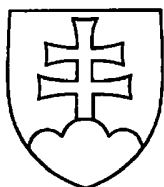


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) **SK**



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

**ZVEREJNENÁ
PATENTOVÁ PRIHLÁŠKA**

- (22) Dátum podania prihlášky: **28. 5. 2001**
(31) Číslo prioritnej prihlášky: **09/583 363**
(32) Dátum podania prioritnej prihlášky: **30. 5. 2000**
(33) Krajina alebo regionálna organizácia priority: **US**
(40) Dátum zverejnenia prihlášky: **7. 1. 2002**
Vestník ÚPV SR č.: **1/2002**
(62) Číslo pôvodnej prihlášky v prípade vylúčenej prihlášky:
(86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky podľa PCT:
(87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky podľa PCT:

(11), (21) Číslo dokumentu:

728-2001

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁷ :

A61F 2/01

(71) Prihlasovateľ: **ZULI HOLDINGS Ltd., Ramat Hasharon, IL;**

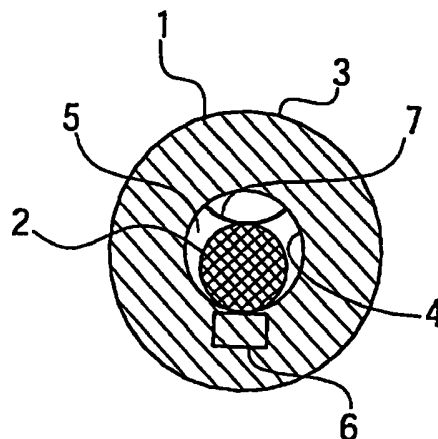
(72) Pôvodca: **Richter Jacob, Ramat Hasharon, IL;**

(74) Zástupca: **Bušová Eva, JUDr., Bratislava, SK;**

(54) Názov **Aktívny arteriálny embolizačný filter**

(57) Anotácia:

Opisuje sa zariadenie na zachytávanie embolov plávajúcich v lúmene. Motor (1) má longitudinálny vývrt (5) s trecou plochou a zavádzací drôt (2) uložený v longitudinálnom vývrte (5). Zavádzací drôt (2) a trecia plocha motora majú veľkosť, ktorá je prispôbená vzájomnému kontaktu a udáva trenie medzi trecou plochou a zavádzacím drôtom tak, aby sa umožnila rotácia motora (1) okolo zavádzacieho drôtu (2). K motoru je pripevnený odtokový žliabok zbierajúci tromby. K motoru sú pripevnené lopatky (8), ktoré sú prispôbené tak, aby došlo k špirálovému toku krvi pri rotácii motora. Špirálový tok krvi spôsobuje, že tromby v krvi sú odchýlené smerom k vnútornej stene lúmenu a sú zachytené v odtokovom žliabku zbierajúcom tromby, ktorý je umiestnený na motore (1) pod lopatkami (8).



Aktívny arteriálny embolizačný filter

Oblasť techniky

Vynález sa týka vo všeobecnosti arteriálneho filtra a spôsobu filtrácie krvi pretekajúcej cez lúmen. Konkrétnejšie sa tento vynález týka aktívneho arteriálneho embolizačného filtra a spôsobu aktívneho vychytávania a odstraňovania embólov z liečenej cievy.

Doterajší stav techniky

Potreba arteriálnej bariéry alebo filtra na zabránenie embolizácii častíc pod liečenou oblasťou arteriálneho systému je dobre známa, napríklad v perkutánnej transluminálnej angioplastike (PTA). Táto potreba sa stala predovšetkým zrejmejšia a urgentnejšia s čiastočným uskutočňovaním liečebných postupov PTA (založených na katetrizácii) na karotídach. Jedným z hlavných rizík stenovania karotíd je nebezpečenstvo uvoľnenia embolov pod liečenú oblasť a spôsobenie tranzitórneho ischemického ataku (TIA). Na zabránenie tohto nebezpečenstva u pacienta bolo využitých niekoľko konvenčných zariadení. Tieto zariadenia sú pasívne zariadenia. Jedným takýmto konvenčným zariadením je balónik umiestnený na katétri alebo na zavádzacom drôte, kde tento balónik je nafúknutý distálne od liečenej lézie. Ďalším takýmto konvenčným zariadením je filter v tvare dáždika umiestnený distálne od liečenej lézie. Hlavným nedostatkom týchto konvenčných filtrov je fakt, že tieto konvenčné filtre alebo bariéry môžu výrazne znížiť alebo dokonca blokovať prietok

krvi do mozgu za liečeným miestom tepny, napríklad karotickej tepny. Ďalším nedostatkom týchto zariadení je fakt, že sú pasívne.

Podstata vynálezu

Cieľom tohto vynálezu je poskytnúť zariadenie a spôsob na aktívne odstraňovanie embolov z tepnového riečišťa.

Ďalším cieľom tohto vynálezu je poskytnúť zariadenie na uvoľnenie aktívneho embolizačného filtra do cieľovej oblasti lúmenu, pričom tento filter sa skladá z motora majúceho proximálny a distálny koniec. Motor má longitudinálny vývrt je vybavený trecou plochou v longitudinálnom vývrte prispôsobenou tak, aby umožnila selektívny pohyb motora okolo pozdĺžnej osi závädzacieho drôtu umiestneného v longitudinálnom vývrte. Závädzací drôt s longitudinálnou osou je umiestnený v longitudinálnom vývrte a závädzací drôt a longitudinálny vývrt majú veľkosť, ktorá je prispôsobená tak, aby umožňovala medzi trecou plochou motora a závädzacím drôtom dostatočné trenie na umožnenie zmeny polohy motora relatívne k závädzaciemu drôtu rotáciou okolo longitudinálnej osi závädzacieho drôtu pri práci motora. K motoru je pripevnený celý rad lopatiek schopných rozvinutia, ktoré sú prispôsobené k selektívnemu pohybu medzi prvou zloženou alebo pokojovou polohou, keď motor nepracuje, a druhou rozvinutou pozíciou pri práci motora. Lopatky sú ďalej prispôsobené tak, aby iniciovali špirálový tok krvi pri jej prietoku cez lúmen, aby došlo k odchýleniu embolov smerom k vnútornej stene lúmenu, keď sú lopatky v druhej rozvinutej pozícii. V obzvlášť výhodnom vyhotovení vynálezu sú lopatky prispôsobené na pohyb do druhej rozvinutej pozície centrifúgalnou silou odovzdávanou lopatkám pri ich rotácii motorom okolo longitudinálnej osi

zavádzacieho drôtu. K motoru je pripevnený odtokový žliabok zbierajúci tromby s uzatvoreným spodným koncom a otvoreným horným koncom a je prispôsobený na selektívny pohyb medzi prvou pokojovou pozíciou, keď motor nepracuje, a druhou rozvinutou pozíciou pri práci motora. Žliabok je umiestnený distálne od lopatiek s otvoreným horným koncom žliabka uloženým medzi uzatvorený spodný koniec žliabka a lopatky, keď je žliabok umiestnený v rozvinutej druhej pozícii. Žliabok má takú veľkosť, že ak je v druhej pozícii alebo rozvinutej pozícii, je vonkajšia stena žliabka v kontakte s vnútornou stenou lúmenu, ktorý je liečený. Sú poskytnuté prostriedky na selektívne dodanie energie motoru a aktiváciu trecej plochy motora.

Ešte ďalším cieľom tohto vynálezu je poskytnúť zariadenie na umiestnenie aktívneho embolizačného filtra do cieľovej oblasti lúmenu, pričom toto zariadenie obsahuje cylindricky tvarovaný plášť majúci proximálny a distálny koniec. Plášť má longitudinálny vývrt prispôsobený tak, aby umožňoval selektívny pohyb plášťa pozdĺž longitudinálnej osi zavádzacieho drôtu umiestneného v longitudinálnom vývrte. Zavádzací drôt, ktorý má longitudinálny vývrt, je umiestnený v longitudinálnom vývrte. K plášťu je pripevnený selektívne sa rozvíjajúci iniciátor špirálového toku krvi, ktorý je prispôsobený na selektívny pohyb medzi prvou uloženou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou, a je prispôsobený na začatie špirálového toku krvi prúdiacej cez lúmen a na odchylenie embolov smerom k vnútornej stene lúmena, ak je iniciátor špirálového toku krvi premiestnený z prvej uloženej pozície do druhej rozvinutej pozície centrifugálnou silou udeľovanou rotujúcim motorom. Žliabok zbierajúci tromby majúci uzatvorený spodný koniec a otvorený horný koniec, a

ktorý je prispôsobený na selektívny pohyb medzi prvou uloženou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou je umiestnený na zavádzacom drôte distálne od iniciátora špirálového toku krvi. Pokiaľ je iniciátor špirálového toku krvi a žliabok v rozvinutej druhej pozícii, je otvorený horný koniec žliabka umiestnený medzi uzatvoreným spodným koncom a iniciátorom špirálového toku krvi. Sú poskytnuté prostriedky na selektívny pohyb iniciátora špirálového toku krvi a žliabka zbierajúceho tromby medzi prvou uloženou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou.

Stručný opis obrázkov

Na obrázku 1 je zobrazený cylindricky tvarovaný motor a zavádzací drôt použitý v jednom vyhotovení vynálezu na umiestnenie aktívneho embolizačného filtra do cieľovej oblasti lúmenu.

Na obrázku 2 je zobrazený prierez vyhotovenia vynálezu uvedeného na obrázku 1.

Na obrázku 3 je zobrazený bočný pohľad na výhodné vyhotovenie vynálezu využívajúce motor a zavádzací drôt z obrázkov 1 a 2.

Na obrázku 3A je zobrazený koncový pohľad snímaný z línie A-A z obrázka 3.

Na obrázku 4 je zobrazené jedno vyhotovenie vynálezu na pripevnenie lopatiek k zariadeniu skonštruovanom v súlade s vynálezom.

Na obrázku 5 je zobrazené alternatívne vyhotovenie vynálezu na pripevnenie lopatiek zariadenia skonštruovaného v súlade s vynálezom.

Na obrázku 6 je zobrazené alternatívne vyhotovenie vynálezu na pripevnenie lopatiek zariadenia skonštruovaného v súlade s vynálezom.

Na obrázku 7 je zobrazený bočný pohľad na iné vyhotovenie vynálezu skonštruované v súlade s vynálezom, pričom toto vyhotovenie využíva iniciátor špirálového toku krvi.

Na obrázku 8 je zobrazené jedno vyhotovenie vynálezu na selektívne otváranie a uzatváranie žliabka zberajúceho tromby skonštruované v súlade s vynálezom.

Na obrázku 9 je zobrazené alternatívne vyhotovenie vynálezu na selektívne otváranie a uzatváranie žliabka zberajúceho tromby skonštruované v súlade s vynálezom.

Na obrázku 10A je zobrazené vyhotovenie vynálezu využívajúce púzdro umiestnené v prvej pozícii v súlade s vynálezom.

Na obrázku 10B je zobrazené púzdro z obrázka 10A umiestnené v druhej pozícii.

Detailný opis vynálezu

Miniatúrne oscilujúce keramické motory (OCM) sú v odbore dobre známe a sú uvedené v patente US patent 5453653, autor Zumeris, ktorého špecifikácia je týmto zaradená ako referencia. Tieto motory môžu byť veľmi malé a

akéhokoľvek tvaru a fungujú kontaktom povrchu v množstve dostatočnom na vytvorenie dostatočného trenia, aby sa umožnilo pomalé premiestnenie motora pozdĺž kontaktovaného povrchu v prípade, že je motoru dodaná energia. Tieto motory môžu byť adekvátne izolované, aby pracovali vo vodných prostrediach. Kvôli ich malej veľkosti a nízkej energetickej náročnosti sú predovšetkým vhodné na použitie vo vnútri žijúcich organizmov.

Na obrázku 1 je zobrazený laterálny pohľad na časť jedného vyhotovenia vynálezu a ukazuje cylindrický motor 1 majúci longitudinálny vývrt 5 prechádzajúci cez motor. Zavádzací drôt 2 je umiestnený v longitudinálnom vývrte 5. Na obrázku 2 je zobrazený prierez v úrovni línie A-A z obrázka 1 a ukazuje motor 1 s výhodou cylindrický majúci vonkajší povrch 3 a vnútorný povrch 4 definujúci longitudinálny vývrt 5. Vnútorný povrch 4 definujúci longitudinálny vývrt 5 má treciu plochu 6 prispôsobenú pre zavádzací drôt 2. Longitudinálny vývrt 5 a zavádzací drôt 2 majú veľkosť a sú prispôsobené tak, že pri dodaní energie motoru 1 pasuje trecia oblasť 6 k zavádzaciemu drôtu 2 a motor 1 rotuje okolo longitudinálnej osi 52 zavádzacieho drôtu 2. V jednom vyhotovení vynálezu uvedenom na obrázku 2 je využitý našikmujúci prostriedok, napríklad ozubená pružina 7 na našikmenie zavádzacieho drôtu 2 oproti tretej ploche 6 motora 1.

Na obrázku 3 je zobrazený bočný pohľad na prednostné vyhotovenie vynálezu, ktoré využíva motor a zavádzací drôt uvedené na obrázkoch 1 a 2. Na obrázku 3A je zobrazený koncový pohľad snímaný z línie A-A z obrázka 3. K motoru 1 je pripevnený celý rad selektívne sa rozvíjajúcich lopatiek 8. Lopatky 8 sú prispôsobené na selektívny pohyb medzi prvou poklesnutou pozíciou 9, kedy motoru 1 nie je dodávaná energia, a druhou alebo rozvinutou pozíciou 10, kedy je motoru 1

dodávaná energia. Môže byť využitý celý rad prostriedkov dobre známych odborníkom v odbore, pričom tieto prostriedky sú vhodné na selektívny pohyb lopatiek 8 medzi prvou pokojovou pozíciou 9 a druhou rozvinutou pozíciou 10. V jednom vyhotovení vynálezu môžu byť lopatky 8 vyrobené z elastického materiálu a môžu byť presunuté svojou elastickou silou po uvoľnení zamykacieho drôtu 11 z prvej pokojovej pozície 9 do druhej rozvinutej pozície 10. Po dokončení akcie môže byť zamykací drôt 11 aktivovaný na premiestnenie lopatiek 8 z druhej rozvinutej pozície 10 do prvej pokojovej pozície 9 kvôli uľahčeniu odstránenia. V ďalšom vyhotovení vynálezu je využité púzdro 24, ktoré je selektívne pohyblivé pozdĺž longitudinálnej osi zavádzacieho drôtu 2 k presunu lopatiek 8 medzi prvou alebo pokojovou pozíciou 9 a druhou alebo rozvinutou pozíciou 10. Ako je uvedené na obrázku 10A, ak je púzdro 24 v prvej pozícii 25, sú lopatky 8 umiestnené v prvej alebo pokojovej pozícii 9, a ako je uvedené na obrázku 10B, ak je púzdro 24 umiestnené v druhej pozícii 26, sú voľne pohyblivé lopatky 8 presunuté do druhej alebo rozvinutej pozícii 10. Lopatky 8 sa vracajú do prvej alebo pokojovej pozície presunutím púzdra 24 do prvej pozície 25. V ďalšom výhodnom vyhotovení vynálezu môžu byť lopatky 8 pripojené k ramenám 12, ktoré sú pripojené k motoru 1 prostredníctvom pružín 13, ako je to uvedené na obrázku 4. V ešte ďalšom výhodnom vyhotovení vynálezu sú lopatky 8 priamo pripojené k motoru 1 prostredníctvom pružín 14, ako je to uvedené na obrázku 5. V obzvlášť výhodnom vyhotovení vynálezu sú lopatky 8 pripojené k ramenám 12, ktoré sú pántom pripojené k motoru 1 a ramená 12 sú vybavené pružinami 15, ako je to uvedené na obrázku 6, ktoré normálne udržujú ramená 12 a lopatky 8 v prvej pokojovej pozícii 9. V obzvlášť výhodnom vyhotovení vynálezu majú lopatky veľkosť a sú prispôsobené tak, že pri

dodaní energie motoru 1 a začatí jeho rotácie okolo longitudinálnej osi zavádzacieho drôtu 2 spôsobuje centrifugačná sila rotujúceho motora 1 presun lopatiek 8 z prvej pokojovej pozície 9 do druhej rozvinutej pozície 10, a pokiaľ motor prestane rotovať, chýba centrifugačná sila, čo spôsobí presun lopatiek 8 do prvej alebo pokojovej pozície 9. Lopatky majú veľkosť a sú prispôbosené tak, že ako rotujú, spôsobujú špirálový tok krvi prechádzajúci lúmenom. Vírivý alebo cyklonický účinok spôsobený rotujúcimi lopatkami 8 spôsobuje, že sa emboly pohybujú smerom k stene lúmenu a držia sa pri obvode lúmenu, ako emboly putujú s krvou pretekajúcou cez lúmen. Emboly sú potom zbierané žliabkom umiestneným okolo vnútorného povrchu lúmenu. Žliabok vychytáva emboly, ale umožňuje, aby krv pretekala stredom lúmenu. Keď je liečba dokončená, motoru sa prestane dodávať energia a chýbanie centrifugačnej sily umožňuje lopatkám návrat do prvej pokojovej pozície.

Žliabok zbierajúci tromby 16, ktorý má uzatvorený spodný koniec 17 a otvorený horný koniec 18 je umiestnený distálne k lopatkám 8. Žliabok zbierajúci tromby 16 môže byť umiestnený na motore alebo na zavádzacom drôte a je prispôbosený na selektívny pohyb medzi prvou poklesnutou alebo pokojovou pozíciou 19 a druhou rozvinutou pozíciou 20, ako je to znázornené na obrázku 3. Môže byť využitý celý rad prostriedkov dobre známych odborníkom v odbore, ktoré sú vhodné na selektívny presun žliabka zbierajúceho tromby 16 medzi prvou pokojovou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou 20, ako bolo spomenuté vyššie s ohľadom na presun lopatiek 8 z prvej alebo pokojovej pozície do druhej alebo rozvinutej pozície.

V jednom výhodnom vyhotovení vynálezu je žliabok zbierajúci tromby 16 vyrobený z elastického materiálu a môže byť presunutý z prvej pokojovej pozície 19 do druhej rozvinutej pozície 20 svojou vlastnou elastickou silou po uvoľnení zamykacieho drôtu 11. V ďalšom vyhotovení vynálezu je žliabok zbierajúci tromby 16 presunutý do druhej alebo rozvinutej pozície 20 centrifugačnou silou vytváranou rotujúcim motorom 1. V ešte ďalšom vyhotovení vynálezu je použité selektívne pohyblivé púzdro 24 na selektívny presun žliabka aj lopatiek medzi prvou pokojovou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou, ako bolo uvedené vyššie a ako je to uvedené na obrázkoch 10A a 10B.

Pokiaľ je žliabok zbierajúci tromby 16 v prvej alebo pokojovej pozícii 19, má úzku aerodynamickú konfiguráciu, ktorá umožňuje žliabka, aby bol ľahko a bezpečne umiestnený eventuálne odstránený z cieľovej oblasti. Vo výhodnom vyhotovení má žliabok zbierajúci tromby 16 prierezovú konfiguráciu výhodne v tvare U, ako je to uvedené na obrázkoch 3, 7 a 8, v prípade, že je v druhej rozvinutej pozícii 20 a má vonkajší priemer, ktorý je s výhodou rovnaký ako vnútorný priemer lúmenu, ktorý je liečený. Pokiaľ je žliabok zbierajúci tromby 16 umiestnený v druhej rozvinutej pozícii 20, je otvorený horný koniec umiestnený medzi spodný koniec 17 žliabka zbierajúceho tromby 16 a lopatky 8, t.z. otvorený koniec 18 v tvare U je obrátený k lopatkám 8, aby bolo umožnené zachytenie trombov odchýlených lopatkami do žliabka 16. V obzvlášť výhodnom vyhotovení vynálezu je horný alebo otvorený koniec 18 žliabka zbierajúceho tromby 16 prispôsobený tak, že môže byť selektívne otvorený a uzatvorený a je vybavený prostriedkami 21 na selektívne otvorenie a uzatvorenie horného konca žliabka. Prostriedky 21 na selektívne

otvorenie a uzatvorenie žliabka môžu byť vybrané z celého radu prostriedkov dobre známych odborníkom v odbore, ktoré sú vhodné na tento účel, avšak vo výhodnom vyhotovení vynálezu je použitý pojazdný drôt 21 umiestnený pozdĺž periferie horného konca žliabka. Alternatívne môže byť pojazdný drôt 21 zapustený do horného konca 18 žliabka, ako je to uvedené na obrázku 8. Pojazdný drôt 21 je prednostne pripojený k aktivačnému prostriedku ako je páčka alebo drôt 22 na selektívne otváranie a uzatváranie horného konca 18 žliabka 16. V obzvlášť výhodnom vyhotovení vynálezu je horný koniec 18 žliabka 16 vybavený drôtom alebo vláknom 23, ktoré presahuje otvorený koniec žliabka na selektívne otváranie a uzatváranie otvoreného horného konca 18 žliabka 16, ako je uvedené na obrázku 9. Pokiaľ je drôt alebo vlákno 23 ťahané alebo vlečené aktivačným prostriedkom, ako je páčka alebo drôt 22, spôsobujú drôt alebo vlákno 23 uzatvorenie otvoreného konca 18 žliabka 16 rovnakým spôsobom ako pri zaťažení šijacej nite spájajúcej dva kusy odevu, čím dochádza k ich vzájomnému tesnejšiemu priblíženiu.

Na činnosť výhodného vyhotovenia vynálezu je zostrojené zariadenie umiestnené na zavádzací drôt, ktoré je manuálne posunuté do cieľovej oblasti, ktorá leží pod liečenou oblasťou. Motoru je potom dodaná energia, ktorá spôsobí rotáciu motora okolo longitudinálnej osi zavádzacieho drôtu. Centrifugačná sila vytvorená rotáciou motora spôsobuje, že sa žliabok a lopatky pohybujú z prvej pokojovej pozície do druhej rozvinutej pozície s otvoreným koncom žliabka obráteného k lopatkám. Rotujúce lopatky vytvárajú vírenie alebo špirálový tok krvi podobne ako lodná skrutka vo vode, čo spôsobuje, že krvné emboly sa pohybujú smerom k a sú poháňané proti vnútornej stene lúmenu. Emboly pokrývajú vnútornú stenú

lúmenu ako ich krv unáša v smeru toku krvi do otvoreného konca žliabka. Ak je liečba ukončená, je motor zbavený energie, čím dôjde k zastaveniu jeho rotácie a k návratu do prvej zloženej alebo pokojovej pozície. V niektorých aplikáciách môže byť žiadúce využiť žliabok, ktorého otvorený horný koniec môže byť selektívne otvorený alebo uzatvorený. V tomto vyhotovení vynálezu môže byť otvorený koniec žliabka uzatvorený pred jeho presunom z druhej rozvinutej pozície do prvej pokojovej pozície, aby mohli byť uchované zachytené emboly a znížená pravdepodobnosť, že vytečú zo žliabka do krvného riečišťa pri vyberaní zariadenia z lúmenu. Zariadenie môže byť potom manuálne vybraté potiahnutím za zavádzací drôt.

Na obrázku 7 je uvedené ďalšie výhodné vyhotovenie vynálezu, ktoré ukazuje motor 50, s výhodou cylindricky tvarovaný, majúci longitudinálny vývrt 51, ktorý má veľkosť a je prispôsobený na selektívny pohyb motora 50 okolo longitudinálnej osi 52 zavádzacieho drôtu 2 umiestneného v longitudinálnom vývrte 51. Iniciátor špirálového toku krvi 53 je pripevnený k motoru 50 a je prispôsobený tak, aby umožňoval iniciátoru špirálového toku krvi 53 selektívny pohyb medz prvou pokleslou alebo pokojovou pozíciou 54 a druhou rozvinutou pozíciou 55. Iniciátor špirálového toku krvi 53 má taktiež veľkosť a je prispôsobený tak, aby inicioval špirálový alebo cyklonický tok krvi, ktorý by bol dostatočný na odchýlenie krvných embolov smerom k vnútornej stene lúmenu, ktorým krv preteká. Žliabok zbierajúci tromby 16 spomínaný vyššie je umiestnený na motore 50 alebo na zavádzacom drôte 2 distálne k iniciátoru špirálového toku krvi 53 s otvoreným horným koncom 18 žliabka 16 umiestneným medzi uzatvoreným spodným koncom 17 žliabka 16 a iniciátor špirálového toku krvi

53, kde žliabok 16 a iniciátor špirálového toku krvi 53 sú v rozvinutej druhej pozícii 55. Sú poskytnuté prostriedky na selektívny pohyb iniciátora špirálového toku krvi a žliabka medzi prvou pokojovou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou, ako bolo spomenuté vyššie. Vo výhodnom vyhotovení vynálezu je využitý rotujúci motor 50 na vytvorenie centrifugačnej sily na rozvinutie aj retrakciu žliabka 16 aj iniciátora špirálového toku krvi 53, ako bolo spomenuté vyššie.

Na činnosť je zariadenie posunuté do cieľovej oblasti a iniciátor špirálového toku krvi 53 a žliabok 16 sú posunuté z prvej pozície 19 a 54 do druhej alebo rozvinutej pozície 20 a 55. Ako krv pretekajúca cez lúmen dopadá na iniciátor špirálového toku krvi 53, iniciuje tento iniciátor špirálový alebo cyklonický tok krvi, ktorý odchyľuje alebo poháňa emboly proti vnútornej stene lúmenu, takže môžu byť zachytené v žliabka 16 ako bolo spomenuté vyššie. Žliabok 16 a iniciátor špirálového toku krvi 53 sa potom vracajú do prvej pokleslej alebo pokojovej pozície 19 a 54 a zariadenie je vybraté z cieľovej oblasti. Žliabok môže byť prispôsobený na selektívne otvorenie a uzatvorenie ako bolo spomenuté vyššie.

Zatiaľčo vynález bol opísaný s ohľadom na obmedzený počet vyhotovení vynálezu, bude ocenené, že môže byť vyhotovených mnoho variant, modifikácií a ďalších aplikácií vynálezu.

Zoznam vzťahových značiek

1	motor
2	zavádzací drôt
3	vonkajší povrch
4	vnútorný povrch
5	longitudinálny vývrt
6	trecia plocha
7	ozubená pružina
8	lopatka
9	prvá pozícia
9	druhá pozícia
11	zamykací drôt
12	rameno
13	pružina
14	pružina
15	pružina
16	žliabok zberajúci tromby
17	spodný koniec
18	horný koniec
21	prostriedok
21	pojazdny drôt
22	drôt
23	vlákno
25	pokoiová pozícia
25	rozvinutá pozícia
24	púzdvo
25	prvá pozícia
25	druhá pozícia
50	motor
51	longitudinálny vývrt
52	longitudinálna os

- 53 iniciátor špirálového toku krvi
- 54 pokojová pozícia
- 55 rozvinutá pozícia

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Zariadenie na zachytávanie embolov plávajúcich v lúmene, pričom toto zariadenie obsahuje

- a) motor majúci proximálny a distálny koniec, motor majúci longitudinálny vývrt, motor vybavený trecou oblasťou umiestnenou v longitudinálnom vývrte, trecia oblasť prispôsobená tak, aby umožnila selektívny pohyb motora okolo longitudinálnej osi zavádzacieho drôtu umiestneného v longitudinálnom vývrte;
- b) zavádzací drôt majúci longitudinálnu os umiestnenú v longitudinálnom vývrte, zavádzací drôt a longitudinálny vývrt, ktoré majú veľkosť a sú prispôsobené tak, aby umožňovali trenie medzi trecou oblasťou motora a zavádzacieho drôtu v množstve dostatočnom na to, aby motor mohol, pokiaľ mu je dodávaná energia, zmeniť pozíciu relatívne k zavádzaciemu drôtu rotáciou okolo longitudinálnej osi zavádzacieho drôtu;
- c) celý rad lopatiek, ktoré sa môžu selektívne rozvinúť pripojených k motoru, kde lopatky sú prispôsobené na selektívny pohyb medzi prvou pokojovou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou, lopatky sú ďalej prispôsobené tak, aby iniciovali špirálový tok krvi pri jej prietoku cez lúmen, aby došlo k odchýleniu embolov smerom k vnútornej stene lúmenu, keď sú lopatky v druhej rozvinutej pozícii;
- d) žliabok zbierajúci tromby majúci uzatvorený spodný koniec a otvorený horný koniec, žliabok prispôsobený na selektívny pohyb medzi prvou pokojovou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou, žliabok umiestnený na zavádzací drôt distálne

k lopatkám, keď žliabok a lopatky sú v rozvinutej druhej pozícii s otvoreným horným koncom žliabka umiestneným medzi uzatvorený spodný koniec žliabka a lopatky, keď je žliabok umiestnený v rozvinutej druhej pozícii; a

e) prostriedok na selektívne dodanie energie motoru a aktiváciu trecej plochy motora.

2. Zariadenie podľa patentového nároku 1 ďalej obsahujúce našikmujúci prostriedok na našikmenie zavádzacieho drôtu proti trecej ploche.

3. Zariadenie podľa patentového nároku 2, kde našikmujúcim prostriedkom je ozubená pružina.

4. Zariadenie podľa patentového nároku 1, kde žliabok je ďalej prispôsobený tak, aby mohol byť horný koniec selektívne otváraný a uzatváraný a je vybavený prostriedkom na selektívne otváranie a uzatváranie horného konca žliabka.

5. Zariadenie podľa patentového nároku 1, kde motor má cylindrický tvar.

6. Zariadenie na zbieranie embolov pretekajúcich lúmenom obsahujúce

a) motor majúci proximálny a distálny koniec, motor majúci longitudinálny vývrt, motor vybavený trecou plochou umiestnenou v longitudinálnom vývrte prispôbenou tak, aby umožnila selektívny pohyb motora okolo longitudinálnej osi zavádzacieho drôtu umiestneného v longitudinálnom vývrte;

- b) zavádzací drôt majúci longitudinálnu os umiestnenú v longitudinálnom vývrte, zavádzací drôt a longitudinálny vývrt, ktoré majú veľkosť a sú prispôsobené tak, aby umožňovali medzi trecou oblasťou motora a zavádzacieho drôtu dostatočné trenie na to, aby mohol motor, pokiaľ mu je dodávaná energia, zmeniť polohu relatívne k zavádzaciemu drôtu rotáciou okolo longitudinálnej osi zavádzacieho drôtu;
- c) celý rad lopatiek schopných rozvinutia, ktoré sa môžu selektívne rozvinúť, pripojených k motoru, pričom lopatky sú prispôsobené na selektívny pohyb medzi prvou pokojovou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou, lopatky sú ďalej prispôsobené tak, aby iniciovali špirálový tok krvi pretekajúcej cez lúmen, aby došlo k odchýleniu embolov smerom k vnútornej stene lúmenu, keď sú lopatky v druhej rozvinutej pozícii; a
- d) žliabok zbierajúci tromby majúci uzatvorený spodný koniec a otvorený horný koniec prispôsobený na selektívne otváranie a uzatváranie, žliabok prispôsobený na selektívny pohyb medzi prvou pokojovou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou, žliabok umiestnený na zavádzací drôt distálne k lopatkám, keď žliabok a lopatky sú v rozvinutej druhej pozícii s horným koncom žliabka umiestneným medzi uzatvoreným spodným koncom žliabka a lopatky, keď je žliabok umiestnený v rozvinutej druhej pozícii;
- e) prostriedok na selektívny pohyb lopatiek medzi prvou pokojovou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou;
- f) prostriedok na selektívny pohyb žliabka zbierajúceho tromby;

g) prostriedok na selektívne dodanie energie motoru a aktiváciu trecej plochy motora, aby bol umožnený motoru selektívny pohyb okolo longitudinálnej osi zavádzacieho drôtu.

7. Zariadenie podľa patentového nároku 6, ďalej zahŕňajúce našikmujúci prostriedok na našikmenie zavádzacieho drôtu proti trecej ploche.

8. Zariadenie podľa patentového nároku 7, kde našikmujúci prostriedok je ozubená pružina.

9. Zariadenie podľa patentového nároku 6, kde prostriedkom na selektívny pohyb lopatiek medzi prvou pokojovou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou a prostriedkom na selektívny pohyb žliabka zbierajúceho tromby medzi prvou pokojovou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou je zamykací drôt.

10. Zariadenie podľa patentového nároku 6, kde prostriedkom na selektívny pohyb lopatiek medzi prvou pokojovou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou a prostriedkom na selektívny pohyb žliabka zbierajúceho tromby medzi prvou pokojovou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou je púzdro prispôsobené na pohyb pozdĺž longitudinálnej osi zavádzacieho drôtu medzi prvou pozíciou, ktorá udržiava lopatky a žliabok v prvej alebo pokojovej pozícii a druhou pozíciou, ktorá umožňuje lopatkám a žliabku pohyb do druhej alebo rozvinutej pozície.

11. Zariadenie podľa patentového nároku 6, kde žliabok je ďalej prispôsobený tak, aby otvorený koniec žliabka mohol byť selektívne otvorený a uzatvorený a je vybavený

prostriedkom na selektívne otvorenie a uzatvorenie horného konca.

12. Zariadenie podľa patentového nároku 6, kde prostriedkom na selektívne otvorenie a uzatvorenie horného konca žliabka je pojazdný drôt.

13. Zariadenie na zachytávanie embolo pretekajúcich cez lúmen, pričom toto zariadenie obsahuje

- a) plášť majúci proximálny a distálny koniec, plášť majúci longitudinálny vývrt, ktorý má veľkosť a je prispôsobený tak, aby umožňoval selektívny pohyb plášťa pozdĺž longitudinálnej osi zavádzacieho drôtu umiestneného v longitudinálnom vývrte;
- b) zavádzací drôt majúci longitudinálnu os umiestnenú v longitudinálnom vývrte;
- c) iniciátor špirálového toku krvi schopný selektívneho rozvinutia pripojený k plášťu a je prispôsobený na selektívny pohyb medzi prvou uloženou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou, iniciátor špirálového toku krvi má veľkosť a je prispôsobený na to, aby inicioval špirálový tok krvi prúdiacej cez lúmen a odchyloval emboly smerom k vnútornej stene lúmena, kde je iniciátor špirálového toku krvi v druhej rozvinutej pozícii;
- d) žliabok zberajúci tromby majúci uzatvorený spodný koniec a otvorený horný koniec, žliabok prispôsobený na selektívny pohyb medzi prvou uloženou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou, žliabok umiestnený na plášti distálne k iniciátoru špirálového toku krvi s otvoreným horným koncom žliabka

umiestneného medzi uzatvoreným spodným koncom žliabka a iniciátorom špirálového toku krvi, keď je žliabok umiestnený v rozvinutej druhej pozícii;

- e) prostriedok na selektívny pohyb iniciátora špirálového toku krvi medzi prvou pokojovou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou; a
- f) prostriedok na selektívny pohyb žliabka zbierajúceho tromby medzi prvou pokojovou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou.

14. Zariadenie podľa patentového nároku 13, kde je ďalej žliabok prispôsobený tak, aby mohol byť otvorený koniec žliabka selektívne otvorený a uzatvorený a je vybavený prostriedkom na selektívne otvorenie a uzatvorenie horného konca.

15. Zariadenie podľa patentového nároku 14, kde prostriedkom na selektívne otvorenie a uzatvorenie horného konca žliabka je pojazdný drôt.

16. Zariadenie podľa patentového nároku 13, kde prostriedkom na selektívny pohyb iniciátora špirálového toku krvi medzi prvou pokojovou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou a prostriedkom na selektívny pohyb žliabka zbierajúceho tromby medzi prvou pokojovou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou je motor pripojený k iniciátoru špirálového toku krvi a žliabku zbierajúceho tromby, motor má proximálny koniec a distálny koniec a longitudinálny vývrt, motor je vybavený trecou plochou uloženou v longitudinálnom vývrte prispôsobenom tak, aby umožnil selektívny pohyb motora okolo longitudinálnej osi zavádzacieho drôtu.

17. Zariadenie podľa patentového nároku 13, kde prostriedkom na selektívny pohyb iniciátora špirálového toku krvi medzi prvou pokojovou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou a prostriedkom na selektívny pohyb žliabka zbierajúceho tromby medzi prvou pokojovou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou je zamykací drôt.

18. Zariadenie podľa patentového nároku 13, kde prostriedok na selektívny pohyb iniciátora špirálového toku krvi medzi prvou pokojovou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou a prostriedok na selektívny pohyb žliabka zbierajúceho tromby medzi prvou pokojovou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou zahŕňa púzdro prispôbené tak, aby umožnilo pohyb pozdĺž longitudinálnej osi zavádzacieho drôtu medzi prvou pozíciou, ktorá udržiava iniciátor špirálového toku krvi a žliabok v prvej alebo pokojovej pozícii a druhou pozíciou, ktorá umožňuje pohyb lopatkám a žliabku do druhej rozvinutej pozície.

19. Spôsob zachytávania embolov v krvnom riečišti zahŕňajúci kroky:

I. konštrukcie zariadenia obsahujúceho

a) motor majúci proximálny a distálny koniec, motor majúci longitudinálny vývrt, motor vybavený trecou plochou umiestnenou v longitudinálnom vývrte prispôbenou tak, aby umožnila selektívny pohyb motora okolo longitudinálnej osi zavádzacieho drôtu umiestneného v longitudinálnom vývrte;

b) zavádzací drôt majúci longitudinálnu os umiestnenú v longitudinálnom vývrte, zavádzací drôt a longitudinálny vývrt, ktoré majú veľkosť a sú prispôbené tak, aby umožňovali medzi trecou

oblasťou motora a zavádzacieho drôtu dostatočné trenie na to, aby mohol motor, pokiaľ mu je dodávaná energia, zmeniť polohu relatívne k zavádzaciemu drôtu rotáciou okolo longitudinálnej osi zavádzacieho drôtu;

c) celý rad lopatiek, ktoré sa môžu selektívne rozvinúť, pripojených k motoru, pričom lopatky sú prispôsobené na selektívny pohyb medzi prvou pokojovou pozíciou, keď nie je motoru dodávaná energia, a druhou rozvinutou pozíciou, keď je motoru dodávaná energia, lopatky sú ďalej prispôsobené tak, aby iniciovali špirálový tok krvi pretekajúci cez lúmen, aby došlo k odchýleniu embolov smerom k vnútornej stene lúmenu, keď sú lopatky v druhej rozvinutej pozícii; a

d) žliabok zbierajúci tromby majúci uzatvorený spodný koniec a otvorený horný koniec, žliabok prispôsobený na selektívny pohyb medzi prvou pokojovou pozíciou, keď nie je motoru dodávaná energia, a druhou rozvinutou pozíciou, keď je motoru dodávaná energia, žliabok umiestnený na zavádzací drôt distálne k lopatkám, keď žliabok a lopatky sú v rozvinutej druhej pozícii s otvoreným horným koncom žliabka umiestneným medzi uzatvoreným spodným koncom žliabka a lopatky, keď je žliabok umiestnený v rozvinutej druhej pozícii;

II) umiestnenie zariadenia do cieľovej oblasti lúmenu, ktorý má byť liečený,

III) dodanie energie motoru na aktiváciu trecej plochy motora tak, že sa motor otáča okolo longitudinálnej osi zavádzacieho drôtu a lopatky a žliabok sa pohybujú z prvej pokojovej pozície do druhej rozvinutej pozície;

IV) umožnenie zariadeniu zostať v cieľovej oblasti na čas dostatočný na špecifickú liečbu;

V) prerušenie dodania energie, aby došlo k deaktivácii trecej plochy motora takže motor sa zastavuje otáčaním okolo longitudinálnej osi zavádzacieho drôtu a žliabok sa pohybuje z druhe rozvinutej pozície do prvej pokojovej pozície; a

VI) odstránenie zariadenia z cieľovej oblasti liečeného lúmenu.

20. Spôsob podľa patentového nároku 19 ďalej obsahujúci krok medzi krokmi d) a f) spočívajúci v uzatvorení horného konca žliabka.

21. Spôsob podľa patentového nároku 19 ďalej obsahujúci krok medzi krokmi d) a e) spočívajúci v odstránení zachytených embolov zo žliabka pred tým, ako je žliabok premiestnený z druhej rozvinutej pozície do prvej pokojovej pozície.

22. Spôsob zachytávania v krvnom riečišti zahŕňajúci kroky:

I. konštrukcie zariadenia obsahujúceho

- a) motor majúci proximálny a distálny koniec, motor majúci longitudinálny vývrt, motor vybavený trecou oblasťou umiestnenou v longitudinálnom vývrte prispôsobenou tak, aby umožnila selektívny pohyb

motora okolo longitudinálnej osi závädzacieho drôtu umiestneného v longitudinálnom vývrte;

- b) závädzací drôt majúci longitudinálnu os umiestnenú v longitudinálnom vývrte, závädzací drôt a longitudinálny vývrt, ktoré majú veľkosť a sú prispôsobené tak, aby umožňovali medzi trecou oblasťou motora a závädzacieho drôtu dostatočné trenie na to, aby mohol motor, pokiaľ mu je dodávaná energia, zmeniť polohu relatívne k závädzaciemu drôtu rotáciou okolo longitudinálnej osi závädzacieho drôtu;
- c) celý rad lopatiek, ktoré sa môžu selektívne rozvinúť, pripojených k motoru, pričom lopatky sú prispôsobené na selektívny pohyb medzi prvou pokojovou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou, lopatky sú ďalej prispôsobené tak, aby iniciovali špirálový tok krvi pretekajúci cez lúmen, a aby došlo k odchýleniu embolov smerom k vnútornej stene lúmenu, keď sú lopatky v druhej rozvinutej pozícii;
- d) žliabok zbierajúci tromby majúci uzatvorený spodný koniec a horný koniec prispôsobený na selektívne otváranie a uzatváranie, žliabok prispôsobený na selektívny pohyb medzi prvou pokojovou pozíciou, keď nie je motoru dodávaná energia, a druhou rozvinutou pozíciou, keď je motoru dodávaná energia, žliabok umiestnený na závädzací drôt distálne k lopatkám, keď žliabok a lopatky sú v rozvinutej druhej pozícii s horným koncom žliabka umiestneným medzi uzatvorený spodný koniec

žliabka a lopatky, keď je žliabok umiestnený v rozvinutej druhej pozícii;

e) prostriedok na selektívny pohyb lopatiek medzi prvou pokojovou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou;

f) prostriedok na selektívny pohyb žliabka zbierajúceho tromby;

g) prostriedok na selektívne otváranie a uzatváranie horného konca žliabka; a

h) prostriedok na selektívne dodanie energie motoru a aktiváciu trecej plochy motora, aby bol umožnený motoru selektívny pohyb okolo longitudinálnej osi zavádzacieho drôtu;

II) umiestnenie zariadenia do cieľovej oblasti lúmenu, ktorý má byť liečený,

III) aktivácia prostriedku na selektívny pohyb lopatiek do druhej alebo rozvinutej pozície;

IV) aktivácia prostriedku na selektívny pohyb žliabka zbierajúceho tromby tak, aby došlo k presunu žliabka zbierajúceho tromby do druhej alebo rozvinutej pozície;

V) dodanie energie motoru na aktiváciu trecej plochy motora tak, že sa motor otáča okolo longitudinálnej osi zavádzacieho drôtu;

VI) umožnenie zariadeniu zostať v cieľovej oblasti na čas dostatočný na špecifickú liečbu;

VII) aktivácia prostriedku na selektívne otváranie a uzatváranie horného konca žliabka tak, aby došlo horného konca žliabka;

VIII) prerušenie dodania energie tak, aby došlo k deaktivácii trecej plochy motora, takže motor sa zastavuje otáčaním okolo longitudinálnej osi zavádzacieho drôtu;

IX) aktivácia prostriedku na selektívny pohyb lopatiek tak, aby sa presunuli do prvej alebo pokojovej pozície;

X) aktivácia prostriedku na selektívny pohyb žliabka zbierajúceho tromby tak, aby sa presunul do prvej alebo pokojovej pozície; a

XI) odstránenie zariadenia z cieľovej oblasti liečeného lúmenu.

23. Spôsob zachytávania v krvnom riečišti zahŕňajúci kroky:

I. konštrukcie zariadenia obsahujúceho

a) plášť majúci proximálny a distálny koniec, plášť majúci longitudinálny vývrt, ktorý má veľkosť a je prispôsobený tak, aby umožnil selektívny pohyb plášťa pozdĺž longitudinálnej osi zavádzacieho drôtu umiestneného v longitudinálnom vývrte;

b) zavádzací drôt majúci longitudinálnu os umiestnenú v longitudinálnom vývrte;

c) iniciátor špirálového toku krvi schopný selektívneho rozvinutia pripojený k plášťu a prispôsobený na selektívny pohyb medzi prvou pokojovou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou, iniciátor špirálového toku krvi je prispôsobený tak, aby inicioval špirálový tok krvi pretekajúci cez lúmen, a odchyľoval emboly smerom k vnútornej stene lúmenu, keď je iniciátor špirálového toku krvi v druhej rozvinutej pozícii;

d) žliabok zbierajúci tromby majúci uzatvorený spodný koniec a otvorený horný koniec, žliabok prispôsobený na selektívny pohyb medzi prvou pokojovou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou, žliabok umiestnený na zavádzací drôt distálne k iniciátoru špirálového toku krvi a časť odchyľujúca tromby a žliabok sú v rozvinutej druhej pozícii s otvoreným horným koncom žliabka umiestneným medzi uzatvorený spodný koniec žliabka a iniciátor špirálového toku krvi a časť odchyľujúcu tromby, keď je žliabok umiestnený v rozvinutej druhej pozícii;

e) prostriedok na selektívny pohyb iniciátora špirálového toku krvi medzi prvou pokojovou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou; a

f) prostriedok na selektívny pohyb žliabka zbierajúceho tromby medzi prvou pokojovou pozíciou a druhou rozvinutou pozíciou;

II) umiestnenie zariadenia do cieľovej oblasti lúmenu, ktorý má byť liečený,

III) aktivácia prostriedku na selektívny pohyb iniciátora špirálového toku krvi z prvej pokojovej pozície do druhej rozvinutej pozície;

IV) aktivácia prostriedku na pohyb žliabka zbierajúceho tromby tak, aby došlo k presunu žliabka zbierajúceho tromby do druhej alebo rozvinutej pozície;

V) umožnenie zariadeniu zostať v cieľovej oblasti na čas dostatočný na špecifickú liečbu;

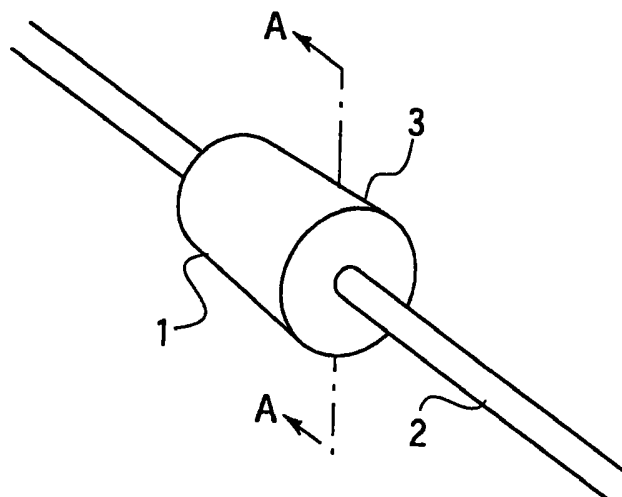
VI) aktivácia prostriedku na pohyb iniciátora špirálového toku krvi z druhej rozvinutej pozície do prvej pokojovej pozície;

VII) aktivácia prostriedku na pohyb žliabka zbierajúceho tromby z druhej rozvinutej pozície do prvej pokojovej pozície; a

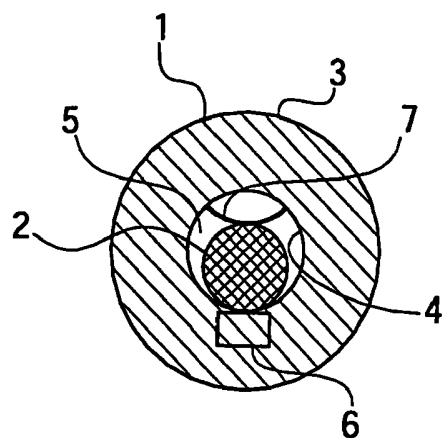
VIII) odstránenie zariadenia z cieľovej oblasti liečeného lúmenu.

24. Spôsob podľa patentového nároku 23 ďalej obsahujúci krok medzi krokmi d) a g) spočívajúci v uzatvorení horného konca žliabka.

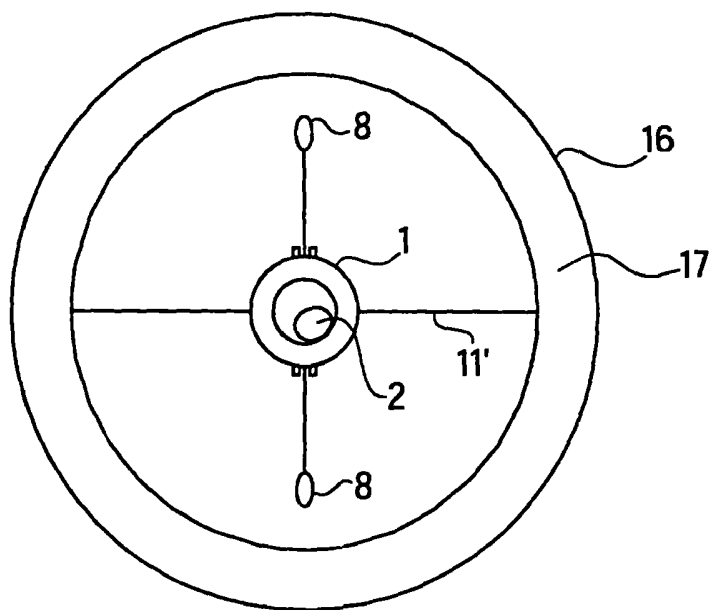
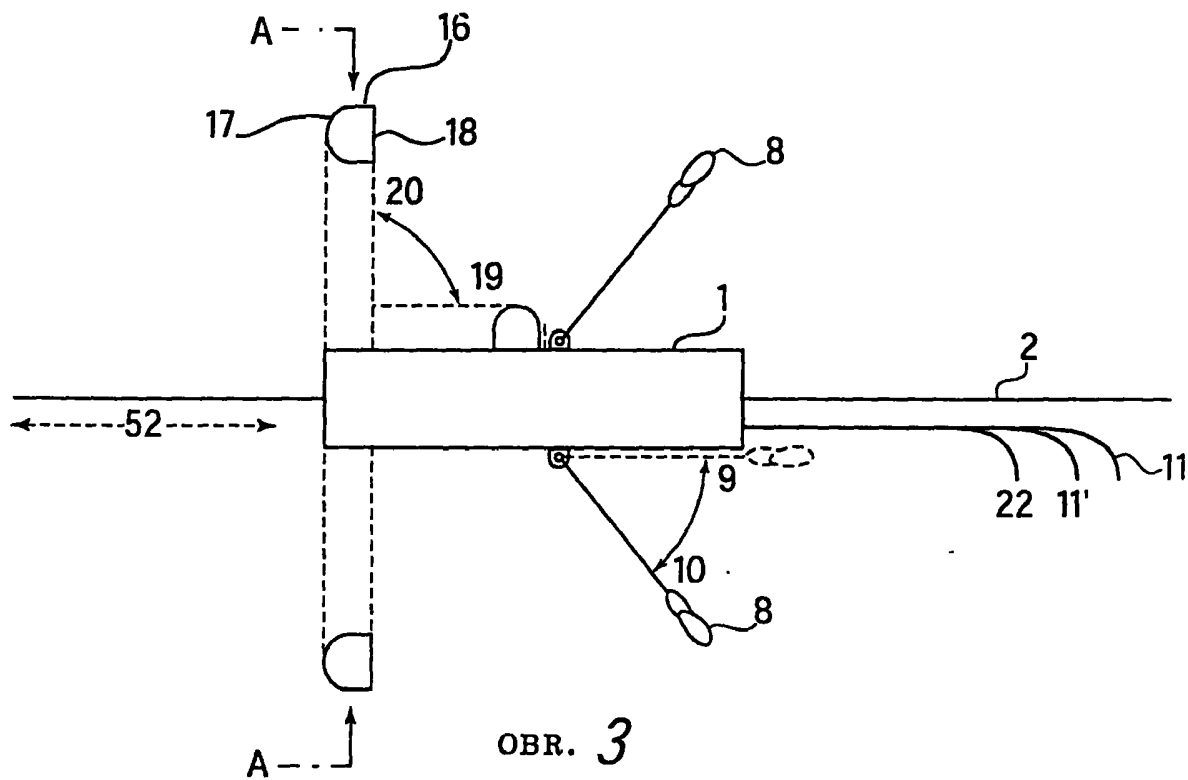
25. Spôsob podľa patentového nároku 23 ďalej obsahujúci krok medzi krokmi e) a g) spočívajúci v odstránení zachytených embolov zo žliabka pred tým, ako je žliabok premiestnený z druhej rozvinutej pozície do prvej pokojovej pozície.



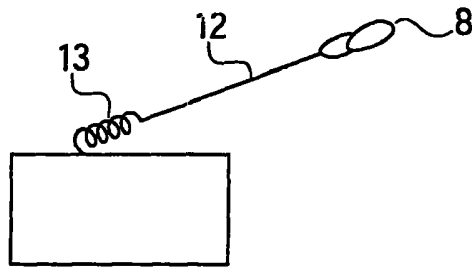
OBR. 1



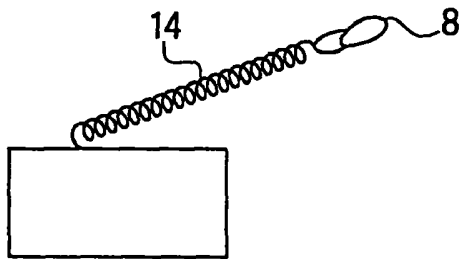
OBR. 2



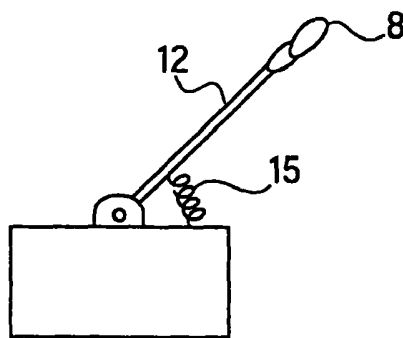
OBR. 3A



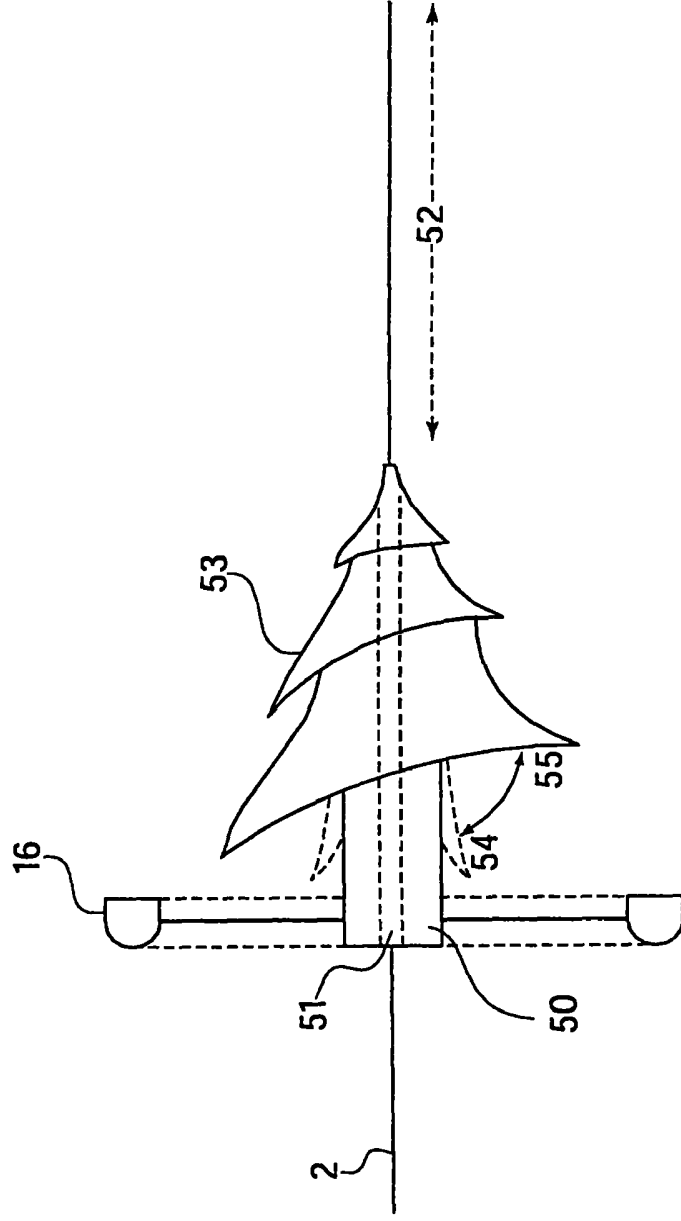
OBR. 4



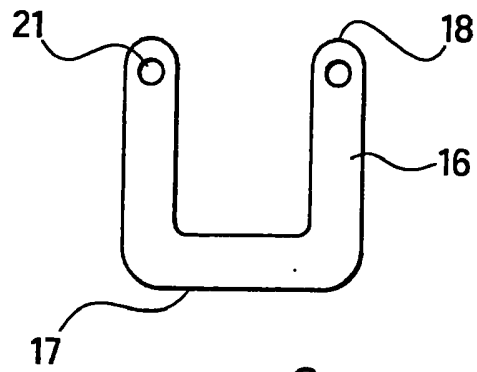
OBR. 5



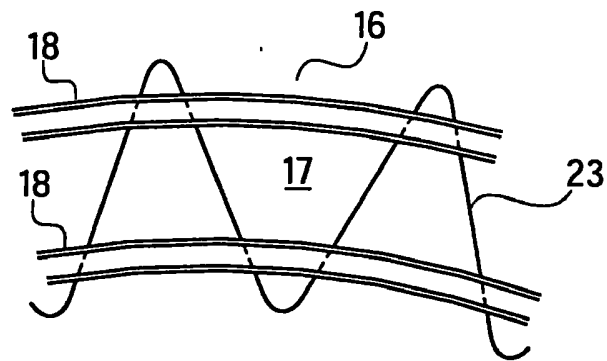
OBR. 6



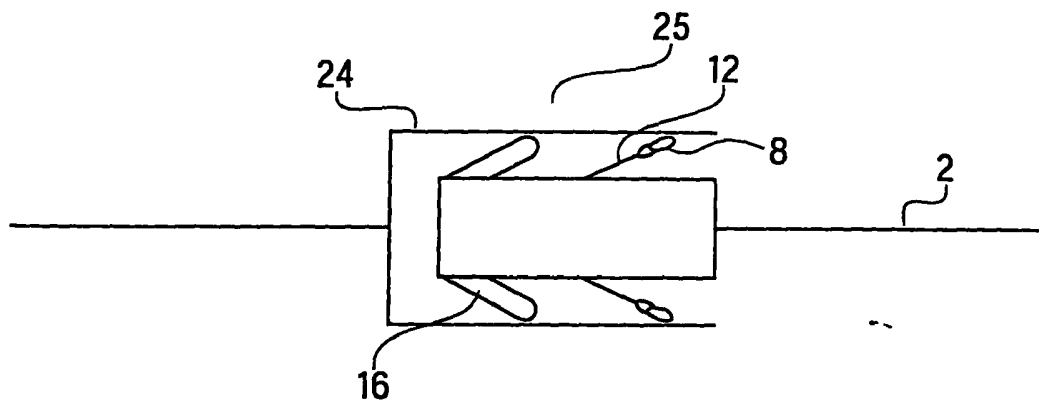
OBR. 7



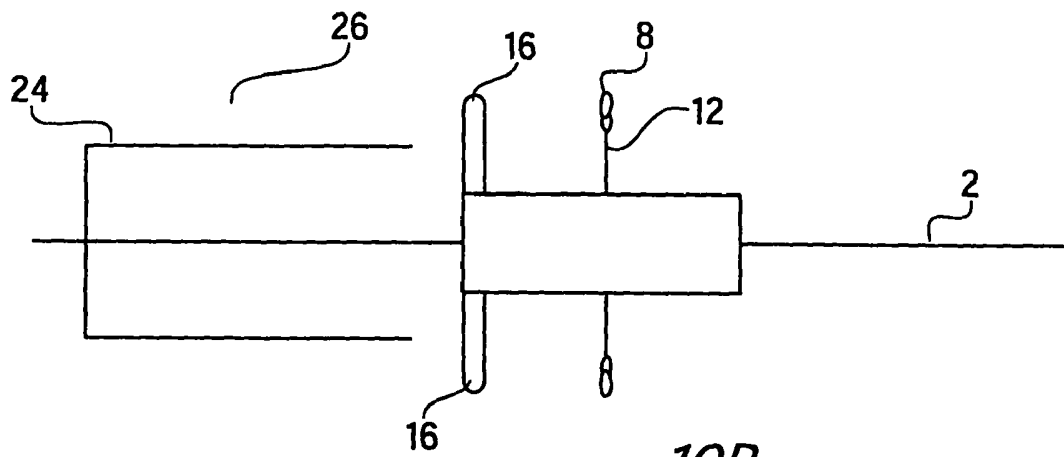
OBR. 8



OBR. 9



OBR. 10A



OBR. 10B