



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

(11) PI 0701332-9 B1

(22) Data do Depósito: 29/03/2007

(45) Data de Concessão: 07/08/2018



(54) Título: DISPOSITIVO DE TRATAMENTO DE UM CONDUTO DE CIRCULAÇÃO DE SANGUE E PROCESSO DE PREPARAÇÃO DE UM DISPOSITIVO

(51) Int.Cl.: A61F 2/06

(30) Prioridade Unionista: 04/04/2006 FR 0602932

(73) Titular(es): CORMOVE

(72) Inventor(es): MIKOLAJ STYRC

(85) Data do Início da Fase Nacional: 29/03/2007

“DISPOSITIVO DE TRATAMENTO DE UM CONDUTO DE CIRCULAÇÃO DE SANGUE E PROCESSO DE PREPARAÇÃO DE UM DISPOSITIVO”

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção refere-se a um dispositivo de tratamento de um conduto de circulação do sangue do tipo que compreende um tubo tutor oco que delimita nas proximidades de uma extremidade distal, pelo menos uma abertura transversal de retenção; uma endoprótese desdobrável entre um estado contraído contra uma superfície lateral do tubo tutor, e um estado dilatado no qual a endoprótese pode ser liberada do tubo tutor; pelo menos um elo filiforme que forma um anel de aperto que envolve a endoprótese e forma um passador inserido no tubo tutor através da abertura de retenção; e o anel de aperto é extensível entre uma configuração de manutenção da endoprótese em seu estado contraído, e uma configuração de desdobramento da endoprótese, e para o elo ou cada elo filiforme, uma haste de retenção montada de modo móvel no tutor entre uma posição de retenção do passador e uma posição de liberação do passador.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[002] Esses dispositivos são aplicados para a liberação em um conduto endoprótico de circulação do sangue, do tipo comumente designados pelo termo inglês “stent”, ou de endopróteses do tipo “endoválvulas” que compreendem um stent e uma válvula fixada no stent.

[003] Um dispositivo do tipo precitado é descrito no documento EP-A-0 707 462. Nesse dispositivo, uma endoprótese está montada coaxialmente nos dois tubos tutores ocos, aptos a deslizarem um em relação ao outro. Essa endoprótese é mantida em seu estado contraído por meio de dois elos filiformes que a envolvem em suas extremidades. Os elos filiformes são passados respectivamente em aberturas de retenção distal e proximal realizadas, respectivamente, em um e outro dos tubos tutores. Os elos estão

inseridos em torno de uma haste de retenção para mantê-los em posição em sua extremidade proximal.

[004] Para a liberação da endoprótese, os tubos tutores são deslocados por deslizamento relativo um em relação ao outro, de modo que a distância entre as aberturas de retenção reduza.

[005] A redução dessa distância provoca o relaxamento dos elos filiformes e, conseqüentemente, o desdobramento simultâneo das duas extremidades da endoprótese.

[006] Quando a colocação da endoprótese no conduto de circulação de sangue é satisfatória, a haste de retenção dos elos filiformes é extraída do dispositivo. Os elos filiformes são então retirados dos tutores e extraídos do corpo do paciente fazendo com que eles deslizem nos tubos tutores.

[007] Considerando o grande comprimento dos elos filiformes e seu trajeto sinuoso nos tubos tutores, o risco de travamento ou de quebra dos elos filiformes durante sua retirada é elevado. A confiabilidade do dispositivo fica, portanto, reduzida.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DA INVENÇÃO

[008] A presente invenção tem, portanto, por objetivo propor um dispositivo de tratamento de um conduto de circulação de sangue que pode ser posicionado de modo preciso nos vasos, que seja ao mesmo tempo de uso simples e confiável.

[009] Para esse fim, a presente invenção tem por objetivo um dispositivo de tratamento do tipo precitado, em que a haste de retenção compreender pelo menos um gancho de retenção do passador, e o deslocamento da haste de retenção a partir de sua posição de liberação em direção à sua posição de retenção provoca a contração do anel de aperto a partir de sua configuração de desdobramento da endoprótese em direção à sua

configuração de manutenção da endoprótese.

[010] O dispositivo de acordo com a presente invenção pode compreender uma ou mais das seguintes característica (s), tomada (s) isoladamente ou segundo quaisquer combinações tecnicamente possíveis:

- o gancho disposto em uma extremidade distal da haste de retenção;

- o gancho delimita, sobre a haste de retenção, um segmento distal de comprimento não nulo e um segmento proximal, e o gancho cria uma saliência transversal em relação ao segmento distal e ao segmento proximal;

- a endoprótese delimita, para o elo ou para cada elo filiforme, uma passagem de guia do elo filiforme, e as extremidades do anel de aperto estão inseridas na passagem de guia;

- o elo ou cada elo filiforme é um filamento fechado sobre si mesmo, e o passador é formado por um prolongamento do anel de aperto que se estende a partir da passagem de guia entre as extremidades do anel de aperto;

- o elo ou cada elo filiforme está montado de modo permanente sobre a endoprótese;

- o tubo tutor delimita uma abertura de retenção proximal e uma abertura de retenção distal, e o dispositivo compreende, para cada abertura de retenção, uma haste de retenção distinta que compreende um gancho de retenção;

- o tubo tutor delimita uma abertura de retenção proximal e uma abertura de retenção distal, e o dispositivo compreende uma haste de retenção comum que compreende um gancho distal e um gancho proximal;

- a endoprótese está montada coaxialmente sobre o tubo tutor;

- o elo ou cada elo filiforme pode ser liberado da endoprótese, e a haste de retenção compreende meios de retenção de pelo menos um

segmento de retenção do elo filiforme distinto do passador, e o segmento é retido pelos meios de retenção quando o passador é liberado do gancho de retenção, permitindo o deslocamento conjunto do elo filiforme e da haste de retenção; e

- o segmento de retenção do elo filiforme que forma um passador auxiliar inserido no tubo tutor, através de uma abertura de retenção, e a haste de retenção, compreendem um gancho auxiliar de retenção do passador auxiliar que se abre de modo proximal em relação ao gancho de retenção do passador.

A presente invenção tem também por objetivo um processo de preparação de um dispositivo tal como descrito acima, antes de sua implantação em um conduto de circulação de sangue, que compreender as seguintes etapas:

- conservação da endoprótese em seu estado dilatado, sendo que o passador ou cada passador está inserido em um gancho de uma haste de retenção do passador;

- deslocamento da haste de retenção a partir de sua posição de liberação em direção à posição de retenção do passador, provocando a contração do anel de aperto e para conduzir a endoprótese para seu estado contraído.

DESCRICÃO RESUMIDA DAS FIGURAS

[011] A presente invenção será mais bem compreendida com a leitura da descrição a seguir, feita unicamente a título de exemplo, em relação às figuras anexas, as quais:

- A Figura 1 é uma vista em elevação de um primeiro dispositivo de tratamento de acordo com a presente invenção, com a endoprótese mantida em seu estado contraído;

- A Figura 2 é uma vista em corte, tomada ao longo do plano transversal mediano II-II, de um detalhe da Figura 1;

- A Figura 3 é uma vista análoga à Figura 1, com a endoprótese em seu estado dilatado;
- A Figura 4 é uma vista análoga à Figura 2 da endoprótese da Figura 3;
- A Figura 5 é uma vista em perspectiva de três-quartos frontais da endoprótese do dispositivo da Figura 1 em seu estado dilatado;
- A Figura 6 é uma vista análoga à Figura 2 de um detalhe de um segundo dispositivo de tratamento de acordo com a presente invenção;
- A Figura 7 é uma vista análoga à Figura 6 de um terceiro dispositivo de acordo com a presente invenção;
- A Figura 8 é uma vista análoga à Figura 6 de um quarto dispositivo de acordo com a presente invenção, sendo que a endoprótese não está representada; e
- A Figura 9 é uma vista análoga à Figura 5 da endoprótese do dispositivo da Figura 8.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[012] O dispositivo de tratamento representado nas Figuras 1 a 5 compreende uma endoprótese tubular (11) de eixo (X-X'), montada de modo coaxial sobre um tubo tutor único (13) e ligada a esse tubo tutor (13) por meios de retenção liberáveis.

[013] A endoprótese (11) compreende uma treliça tubular de aço inoxidável que possui propriedades de mola. Assim, essa endoprótese é auto expansível.

[014] Essa endoprótese (11) é, por exemplo, realizada pelo entrançamento de um fio único de um material superelástico, tal como descrito no pedido de patente europeu EP-A-0 857 471.

[015] A treliça da endoprótese (11) define, nas proximidades de uma extremidade distal (15) da endoprótese (11), uma passagem de guia distal

(16A) dos meios de retenção, e nas proximidades de uma extremidade proximal (17) da endoprótese (11), uma passagem de guia proximal (17A) dos meios de retenção.

[016] Como ilustra a Figura 5, cada passagem de guia (16A, 17A) é delimitada por uma malha de treliça da endoprótese. As passagens (16A, 17A) estão situadas sobre uma mesma geratriz longitudinal da endoprótese (11).

[017] A treliça apresenta nas extremidades (15, 17) da endoprótese (11) fios dobrados que formam cotovelos.

[018] A endoprótese (11) delimita internamente um conduto (18) de circulação do sangue de eixo (X-X').

[019] Como variante, as passagens (16A, 17A) são delimitadas por aros solidários da treliça e dispostos no conduto (18).

[020] De modo conhecido em si, a endoprótese (11) é suscetível de se deformar espontaneamente de um estado contraído, no qual ela apresenta um diâmetro pequeno (Figura 1) para um estado dilatado, na qual ela apresenta um diâmetro superior (Figura 5), estado dilatado esse que constitui seu estado de repouso.

[021] No exemplo ilustrado nas Figuras 1 e 2, o tubo tutor (13) compreende um tubo metálico flexível oco de eixo X-X'. O diâmetro interno do tubo é adaptado para enfiar sobre ele um guia cirúrgico filiforme (não representado) instalado no paciente, antes da implantação da endoprótese (11) em um conduto de circulação de sangue desse paciente.

[022] O tubo tutor (13) se estende longitudinalmente sem solução de continuidade entre uma extremidade distal (19) destinada a ser implantada no conduto de circulação de sangue e uma extremidade proximal (21) destinada a ser acessível por um cirurgião. A extremidade proximal (21) está afastada da endoprótese (11).

[023] Aberturas de retenção distal e proximal (23A, 23B), deslocadas longitudinalmente, são realizadas lateralmente no tubo tutor (13), nas proximidades da extremidade distal (19) do tubo tutor (13).

[024] Nesse exemplo, as aberturas (23A, 23B) são realizadas do mesmo lado em relação a um plano longitudinal mediano do tubo tutor (13). A distância que separa a abertura de retenção distal (23A) da abertura de retenção proximal (23B) é sensivelmente igual ao comprimento da endoprótese (11) em seu estado contraído, tomado ao longo de uma direção longitudinal.

[025] O tubo tutor (13) delimita em sua extremidade proximal (21) uma passagem de comando (25) obturada de modo seletivo por meios de bloqueio (27) em posição dos meios de retenção.

[026] Os meios de retenção da endoprótese (11) compreendem uma haste de retenção distal (31A) e uma haste de retenção proximal (31B), associadas, respectivamente, a um fio de retenção distal (33A) e a um fio de retenção proximal (33B).

[027] A haste de retenção distal (31A) e a haste de retenção proximal (31B) possuem estruturas análogas. Da mesma forma, o fio de retenção distal (33A) e o fio de retenção proximal (33B) possuem estruturas análogas. Consequentemente, apenas os fios de retenção distal (33A) e a haste de retenção distal (31A) serão descritos a seguir.

[028] A haste de retenção (31A) está disposta no tubo tutor (13). O comprimento da haste (31A) é superior ou igual à distância entre a abertura de retenção distal (23A) e a extremidade proximal (21) do tubo tutor (13).

[029] Como ilustra a Figura 2, a haste (31A) compreende um gancho de extremidade (35), uma parte de acionamento (37), e um segmento de comando (39) que forma uma saliência através da passagem de comando (25) na extremidade proximal (21) do tubo tutor (13). A haste de retenção (31A) apresenta assim uma forma geral de cruzeta.

[030] O gancho de extremidade (35) está situado na extremidade distal da parte de acionamento (37). Ele é saliente lateralmente em relação à parte de acionamento (37) em direção à abertura de retenção distal (23A).

[031] A parte de acionamento (37) é realizada na base de uma haste metálica flexível. Ela se estende no tubo tutor (13).

[032] O segmento de comando (39) prolonga a parte de acionamento (37) na parte externa do tubo tutor (13), através da passagem de comando (25).

[033] A haste (31A) é móvel em translação ao longo do eixo X-X' do tubo tutor (13), entre uma posição distal de liberação do fio de retenção (33A) representada na Figura 4, e uma posição proximal de tração do fio de retenção (33A) representada na Figura 2.

[034] Na posição distal de liberação, o gancho (35) se estende sensivelmente diante da abertura de retenção distal (23A). Nessa posição, o segmento (39) de comando apresenta um comprimento mínimo.

[035] Na posição proximal de tração, o gancho (35) está situado entre a abertura de retenção proximal (23B) e a abertura de retenção distal (23A). O comprimento do segmento de comando (39) é então máximo.

[036] No exemplo representado nas Figuras 1 a 5, o fio de retenção distal (33A) compreende um filamento único de material flexível fechado sobre si mesmo. O fio de retenção distal (33A) forma assim um anel de aperto (43), situado na parte externa do tubo tutor (13) para envolver a endoprótese (11), e um passador (45) inserido no tubo tutor (13) através da abertura de retenção distal (23A).

[037] O fio de retenção distal (33A) está montado de modo permanente sobre a endoprótese (11).

[038] O anel de aperto (43) envolve a endoprótese (11) na parte externa da treliça, segundo uma circunferência em torno do eixo X-X'. Ele se

estende entre uma primeira extremidade e uma segunda extremidade inseridas na passagem de guia proximal (16A) e ligadas ao passador (45).

[039] Como variante, o anel de aperto (43) está inserido na treliça da endoprótese (11), segundo uma circunferência, passando sucessivamente na parte interna e na parte externa da treliça.

[040] O passador (45) se estende no tubo tutor (13) ligando as duas extremidades do anel de aperto (43) através da abertura de retenção (23A). O passador (45) sendo inserido no gancho (35) da haste de retenção (31A).

[041] O anel de aperto (43) é extensível entre uma configuração de manutenção da endoprótese (11) em seu estado contraído, e uma configuração de desdobramento da endoprótese (11).

[042] Na configuração de manutenção representada na Figura 2, o diâmetro do anel de aperto (43) é mínimo, ao passo que o comprimento do passador (45) no tubo tutor (13) é máximo.

[043] Inversamente, como representa a Figura 4, quando o anel de aperto (43) está em sua configuração de desdobramento, seu diâmetro é máximo, ao passo que o comprimento do passador (45) no tubo tutor (13) é mínimo.

[044] Quando o anel de aperto (43) ocupa sua configuração de manutenção da endoprótese (11), a endoprótese (11) é mantida em seu estado contraído contra o tubo tutor, ao longo de uma superfície lateral periférica do tubo tutor (13). Inversamente, quando o anel de aperto (43) está em sua configuração de desdobramento, a endoprótese (11) é livre de ocupar seu estado dilatado.

[045] Será descrito agora como exemplo o funcionamento do primeiro dispositivo de tratamento de acordo com a presente invenção.

[046] Em um primeiro momento, o dispositivo é conservado em

uma embalagem esterilizada (não representada).

[047] Na embalagem, cada haste de retenção (31) ocupa sensivelmente sua posição de liberação do passador (45), na qual o gancho (35) está situado diante de uma abertura de retenção (23A, 23B).

[048] Para cada fio (33A, 33B), o passador (45) fica inserido em um gancho (35) associado, de modo que a haste de retenção (31A, 31B) retenha o fio de retenção (33A, 33B).

[049] Os fios de retenção distal e proximal (33A, 33B) estão inseridos em torno da treliça da endoprótese (11), de modo que cada anel de aperto (43) ocupe sua configuração de desdobramento. A endoprótese (11) é assim mantida em seu estado dilatado.

[050] Esse condicionamento conserva as propriedades mecânicas da endoprótese (11), particularmente a treliça tubular da endoprótese fica envolvida por um filme extensível e estanque, tal como um elastômero.

[051] Em um segundo momento, o cirurgião implanta um guia cirúrgico (não representado) que circula o conduto de circulação de sangue ou na veia a partir do ponto de introdução externo até a região da veia ou da artéria, na qual a endoprótese tubular (11) deve ser implantada.

[052] A seguir, o cirurgião retira o dispositivo de sua embalagem para a implantação da endoprótese (11) no conduto de circulação de sangue ou na veia. O cirurgião libera então os meios de bloqueio (27) das hastes (31A, 31B) e puxa os segmentos de comando (39) das hastes de retenção (31A, 31B), a fim de aumentar o comprimento desses segmentos (39).

[053] Durante esse deslocamento, cada gancho (35) se desloca em direção à extremidade proximal (21) do tubo tutor (13), até que as hastes de retenção (31A, 31B) ocupem sua posição de retenção do passador.

[054] Durante esse deslocamento, cada haste de retenção (31A,

31B) puxa um fio de retenção (33A, 33B) correspondente. O comprimento de cada passador (45) aumenta, e o diâmetro dos anéis de aperto (43) diminui de modo correspondente. A endoprótese (11) passa assim de seu estado dilatado para seu estado contraído contra uma superfície lateral periférica do tubo tutor (13), no qual a treliça está sensivelmente apoiada contra o tubo tutor (13), em torno desse tubo tutor (13). O tubo tutor (13) está então situado no conduto de circulação (18).

[055] O cirurgião ativa então os meios de bloqueio (27) na posição das hastes de retenção (31A, 31B) para imobilizar as hastes (31A, 31B) em relação ao tubo tutor (13).

[056] A endoprótese (11) é assim introduzida coaxialmente com o tubo tutor (13) até seu local de implantação por deslocamento ao longo do guia cirúrgico (não representado).

[057] Em certos casos, e para manter um espaço ocupado radial mínimo, uma bainha (não representada) é colocada em torno da endoprótese (11), antes dessa introdução, e é retirada depois que essa introdução tiver sido efetuada.

[058] Depois da introdução da endoprótese (11), o cirurgião procede a seu desdobramento.

[059] Em função da conformação do conduto de circulação de sangue a ser tratado, ele pode escolher desdobrar em primeiro lugar uma ou outra das extremidades (15, 17) da endoprótese (11).

[060] Será descrito a seguir, como exemplo, o desdobramento da extremidade distal (15).

[061] Primeiramente, o cirurgião libera seletivamente o segmento de comando (39) da haste de retenção distal (31A). A seguir, ele reduz progressivamente o comprimento desse segmento (39) deslocando a haste (31A) em direção à extremidade distal (19) do tubo tutor (13), o que desloca

esse gancho (35) em direção à extremidade distal (19).

[062] Durante esse deslocamento, o comprimento do passador (45) diminui. O diâmetro do anel de aperto (43) aumenta de modo correspondente, o que permite o desdobramento da endoprótese (11) radialmente em relação ao eixo X-X' do tubo tutor (13) no nível da extremidade distal (15) da endoprótese (11). A treliça se afasta, portanto, do tubo tutor (13) e se aproxima das paredes (P) do conduto a ser tratado para ficar em apoio sobre essas paredes (P).

[063] Se o cirurgião não estiver satisfeito com o posicionamento da extremidade distal (15) da endoprótese (11), quando ela é desdobrada, ele aciona novamente o segmento de comando (39) deslocando a haste de retenção (31A) em direção à extremidade distal (21) do tubo tutor (13). Isso aumenta o comprimento do passador (45) e diminui o comprimento ativo do anel de aperto (43), a fim de comprimir a endoprótese (11) contra o tubo tutor (13). A endoprótese (11) é então deslocada até uma posição mais satisfatória.

[064] De modo análogo, o cirurgião efetua a seguir o desdobramento da extremidade proximal (17) da endoprótese (11), por meio do fio de retenção proximal (33B).

[065] Nessa configuração, as hastes de retenção (31A, 31B) ocupam sua posição de liberação do passador (45). Os passadores (45) ficam, porém, inseridos nos ganchos (35).

[066] Quando o cirurgião fica satisfeito com o posicionamento da extremidade distal (15) da endoprótese (11), ele desloca a haste de retenção distal (31A) em direção à extremidade distal (19) do tubo tutor (13) para conduzir o gancho (35) para além da abertura de retenção distal (23A), até que o passador (45) fique totalmente liberado do gancho (35).

[067] A extremidade distal (15) da endoprótese (11) é então fixada de modo irreversível sobre as paredes (P) do conduto de circulação de

sangue.

[068] O cirurgião procede então da mesma maneira para a extremidade proximal (17) da endoprótese (11). A seguir, ele extrai o tubo tutor (13) e as hastes de retenção (31A, 31B) do paciente. O tubo tutor (13) é então totalmente liberado da endoprótese (11).

[069] Nesse dispositivo, o comprimento dos fios de retenção (31A, 31B) é mínimo, de modo que sua circulação no tubo tutor (13) apresenta baixos riscos de bloqueio.

[070] Conseqüentemente, a confiabilidade da endoprótese fica melhorada, uma vez que não é mais necessário fazer circular grandes comprimentos de fios no tubo tutor (13).

[071] Em uma variante representada em pontilhado na Figura 5, cada passador (45) apresenta um aro de extremidade (101), por exemplo realizado em um material radiopaco, destinado a ser preso por um gancho (35).

[072] No segundo dispositivo de acordo com a presente invenção, representado na Figura 6, o gancho (35) da haste de retenção (31A, 31B) não está situado na extremidade distal da haste (31A, 31B).

[073] Assim, cada gancho (35) delimita sobre a haste (31A, 31B) um segmento proximal (61) e um segmento distal (63) de comprimento não nulo, apto a reter o gancho (35) no tubo tutor (13). O gancho (35) é saliente radialmente em relação ao segmento proximal (61) e ao segmento distal (63).

[074] Quando a haste de retenção (31A, 31B) está disposta em sua posição de liberação do passador (45), com o gancho (35) situado diante de uma abertura de retenção (23A, 23B), o segmento distal (63) se apoia contra a superfície interna (67) do tubo tutor (13), de modo distante em relação à abertura (23A, 23B). Isso evita que o gancho (35) seja arrastado pelo passador (45) para fora do tubo tutor (13) através da abertura de retenção (23A, 23B) durante o deslocamento da endoprótese (11). A confiabilidade do

dispositivo aumenta ainda mais.

[075] Como variante (não representada), as duas hastes de retenção (31A, 31B) estão conectadas mecanicamente em um ponto situado próximo em relação à abertura de retenção proximal (23B) quando os ganchos (35) estão situados diante das aberturas de retenção (23A, 23B).

[076] O terceiro dispositivo de acordo com a presente invenção, representado na Figura 7, compreende uma haste de retenção única (31) dotada de um gancho de retenção distal (35A) situado na extremidade distal da haste (31), e de um gancho de retenção proximal (35B) que é saliente em relação à haste (31).

[077] A distância que separa o gancho distal (35A) do gancho proximal (35B) é sensivelmente igual à distância que separa a abertura de retenção distal (23A) da abertura de retenção proximal (23B).

[078] Esse terceiro dispositivo permite o desdobramento simultâneo da extremidade proximal (17) e da extremidade distal (15) da endoprótese (11).

[079] Um quarto dispositivo de acordo com a presente invenção está representado nas Figuras 8 e 9. Esse dispositivo constitui uma variante do segundo dispositivo de tratamento de acordo com a presente invenção. Todavia, diferentemente do segundo dispositivo, cada fio de retenção (33A, 33B) pode ser liberado da endoprótese (11).

[080] Para esse fim, cada fio de retenção (33A, 33B) forma um passador principal (45) ligado a uma primeira extremidade do anel de aperto (43), e um passador auxiliar (201) colocado no tubo tutor (13) sendo ligado a uma segunda extremidade do anel de aperto (43).

[081] O anel de aperto (43) é formado por dois filamentos adjacentes do fio de retenção (33A, 33B). Esses dois filamentos estão dobrados em um anel ao nível da primeira extremidade do anel de aperto (43)

para formar o passador principal (45), e estão dobrados em forma de laço no nível da segunda extremidade do anel de aperto (43) para formar o passador auxiliar (201).

[082] O passador principal (45) e o passador auxiliar (201) estão ligados ao anel de aperto (43) através da mesma abertura de retenção (23A, 23B) e através da mesma passagem de guia (16A, 17A).

[083] Diferentemente do dispositivo representado na Figura 6, cada haste de retenção (31A, 31B) apresenta em sua extremidade distal uma pinça (203) do passador auxiliar (201).

[084] A pinça (203) é formada por uma dobra da haste de retenção (31A, 31B) que se estende entre a extremidade distal da haste (31A, 31B) até um ponto situado de modo próximo em relação ao gancho de retenção (35). A dobra (205) se estende do lado oposto ao gancho (35) e da abertura de retenção (23A, 23B), em relação ao eixo da haste (31A, 31B). A pinça (203) abre-se em direção à extremidade proximal (21) do tubo tutor (13).

[085] O passador auxiliar (201) é inserido na pinça de retenção (203).

[086] Quando o cirurgião retira o quarto dispositivo de sua embalagem e desloca cada haste de retenção (31A, 31B) em direção à extremidade proximal (21) do tubo tutor (13). O gancho (35) e a pinça (203) de cada haste (31A, 31B) deslocam-se também em direção a essa extremidade proximal.

[087] Durante esse deslocamento, o passador (45) e o passador auxiliar (201) são puxados no tubo tutor (13) em direção à extremidade proximal (21), de modo que o comprimento do anel de aperto (43) diminui para fazer com que a endoprótese (11) passe de seu estado dilatado para seu estado contraído contra o tubo tutor (13).

[088] A seguir, o desdobramento da endoprótese (11) é análogo

ao do segundo dispositivo de tratamento.

[089] Quando a endoprótese (11) é desdobrada na posição no conduto de circulação de sangue, e o cirurgião está satisfeito com o posicionamento dessa endoprótese (11), ele desloca a haste de retenção (31A, 31B) para a extremidade distal (19) do tubo tutor (13), conduzindo o gancho (35) além da abertura de retenção correspondente (23A, 23B). O passador principal (45) libera-se então totalmente do gancho (35).

[090] Todavia, considerando o comprimento da dobra (205), o passador auxiliar (203) permanece inserido na pinça (203).

[091] A seguir, quando o cirurgião puxa a haste de retenção (31A, 31B) em direção à extremidade proximal (21) do tubo tutor (13), ele puxa também o fio de retenção (33A, 33B) correspondente por meio do passador auxiliar (201) inserido na pinça (203), permitindo um deslocamento conjunto do fio de retenção (33A, 33B) e da haste de retenção (31A, 31B). O fio de retenção (33A, 33B) é então totalmente liberado da endoprótese (11), e extraído do paciente ao mesmo tempo que a haste de retenção (31A, 31B).

REIVINDICAÇÕES

1. DISPOSITIVO DE TRATAMENTO DE UM CONDUTO DE CIRCULAÇÃO DE SANGUE, do tipo que compreende:

- um tubo tutor oco (13) que delimita nas proximidades de uma extremidade distal (19), pelo menos uma abertura transversal (23A, 23B) de retenção;

- uma endoprótese (11) desdobrável entre um estado contraído contra uma superfície lateral do tubo tutor (13), e um estado dilatado no qual a endoprótese (11) pode ser liberada do tubo tutor (13);

- pelo menos um fio de retenção (33A, 33B) forma um anel de aperto (43) que envolve a endoprótese (11) e forma um passador (45) inserido no tubo tutor (13) através da abertura de retenção (23A, 23B),

o anel de aperto (43) é extensível entre uma configuração de manutenção da endoprótese (11) em seu estado contraído, e uma configuração de desdobramento da endoprótese,

e para cada fio de retenção (33A, 33B), uma haste de retenção (31A, 31B) é montada de modo móvel no tubo tutor (13) entre uma posição de retenção do passador (45), e uma posição de liberação do passador (45);

sendo que

o tubo tutor é único (13) e tem aberturas de retenção distal e proximal (23A, 23B) que são deslocadas longitudinalmente e providas lateralmente no tubo tutor (13);

cada pelo menos um fio de retenção (33A, 33B) compreende pelo menos um fio de retenção distal (33A) e pelo menos um fio de retenção proximal (33B), em que cada fio de retenção (33A, 33B) forma o anel de aperto (43),

caracterizado pelo fato de que

para cada fio de retenção (33A, 33B), a haste de retenção (31A,

31B) compreende pelo menos um gancho de retenção (35) do passador (45), sendo que o deslocamento da haste de retenção (31A, 31B) a partir de sua posição de liberação em direção à sua posição de retenção provoca o aumento do comprimento do passador (45), a diminuição correspondente do comprimento do anel de aperto (43), e a contração do anel de aperto (43) a partir de sua configuração de desdobramento da endoprótese (11) em direção à sua configuração de manutenção da endoprótese (11).

2. DISPOSITIVO de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o gancho (35) é colocado em uma extremidade distal da haste de retenção (31A, 31B).

3. DISPOSITIVO de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o gancho (35) delimita, na haste de retenção (31A, 31B), um segmento distal (63) de comprimento não nulo e um segmento proximal (61), e do gancho (35) ser saliente transversalmente em relação ao segmento distal (63) e ao segmento proximal (61).

4. DISPOSITIVO de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que a endoprótese (11) delimita, para o fio ou para cada fio de retenção (33A, 33B), uma passagem de guia (16A, 17A) do fio de retenção (33A, 33B), sendo que as extremidades do anel de aperto (43) estão inseridas na passagem de guia (16A, 17A).

5. DISPOSITIVO de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o ou cada fio de retenção (33A, 33B) é um filamento fechado sobre si mesmo, sendo que o passador (45) é formado por um prolongamento do anel de aperto (43) que se estende a partir da passagem de guia (16A, 17A) entre as extremidades do anel de aperto (43).

6. DISPOSITIVO de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o fio ou cada fio de retenção (33A, 33B) é montado de modo permanente sobre a endoprótese

(11).

7. DISPOSITIVO de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que o tubo tutor (13) delimita uma abertura de retenção proximal (23B) e uma abertura de retenção distal (23A), dispositivo esse que compreende para cada abertura de retenção (23A, 23B), uma haste de retenção distinta (31A, 31B) que compreende um gancho de retenção (35).

8. DISPOSITIVO de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que o tubo tutor (13) delimita uma abertura de retenção proximal (23B) e uma abertura de retenção distal (23A), dispositivo esse que compreende uma haste de retenção comum (31) que compreende um gancho distal (35A) e um gancho proximal (35B).

9. DISPOSITIVO de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que a endoprótese (11) é montada coaxialmente sobre o tubo tutor (13).

10. DISPOSITIVO de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que o fio ou cada fio de retenção (33A, 33B) pode ser liberado da endoprótese (11), sendo que a haste de retenção (31A, 31B) compreende meios (203) de retenção de pelo menos um segmento de retenção (201) do fio de retenção (33A, 33B) distinto do passador (45), e o segmento (201) é retido por meios de retenção (203) quando o passador (45) é liberado do gancho de retenção (35), permitindo o deslocamento conjunto do fio retenção (33A, 33B) e da haste de retenção (31A, 31B).

11. DISPOSITIVO de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que o segmento de retenção (201) do fio de retenção (33A, 33B) forma um passador auxiliar inserido no tubo tutor (13) através de uma abertura de retenção (23A, 23B), sendo que a haste de retenção compreende um

gancho auxiliar (203) de retenção do passador auxiliar (201) que se abre de modo proximal em relação ao gancho de retenção (35) do passador (45).

12. PROCESSO DE PREPARAÇÃO DE UM DISPOSITIVO, conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 11, antes de sua implantação em um conduto de circulação de sangue, caracterizado pelo fato de compreender as seguintes etapas:

(a) conservação da endoprótese (11) em seu estado dilatado, sendo que o passador ou cada passador (45) está inserido em um gancho (35) de uma haste de retenção (31A, 31B) do passador (45);

(b) deslocamento da haste de retenção (31A, 31B) a partir de sua posição de liberação em direção à posição de retenção do passador (45), provocando a contração do anel de aperto (43) e conduzindo a endoprótese (11) para seu estado contraído.

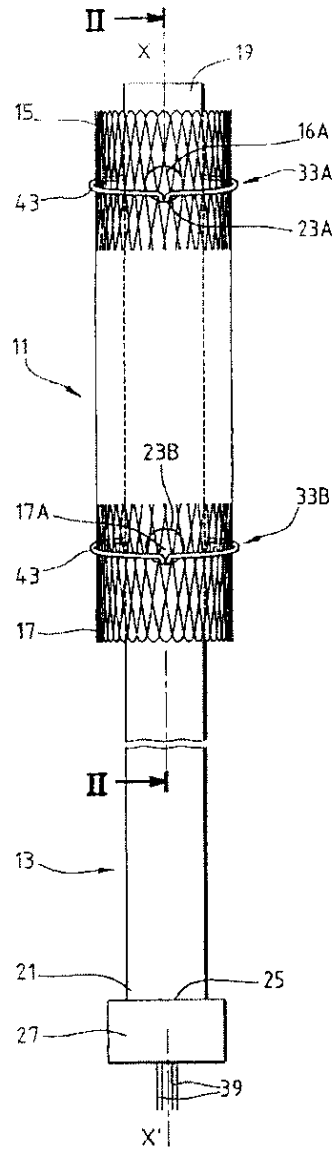


FIG. 1

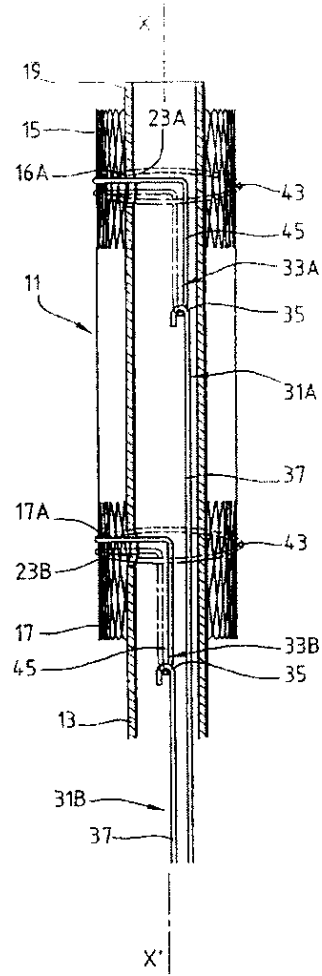


FIG. 2

37

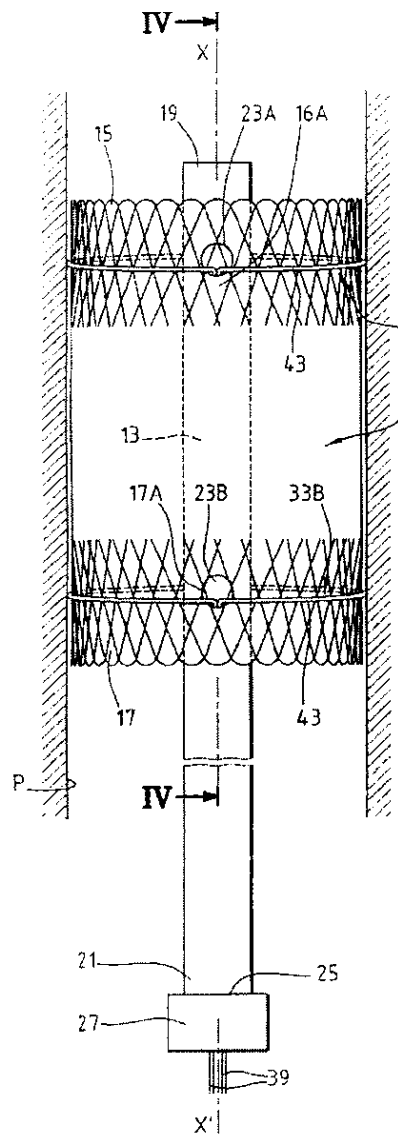


FIG. 3

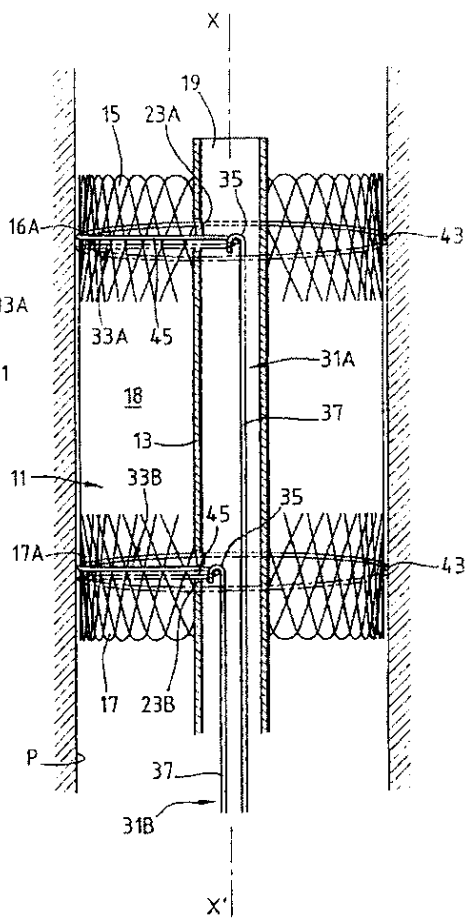


FIG. 4

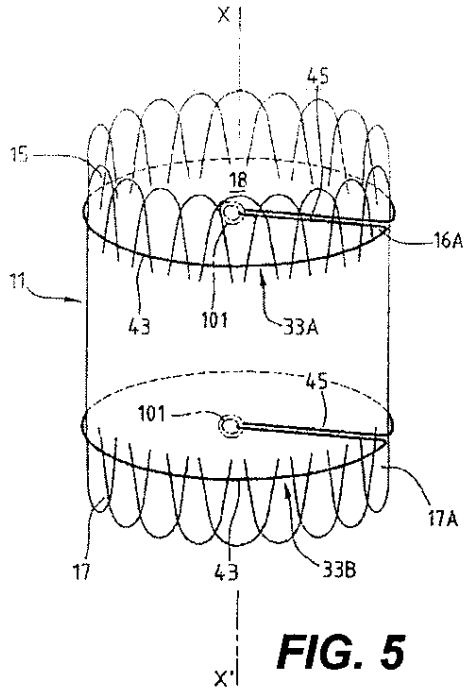


FIG. 5

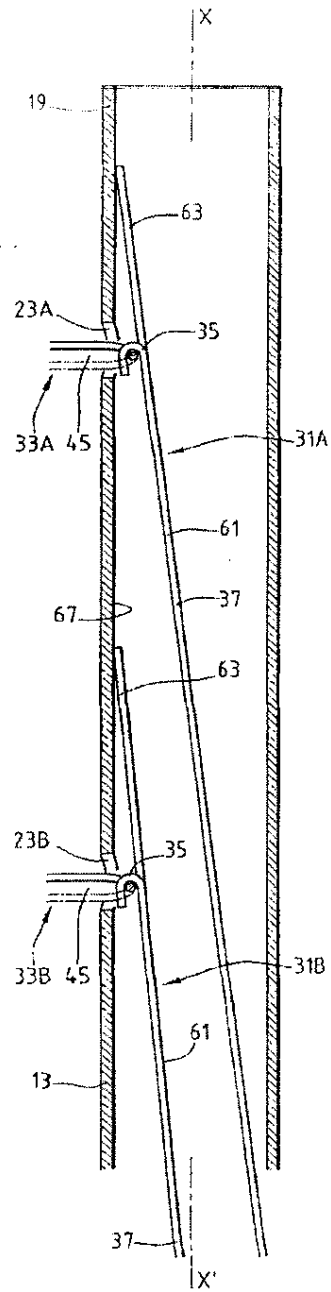


FIG. 6

33

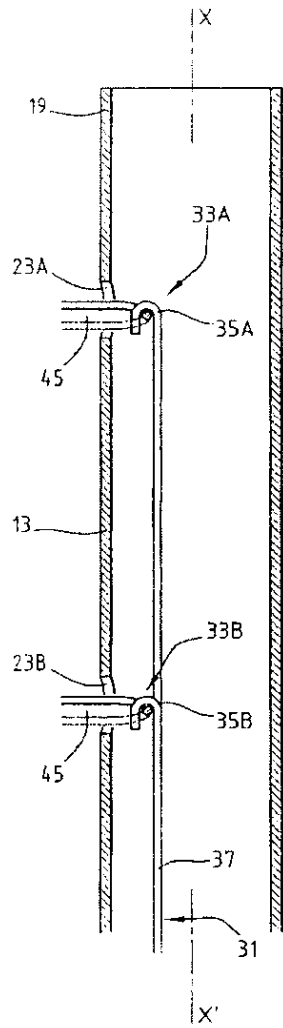


FIG. 7

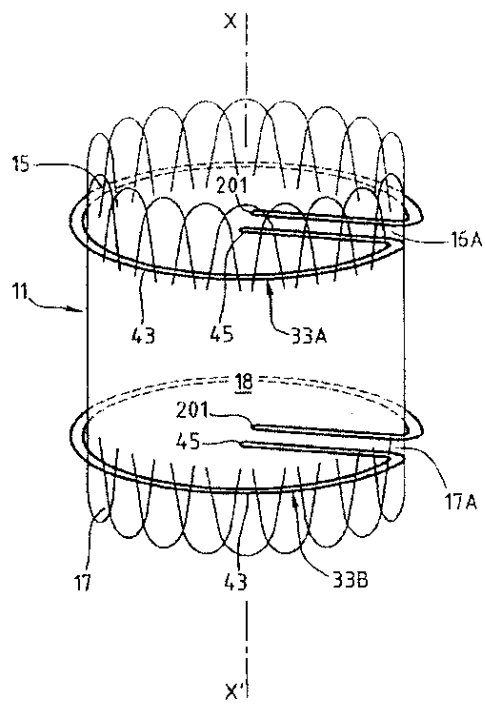


FIG. 9

40

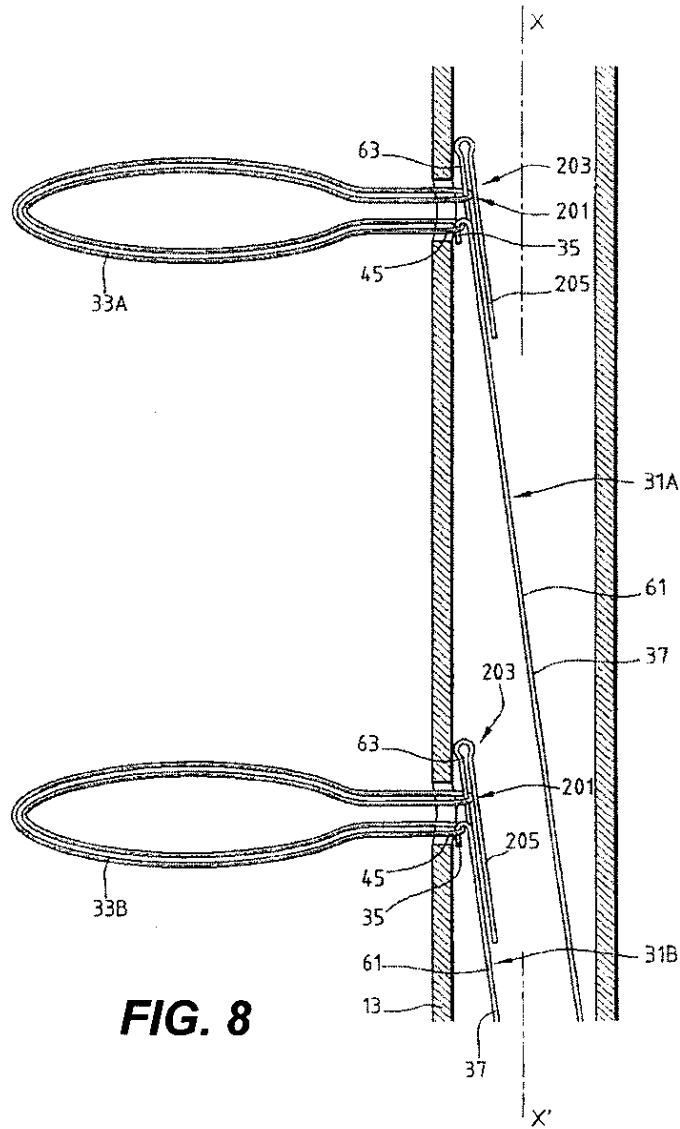


FIG. 8