



PI04088506
PI04088506

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0408850-6

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0408850-6

(22) Data do Depósito: 21/06/2004

(43) Data da Publicação do Pedido: 29/12/2004

(51) Classificação Internacional: A61M 25/00; A61M 1/28

(30) Prioridade Unionista: 24/06/2003 US 10/602,897

(54) Título: CATETER COM PONTA RESISTENTE À OCLUSÃO

(73) Titular: COVIDIEN AG, Sociedade Suíça. Endereço: Victor Von Bruns-Strasse, 19, CH-8212 Neuhausen am Rheinfall, Suíça (CH).

(72) Inventor: KURT HAGGSTROM

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 03/03/2015, observadas as condições legais.

Expedida em: 3 de Março de 2015.

Assinado digitalmente por:

Júlio César Castelo Branco Reis Moreira
Diretor de Patentes



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"CATER COM PONTA RESISTENTE À OCLUSÃO"**.

Antecedentes

1. Campo Técnico

[001] A presente descrição refere-se de forma geral a aparelho de cateter médico, e mais particularmente a um cateter incluindo uma ponta de cateter que impede a oclusão durante o uso.

2. Descrição da Técnica Relacionada

[002] Alguns cateteres conhecidos são dispositivos médicos tubulares flexíveis para administração de fluidos (retirada, introdução, etc.) dentro de cavidades, dutos, vasos, etc. de um corpo.

[003] Esses dispositivos de cateter podem ser utilizados para administração de fluidos que inclui a introdução e retirada simultâneas de fluido para aplicações tais como cirurgia, tratamento, diagnose, etc. Em uma aplicação particular de hemodiálise, o sangue é retirado de um vaso sangüíneo para tratamento por um dispositivo de rim artificial e o sangue tratado é introduzido de volta no vaso sangüíneo.

[004] Vários dispositivos conhecidos de cateter têm sido utilizados para a retirada e introdução simultâneas de fluido com um corpo. Esses dispositivos podem utilizar lúmenes múltiplos, tal como cateteres de lúmen duplo que facilitam o fluxo de fluido bidirecional por meio do que um lúmen executa a retirada do sangue e o outro lúmen introduz o sangue tratado no vaso. Durante um procedimento de hemodiálise exemplar, um cateter de lúmen múltiplo é inserido em um corpo e o sangue é retirado através de um lúmen arterial do cateter. Esse sangue é suprido para uma unidade de hemodiálise que dialisa, ou limpa, o sangue para remover o resíduo e água excessiva. O sangue dialisado é retornado para o paciente através de um lúmen venoso do cateter. Tipicamente, o lúmen venoso é separado do lúmen arterial por uma parede de cateter interna, chamada um septo.

[005] A eficiência de um procedimento de hemodiálise pode ser reduzida pela recirculação indesejável do fluxo do sangue, por meio disso o sangue dialisado que sai do lúmen venoso é diretamente retornado para o lúmen arterial. Para superar essa desvantagem, alguns dispositivos de cateter escalonam as aberturas dos lúmenes, tal que a abertura do lúmen venoso é disposta no sentido distal além da abertura do lúmen arterial.

[006] Esses dispositivos de cateter, entretanto, também sofrem de várias desvantagens adicionais. Por exemplo, coágulos de sangue podem se formar adjacentes à ou na abertura de ambos os lúmenes e em localizações entre as aberturas dos lúmenes. Uma outra desvantagem que pode surgir, devido à direção de fluxo dedicado para um lúmen particular, é a recirculação se a direção de fluxo é invertida. Além disso, a sucção introduzida através das aberturas do lúmen da técnica anterior pode puxar porções de uma parede de vaso do corpo nele. Essas desvantagens podem resultar de maneira desvantajosa na oclusão do fluxo.

[007] Portanto, seria desejável superar as desvantagens e inconvenientes da técnica anterior com um cateter incluindo uma ponta de cateter que impede a oclusão durante o uso para facilitar o fluxo livre do fluido. Seria desejável se um tal cateter incluísse superfícies côncavas adjacentes à ponta do cateter para impedir a oclusão e recirculação indesejável. O cateter pode também facilitar o fluxo reversível entre os lúmenes do cateter. Seria altamente desejável se o cateter e suas partes constituintes fossem fabricadas e montadas de maneira fácil e eficiente.

Sumário

[008] Dessa maneira, um cateter é provido incluindo uma ponta de cateter que impede a oclusão durante o uso para facilitar o fluxo livre do fluido para superar as desvantagens e inconvenientes da téc-

nica anterior. De maneira desejável, um tal cateter inclui superfícies côncavas adjacentes à ponta do cateter para impedir a oclusão e recirculação indesejável. O cateter pode também facilitar o fluxo reversível entre lúmenes do cateter. De maneira mais desejável, o cateter é fabricado e montado de maneira fácil e eficiente. A presente descrição resolve as desvantagens e inconvenientes relacionados experimentados na técnica.

[009] A presente descrição provê, entre outras coisas, um cateter de diálise de lúmen múltiplo com uma configuração de ponta tal que as extremidades distais dos lúmenes terminam em relações inclinadas simétricas. As extensões da parede distal dos lúmenes estão na mesma posição longitudinal ao longo do cateter. O cateter pode incluir furos laterais.

[0010] Assim, a configuração da ponta do cateter da presente descrição vantajosamente reduz o potencial da oclusão posicional. O projeto da ponta do cateter ajuda a manter a ponta distante da parede lateral do vaso, eliminando o potencial de um cateter aderir na parede do vaso quando a sucção é aplicada.

[0011] O projeto simétrico da ponta do cateter também facilita vantajosamente a capacidade do fluxo do fluido bidirecional para cada lúmen do cateter. A configuração simétrica da ponta do cateter supera as desvantagens de dedicar um lúmen particular para uma direção de fluxo, tal como, por exemplo, influxo, escoamento, etc. Essa configuração resulta na recirculação similar em qualquer direção do fluxo do sangue (lúmen de influxo usado para o influxo e lúmen de escoamento usado para o escoamento, ou lúmen de escoamento usado para o influxo e lúmen de influxo usado para o escoamento). Assim, os coágulos de sangue presos no cateter, incluindo o septo podem ser tirados com lavagem pela alternância e/ou inversão das direções de fluxo com a diálise consecutiva. É considerado que o fluxo alternado e/ou rever-

sível possa ser provido por uma fonte fora do corpo do cateter tal como, por exemplo, uma máquina de diálise, etc. conectada nele.

[0012] Em uma modalidade particular, um cateter é provido, de acordo com os princípios da presente descrição. O cateter inclui um corpo tubular alongado que se estende para uma extremidade distal do mesmo. O corpo tubular tem um primeiro lúmen e um segundo lúmen com um septo disposto entre eles. O corpo tubular inclui uma primeira parede que define o primeiro lúmen e uma segunda parede que define o segundo lúmen. Uma porção do septo se estende no sentido distal além do primeiro lúmen e do segundo lúmen. A primeira parede inclui uma primeira extensão de parede que se estende no sentido distal além do primeiro lúmen e é separada da porção do septo. A primeira extensão de parede define uma superfície côncava virada para a porção do septo.

[0013] A porção do septo pode definir uma superfície planar que está virada para a superfície côncava da primeira extensão da parede. A primeira extensão da parede pode incluir uma superfície de extremidade planar que forma um limite ao redor da superfície côncava da primeira extensão de parede. A superfície da extremidade planar pode ser disposta em uma orientação angular em relação a uma superfície planar da porção do septo que está virada para a superfície côncava da primeira extensão de parede.

[0014] Alternativamente, a segunda parede inclui uma segunda extensão de parede que se estende no sentido distal além do segundo lúmen e é separada da porção do septo. A segunda extensão de parede define uma superfície côncava virada para a porção do septo. A porção do septo pode definir uma superfície planar que está virada para a superfície côncava da segunda extensão de parede. A segunda extensão de parede pode incluir uma superfície de extremidade planar que forma um limite ao redor da superfície côncava da segunda exten-

são de parede. A superfície da extremidade planar pode ser disposta em uma orientação angular em relação a uma superfície planar da porção do septo que está virada para a superfície côncava da segunda extensão de parede.

[0015] A superfície côncava da primeira extensão de parede pode definir uma primeira cavidade e a superfície côncava da segunda extensão de parede pode definir uma segunda cavidade. A primeira cavidade e a segunda cavidade são simétricas. A primeira extensão de parede e a segunda extensão de parede podem ser simetricamente dispostas ao redor da porção do septo. A primeira extensão de parede pode incluir um primeiro degrau que se estende por uma primeira distância além do primeiro lúmen e um segundo degrau que se estende por uma segunda distância além do primeiro lúmen. A segunda extensão de parede pode incluir um primeiro degrau que se estende por uma primeira distância além do segundo lúmen e um segundo degrau que se estende por uma segunda distância além do segundo lúmen.

[0016] Em uma modalidade alternada, o septo tem uma extensão de septo disposta adjacente a uma ponta distal do cateter e se estende no sentido distal além do primeiro lúmen e do segundo lúmen. A primeira parede se estende no sentido distal além do primeiro lúmen e é separada da extensão do septo. A primeira extensão de parede define uma superfície côncava virada para a extensão do septo. A segunda parede se estende no sentido distal além do segundo lúmen e é separada da extensão do septo. A segunda extensão de parede define uma superfície côncava virada para a extensão do septo.

[0017] Em uma outra modalidade alternada, a extensão do septo define uma primeira superfície planar e uma segunda superfície planar oposta. A primeira parede inclui uma primeira extensão de parede que se estende no sentido distal além do primeiro lúmen e do segundo lúmen. A primeira parede é separada da extensão do septo. A primeira

extensão da parede define uma superfície côncava virada para a primeira superfície planar da extensão do septo e é limitada por uma superfície de extremidade planar da primeira extensão de parede. A superfície da extremidade planar da primeira extensão de parede é disposta em uma orientação angular em relação à primeira superfície planar da extensão do septo. A segunda parede inclui uma segunda extensão de parede que se estende no sentido distal além do primeiro lúmen e do segundo lúmen. A segunda parede é separada da extensão do septo. A segunda extensão de parede define uma superfície côncava virada para a segunda superfície planar da extensão do septo e é limitada por uma superfície de extremidade planar da segunda extensão de parede. A superfície de extremidade planar da segunda extensão de parede é disposta em uma orientação angular em relação à segunda superfície planar da extensão do septo.

[0018] Em uma outra modalidade alternada, a superfície côncava da primeira extensão de parede define uma primeira cavidade e a superfície côncava da segunda extensão de parede define uma segunda cavidade. A primeira extensão de parede inclui uma primeira base que define uma abertura de entrada da primeira cavidade. A primeira base é disposta proximal ao fluxo do fluido sendo expelido da segunda cavidade da segunda extensão de parede. A segunda extensão de parede pode incluir uma segunda base que define uma abertura de entrada da segunda cavidade. A segunda base é disposta proximal ao fluxo do fluido sendo expelido da primeira cavidade da segunda extensão de parede. A primeira base e/ou a segunda base podem ter uma configuração arqueada.

[0019] Em uma outra modalidade alternada, a primeira parede inclui uma primeira extensão de parede que se estende em uma configuração espiral do primeiro lúmen e é separada da porção do septo. A segunda parede pode incluir uma segunda extensão de parede que se

estende em uma configuração espiral do segundo lúmen e é separada da porção do septo. A primeira extensão de parede pode incluir uma superfície de extremidade planar que forma um limite ao redor da primeira extensão de parede e define a configuração espiral da primeira extensão de parede. A segunda extensão de parede pode incluir uma superfície de extremidade planar que forma um limite ao redor da segunda extensão de parede e define a configuração espiral da segunda extensão de parede.

Breve Descrição dos Desenhos

[0020] Os objetivos e aspectos da presente descrição, que são julgados como novos, são apresentados com particularidade nas reivindicações anexas. A presente descrição, tanto quanto a sua organização quanto maneira de operação, junto com objetivos e vantagens adicionais, pode ser entendida melhor com referência à descrição seguinte, tomada em conjunto com os desenhos acompanhantes, como apresentados abaixo.

A figura 1 é uma vista em perspectiva de um cateter de acordo com os princípios da presente descrição, mostrando um septo em tracejado;

A figura 2 é uma vista lateral de uma extremidade distal do cateter mostrado na figura 1;

A figura 3 é uma vista frontal do cateter mostrado na figura 1;

A figura 4 é uma vista lateral ampliada da extremidade distal do cateter mostrado na figura 1;

A figura 5 é uma vista lateral ampliada de uma modalidade alternada da extremidade distal do cateter mostrado na figura 1;

A figura 6 é uma vista em perspectiva ampliada de uma outra modalidade alternada do cateter mostrado na figura 1;

A figura 7 é uma vista em perspectiva alternada ampliada do cateter mostrado na figura 6;

A figura 8 é uma vista em perspectiva alternada ampliada do cateter

mostrado na figura 6;

A figura 9 é uma vista em perspectiva alternada ampliada do cateter mostrado na figura 6;

A figura 10 é uma vista em perspectiva de uma outra modalidade alternada do cateter mostrado na figura 1;

A figura 11 é uma vista lateral do cateter mostrado na figura 10;

A figura 12 é uma vista em perspectiva alternada do cateter mostrado na figura 10;

A figura 13 é uma vista em perspectiva alternada do cateter mostrado na figura 10;

A figura 14 é uma vista em perspectiva alternada do cateter mostrado na figura 10;

A figura 15 é uma vista lateral alternada do cateter mostrado na figura 10;

A figura 16 é uma vista em perspectiva do cateter mostrado na figura 10, ilustrando o fluxo do fluido;

A figura 17 é uma vista em perspectiva do cateter mostrado na figura 10, ilustrando o fluxo do fluido;

A figura 18 é uma vista lateral em perspectiva do cateter mostrado na figura 10, ilustrando o fluxo do fluido;

A figura 19 é uma vista em perspectiva de uma outra modalidade alternada do cateter mostrado na figura 1;

A figura 20 é uma vista lateral do cateter mostrado na figura 19 e

A figura 21 é uma vista lateral alternada do cateter mostrado na figura 19.

Descrição Detalhada das Modalidades Exemplares

[0021] As modalidades exemplares do cateter e métodos de uso descritos são discutidos em termos de cateteres médicos para a administração de fluidos (retirada, introdução, etc.) com o corpo de um paciente e mais particularmente, em termos de um cateter incluindo uma

ponta de cateter que impede a oclusão durante o uso para facilitar o fluxo livre do fluido. O cateter é vantajosamente configurado para facilitar o fluxo de fluido reversível entre lúmenes do mesmo. É previsto que a presente descrição pode ser utilizada com uma faixa de cateteres, tais como, por exemplo, hemodiálise, peritônio, infusão, PICC, CVC, orifício, etc. e aplicações de cateter incluindo cirúrgicas, diagnósticas e tratamentos relacionados de doenças, indisposições do corpo, etc. de um paciente. É também previsto que os princípios relacionados com o cateter descrito inclui a utilização com vários procedimentos relacionados com cateter, tais como, por exemplo, hemodiálises, cardíacos, abdominais, urinários, intestinais, etc., em aplicações crônicas, agudas, etc. É considerado que o cateter pode ser usado para a administração de fluidos tais como, por exemplo, medicação, solução salina, fluidos corpóreos tais como sangue, urina, etc. O cateter pode também ser usado para monitorar a condição do paciente.

[0022] Na discussão que segue, o termo "proximal" se referirá à porção de uma estrutura que está mais perto de um médico, enquanto o termo "distal" se referirá à porção que está mais distante do médico. Como usado aqui, o termo "paciente" se refere a um paciente humano ou outro animal. De acordo com a presente descrição, o termo "médico" se refere a um médico, enfermeira ou outro provedor de cuidado e pode incluir pessoal de suporte.

[0023] A discussão seguinte inclui uma descrição do cateter, de acordo com os princípios da presente descrição. Será feita referência agora em detalhes às modalidades exemplares da descrição, que são ilustradas nas figuras acompanhantes.

[0024] De volta agora para as figuras, onde componentes semelhantes são indicados por numerais de referência semelhantes por todas as várias vistas. Com referência inicialmente às figuras 1-4, um cateter 10 inclui um corpo tubular alongado 12 que se estende para

uma extremidade distal 14. O corpo 12 tem um primeiro lúmen 16 e um segundo lúmen 18, com um septo 20 disposto entre eles. O corpo 12 inclui uma primeira parede 22 que define o primeiro lúmen 16 e uma segunda parede 24 que define o segundo lúmen 18. Uma porção, tal como, por exemplo, a extensão do septo 26 do septo 20 se estende no sentido distal além do primeiro lúmen 16 e segundo lúmen 18. O septo 20 é disposto no sentido mediano, ao longo de uma porção substancial do comprimento longitudinal do corpo 12, entre o primeiro lúmen 16 e o segundo lúmen 18. O septo 20 pode ser disposto de maneira variada com o corpo 12, tal como, por exemplo, angularmente deslocado em relação às porções estendidas das primeira e segunda paredes, etc.

[0025] A primeira parede 22 inclui uma primeira extensão de parede 28 que se estende no sentido distal além do primeiro lúmen 16 e é separada da extensão do septo 26. A primeira extensão de parede 28 define uma superfície côncava 30 que está virada para a extensão do septo 26. A segunda parede 24 inclui uma segunda extensão de parede 32 que se estende no sentido distal além do segundo lúmen 18 e é separada da extensão do septo 26. A segunda extensão de parede 32 define uma superfície côncava 34 que está virada para a extensão do septo 26.

[0026] A extensão do septo 26 se estende além da primeira extensão de parede 28 e segunda extensão de parede 32. A extensão do septo 26 é disposta no sentido mediano, como se estendendo do corpo 12, entre a primeira extensão de parede 28 e a segunda extensão de parede 32. A extensão do septo 26 pode ser disposta de maneira variada para a extensão do corpo 12. A configuração descrita do cateter 10 vantajosamente impede a oclusão do primeiro lúmen 16 e segundo lúmen 18, como será discutido. Uma ou uma pluralidade de extensões de parede podem ser utilizadas com o cateter 10, de acordo

com as exigências particulares de uma aplicação de cateter.

[0027] O corpo 12 tem uma superfície externa cilíndrica 36. É considerado que o corpo 12 possa ser dimensionado de maneira variada e preso em outros dispositivos médicos. É também considerado que a superfície externa 36 possa ter várias configurações transversais, tais como, por exemplo, oval, retangular, elíptica, poligonal, etc. O corpo 12 pode também incluir aberturas laterais. A primeira parede 22 tem uma superfície de parede 38 que define o primeiro lúmen 16 em cooperação com uma superfície 40 do septo 20. A segunda parede 24 tem uma superfície de parede 42 que define o segundo lúmen 18 em cooperação com uma superfície 44 do septo 20.

[0028] Os lúmenes 16,18 podem ter, cada um, uma configuração semicircular ou substancialmente em formato de D. Os lúmenes 16,18 são alongados com o corpo 12 e as superfícies 38,40,42,44 são configuradas para facilitar o fluxo do fluido dentro dos lúmenes 16,18. É considerado que os lúmenes 16,18 possam ser configurados para o fluxo arterial e/ou venoso. É previsto que os lúmenes 16,18 possam ter várias configurações, tal como, por exemplo, cilíndrica, retangular, elíptica, poligonal, etc.. Os primeiro e segundo lúmenes podem ser configurados para várias formas de fluxo de fluido em várias direções e orientações, de acordo com as exigências de uma aplicação de cateter particular.

[0029] Os lúmenes 16,18 podem ser uniformemente dimensionados ou incluir seções transversais dimensionais alternativas dentro do corpo 12, tais como, porções estreitas e largas, superfícies convergentes, superfícies onduladas, etc. de acordo com as indicações de fluxo particulares e/ou exigências de taxa de fluxo. É considerado que o lúmen 16 e o lúmen 18 possam se estender por comprimentos alternativos. É também considerado que o corpo 12 possa incluir um ou uma pluralidade de lúmenes, tal como, por exemplo, uma configuração de

lúmen triplo, etc.

[0030] O primeiro lúmen 16 inclui uma primeira abertura, tal como, por exemplo, uma abertura de entrada 46 que é disposta adjacente à extremidade distal 14 do corpo 12. Uma abertura de saída (não mostrada) do primeiro lúmen 16 é disposta adjacente a uma extremidade proximal 48 do corpo 12. A abertura de entrada 46 é configurada para sucção e pode ser inserida com um vaso sangüíneo de um paciente (não mostrado) tal que o sangue é retirado, por exemplo, pelo fluxo de sangue arterial em uma primeira direção, do vaso sangüíneo para tratamento por um dispositivo de rim artificial (não mostrado). A abertura de entrada 46 pode ser dimensionada e configurada de maneira variada, tal como, por exemplo, retangular, elíptica, poligonal, etc. e pode incluir adaptadores, cliques, etc. para facilitar o fluxo do fluido e/ou fixação em outra estrutura. É considerado que a abertura de entrada 46 possa ser configurada para a expulsão do fluido.

[0031] O primeiro lúmen 16 é separado do segundo lúmen 18 pelo septo 20. O segundo lúmen 18 inclui uma segunda abertura, tal como, por exemplo, uma abertura de saída 50 que é disposta adjacente à extremidade distal 14 e em alinhamento longitudinal substancial, ao longo do corpo 12, com a abertura de entrada 46. Uma abertura de entrada (não mostrada) do segundo lúmen 18 é disposta adjacente à extremidade proximal 48. A abertura de saída 50 é configurada para a expulsão do fluido e introduz o sangue tratado do dispositivo de rim artificial de volta no vaso sangüíneo, por exemplo, pelo fluxo de sangue venoso em uma segunda direção oposta. A abertura de saída 50 pode ser dimensionada e configurada de maneira variada, tais como, por exemplo, retangular, elíptica, poligonal, etc. e pode incluir adaptadores, cliques, etc. para facilitar o fluxo do fluido e/ou a fixação em outra estrutura. É considerado que a abertura de saída 50 possa ser configurada para a retirada de fluido.

[0032] Os componentes do cateter 10 são fabricados de materiais adequados para aplicações médicas, tais como, por exemplo, poliméricos ou metais, tal como aço inoxidável, dependendo da aplicação particular do cateter e/ou preferência de um médico. Poliméricos semi-rígidos e rígidos são considerados para fabricação, bem como materiais resilientes, tal como polipropilenos de qualidade médica moldados. Alguém versado na técnica, entretanto, verificará que outros materiais e métodos de fabricação adequados para montagem e fabricação, de acordo com a presente descrição, também seriam apropriados.

[0033] A primeira extensão de parede 28 se estende no sentido distal, por uma distância a, além da abertura de entrada 46 do primeiro lúmen 16 e abertura de saída 50 do segundo lúmen 18. É considerado que a distância a possa se estender por vários comprimentos de acordo com as exigências de uma aplicação de cateter particular, tal como, por exemplo, aproximadamente 0,254-0,508 cm (.100-.200 polegadas). A superfície côncava 30 está virada para uma primeira superfície planar 52 da extensão do septo 26 e é separada daí por uma distância b. É considerado que a distância b possa se estender por vários comprimentos. É também considerado que a superfície 52 possa ser não planar, tal como, por exemplo, arqueada, ondulada, em textura, etc..

[0034] A superfície côncava 30 é limitada por uma superfície de extremidade planar 54 da primeira extensão de parede 28 e se estende por uma distância radial c. A superfície de extremidade 54 se estende ao redor do perímetro da superfície côncava 30 tal que a primeira extensão de parede 28 tem uma configuração semelhante à concha que facilita o fluxo do fluido através do primeiro lúmen 16. É considerado que a primeira extensão de parede 28 possa formar configurações alternadas, tais como, por exemplo, esféricas, retangulares, etc. A superfície de extremidade 54 inclui uma porção radial 55 adjacente a uma extremidade distal da primeira extensão de parede 28. A porção

radial 55 se estende para a superfície externa longitudinalmente orientada 36 do corpo 12 em uma configuração arqueada. Essa configuração vantajosamente impede que a parede do vaso (não mostrada) fique disposta dentro da entrada do primeiro lúmen 16. Em uma modalidade alternada, como mostrado na figura 5, uma porção radial 155 se estende para a superfície externa longitudinalmente orientada 36 do corpo 12 em uma convergência perpendicular.

[0035] É considerado que a distância c pode se estender por vários comprimentos. A superfície da extremidade planar 54 é disposta em uma orientação angular α em relação a primeira superfície planar 52. É previsto que a superfície de extremidade 54 possa ser disposta em várias orientações angulares α , tal como, por exemplo, 5-20 graus.

[0036] A superfície côncava 30 e a primeira superfície planar 52 cooperam para definir uma primeira cavidade 56. A primeira cavidade 56 é disposta no sentido distal além da abertura de entrada 46. A primeira cavidade 56 é dimensionada e configurada de acordo com os limites de uma ou todas da abertura de entrada 46, superfície côncava 30, superfície de extremidade planar 54 e extensão do septo 26, de acordo com as exigências particulares de uma aplicação de cateter. A extensão da primeira cavidade 56 no sentido distal além da abertura de entrada 46 evita a recirculação indesejável do fluxo do fluido entre o primeiro lúmen 16 e o segundo lúmen 18 como facilitado pela barreira provida pela extensão do septo 26.

[0037] A segunda extensão de parede 32 se estende no sentido distal, por uma distância d , além da abertura de saída 50 do segundo lúmen 18 e abertura de entrada 46 do primeiro lúmen 16. É considerado que a distância d possa se estender por vários comprimentos de acordo com as exigências de uma aplicação de cateter particular, tal como, por exemplo, aproximadamente 0,254-0,508 cm (.100-.200 polegadas). A superfície côncava 34 está virada para uma segunda su-

superfície planar 58 da extensão do septo 26, primeira superfície planar oposta 52 e é separada daí por uma distância e .

[0038] É considerado que a distância e pode se estender por vários comprimentos. É também considerado que a superfície 58 possa ser não planar, tal como, por exemplo, arqueada, ondulada, em textura, etc. É previsto que a superfície 52 possa ser disposta em orientações angulares em relação à superfície 58.

[0039] A superfície côncava 34 é limitada por uma superfície de extremidade planar 60 da segunda extensão de parede 32 e atravessa uma distância radial f . A superfície de extremidade 60 se estende ao redor do perímetro da superfície côncava 34 tal que a segunda extensão de parede 32 tem uma configuração semelhante à concha que facilita o fluxo do fluido através do segundo lúmen 18. É previsto que a segunda extensão da parede 32 possa formar configurações alternadas, tais como, por exemplo, esféricas, retangulares, etc. A superfície de extremidade 60 inclui uma porção radial 61 adjacente a uma extremidade distal da segunda extensão de parede 32. A porção radial 61 se estende para a superfície externa longitudinalmente orientada 36 do corpo 12 em uma configuração arqueada. Essa configuração vantajosamente impede, por exemplo, que uma parede do vaso (não mostrada) fique disposta dentro da abertura distal do segundo lúmen 18 na eventualidade do fluido ser invertido e a sucção ser provida para a retirada do fluido através dele. Em uma modalidade alternada, como mostrado na figura 5, uma porção radial 161 se estende para a superfície externa longitudinalmente orientada 36 em uma interseção perpendicular.

[0040] É considerado que a distância f possa se estender por vários comprimentos. A superfície de extremidade planar 60 é disposta em uma orientação angular β em relação à segunda superfície planar 58. É previsto que a superfície de extremidade 60 possa ser disposta

em várias orientações β , tal como, por exemplo, 5-20 graus.

[0041] A superfície côncava 34 e a segunda superfície planar 58 cooperam para definir uma segunda cavidade 62. A segunda cavidade 62 é disposta no sentido distal além da abertura de saída 50. A segunda cavidade 62 é dimensionada e configurada de acordo com os limites de uma ou todas da abertura de saída 50, superfície côncava 34, superfície de extremidade planar 60 e extensão do septo 26, de acordo com as exigências particulares de uma aplicação de cateter. A extensão da segunda cavidade 62 no sentido distal além da abertura de saída 50 impede a recirculação indesejável do fluxo do fluido entre o segundo lúmen 18 e o primeiro lúmen 16 como facilitado pela barreira provida pela extensão do septo 26.

[0042] A primeira extensão de parede 28 e a segunda extensão de parede 32 são simetricamente dispostas ao redor da extensão do septo 26, tal que a primeira cavidade 56 e a segunda cavidade 62 são simétricas. A primeira cavidade 56 e a segunda cavidade 62 limitam um espaço equivalente para facilitar a capacidade de influxo e escoamento para cada lúmen. O espaço limitado pela primeira cavidade 56 e segunda cavidade 62 tem uma orientação angular como facilitado pelas superfícies de extremidade planar respectivas 54,60, discutidas acima. As orientações angulares das superfícies de extremidade planar 54,60 (α, β) fazem com que as cavidades 56,62 direcionem o fluido na direção mostrada pelas setas na figura 4.

[0043] A configuração do cateter 10 vantajosamente facilita o fluxo reversível entre o primeiro lúmen 16 e o segundo lúmen 18 tal que, por exemplo, coágulos de sangue que se prendem no cateter 10, incluindo o septo 20, podem ser tirados com lavagem alternando as direções do fluxo do sangue. Quando o segundo lúmen 18 expelle o fluxo do sangue para a introdução no vaso do corpo, o fluxo do sangue é forçado para fora do segundo lúmen 18. O fluxo do sangue é axialmente dire-

cionado para fora da cavidade 62 além da segunda extensão de parede 32. É previsto que tal fluxo de sangue axialmente direcionado lave quaisquer coágulos de sangue dispostos adjacentes à cavidade 62. É também previsto que o fluxo do fluido que sai do segundo lúmen 18 possa lavar outras partículas presas no cateter 10 de maneira indesejável. Essa configuração evita a recirculação indesejável do fluxo do fluido entre o segundo lúmen 18 e o primeiro lúmen 16. Assim, coágulos de sangue, etc. presos no cateter 10, incluindo o septo 20 podem ser retirados com lavagem pela alternância e/ou inversão das direções de fluxo com a diálise consecutiva. É considerado que o fluxo alternado e/ou reversível possa ser provido por uma fonte fora do corpo do cateter 10 tal como, por exemplo, uma máquina de diálise, etc. conectada nele.

[0044] O primeiro lúmen 16 é provido com sucção para retirada dos fluidos do vaso do corpo. A eficiência do influxo do fluido através da cavidade 56 para o primeiro lúmen 16 é melhorada devido à configuração da cavidade 56 e direção de fluido conseqüente. É considerado que coágulos do sangue, ou outras partículas indesejadas, dispostos adjacentes à cavidade 56 do primeiro lúmen 16 possam ser retirados com lavagem pela inversão da direção do fluxo do sangue dos lúmenes 16,18 com procedimentos de diálise consecutivos. Com a inversão da direção do fluxo do sangue, o fluxo do sangue é expelido da cavidade 56 e o fluxo do sangue axialmente direcionado lava os coágulos de sangue, similar ao que foi descrito acima. O segundo lúmen 18 é provido com sucção para retirar os fluidos do vaso do corpo e para dentro da abertura 50.

[0045] A configuração simétrica da primeira extensão de parede 28 e segunda extensão de parede 32 suporta uma parede de vaso de um vaso de corpo (não mostrado). Essa configuração espaça a parede do vaso da abertura de entrada 46 e abertura de saída 50 para impedir

a oclusão da parede do vaso das aberturas 46, 50 durante, por exemplo, a sucção através dos lúmenes. É também previsto que a primeira extensão de parede 28 e a segunda extensão de parede 32 possam ter espessura suficiente e/ou ser fabricadas de materiais semi-rígidos ou rígidos para impedir a deformação indesejada das mesmas.

[0046] Com referência às figuras 6-9, uma outra modalidade alternada do cateter 10 é mostrada, similar a essa descrita acima. A primeira parede 22 inclui uma primeira extensão de parede 228 que se estende no sentido distal além do primeiro lúmen 16 e é separada da extensão do septo 26. A primeira extensão de parede 228 define uma superfície côncava 230 que está virada para a extensão do septo 26. A segunda parede 24 inclui uma segunda extensão de parede 232 que se estende no sentido distal além do segundo lúmen 18 e é separada da extensão do septo 26. A segunda extensão de parede 32 define uma superfície côncava 234 que está virada para a extensão do septo 26.

[0047] A primeira extensão de parede 228 inclui um primeiro degrau 212 e um segundo degrau 214 formados com ela. O primeiro degrau 212 é formado com a extensão do septo 26. O primeiro degrau 212 e o segundo degrau 214 são dispostos no sentido circunferencial ao redor da extensão do septo 26. É previsto que o primeiro degrau 212 e/ou o segundo degrau 214 possam ter configurações alternadas, tal como, por exemplo, planar, etc..

[0048] O primeiro degrau 212 se estende no sentido distal, por uma distância aa, além da abertura de entrada 46 do primeiro lúmen 16 e abertura de saída 50 do segundo lúmen 18. O segundo degrau 214 se estende no sentido distal por uma distância bb, além da abertura de entrada 46 e abertura de saída 50. É considerado que as distâncias aa e bb possam se estender por vários comprimentos. A superfície côncava 230 está virada para a primeira superfície planar 52 da

extensão do septo 26 e é separada daí. A superfície côncava 230 atravessa aproximadamente um quarto da circunferência do corpo 12 ou um arco de substancialmente 90° quando estendida da extensão do septo 26. É previsto que o primeiro degrau 212 e/ou o segundo degrau 214, ou outras porções da superfície côncava 230 possam ser dispostas de maneira variada ao redor do corpo 12.

[0049] A superfície côncava 230 é limitada por uma superfície de extremidade planar 254 da primeira extensão de parede 228. A superfície de extremidade 254 se estende ao redor do perímetro da superfície côncava 230 para facilitar o fluxo do fluido através do primeiro lúmen 16. A superfície côncava 230 e a primeira superfície planar 52 cooperam para definir a primeira cavidade 56, similar a essa descrita acima. A primeira cavidade 56 é adicionalmente limitada por uma base proximal 264. A base proximal 264 define uma porção de entrada proximal para o primeiro lúmen 16 durante a retirada dos fluidos. É considerado que a sucção provida com o primeiro lúmen 16 tenha uma taxa de fluxo de fluido maior adjacente à base proximal 264.

[0050] A segunda extensão de parede 232 inclui um primeiro degrau 216 e um segundo degrau 218 formados com ela. O primeiro degrau 216 é formado com a extensão do septo 26. O primeiro degrau 216 e o segundo degrau 218 são dispostos no sentido circunferencial ao redor da extensão do septo 26. É considerado que o primeiro degrau 216 e/ou o segundo degrau 218 possam ter configurações alternadas, tal como, por exemplo, planar, etc.

[0051] O primeiro degrau 216 se estende no sentido distal, por uma distância dd, além da abertura de saída 50 e abertura de entrada 46. O segundo degrau 218 se estende no sentido distal por uma distância ee, além da abertura de entrada 46 e abertura de saída 50. É considerado que as distâncias dd e ee possam se estender por vários comprimentos. A superfície côncava 234 está virada para a segunda

superfície planar 58 da extensão do septo 26, primeira superfície planar oposta 52, e é separada daí. A superfície côncava 234 atravessa aproximadamente um quarto da circunferência do corpo 12 ou um arco de substancialmente 90° quando estendida da extensão do septo 26. É previsto que o primeiro degrau 216 e/ou o segundo degrau 218, ou outras porções da superfície côncava 234 possam ser dispostas de maneira variada ao redor do corpo 12.

[0052] A superfície côncava 234 é limitada por uma superfície de extremidade planar 260 da segunda extensão de parede 232. A superfície de extremidade 260 se estende ao redor do perímetro da superfície côncava 234 para facilitar o fluxo do fluido através do segundo lúmen 18. A superfície côncava 234 e a segunda superfície planar 58 cooperam para definir a segunda cavidade 62, similar a essa descrita acima. A segunda cavidade 62 é adicionalmente limitada por uma base proximal 266. Por exemplo, se o fluxo do fluido é invertido com o cateter 10, a base proximal 266 define uma porção de entrada proximal para o segundo lúmen 18 durante a retirada dos fluidos. É considerado que a sucção provida com o segundo lúmen 18 tenha uma taxa de fluxo de fluido maior adjacente à base proximal 266.

[0053] A primeira extensão de parede 228 e a segunda extensão de parede 232 são simetricamente dispostas ao redor da extensão do septo 26 tal que a primeira cavidade 56 e segunda cavidade 62 são simétricas. A primeira cavidade 56 e a segunda cavidade 62 limitam um espaço equivalente para facilitar a capacidade de influxo e escoamento para cada lúmen.

[0054] A configuração do cateter 10 vantajosamente facilita o fluxo reversível entre o primeiro lúmen 16 e o segundo lúmen 18 tal que, por exemplo, os coágulos de sangue que se prendem no cateter 10 podem ser retirados com lavagem pela alternância das direções do fluxo do sangue. Quando o segundo lúmen 18 expelle o fluxo do sangue para

introdução no vaso do corpo, o fluxo do sangue é forçado para fora do segundo lúmen 18. O fluxo do sangue é axialmente direcionado para fora da cavidade 62 além da segunda extensão de parede 232. É previsto que tal fluxo de sangue axialmente direcionado lave quaisquer coágulos de sangue dispostos adjacentes à cavidade 62. É também previsto que o fluxo do fluido que sai do segundo lúmen 18 possa lavar outras partículas presas no cateter 10 de maneira indesejável.

[0055] O primeiro lúmen 16 é provido com sucção para retirar os fluidos do vaso do corpo. A sucção puxa o fluxo do sangue de várias direções e orientações para dentro da abertura de entrada 46. A sucção é maior adjacente à base proximal 264 devido à sua proximidade com uma fonte de sucção (não mostrada). O fluxo do fluido é maior adjacente à base proximal 264 e, portanto, vantajosamente disposto proximal ao fluxo do sangue sendo expelido da cavidade 62 do segundo lúmen 18. Essa configuração minimiza a recirculação entre os lúmenes 16,18.

[0056] É considerado que os coágulos de sangue, ou outras partículas indesejadas, dispostos adjacentes à cavidade 56 do primeiro lúmen 16 possam ser lavados pela inversão da direção do fluxo do sangue dos lúmenes 16,18. Com a inversão da direção do fluxo de sangue, o fluxo de sangue é expelido da cavidade 56 e o fluxo de sangue axialmente direcionado lava os coágulos de sangue, similar ao que foi descrito acima.

[0057] O segundo lúmen 18 é provido com sucção para retirar os fluidos do vaso do corpo e para dentro da abertura 50. A segunda extensão de parede 232 é simétrica com a primeira extensão de parede 228, e portanto, similar à base proximal 264, a sucção é maior adjacente à base proximal 266. O fluxo do fluido é maior adjacente à base proximal 266 e portanto, disposto vantajosamente proximal ao fluxo do sangue sendo expelido da cavidade 56. Essa configuração minimiza a

recirculação entre os lúmenes 16,18.

[0058] Com referência às figuras 10-18, uma outra modalidade alternada do cateter 10 é mostrada, similar a essa descrita acima. A primeira parede 22 inclui uma primeira extensão de parede 328 que se estende no sentido distal além do primeiro lúmen 16 e é separada da extensão do septo 26. A primeira extensão de parede 328 define uma superfície côncava 330 que está virada para a extensão do septo 26. A segunda parede 24 inclui uma segunda extensão de parede 332 que se estende no sentido distal além do segundo lúmen 18 e é separada da extensão do septo 26. A segunda extensão de parede 32 define uma superfície côncava 334 que está virada para a extensão do septo 26.

[0059] A primeira extensão de parede 328 inclui um primeiro degrau 312 e um segundo degrau 314 formados com ela em uma transição arqueada. O primeiro degrau 312 é formado com a extensão do septo 26 em uma transição arqueada. O primeiro degrau 312 e o segundo degrau 314 são dispostos no sentido circunferencial ao redor da extensão do septo 26. É previsto que o primeiro degrau 312 e/ou o segundo degrau 314 possam ter configurações alternadas, tal como, por exemplo, planar, etc..

[0060] O primeiro degrau 312 se estende no sentido distal, por uma distância aa, além da abertura de entrada 46 do primeiro lúmen 16 e abertura de saída 50 do segundo lúmen 18. O segundo degrau 314 se estende no sentido distal por uma distância bb, além da abertura de entrada 46 e abertura de saída 50. É considerado que as distâncias aa e bb possam se estender por vários comprimentos. A superfície côncava 330 está virada para a primeira superfície planar 52 da extensão do septo 26 e é separada daí. A superfície côncava 330 atravessa aproximadamente um quarto da circunferência do corpo 12 ou um arco de substancialmente 90° quando estendida da extensão do

septo 26. É previsto que o primeiro degrau 312 e/ou o segundo degrau 314, ou outras porções da superfície côncava 330 possam ser dispostas de maneira variada ao redor do corpo 12.

[0061] A superfície côncava 330 é limitada por uma superfície de extremidade planar 354 da primeira extensão de parede 328. A superfície de extremidade 354 se estende ao redor do perímetro da superfície côncava 330 para facilitar o fluxo do fluido através do primeiro lúmen 16. A superfície côncava 330 e a primeira superfície planar 52 cooperam para definir a primeira cavidade 56, similar a essa descrita acima. A primeira cavidade 56 é também limitada por uma base proximal 364. A base proximal 364 tem uma configuração arqueada e define uma porção de entrada proximal para o primeiro lúmen 16 durante a retirada dos fluidos. É considerado que a sucção provida com o primeiro lúmen 16 tem uma taxa de fluxo de fluido maior adjacente à base proximal 364.

[0062] A segunda extensão de parede 332 inclui um primeiro degrau 316 e um segundo degrau 318 formados com ela em uma transição arqueada. O primeiro degrau 316 é formado com a extensão do septo 26. O primeiro degrau 316 e o segundo degrau 318 são dispostos no sentido circunferencial ao redor da extensão do septo 26. É considerado que o primeiro degrau 316 e/ou o segundo degrau 318 possam ter configurações alternadas, tal como, por exemplo, planar, etc..

[0063] O primeiro degrau 316 se estende no sentido distal, por uma distância dd, além da abertura de saída 50 e abertura de entrada 46. O segundo degrau 318 se estende no sentido distal por uma distância ee, além da abertura de entrada 46 e abertura de saída 50. É considerado que as distâncias dd e ee possam se estender por vários comprimentos. A superfície côncava 334 está virada para a segunda superfície planar 58 da extensão do septo 26, primeira superfície pla-

nar oposta 52 e é separada daí. A superfície côncava 334 atravessa aproximadamente um quarto da circunferência do corpo 12 ou um arco de substancialmente 90°, quando estendida da extensão do septo 26. É previsto que o primeiro degrau 316 e/ou o segundo degrau 318, ou outras porções da superfície côncava 334 possam ser dispostas de modo variado ao redor do corpo 12.

[0064] A superfície côncava 334 é limitada por uma superfície de extremidade planar 360 da segunda extensão de parede 332. A superfície de extremidade 360 se estende ao redor do perímetro da superfície côncava 334 para facilitar o fluxo do fluido através do segundo lúmen 18. A superfície côncava 334 e a segunda superfície planar 58 cooperam para definir a segunda cavidade 62, similar a essa descrita acima. A segunda cavidade 62 é adicionalmente limitada por uma base proximal 366. Por exemplo, se o fluxo do fluido é invertido com o cateter 10, a base proximal 366 tem uma configuração arqueada e define uma porção de entrada proximal para o segundo lúmen 18 durante a retirada dos fluidos. É considerado que a sucção provida com o segundo lúmen 18 tem uma taxa de fluxo de fluido maior adjacente à base proximal 366.

[0065] A primeira extensão de parede 328 e a segunda extensão de parede 332 são simetricamente dispostas ao redor da extensão do septo 26 tal que a primeira cavidade 56 e a segunda cavidade 62 são simétricas. A primeira cavidade 56 e a segunda cavidade 62 limitam um espaço equivalente para facilitar a capacidade de influxo e escoamento para cada lúmen.

[0066] A configuração do cateter 10 vantajosamente facilita o fluxo reversível entre o primeiro lúmen 16 e o segundo lúmen 18 alternando as direções do fluxo do sangue. Quando o segundo lúmen 18 expelle o fluxo do sangue para a introdução no vaso do corpo, o fluxo do sangue é forçado para fora do segundo lúmen 18. O fluxo do sangue é axial-

mente direcionado para fora da cavidade 62 além da segunda extensão de parede 332. É previsto que tal fluxo de sangue axialmente direcionado lave quaisquer coágulos de sangue dispostos adjacentes à cavidade 62.

[0067] O primeiro lúmen 16 é provido com sucção para retirar os fluidos do vaso do corpo. A sucção puxa o fluxo do sangue de várias direções e orientações para dentro da abertura de entrada 46. A sucção é maior adjacente à base proximal 364 devido à sua proximidade com uma fonte de sucção (não mostrada). O fluxo do fluido é maior adjacente à base proximal 364 e portanto, vantajosamente disposto proximal ao fluxo do sangue sendo expelido da cavidade 62 do segundo lúmen 18. Essa configuração minimiza a recirculação entre os lúmenes 16,18.

[0068] É considerado que os coágulos do sangue, ou outras partículas indesejadas, dispostos adjacentes à cavidade 56 do primeiro lúmen 16 possam ser lavados pela inversão da direção do fluxo do sangue dos lúmenes 16,18. Com a inversão da direção do fluxo do sangue, o fluxo do sangue é expelido da cavidade 56 e o fluxo do sangue axialmente direcionado lava os coágulos de sangue, similar ao que foi descrito acima.

[0069] O segundo lúmen 18 é provido com sucção para retirar os fluidos do vaso do corpo e para dentro da abertura 50. A segunda extensão de parede 332 é simétrica com a primeira extensão de parede 328, e portanto, similar à base proximal 364, a sucção é maior adjacente à base proximal 366. O fluxo do fluido é maior adjacente à base proximal 366 e portanto, vantajosamente disposto proximal ao fluxo do sangue sendo expelido da cavidade 56. Essa configuração minimiza a recirculação entre os lúmenes 16,18.

[0070] Com referência às figuras 19-21, uma outra modalidade alternada do cateter 10 é mostrada, similar a essa descrita acima. A

primeira parede 22 inclui uma primeira extensão de parede 428 que se estende no sentido distal além do primeiro lúmen 16 e é separada da extensão 26 do septo. A primeira extensão de parede 428 define uma superfície côncava 430 que está virada para a extensão 26 do septo. A segunda parede 24 inclui uma segunda extensão de parede 432 que se estende no sentido distal além do segundo lúmen 18 e é separada da extensão 26 do septo. A segunda extensão de parede 432 define uma superfície côncava 434 que está virada para a extensão do septo 26.

[0071] A primeira extensão de parede 428 é disposta no sentido circunferencial ao redor da extensão 26 do septo em uma configuração espiral para facilitar o fluxo do fluido e impedir a recirculação entre os lúmenes 16,18. É previsto que a primeira extensão de parede 428 possa incluir várias configurações espirais, tais como, por exemplo, uma espiral mais alongada, uma espiral tendo um desenho do tipo de enrolamento mais pontiagudo, helicoidal, etc. A primeira extensão de parede 428 se estende no sentido distal, por uma distância aaa, além da abertura de entrada 46 do primeiro lúmen 16 e abertura de saída 50 (mostrado em tracejado) do segundo lúmen 18. É considerado que a distância aaa possa se estender por vários comprimentos. A superfície côncava 430 está virada para a primeira superfície planar 52 da extensão do septo 26 e é separada daí.

[0072] A superfície côncava 430 é limitada por uma superfície de extremidade planar 454 da primeira extensão de parede 428. A superfície de extremidade 454 se estende ao redor do perímetro da superfície côncava 430 em uma configuração espiral, como descrito acima, para facilitar o fluxo do fluido através do primeiro lúmen 16. A superfície côncava 430 e a primeira superfície planar 52 cooperam para definir a primeira cavidade 56, similar a essa descrita acima. A primeira cavidade 56 é adicionalmente limitada por uma base proximal 464 da

superfície de extremidade 454. A base proximal 464 é formada com a extensão do septo 26 em uma transição arqueada. A base proximal 464 tem uma configuração arqueada e define uma porção de entrada proximal para o primeiro lúmen 16 durante a retirada dos fluidos. É considerado que a sucção provida com o primeiro lúmen 16 tenha uma maior taxa de fluxo de fluido adjacente à base proximal 464.

[0073] A segunda extensão de parede 434 é disposta no sentido circunferencial ao redor da extensão do septo 26 em uma configuração espiral para facilitar o fluxo do fluido e impedir a recirculação entre os lúmenes 16,18. É previsto que a primeira extensão de parede 432 possa incluir várias configurações espirais, tais como, por exemplo, uma espiral mais alongada, uma espiral tendo um desenho do tipo de enrolamento mais pontiagudo, helicoidal, etc. A segunda extensão de parede 432 se estende no sentido distal, por uma distância bbb, além da abertura de saída 50 (mostrada em tracejado e similarmente configurada para a abertura de entrada 46) e abertura de entrada 46. É considerado que a distância bbb possa se estender por vários comprimentos. A superfície côncava 434 está virada para a segunda superfície planar 58, primeira superfície planar oposta 52, da extensão do septo 26 e é separada daí.

[0074] A superfície côncava 434 é limitada por uma superfície de extremidade planar 460 da segunda extensão de parede 432. A superfície de extremidade 460 (similarmente configurada para a superfície de extremidade 454, embora as superfícies de extremidade 454,460 possam incluir estrutura alternativa ou distinta) se estende ao redor do perímetro da superfície côncava 434 em uma configuração espiral, como descrito acima, para facilitar o fluxo do fluido através do segundo lúmen 18. A superfície côncava 434 e a segunda superfície planar 58 cooperam para definir a segunda cavidade 62 (mostrada em tracejado), similar ao que foi descrito acima. A segunda cavidade 62 é adicio-

nalmente limitada por uma base proximal 466 da superfície de extremidade 460 (mostrada em tracejado e similarmente configurada para a base 464, embora as bases 464,466 possam incluir estrutura alternativa ou distinta). Por exemplo, se o fluxo do fluido é invertido com o cateter 10, a base proximal 466 tem uma configuração arqueada e define uma porção de entrada proximal para o segundo lúmen 18 durante a retirada dos fluidos. É considerado que a sucção provida com o segundo lúmen 18 tenha uma maior taxa de fluxo de fluido adjacente à base proximal 466.

[0075] A primeira extensão de parede 428 e a segunda extensão de parede 432 são simetricamente dispostas ao redor da extensão do septo 26, tal que a primeira cavidade 56 e a segunda cavidade 62 são simétricas. A primeira cavidade 56 e a segunda cavidade 62 limitam um espaço equivalente para facilitar a capacidade de influxo e escoamento para cada lúmen.

[0076] A configuração do cateter 10 vantajosamente facilita o fluxo reversível entre o primeiro lúmen 16 e o segundo lúmen 18 alternando as direções de fluxo do sangue. Quando o segundo lúmen 18 expelle o fluxo do sangue para a introdução no vaso do corpo (mostrado pelas setas A na FIGURA 19), o fluxo do sangue é forçado para fora do segundo lúmen 18. O fluxo do sangue é axialmente direcionado para fora da cavidade 62 além da segunda extensão da parede 432. É previsto que tal fluxo de sangue axialmente direcionado lave quaisquer coágulos de sangue dispostos adjacente à cavidade 62.

[0077] O primeiro lúmen 16 é provido com sucção para retirar os fluidos do vaso do corpo. A sucção puxa o fluxo do sangue de várias direções e orientações para dentro da abertura de entrada 46 (mostrada pelas setas B na FIG. 19). A sucção é maior adjacente à base proximal 464 devido a sua proximidade com uma fonte de sucção (não mostrada). O fluxo do fluido é maior adjacente à base proximal 464 e

portanto, vantajosamente disposto proximal ao fluxo do sangue sendo expelido da cavidade 62 do segundo lúmen 18. Essa configuração minimiza a recirculação entre os lúmenes 16,18.

[0078] É considerado que os coágulos de sangue, ou outras partículas indesejadas, dispostos adjacentes à cavidade 56 do primeiro lúmen 16 possam ser lavados pela inversão da direção do fluxo do sangue dos lúmenes 16,18. Com a inversão da direção do fluxo do sangue, o fluxo do sangue é expelido da cavidade 56 e o fluxo do sangue axialmente direcionado lava os coágulos de sangue, similar ao que foi descrito acima.

[0079] O segundo lúmen 18 é provido com sucção para retirar os fluidos do vaso do corpo e para dentro da abertura 50. A segunda extensão de parede 432 é simétrica com a primeira extensão de parede 428, e portanto, similar à base proximal 464, a sucção é maior adjacente à base proximal 466. O fluxo do fluido é maior adjacente à base proximal 466 e portanto, vantajosamente disposto proximal ao fluxo do sangue sendo expelido da cavidade 56. Essa configuração minimiza a recirculação entre os lúmenes 16,18.

[0080] Será entendido que várias modificações podem ser feitas nas modalidades descritas aqui. Portanto, a descrição acima não deve ser interpretada como limitadora, mas meramente como uma exemplificação das várias modalidades. Esses versados na técnica planejarão outras modificações dentro do escopo das reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Cateter (10) com ponta resistente à oclusão compreendendo:

um corpo tubular alongado (12) que define um eixo geométrico longitudinal e se estende para uma extremidade distal do mesmo, o corpo tubular (12) tendo um primeiro lúmen (16) e um segundo lúmen (18) com um septo (20) disposto entre eles, o corpo tubular (12) incluindo uma primeira parede (22) que define o primeiro lúmen (16) e uma segunda parede (24) que define o segundo lúmen (18), uma porção (26) do septo (20) se estendendo no sentido distal além do primeiro lúmen (16) e do segundo lúmen (18);

caracterizado pelo fato de que a primeira parede (22) inclui uma primeira extensão de parede (428) que se estende em uma configuração espiral a partir do primeiro lúmen (16) e é separada da mencionada porção (26) do septo (20).

2. Cateter de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a segunda parede (24) inclui uma segunda extensão de parede (432) que se estende em uma configuração espiral a partir do segundo lúmen (18) e é separada da mencionada porção do septo (20).

3. Cateter de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato de que a primeira extensão de parede (428) inclui uma superfície de extremidade planar (454) que forma um limite ao redor da primeira extensão de parede (428) e define a configuração espiral da primeira extensão de parede (428).

4. Cateter de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato de que a segunda extensão de parede (432) inclui uma superfície de extremidade planar (460) que forma um limite ao redor da segunda extensão de parede (432) e define a configuração espiral da segunda extensão de parede (432).

5. Cateter de acordo com a reivindicação 2 ou 4, **caracterizado** pelo fato de que a primeira extensão de parede (428) define uma primeira cavidade (56) e a segunda extensão de parede (432) define uma segunda cavidade (62), a primeira cavidade (56) e a segunda cavidade (62) sendo simétricas.

6. Cateter de acordo com a reivindicação 2, 4 ou 5, **caracterizado** pelo fato de que a primeira extensão de parede (428) e a segunda extensão de parede (432) são simetricamente dispostas ao redor da mencionada porção do septo (20).

7. Cateter de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que a primeira extensão de parede (428) inclui uma base que define uma abertura de entrada (46) da primeira cavidade (56), a base sendo disposta proximal ao fluxo do fluido sendo expelido da segunda cavidade (62) da segunda extensão de parede (432).

8. Cateter de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato de que a primeira extensão de parede (428) define uma superfície côncava (430) virada para a mencionada porção do septo (20) e a segunda extensão de parede (432) define uma superfície côncava (434) virada para a mencionada porção do septo (20).

9. Cateter de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que a primeira extensão de parede (428) e a segunda extensão de parede (432) incluem, cada uma, superfícies de extremidade planares (454, 460) que formam um limite ao redor das suas superfícies côncavas respectivas (20, 34) e definem a configuração espiral das primeira e segunda extensões de parede respectivas (428, 432).

10. Cateter de acordo com a reivindicação 8 ou 9, **caracterizado** pelo fato de que a superfície côncava (30) da primeira extensão de parede (428) define uma primeira cavidade (56) e a superfície côncava (34) da segunda extensão de parede (432) define uma segunda cavidade (62), a primeira cavidade (56) e a segunda cavidade (62)

sendo simétricas.

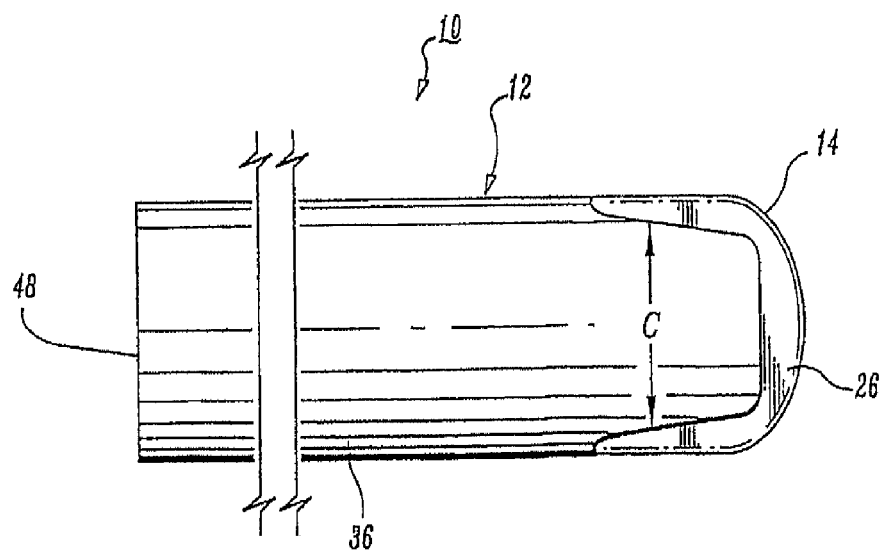
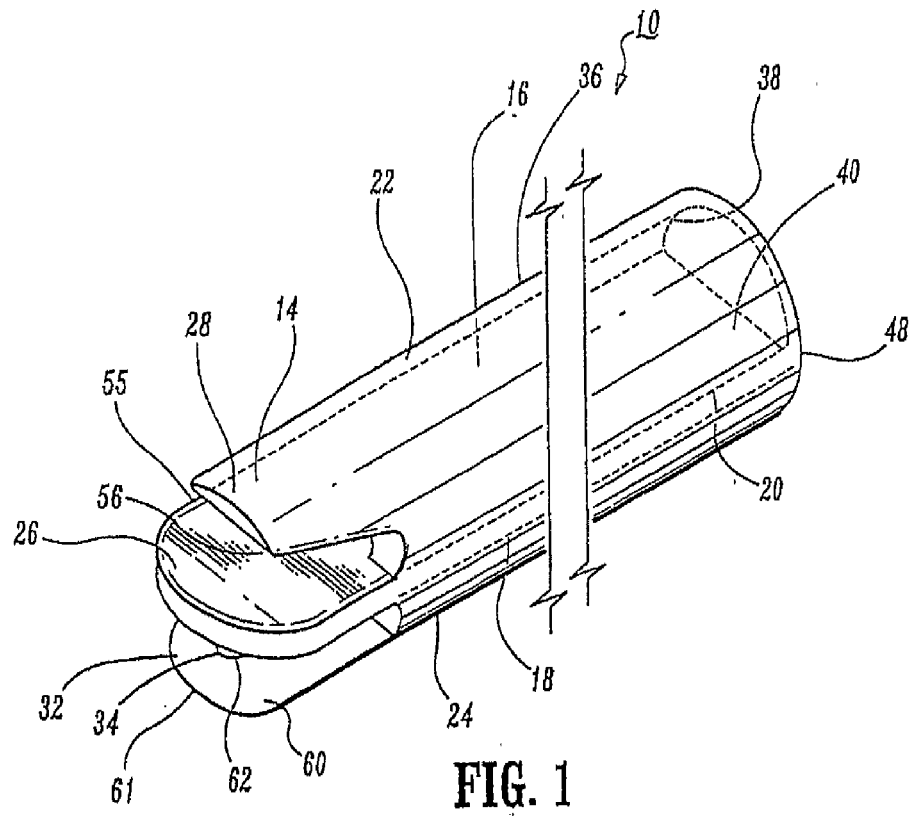
11. Cateter de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que a primeira extensão de parede (428) inclui uma primeira base que define uma abertura de entrada (46) da primeira cavidade (56), a primeira base sendo disposta proximal ao fluxo do fluido sendo expelido da segunda cavidade (62) da segunda extensão de parede (432) e a segunda extensão de parede (432) inclui uma segunda base que define uma abertura de entrada (50) da segunda cavidade (62), a segunda base sendo disposta proximal ao fluxo do fluido sendo expelido da primeira cavidade da primeira extensão de parede (428).

12. Cateter de acordo com a reivindicação 8 to 11, **caracterizado** pelo fato de que a primeira extensão de parede (428) e a segunda extensão de parede (432) são simetricamente dispostas ao redor da mencionada porção do septo (20).

13. Cateter de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato de que a primeira base tem uma configuração arqueada.

14. Cateter de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de que a segunda base tem uma configuração arqueada.

15. Cateter de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que a primeira cavidade (56) e a segunda cavidade (62) são simétricas.



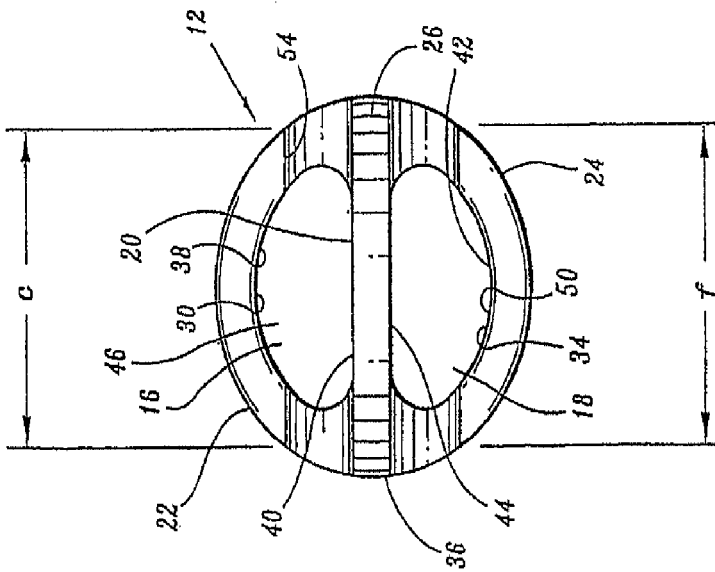


FIG. 3

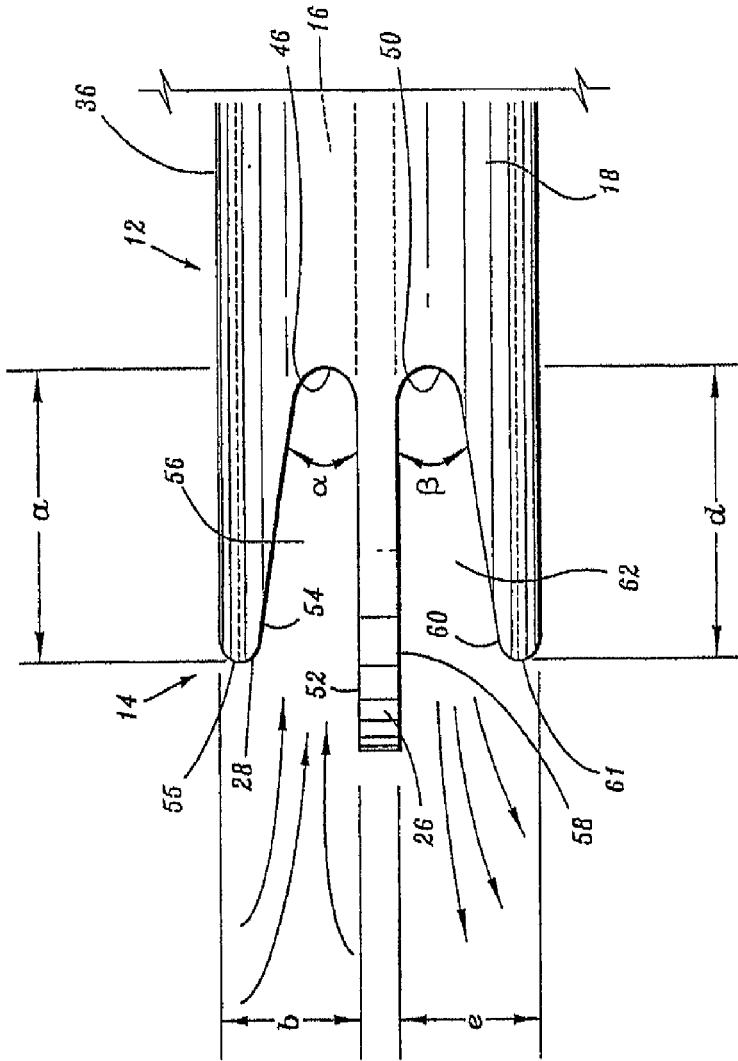


FIG. 4

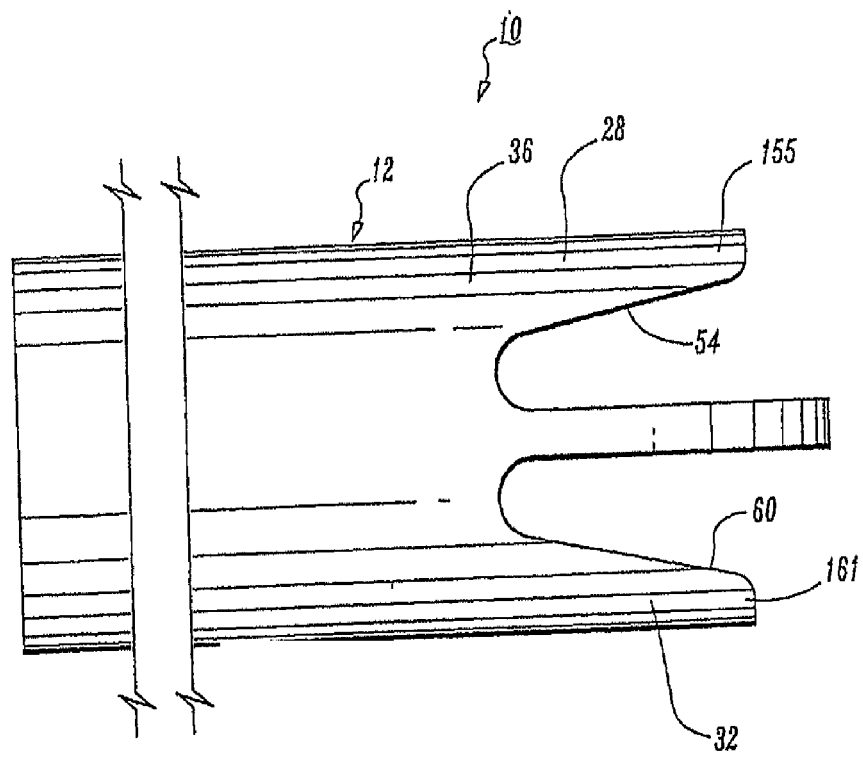


FIG. 5

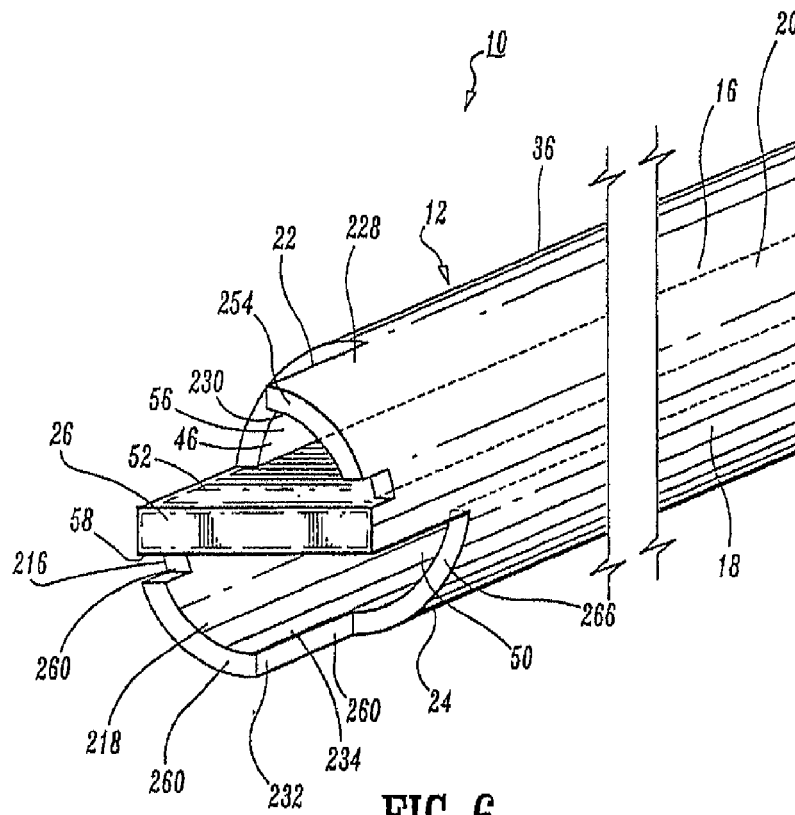


FIG. 6

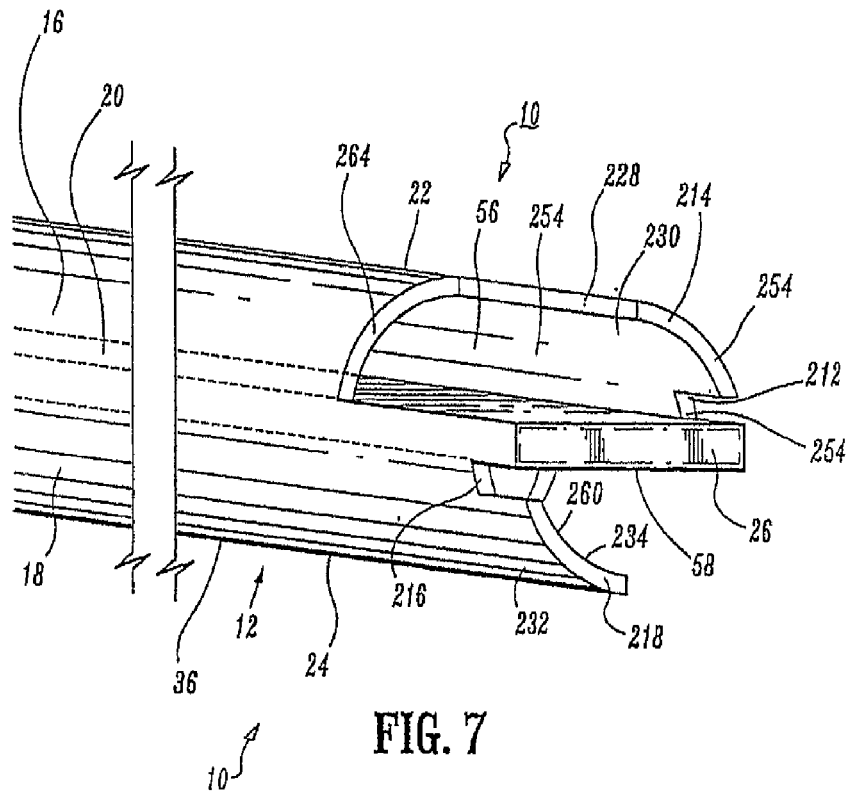


FIG. 7

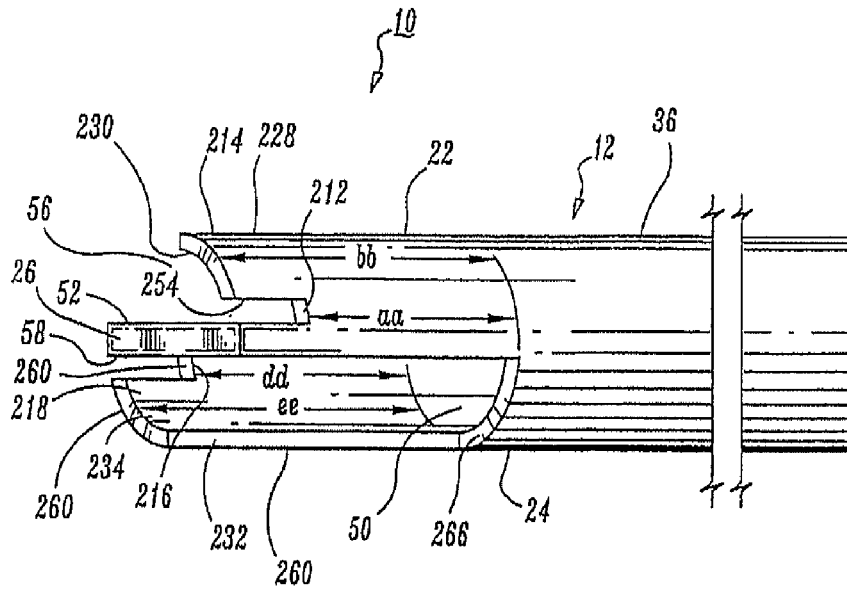


FIG. 8

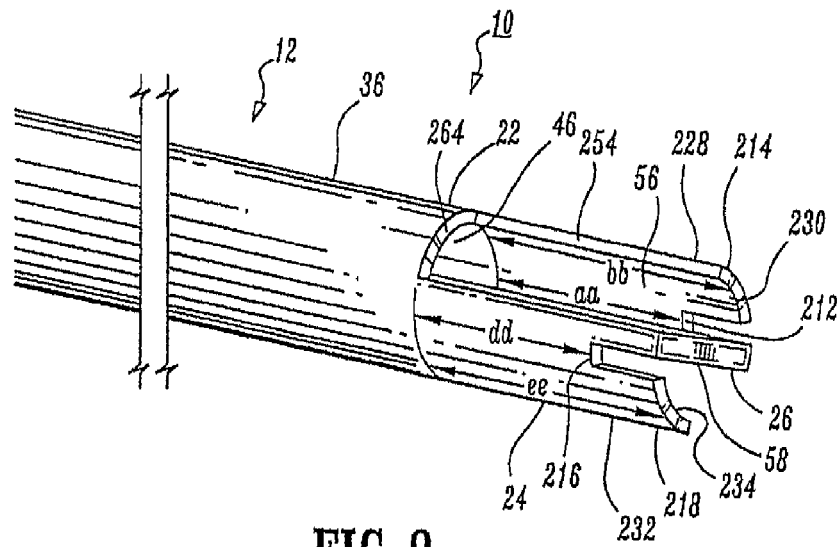


FIG. 9

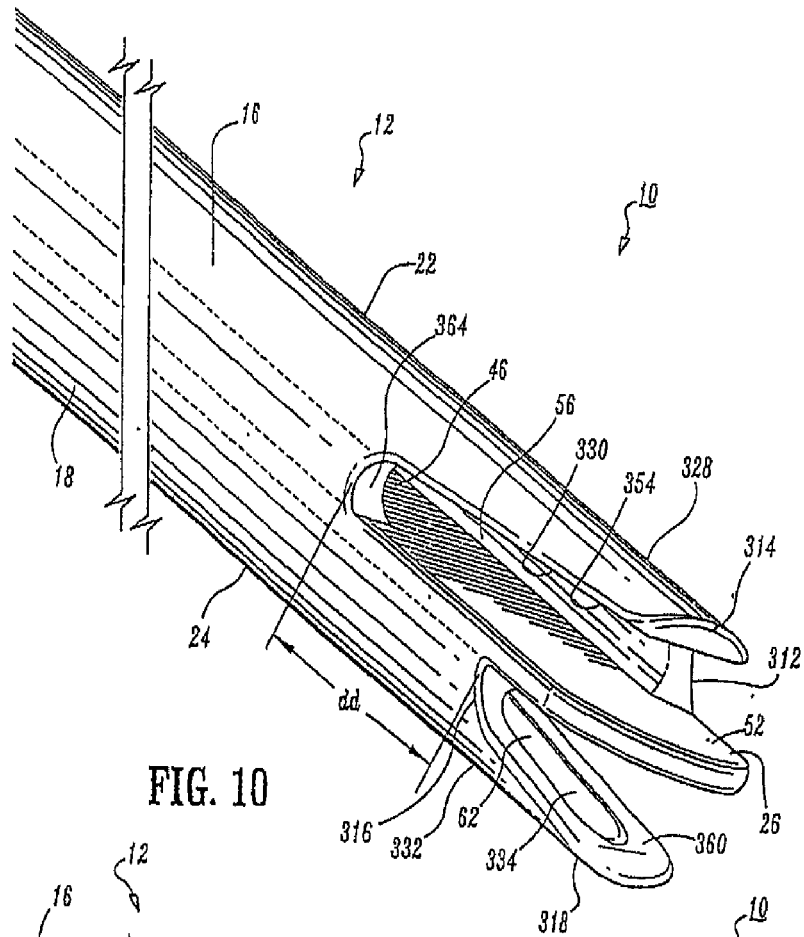


FIG. 10

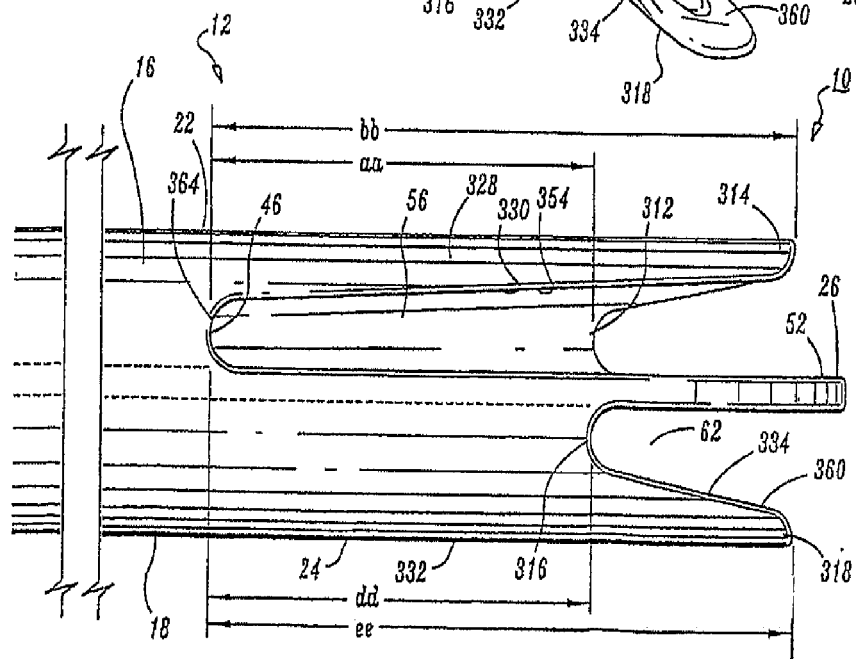


FIG. 11

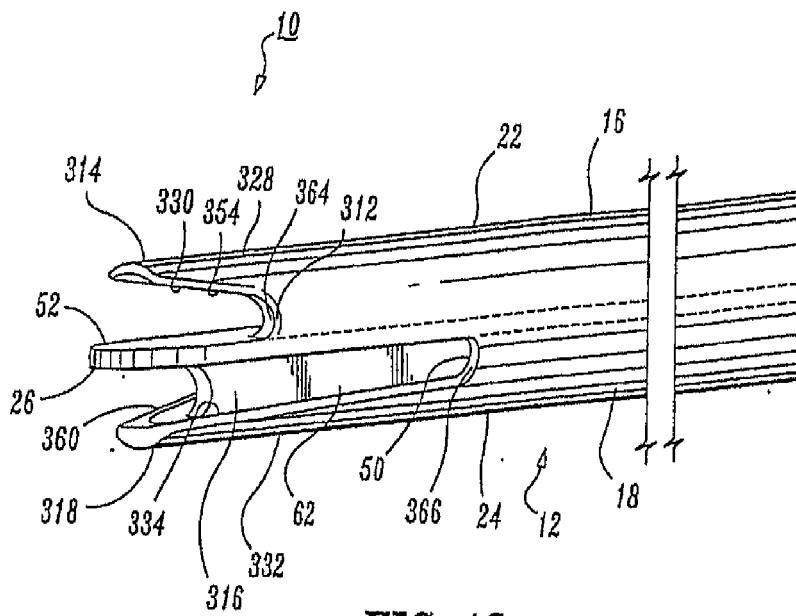


FIG. 12

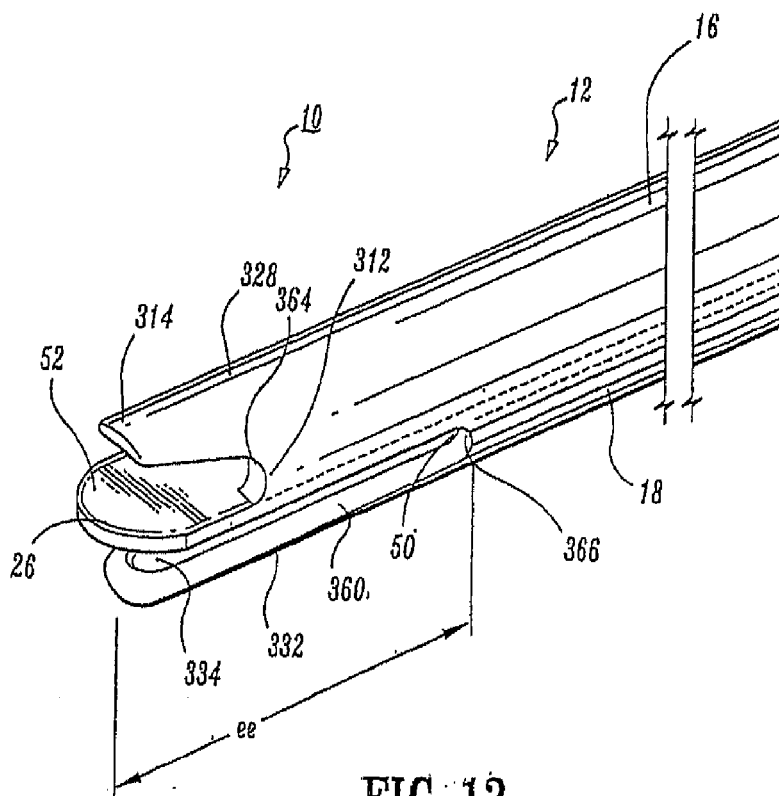
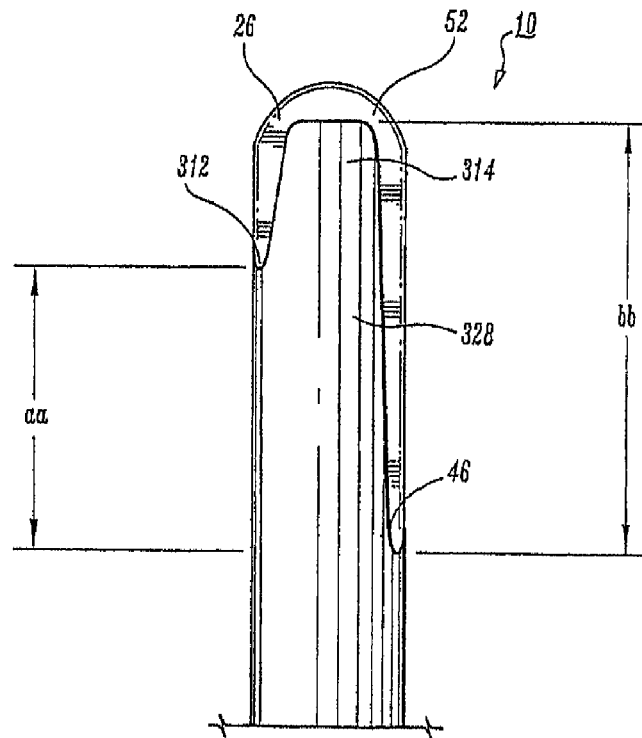
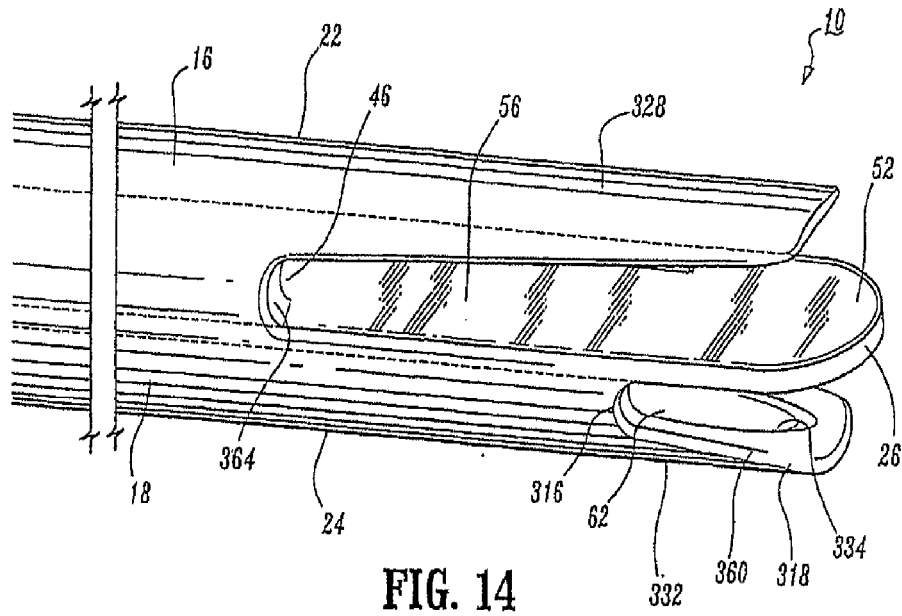


FIG. 13



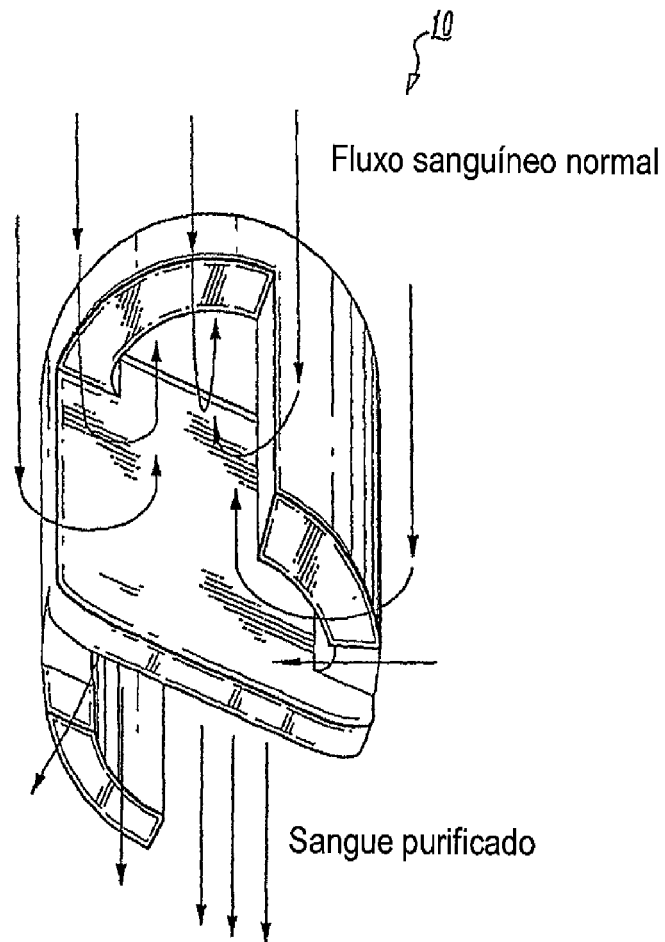


FIG. 16

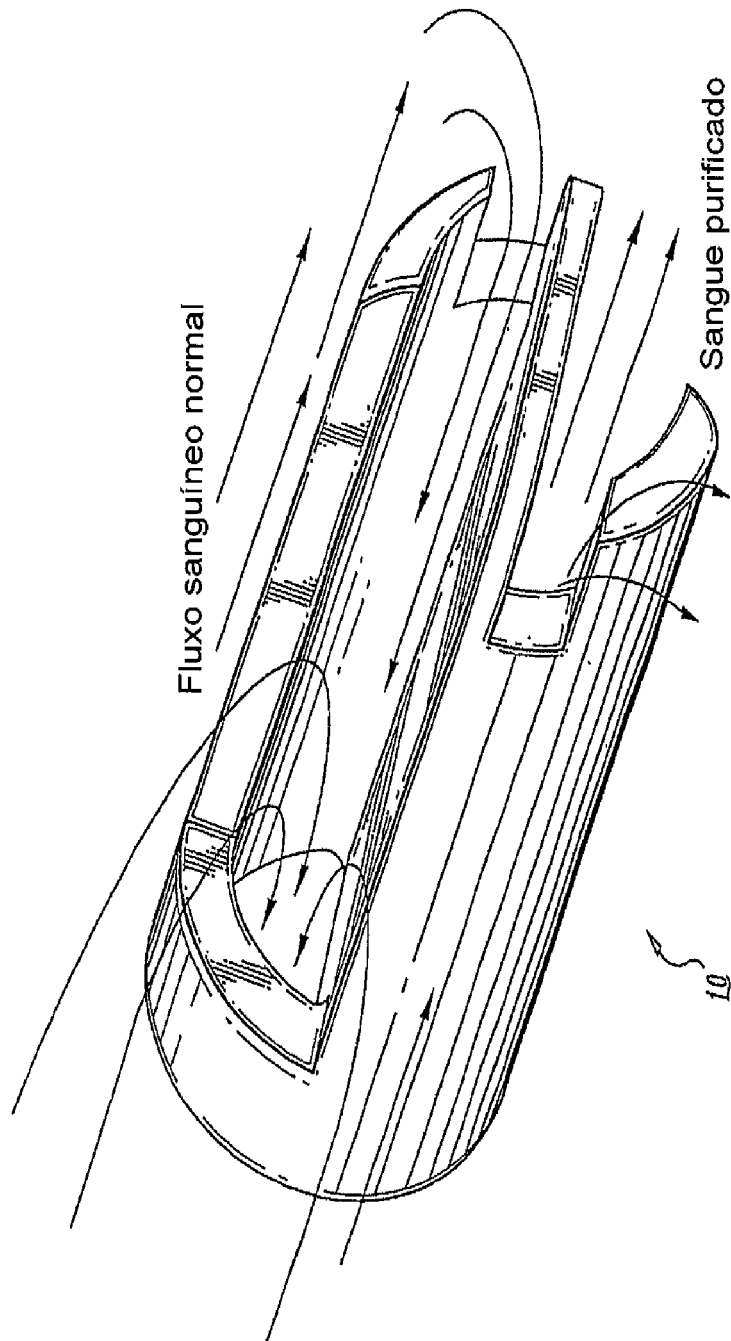


FIG. 17

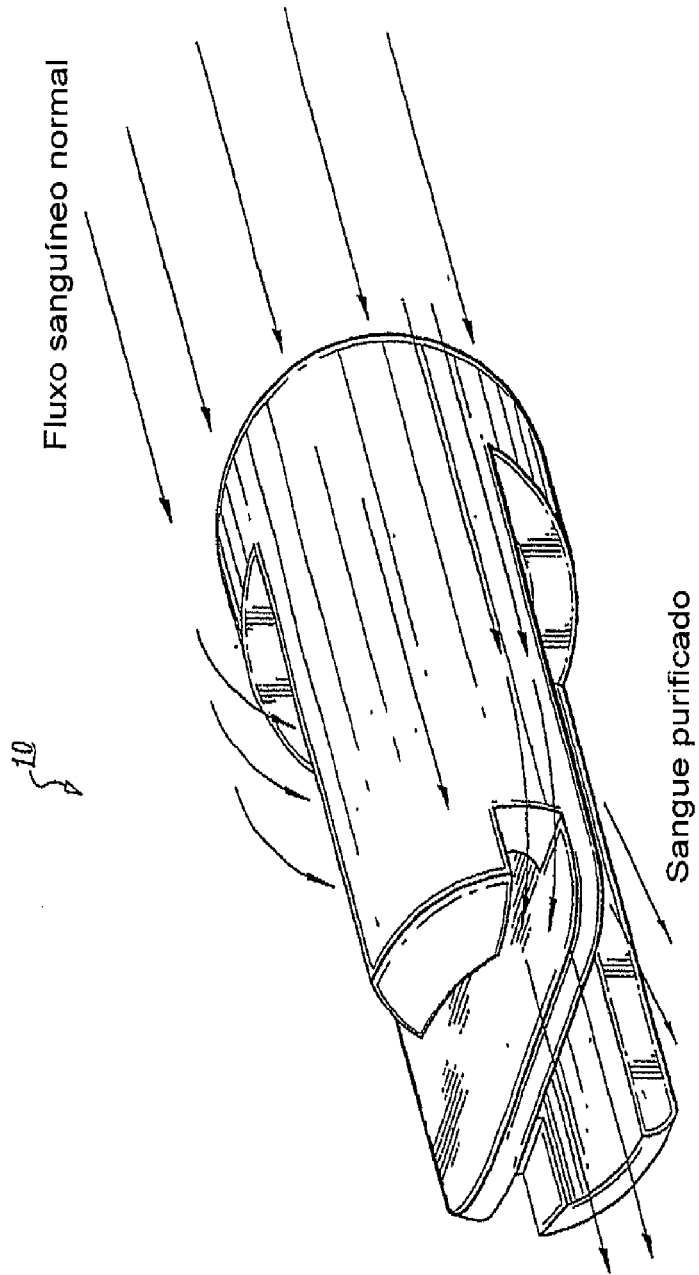


FIG. 18

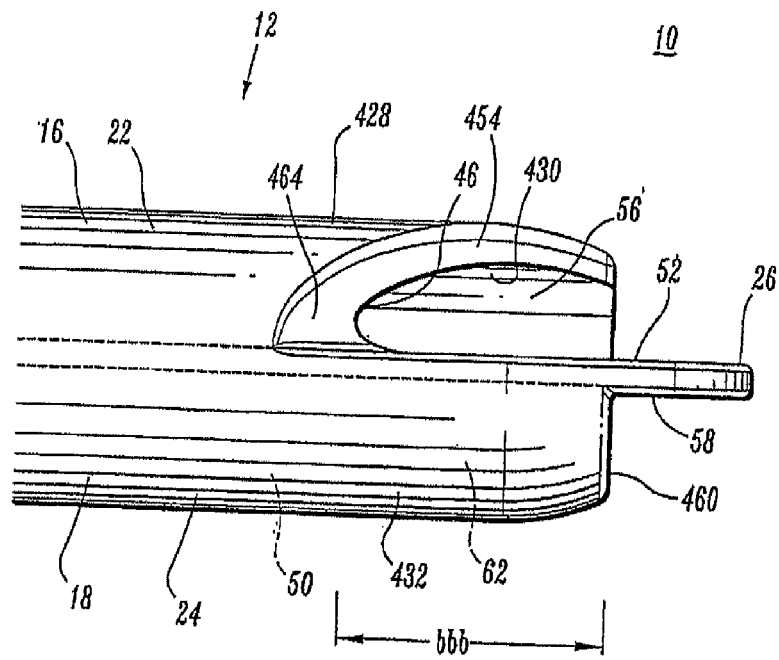


FIG. 20

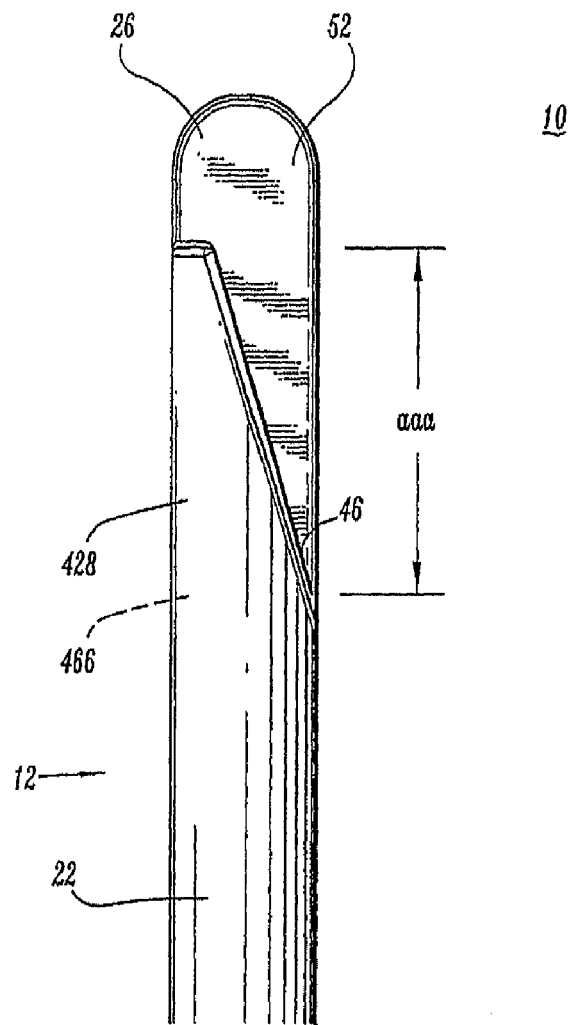


FIG. 21

RESUMO

Patente de Invenção: **"CATETER COM PONTA RESISTENTE À OCLUSÃO"**.

A presente invenção refere-se a um cateter que inclui um corpo tubular alongado que se estende para uma extremidade distal. O corpo tubular tem um primeiro e um segundo lúmen com um septo disposto entre eles. O corpo tubular inclui uma primeira parede que define o primeiro lúmen e uma segunda parede que define o segundo lúmen. Uma porção do septo se estende no sentido distal além do primeiro lúmen e do segundo lúmen. A primeira parede inclui uma primeira extensão de parede que se estende no sentido distal além do primeiro lúmen e é separada da porção do septo. A primeira extensão de parede define uma superfície côncava virada para a porção do septo. Alternativamente, o septo tem uma extensão de septo que se estende no sentido distal além do primeiro lúmen e do segundo lúmen. Na modalidade alternada, a extensão do septo define uma primeira superfície planar e uma segunda superfície planar oposta.