo uma segunda parede, definindo pelo menos um segundo lúmen para fluxo de sangue através do mesmo, onde o dito segundo corpo inclui pelo menos uma segunda abertura na dita extremidade distal do dito segundo corpo alongado em comunicação com o dito pelo menos um segundo lúmen, e adicionalmente compreendendo uma segunda tampa de extremidade na dita extremidade distal e um mecanismo de atuação está na dita extremidade próxima do dito segundo corpo, a dita segunda tampa de extremidade sendo acoplada com o dito mecanismo de atuação com pelo menos um segundo membro de atuação se estendendo na dita segunda parede ao longo do dito segundo lúmen, onde o dito mecanismo de atuação é operável para remotamente mover a dita segunda tampa de extremidade para longe da dita segunda abertura para uma condição aberta e permitir o fluxo de fluido através da dita segunda abertura, o dito mecanismo de atuação é adicionalmente operável para remotamente mover a dita segunda tampa de extremidade em direção à dita extremidade distal para uma condição fechada em engate vedado com o dito segundo corpo alongado para impedir

fluxo de fluido através da dita segunda abertura.

17. Cateter, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os ditos membros de atuação são acoplados com os respectivos primeiro e segundo botões de deslizamento do dito mecanismo de atuação, os ditos botões de deslizamento sendo móveis para deslocar o dito respectivo membro de atuação e a tampa de extremidade entre as ditas condições, aberta e fechada.

18. Cateter, de acordo com a reivindicação 17, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os ditos corpos alongados são unidos em um cubo nas ditas extremidades próximas dos ditos corpos alongados adjacentes ao dito mecanismo de atuação.

19. Cateter, **CARACTERIZADO** por compreender:

um corpo alongado definindo um par de lúmenes, cada um para fluxo de fluido através do mesmo, cada um dos ditos lúmenes se estendendo entre uma extremidade distal e uma extremidade próxima, onde cada um dos ditos lúmenes inclui uma abertura na dita extremidade distal do mesmo em comunicação com o dito lúmen, e adicionalmente compreendendo um par de tampas de extremidade nas ditas extremidades distais dos respectivos ditos lúmenes e um mecanismo de atuação nas ditas extremidades próximas dos ditos lúmenes, cada uma das ditas tampas de extremidade sendo acoplada com o dito mecanismo de atuação com pelo menos um membro de atuação se estendendo em uma parede ao longo do dito respectivo lúmen, onde o dito mecanismo de atuação é operável para de forma independente e de forma remota mover cada uma das ditas tampas de extremidade com o dito respectivo membro de atuação

para longe da dita abertura do dito respectivo lúmen para uma condição aberta e permitir o fluxo de fluido através da dita abertura, e onde o dito mecanismo de atuação é operável para de forma independente e de forma remota mover cada uma das ditas tampas de extremidade em direção à dita abertura do dito respectivo lúmen para uma condição fechada em engate vedado com o dito corpo para impedir fluxo de fluido através da dita abertura do dito respectivo lúmen.

20. Cateter, de acordo com a reivindicação 19, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito mecanismo de atuação inclui um par de botões de deslizamento, cada um estando associado com um respectivo lúmen do dito par de lúmenes, cada um do dito par de botões de deslizamento sendo engatado com um respectivo membro de atuação dos ditos pelo menos um membro de atuação e sendo operável para mover a dita tampa de extremidade entre as ditas condições, aberta e fechada.

21. Cateter, **CARACTERIZADO** por compreender:

um corpo definindo pelo menos um lúmen para passagem de fluxo de sangue através do mesmo, o dito corpo se estendendo entre uma extremidade distal que pode ser posicionada em uma estrutura vascular de um paciente e uma extremidade próxima que pode ser posicionada fora do paciente com a extremidade distal na estrutura vascular, o dito corpo incluindo uma parede possuindo partes de parede adjacentes definindo pelo menos uma abertura adjacente à dita extremidade distal, a dita pelo menos uma abertura incluindo uma primeira condição fechada formada pelo engate de contato das ditas partes de parede para impedir o fluxo de sangue através da

dita abertura para dentro do dito lúmen, a dita abertura incluindo uma segunda condição aberta formada por radialmente deformar pelo menos uma das ditas partes de parede para abrir a dita pelo menos uma abertura e permitir o fluxo de sangue através da dita abertura para dentro do dito lúmen, onde a dita parede do dito corpo define o dito pelo menos um lúmen, e o dito corpo adicionalmente compreende uma segunda parede definindo um segundo lúmen, os ditos primeiro e segundo lúmenes se estendendo em uma relação lado a lado um com o outro.

22. Cateter, de acordo com a reivindicação 21, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita parede termina em uma primeira extremidade distal e a dita segunda parede termina em uma segunda extremidade distal, a dita primeira extremidade distal sendo espaçada de forma próxima da dita segunda extremidade distal.

23. Cateter, de acordo com a reivindicação 22, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita segunda parede inclui pelo menos uma abertura em comunicação com o dito segundo lúmen, a dita pelo menos uma abertura da dita segunda parede se estendendo ao longo da dita segunda parede e localizada de forma distal da dita primeira extremidade distal.

24. Cateter, de acordo com a reivindicação 23, **CARACTERIZADO** por adicionalmente compreende um primeiro membro de alargamento adjacente ao dito pelo menos um lúmen e um segundo membro de alargamento adjacente ao dito segundo lúmen, o dito primeiro membro de alargamento podendo ser alargado para deformar a dita parede e abrir a dita pelo me-

nos uma abertura da dita parede e o dito segundo membro de alargamento podendo ser alargado para deformar a dita segunda parede e abrir a dita pelo menos uma abertura da dita segunda parede.

5 25. Cateter, de acordo com a reivindicação 21, **CARACTERIZADO** por adicionalmente compreender uma parede comum entre o dito pelo menos um lúmen e o dito segundo lúmen.

 26. Cateter, de acordo com a reivindicação 21, **CARACTERIZADO** pelo fato de que cada um dos ditos lúmenes inclui uma parte em formato em D.

 27. Cateter, **CARACTERIZADO** por compreender:

 um corpo definindo pelo menos um lúmen para passagem de fluxo de sangue através do mesmo, o dito corpo se estendendo entre uma parte de extremidade distal que pode ser posicionada em uma estrutura vascular de um paciente e uma extremidade próxima que pode ser posicionada fora do paciente com a parte de extremidade distal na estrutura vascular, o dito corpo incluindo pelo menos uma parede possuindo partes de parede adjacentes definindo pelo menos uma abertura na dita parte de extremidade distal em comunicação com o dito pelo menos um lúmen, a dita pelo menos uma abertura incluindo uma primeira condição fechada formada pelo engate por contato das ditas partes de parede para impedir o fluxo de sangue através da dita pelo menos uma abertura, onde o dito corpo inclui um membro de alargamento adjacente à dita pelo menos uma abertura, o dito membro de alargamento possuindo uma configuração de tamanho reduzido quando a dita pelo menos uma abertura está na dita condição fechada e o dito

membro de alargamento pode ser alargado até uma configuração alargada para deformar pelo menos uma das ditas partes de parede e colocar a dita pelo menos uma abertura em uma condição aberta para permitir fluxo de sangue através da dita
5 pelo menos uma abertura, onde a dita parede do dito corpo define o dito pelo menos um lúmen e o dito corpo adicionalmente compreende uma segunda parede definindo um segundo lúmen, os ditos primeiro e segundo lúmenes se estendendo em relação lado a lado um com o outro.

10 28. Cateter, de acordo com a reivindicação 27, **CARACTERIZADO** por adicionalmente compreender uma parede comum entre o dito pelo menos um lúmen e o dito segundo lúmen.

29. Cateter, de acordo com a reivindicação 27, **CARACTERIZADO** pelo fato de que cada um dos ditos lúmenes inclui um formato em D pelo menos ao longo da dita parte de
15 extremidade distal do dito corpo.

30. Cateter, de acordo com a reivindicação 27, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita parede termina em uma primeira extremidade distal e a dita segunda parede termina
20 em uma segunda extremidade distal, a dita primeira extremidade distal sendo espaçada de forma próxima da dita segunda extremidade distal.

31. Cateter, de acordo com a reivindicação 30, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as ditas primeira e segunda
25 extremidades distais estão fechadas.

32. Cateter, de acordo com a reivindicação 31, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita segunda parede inclui pelo menos uma abertura em comunicação com o dito segundo

lúmen, a dita pelo menos uma abertura da dita segunda parede se estende ao longo da dita segunda parede e está localizada de forma distal da dita primeira extremidade distal.

33. Cateter, de acordo com a reivindicação 32,
5 **CARACTERIZADO** por adicionalmente compreende um segundo membro de alargamento no dito segundo lúmen, o dito segundo membro de alargamento podendo ser alargado para deformar a dita segunda parede e colocar a dita pelo menos uma abertura da dita segunda parede em uma condição aberta.

10 34. Cateter, de acordo com a reivindicação 33,
CARACTERIZADO pelo fato de que o dito pelo menos um membro de alargamento está localizado entre a dita primeira extremidade distal e o dito pelo menos um lúmen e o dito segundo membro de alargamento está localizado entre a dita segunda
15 extremidade distal e o dito segundo lúmen.

35. Cateter, de acordo com a reivindicação 33,
CARACTERIZADO pelo fato de que cada uma dentre a dita parede e a dita segunda parede inclui um braço embutido na mesma, adjacente a uma respectiva abertura das ditas aberturas, os
20 ditos braços incluindo propriedades de recuperação de formato para proporcionar fechamento ativo das ditas portas quando os ditos membros de alargamento estão em uma configuração de tamanho reduzido.

36. Cateter, de acordo com a reivindicação 33,
25 **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito corpo inclui pelo menos um lúmen de insuflação em comunicação fluida com cada um dos ditos membro de alargamento.

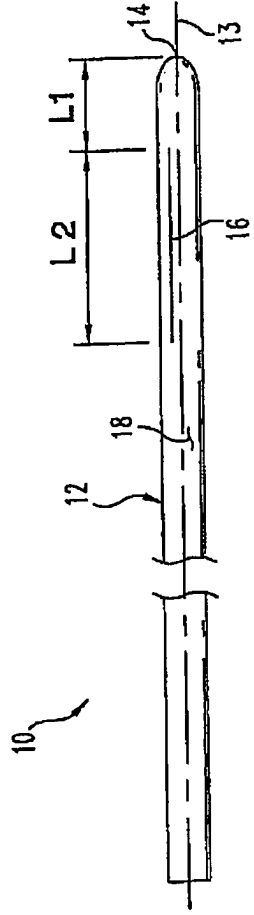


Fig. 2

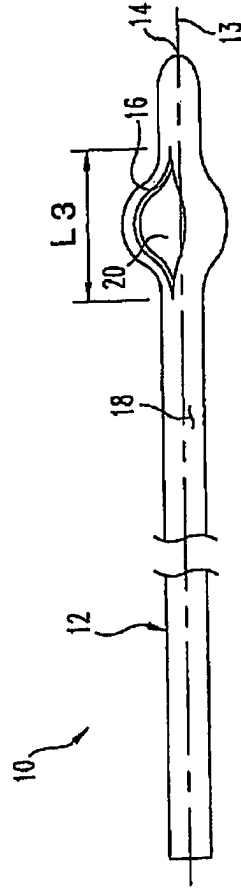


Fig. 3

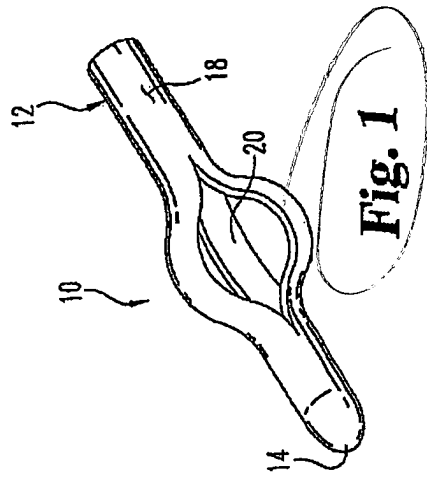


Fig. 1

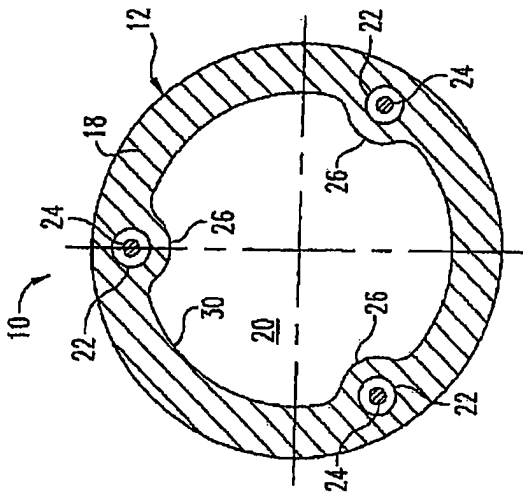


Fig. 4

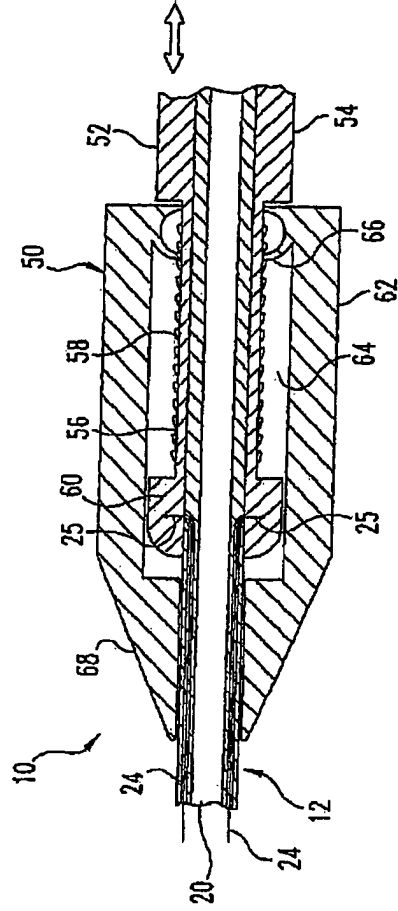


Fig. 5

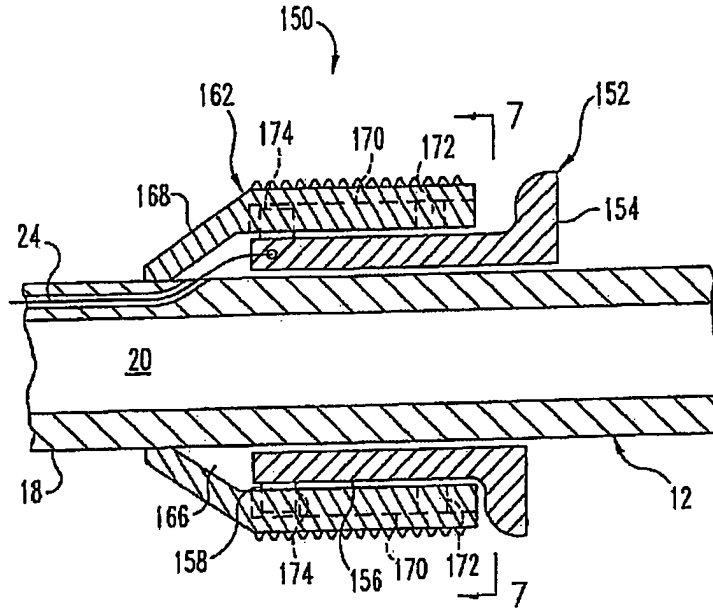


Fig. 6

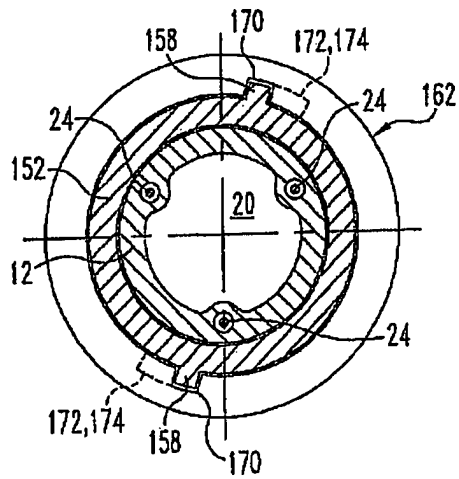
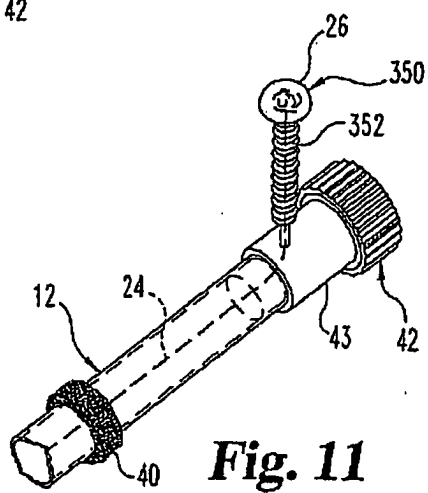
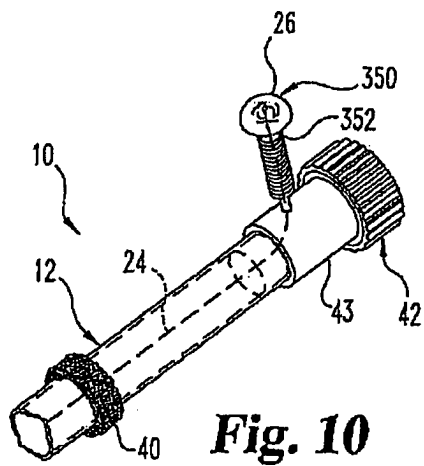
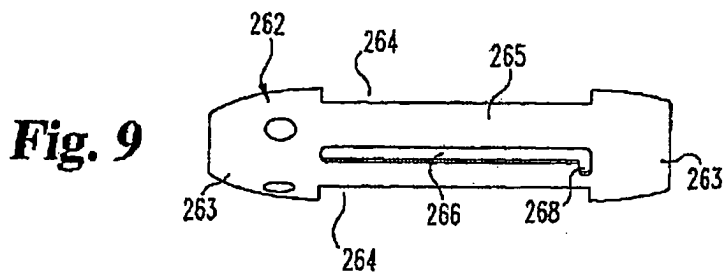
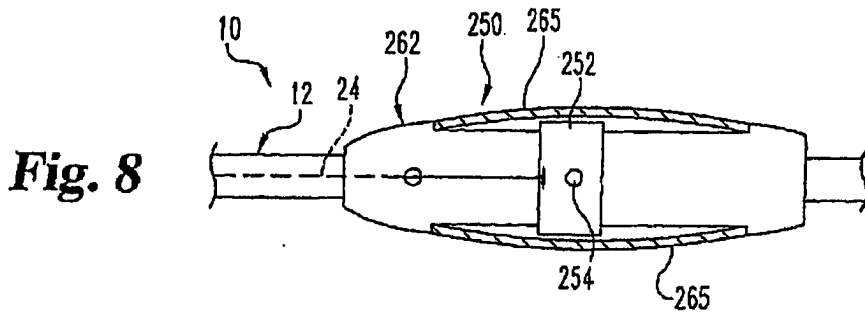


Fig. 7



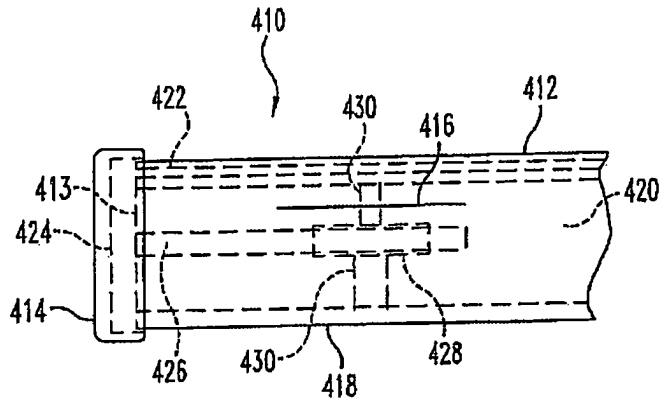


Fig. 12

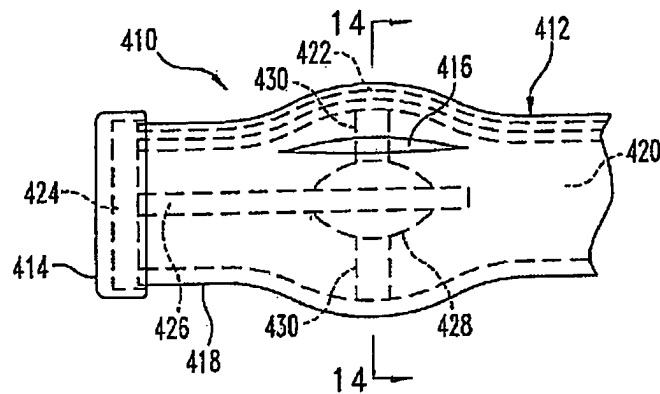


Fig. 13

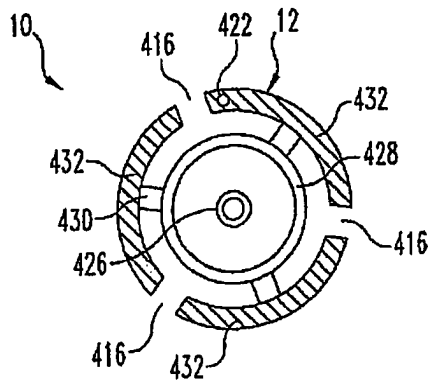


Fig. 14

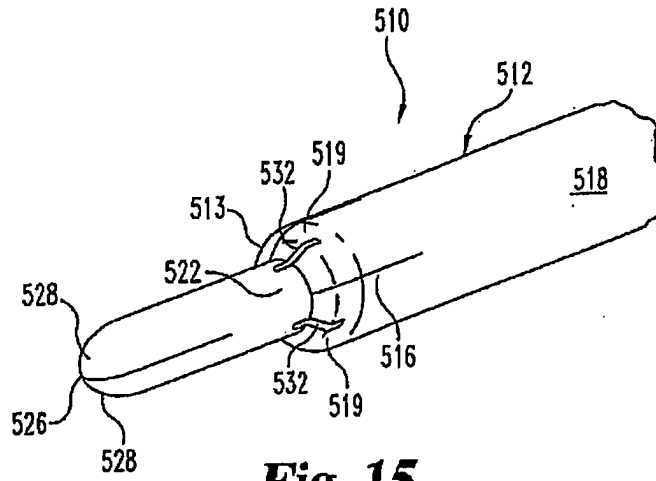


Fig. 15

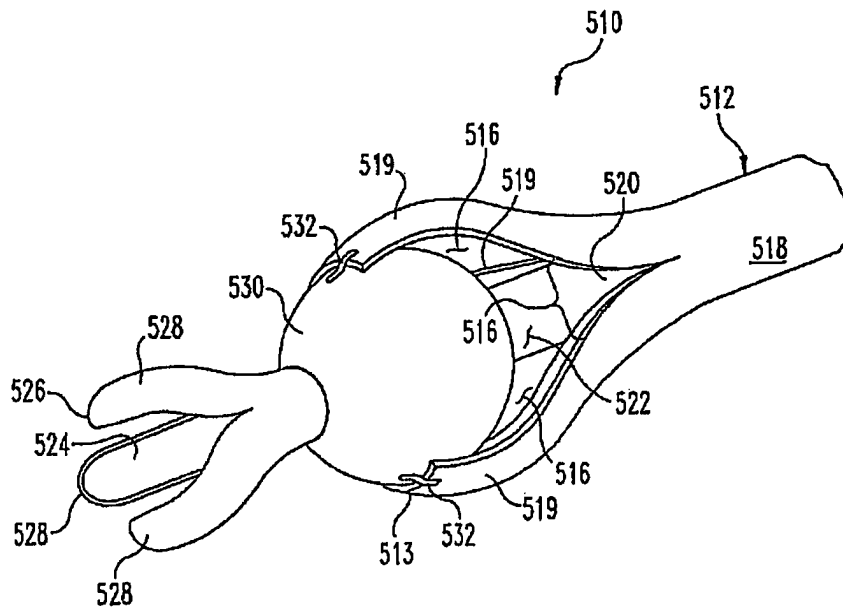


Fig. 16

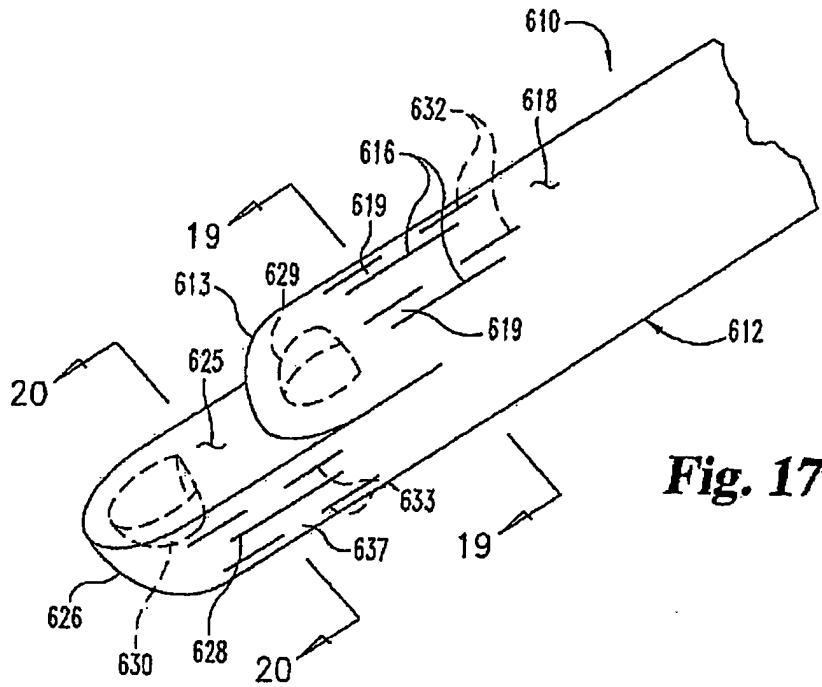


Fig. 17

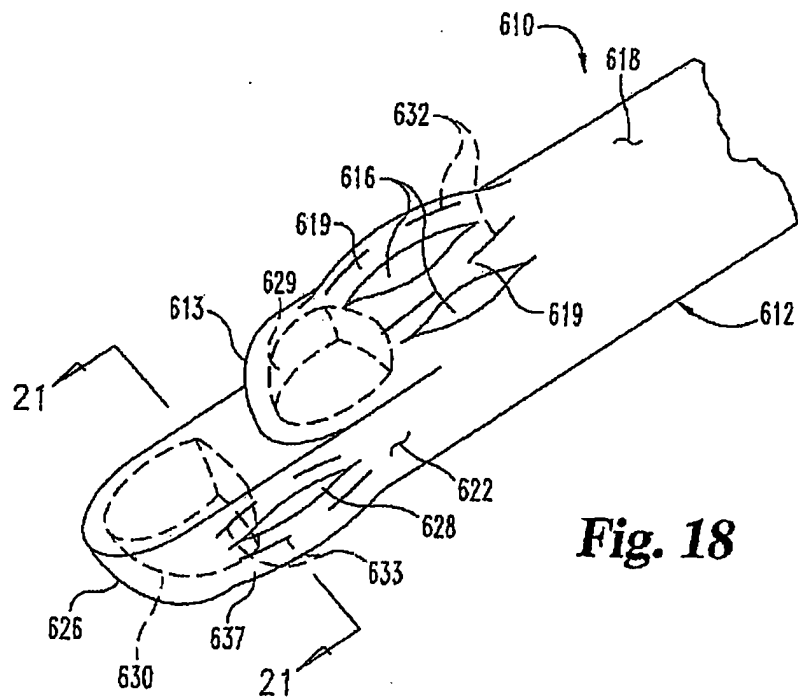


Fig. 18

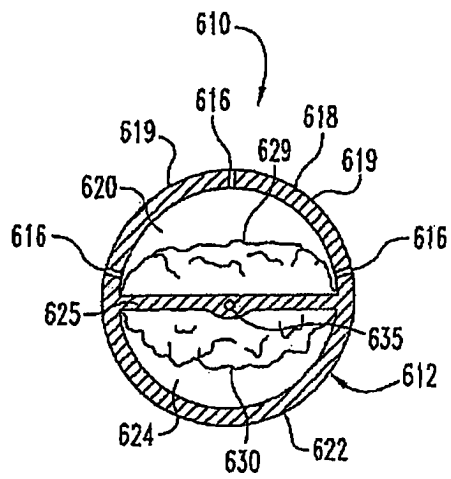


Fig. 19

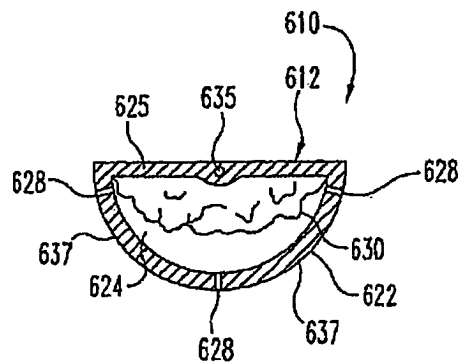


Fig. 20

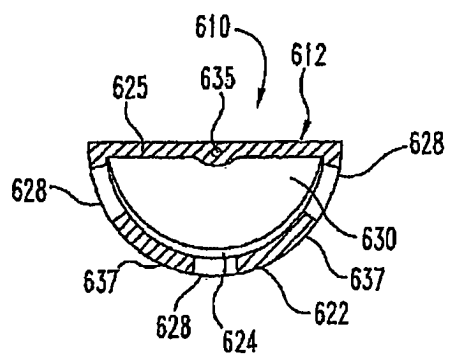


Fig. 21

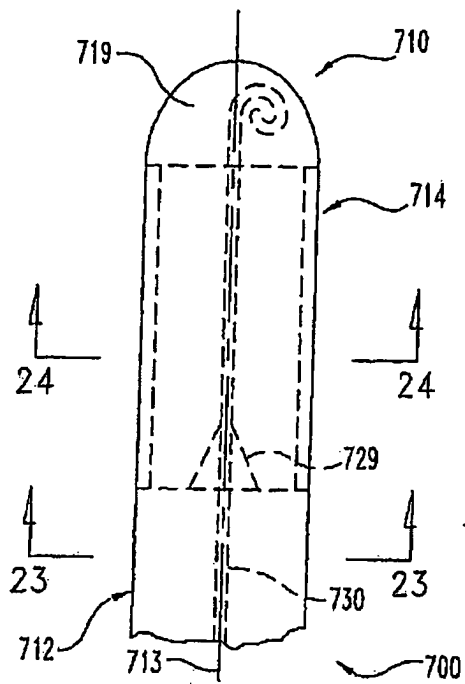


Fig. 22

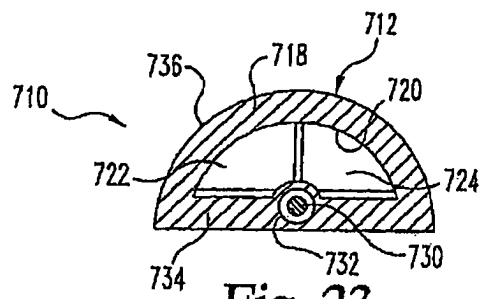


Fig. 23

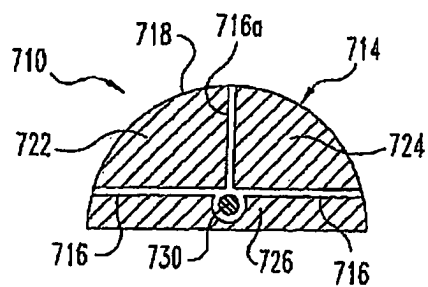


Fig. 24

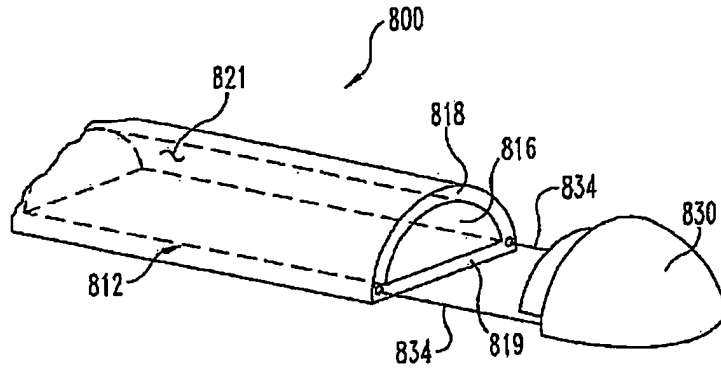


Fig. 25

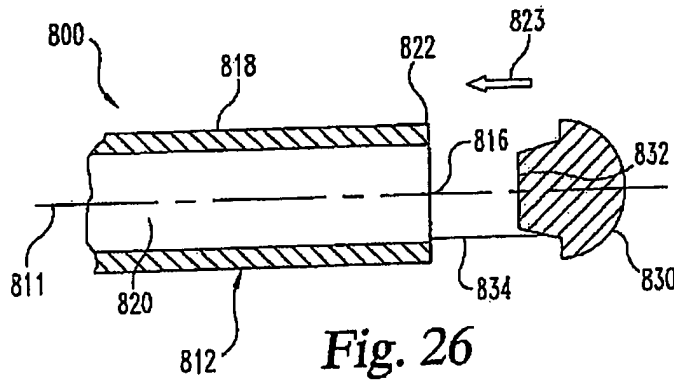


Fig. 26

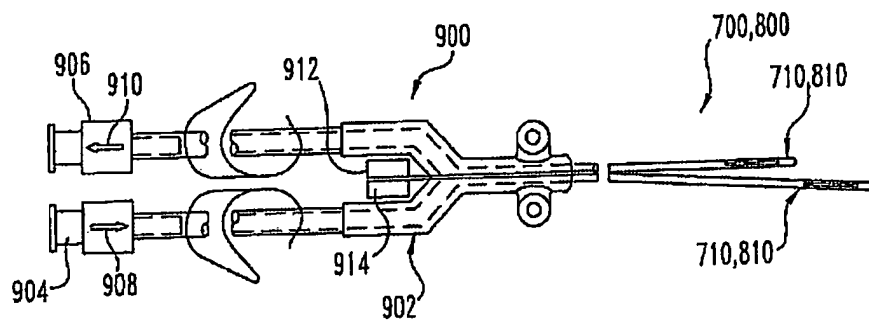


Fig. 27

RESUMO

"CATETER RESIDENTE ANTICOAGULANTE"

Trata-se de um cateter para proporcionar fluxo de sangue que inclui uma parede definindo pelo menos um lúmen se estendendo entre uma extremidade distal e uma extremidade próxima. A parte de extremidade distal do cateter pode ser deformada para seletivamente abrir e fechar uma ou mais aberturas na parede para permitir o fluxo de sangue para dentro e para fora do lúmen do cateter.