



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2006 057 216 A1 2007.06.06

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2006 057 216.5

(22) Anmeldetag: 01.12.2006

(43) Offenlegungstag: 06.06.2007

(51) Int Cl.⁸: **A61F 2/06** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

05 12265 02.12.2005 FR

(71) Anmelder:

Laboratoires Perouse, Ivry le Temple, FR

(74) Vertreter:

TER MEER STEINMEISTER & Partner GbR
Patentanwälte, 33617 Bielefeld

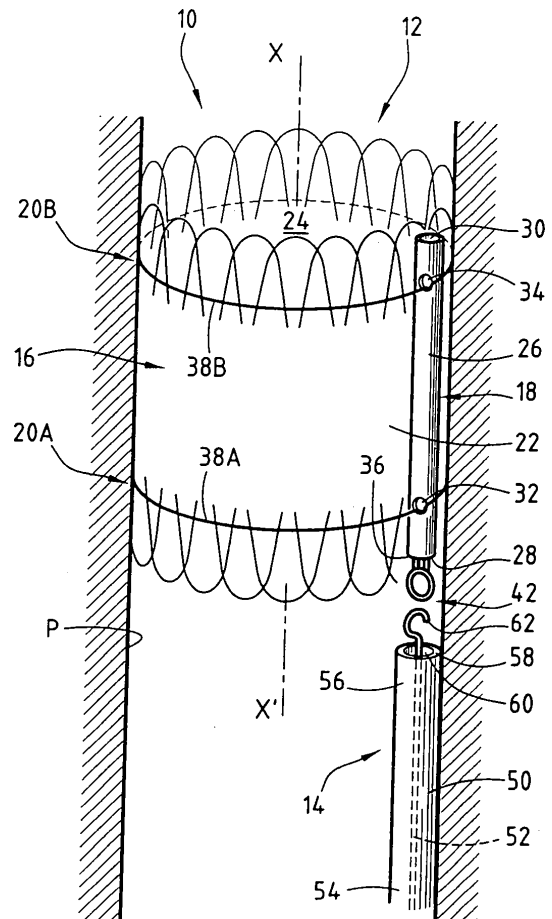
(72) Erfinder:

Perouse, Eric, Paris, FR

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Behandlung eines Blutgefäßes**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Vorrichtung (12) umfasst eine rohrförmige Endoprothese (16), die radial zwischen einem zusammengezogenen und einem aufbereiteten Zustand verschiebbar ist. Sie umfasst eine starre axiale Stange (18), die zumindest eine Rückhalteöffnung (32, 34) aufweist. Die Vorrichtung umfasst ferner zumindest ein fadenförmiges Verbindungsglied (20A, 20B), umfassend einen Bereich (38A, 38B) zur Spannung der Endoprothese (16), der die Endoprothese (16) zumindest teilweise umläuft, und einen Steuerbereich (40A, 40B), der mit dem Spannungsbereich (38A, 38B) durch die Rückhalteöffnung (32, 34) hindurch verbunden ist. Die Stange (18) ist dauerhaft an der Endoprothese (16) befestigt.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Behandlung eines Blutgefäßes, umfassend:

- eine rohrförmige Endoprothese, die radial zwischen einem zusammengezogenen Zustand und einem aufgeweiteten Zustand verschiebbar ist;
- eine axiale starre Stange, die zumindest eine Rückhalteöffnung aufweist;
- zumindest ein fadenförmiges Verbindungsglied, das einen Bereich zur Spannung der Endoprothese umfaßt, der die Endoprothese zumindest teilweise umläuft, sowie einen Steuerbereich, der mit dem Spannungsbereich durch die Rückhalteöffnung hindurch verbunden ist.

[0002] Eine solche Vorrichtung läßt sich insbesondere in einem Blutgefäß auf rohrförmige Endoprothesen anwenden, die häufig durch den englischen Begriff "stent" bezeichnet werden, oder auf röhrförmige Endoprothesen, die eine rohrförmige Endoprothese und ein auf der Endoprothese befestigtes Ventil umfassen.

[0003] Eine Vorrichtung der vorstehend genannten Art ist in EP-A-0 707 462 beschrieben. Eine Endoprothese ist koaxial auf zwei hohlen Röhren angebracht, die dazu vorgesehen sind, gegeneinander verschoben zu werden. Diese Endoprothese wird durch zwei fadenförmige Verbindungsglieder im zurückgezogenen Zustand gehalten, die ihre Enden umlaufen. Die fadenförmigen Verbindungsglieder liegen jeweils in einer entfernten und einer naheliegenden Rückhalteöffnung ein, welche jeweils auf der einen und auf der anderen Stange angeordnet sind.

[0004] Zur Erweiterung der Endoprothese sind die Stangen gegeneinander in einer ersten Richtung zum Lockern der fadenförmigen Verbindungsglieder und zum gleichzeitigen Ausfahren der zwei Enden der Endoprothese verschiebbar. Falls die Anordnung der Endoprothese nicht zufriedenstellend ist, können die fadenförmigen Verbindungsglieder durch eine Verschiebung der Stangen in umgekehrter Richtung zusammengezogen werden, was eine Kontraktion der Endoprothese bewirkt.

[0005] Wenn die Positionierung der Endoprothese zufriedenstellend ist, werden die fadenförmigen Verbindungsglieder zurückgezogen.

[0006] Eine solche Vorrichtung ist nicht ganz zufriedenstellend. Insbesondere hat dieses System einen komplexen Aufbau, was die Zuverlässigkeit der Erweiterung verschlechtert.

[0007] Es ist daher ein Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zur Behandlung eines Blutgefäßes zu schaffen, die reversibel in einem Blutgefäß

erweitert werden kann, ohne dass ihre Zuverlässigkeit beeinträchtigt wird.

[0008] Zur Erreichung dieses Ziels wird erfindungsgemäß eine Behandlungsvorrichtung der vorstehend genannten Art geschaffen, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Stange dauerhaft an der Endoprothese befestigt ist.

[0009] Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann eines oder mehrere der folgenden Merkmale umfassen, die einzeln oder in technisch möglichen Kombinationen miteinander verwendet werden können:

- die Endoprothese umfaßt eine Umfangswand, und die Stange ist an zumindest zwei axial voneinander beabstandeten Punkten der Umfangswand befestigt;
- die Umfangswand begrenzt innen einen Fluidkanal, und die Stange ist auf der Umfangswand an der Außenseite des Kanals befestigt;
- die Stange erstreckt sich axial im wesentlichen über die gesamte Länge der Endoprothese;
- die Stange begrenzt nach innen einen Kanal, der in die oder in jede Durchlaßöffnung und zumindest in eine Steueröffnung mündet, die in der Längsrichtung der oder jeder Durchlaßöffnung beabstandet ist;
- das oder jedes fadenförmige Verbindungsglied weist ein Greifende auf, das von der Stange durch die Steueröffnung vorspringt, welches Greifende eine Zugschlinge bildet;
- der Steuerbereich umfaßt zwei Drähte, die mit der Zugschlinge und mit zwei verschiedenen Punkten des Spannungsbereichs verbunden sind;
- die Vorrichtung umfaßt zumindest zwei fadenförmige Verbindungsglieder mit zwei Spannungsbereichen, die axial an der Endoprothese beabstandet sind, wobei die Greifenden der zwei Verbindungsglieder eine gemeinsame Zugschlinge der zwei Verbindungsglieder bilden;
- die Vorrichtung umfaßt zumindest zwei fadenförmige Verbindungsglieder, wobei die Stange eine naheliegende Steueröffnung und eine entfernte Steueröffnung begrenzt, und die Greifenden der zwei Verbindungsglieder jeweils aus der naheliegenden Steueröffnung und der entfernten Steueröffnung vorspringen;
- die Zugschlinge umfaßt einen Ring, der mit dem Steuerbereich verbunden ist, welcher Ring in Querrichtung gegenüber der Steueröffnung erweitert ist; und
- zumindest ein fadenförmiges Verbindungsglied ist lösbar.

[0010] Die Erfindung betrifft ferner eine Behandlungsanordnung, umfassend:

- eine Vorrichtung der vorstehend genannten Art;
- Mittel zur Erweiterung und/oder zur Wiederherstellung dieser Vorrichtung, mit:
- einer starren Stange, die eine entfernte Oberflä-

che zum Stützen der Vorrichtung aufweist; und
 – Zugmitteln eines oder jedes fadenförmigen Verbindungsglieds, die zum Erfassen des oder jedes Steuerbereichs geeignet sind.

[0011] Diese Behandlungsanordnung kann die folgenden Merkmale alle aufweisen:

- das oder jedes fadenförmige Verbindungsglied weist ein Greifende in Form einer Zugschlinge auf,
- und die Zugmittel umfassen einen Haken zum Erfassen des Greifendes, der in der starren Stange zwischen einer ausgefahrenen Position zum Erfassen des Greifendes und einer eingefahrenen Position zum Ziehen des Greifendes beweglich ist.

[0012] Die Erfindung wird anhand der folgenden Beschreibung deutlicher, welche ausschließlich beispielsweise anhand der folgenden Zeichnungen erfolgt:

[0013] [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Teilansicht einer ersten Behandlungsanordnung gemäß der vorliegenden Erfindung, die eine ausgefahrene Endoprothese in einem Blutgefäß umfaßt;

[0014] [Fig. 2](#) ist eine Ansicht analog zu [Fig. 1](#) vor der Erweiterung der Endoprothese in dem Blutgefäß;

[0015] [Fig. 3](#) ist ein Schnitt entlang einer mittleren axialen Ebene, der bedeutende Teile der Anordnungen aus [Fig. 1](#) zeigt;

[0016] [Fig. 4](#) ist eine zu [Fig. 3](#) analoge Ansicht der Anordnung, die der in [Fig. 2](#) gezeigten Anordnung entspricht;

[0017] [Fig. 5](#) ist eine zu [Fig. 3](#) analoge Ansicht einer zweiten erfindungsgemäßen Anordnung;

[0018] [Fig. 6](#) ist eine zu [Fig. 1](#) analoge Ansicht in größerem Maßstab einer dritten erfindungsgemäßen Anordnung; und

[0019] [Fig. 7](#) ist eine Detailansicht des in [Fig. 6](#) mit VII bezeichneten Bereichs.

[0020] Die [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) zeigen eine erste Anordnung **10** gemäß der vorliegenden Erfindung, die eine Behandlungsvorrichtung **12** umfaßt, die dazu vorgesehen ist, in einem Blutgefäß erweitert zu werden, sowie Mittel **14** zur Erweiterung und zur Wiederherstellung dieser Vorrichtung **12**.

[0021] Wie in [Fig. 1](#) dargestellt ist, umfaßt die Vorrichtung **12** eine entlang der Achse X-X' ausgerichtete rohrförmige Endoprothese **16**, eine starre axiale Stange **18**, die dauerhaft an der Endoprothese **16** angebracht ist, und zwei fadenförmige Verbindungsglieder **20A**, **20B**, die die Endoprothese **16** zumindest

teilweise in der Nähe ihres nahen und ihren entfernten Endes umlaufen.

[0022] Die Endoprothese **16** umfaßt in bekannter Art ein rohrförmiges Geflecht aus rostfreiem Stahl, das federnde Eigenschaften aufweist.

[0023] Diese Endoprothese wird beispielsweise durch ein Geflecht aus einem einzigen Draht aus einem hochelastischen Material gebildet, wie es in der europäischen Patentanmeldung EP-A-0 857 471 beschrieben ist.

[0024] Das rohrförmige Geflecht wird an den Enden der Endoprothese **16** durch eine Vielzahl verflochtener Bögen begrenzt.

[0025] Das rohrförmige Geflecht bildet eine Umfangswand **22**, die in ihrem Inneren entlang der Achse X-X' einen Kanal **24** begrenzt. Das Geflecht ist beispielsweise in einen biegsamen Elastomer-Film eingebettet, um eine dichte Wand um den Kanal **24** zu bilden.

[0026] Es versteht sich, dass sich die Endoprothese **16** selbst aus dem in [Fig. 2](#) dargestellten zusammengezogenen Zustand, in welchem sie einen kleinen Durchmesser aufweist, zu einem aufgeweiteten Zustand verformen kann, wie er in [Fig. 1](#) dargestellt ist, in welchem sie einen größeren Durchmesser aufweist. Dieser aufgeweitete Zustand stellt ihre Ruheposition dar.

[0027] Die Stange **18** umfaßt ein hohles Element **26**, das sich axial erstreckt und an zumindest zwei axial voneinander beabstandeten Punkten an der Außenseite der Umfangswand **22** befestigt ist.

[0028] In dem dargestellten Beispiel ist das Element **26** durchgehend an der Umfangswand **22** entlang einer Richtung der Umfangswand **22** befestigt.

[0029] Wie in [Fig. 3](#) dargestellt ist, begrenzt das Element **26** innen einen zentralen Kanal **27**, der sich in axialer Richtung erstreckt und an seinen axialen Enden in eine naheliegende axiale Steueröffnung **28** und in eine entfernte axiale Steueröffnung **30** mündet.

[0030] Das Element **26** begrenzt in der Nähe der jeweiligen naheliegenden Öffnung **28** und der entfernten Öffnung **30** eine naheliegende transversale Rückhalteöffnung **32** und eine entfernte transversale Rückhalteöffnung **34**, durch welche sich das naheliegende fadenförmige Verbindungsglied **20A** und das entfernte Verbindungsglied **20B** jeweils erstrecken.

[0031] Die Stange **18** weist ferner um die naheliegende Steueröffnung **28** herum eine ringförmige Oberfläche **36** zum Stützen der Mittel zur Erweite-

rung und zur Wiederherstellung **14** auf.

[0032] Jeder Rückhaltedraht **20A**, **20B** umfaßt einen Spannungsbereich **38A**, **38B**, der eine Schlinge bildet, die die Endoprothese in der Nähe einer ihrer Enden umläuft, und zumindest einen Steuerbereich **40A**, **40B**, der in der Stange **18** angeordnet ist und ein naheliegendes Greifende aufweist, das durch die naheliegende Steueröffnung **28** hindurchragt. Die Greifenden sind an einer gemeinsamen Zugschlinge **42** der Verbindungsglieder **20A**, **20B** befestigt.

[0033] Der Spannungsbereich **38A**, **38B** wird durch einen gemeinsamen Draht des Geflechtes gebildet, der um einen Umfang der Endoprothese **16** herum angeordnet ist.

[0034] Wahlweise kann der Spannungsbereich in dem Geflecht der Endoprothese **16** einliegen und aufeinanderfolgend das Geflecht von innen nach außen durchlaufen.

[0035] Jeder Steuerbereich **40A**, **40B** wird durch Einzeldrähte gebildet, die jeweils durch eine entsprechende Rückhalteöffnung **32**, **34** hindurch mit zwei Enden eines Spannungsbereichs **38A**, **38B** verbunden sind. Die Drähte erstrecken sich im wesentlichen axial durch den Kanal **27** bis zur der Zugschlinge **42**, in welcher sie befestigt sind.

[0036] Die Zugschlinge **42** umfaßt einen Ring, dessen Weite in Querrichtung größer ist als die Weite in Querrichtung der naheliegenden Steueröffnung **28**. Der Ring besteht aus einem strahlenundurchlässigen Material.

[0037] Ein Zug der Schlinge **42** in einer naheliegenden Richtung ermöglicht die gleichzeitige Vergrößerung der Länge der Steuerbereiche **40A**, **40B** der Verbindungsglieder **20A**, **20B** bei gleichzeitiger Reduktion der Länge der Spannungsbereiche **38A**, **38B**, das gleichzeitig eine Kontraktion der Endoprothese **16** bewirkt, wie im folgenden beschrieben wird.

[0038] Die Mittel **14** zur Vergrößerung und zur Wiederherstellung der Endoprothese **16** umfassen eine hohle starre Stange **50** und einen Haken **52** zum Zug der Schlinge **42**, der entlang der Stange **50** beweglich durch einen zentralen Kanal **54** innerhalb der Stange **50** angebracht ist.

[0039] Die starre Stange **50** erstreckt sich zwischen einem naheliegenden Ende (nicht dargestellt), das dazu bestimmt ist, von einem Chirurgen bedient zu werden, und einem entfernten Ende **56**, das dazu bestimmt ist, in dem zu behandelnden Blutgefäß angeordnet zu werden.

[0040] Das entfernte Ende **56** weist eine ringförmige Oberfläche **58** zum Stützen der Stange **18** auf, wel-

che eine Durchgangsöffnung **60** des Hakens **42** begrenzt, in welche der zentrale Kanal **54** mündet.

[0041] Der Haken **52** weist einen hakenförmigen Kopf **62** auf. Der Haken **52** ist verschiebbar zwischen einer ausgefahrenen Position, in welcher der Kopf **62** aus dem entfernten Ende **56** herausragt, und einer eingefahrenen Position des Zugs der Schlinge **62**, in welcher der Kopf **62** innerhalb des zentralen Kanals **54** angeordnet ist.

[0042] Zur Erweiterung der Vorrichtung **12** in einem Gefäß umfassen die Erweiterungsmittel **14** ferner eine äußere Hülle **70**, die in ihrem Inneren die Vorrichtung **12** in ihrem zusammengezogenen Zustand und die starre Stange **50** aufnimmt, die mit dem Haken **52** ausgestattet ist.

[0043] Im folgenden wird die Funktion dieser ersten Behandlungsanordnung **10** gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0044] Anfangs wird die Anordnung **10** in einer sterilen Verpackung aufbewahrt. In dieser Verpackung wird die Endoprothese **16** entspannt in ihrem aufgeweiteten Zustand gehalten. Die Spannungsbereiche **38A**, **38B** der Verbindungsglieder **20A**, **20B** der Endoprothese weisen ihre maximale Länge auf, und die Steuerbereiche **40A**, **40B** weisen ihre minimale Länge auf. Die Zugschlinge **42** ist in der Nähe der naheliegenden Steueröffnung **28** angeordnet und wird von dieser Öffnung **28** entfernt gehalten, um die fadenförmigen Verbindungsglieder **20A**, **20B** im gelösten Zustand zu halten.

[0045] Wenn der Chirurg die Endoprothese **16** in der Hülle **70** plazieren möchte, führt er den Kopf **62** am Ende des Hakens **52** in die Zugschlinge **42** ein. Anschließend verschiebt er die Lagerfläche **58** der starren Stange **50** gegen die ringförmige Oberfläche **36** des Elements **26**.

[0046] Wenn die Anschlagsflächen **36** und **58** einander berühren, verschiebt er anschließend den Haken **52** in Richtung seiner eingefahrenen Position, wodurch die Zugschlinge gegen das naheliegende Ende der starren Stange **50** gezogen wird.

[0047] Wenn die ringförmige Fläche **36** an der ringförmigen Fläche **58** anliegt, sind das Element **26** und die Endoprothese **16**, die mit dem Glied verbunden ist, axial an dem entfernten Ende **56** der starren Stange **50** befestigt.

[0048] Die Verschiebung zum naheliegenden Ende der Zugschlinge **42** bewirkt eine Vergrößerung der Länge der Steuerbereiche **40A**, **40B** der Verbindungsglieder **20A**, **20B** und eine entsprechende Verkleinerung der Länge der Spannungsbereiche **38A**, **38B**.

[0049] Die Endoprothese **16** wird somit durch die fadenförmigen Verbindungsglieder **20A**, **20B** in ihren zusammengezogenen Zustand überführt. Die Anordnung, die durch die Behandlungsvorrichtung **12** und die mit dem Haken **52** versehene starre Stange **50** gebildet wird, wird anschließend in die Hülle **70** eingeführt. Anschließend wird die Hülle **70** im Patienten in den Blutkreislauf eingeführt, in welchem die Vorrichtung **12** angeordnet werden soll.

[0050] Der Chirurg befreit dann die Vorrichtung **12** von der Hülle **70** durch Verschieben der Hülle **70** in der naheliegenden Richtung, während die Behandlungsvorrichtung **12** mit Hilfe der starren Stange **50** axial fest gehalten wird, durch Zusammenwirken der Anschlagsflächen **58** und **36**. Die Position der Endoprothese in dem Blutgefäß ist dann sehr genau festgelegt, selbst wenn Blut durch das Blutgefäß strömt.

[0051] Danach wird der Haken **52** zum entfernten Ende **56** der Stange **50** verschoben. Aufgrund der Elastizität des Geflechts, das die Endoprothese **16** bildet, dehnt diese sich von ihrem zusammengezogenen Zustand in ihren aufgeweiteten Zustand aus, bis die Seitenwand **22** der Endoprothese **16** die Wand **P** des zu behandelnden Gefäßes berührt.

[0052] Während der Verschiebung nähert sich die Zugschlinge **42** der naheliegenden Steueröffnung **28**, so dass die Länge der Steuerbereiche **40A**, **40B** sich verringert und die Länge der Spannungsbereiche **38A**, **38B** sich vergrößert.

[0053] Wenn der Chirurg der Ansicht ist, dass die Positionierung der Vorrichtung **12** nicht zufriedenstellend ist, kann er den Haken **52** ziehen, um den Kopf **62** wieder zum naheliegenden Ende der Stange **50** zu bewegen und aufs Neue eine Kontraktion der Endoprothese **16** zu bewirken. Der Chirurg verschiebt dann die Endoprothese in eine zufriedenstellendere Position in dem Gefäß, wie vorstehend beschrieben.

[0054] Wenn er feststellt, dass die Position der Endoprothese **16** zufriedenstellend ist, entfernt der Chirurg den Kopf **62** aus der Zugschlinge **42** und zieht die starre Stange **50** und den Haken **52** aus dem Patienten heraus.

[0055] Muß die Endoprothese **16** später entfernt werden, wird die starre Stange **50** aufs Neue ins Blutgefäß eingeführt. Dann kann der Kopf **62** des Hakens **52** in die Zugschlinge **42** eingreifen, um die Endoprothese **16** wie vorstehend beschrieben zurückzuziehen.

[0056] Die Zugschlinge **42** kann durch einen Ring aus strahlenundurchlässigem Material gebildet werden, wodurch das Erfassen des Rings durch den Haken **52** erleichtert wird.

[0057] In einer ersten Abwandlung, die teilweise in [Fig. 5](#) dargestellt ist, umfaßt die Vorrichtung **12** zumindest ein fadenförmiges Verbindungsglied **20C**, das einen Spannungsbereich **38C** umfaßt, der die Endoprothese umläuft, und einen Steuerbereich **40C**, dessen Ende durch die entfernte Steueröffnung **30** herausragt. Dieses Ende ist ferner mit einem Ring **42C** versehen, der in der Nähe des naheliegenden Endes angebracht ist, durch welchen die Endoprothese **16** in ihren aufgeweiteten Zustand gebracht wird.

[0058] Diese Vorrichtung **12** ermöglicht eine zumindest teilweise Kontraktion der Endoprothese **16** mit Hilfe einer Stange **50**, die durch einen Abschnitt des Blutgefäßes eingeführt wird, der von der Vorrichtung **12** entfernt angeordnet ist.

[0059] Die Behandlungsvorrichtung **110**, die in den [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) dargestellt ist, unterscheidet sich von der in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) dargestellten Vorrichtung **10** dadurch, dass die fadenförmigen Verbindungsglieder **20A**, **20B** lösbar sind.

[0060] Hierzu ist der Haken **52** durch einen Haltestift **112** ersetzt, der in der Stange **50** und in dem zentralen Kanal **54** des Elements **26** einliegt.

[0061] Der Spannungsbereich **38A**, **38B** umfaßt an einem Ende eine Schlaufe **114**, die den Stift **112** in dem Kanal **27** umläuft, in Richtung einer Halteöffnung **32,34**.

[0062] Der Steuerbereich **40A**, **40B** umfaßt eine einzige Faser, die sich in der Längsrichtung bis zu dem naheliegenden Ende der starren Stange **50** erstreckt.

[0063] Zum Zurückziehen der Endoprothese **16** zieht der Chirurg zunächst an dem naheliegenden Ende des Steuerbereichs **40A**, **40B** am naheliegenden Ende der starren Stange **50**.

[0064] Die Spannungsbereiche **38A**, **38B** des jeweiligen Verbindungsglieds **20A**, **20B** werden durch die in dem Stift **112** einliegende Schlaufe **114** zurückgehalten, und die Länge jedes Spannungsbereichs **38A**, **38B** vermindert sich, was eine Kontraktion der Endoprothese bewirkt.

[0065] Wenn dann die Vorrichtung **10** in das zu behandelnde Gefäß eingeführt wird, wird jeder Steuerbereich **40A**, **40B** gelockert, was eine Vergrößerung der Länge des Spannungsbereichs **38A**, **38B** aufgrund der radialen Ausdehnung der Endoprothese **16** bewirkt.

[0066] Wenn die Endoprothese **16** zufriedenstellend in dem zu behandelnden Gefäß angeordnet ist, wird der Stift **112** aus dem Element **26** zurückgezogen.

gen und aus dem Patienten durch die starre Stange **50** herausgezogen.

[0067] Die Schlaufen **112** sind dann frei. Der Chirurg kann anschließend an dem naheliegenden Ende jedes Verbindungsglieds **20A**, **20B** ziehen, um diese aus dem Patienten herauszuziehen.

[0068] Aufgrund der vorstehend beschriebenen Erfindung ist es möglich, eine Behandlungsvorrichtung **12** mit einer ausdehnbaren Endoprothese **16** anzuordnen, die entfernbar in einem Blutgefäß implantiert werden kann.

[0069] Das Vorhandensein einer Stange **18**, die dauerhaft an der Endoprothese befestigt ist und zumindest ein Verbindungsglied **20A**, **20B** zur Spannung der Endoprothese **16** aufnimmt, gewährleistet eine genaue Positionierung der Endoprothese **16** aufgrund ihrer Ausdehnung, bei gleichzeitiger Vereinfachung der Mittel, die für die Erweiterung in dem Blutgefäß erforderlich sind.

[0070] Da außerdem jedes der Verbindungsglieder **20A**, **20B** dauerhaft an der Endoprothese **16** gehalten wird, ist es möglich, die Endoprothese **16** aus dem Gefäß auf endoluminalem Weg zu entfernen, um sie zu ersetzen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (**12**) zur Behandlung eines Blutgefäßes, umfassend:

- eine rohrförmige Endoprothese (**16**), die radial zwischen einem zusammengezogenen Zustand und einem aufgeweiteten Zustand verschiebbar ist;
- eine axiale starre Stange (**18**) mit zumindest einer Rückhalteöffnung (**32**, **34**);
- zumindest ein fadenförmiges Verbindungsglied (**20A**, **20B**), umfassend einen Bereich (**38A**, **38B**) zur Spannung der Endoprothese (**16**), der die Endoprothese (**16**) zumindest teilweise umläuft, und einen Steuerbereich (**40A**, **40B**), der mit dem Spannungsbereich (**38A**, **38B**) durch die Rückhalteöffnung (**32**, **34**) hindurch verbunden ist;

dadurch gekennzeichnet, dass die Stange (**18**) dauerhaft an der Endoprothese (**16**) befestigt ist und die Endoprothese (**16**) mit der Stange (**18**) verbunden ist.

2. Vorrichtung (**12**) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Endoprothese (**16**) eine Umfangswand (**22**) umfaßt, und dass die Stange (**18**) an zumindest zwei axial voneinander beabstandeten Punkten der Umfangswand (**22**) befestigt ist.

3. Vorrichtung (**12**) gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Stange (**18**) durchgehend an einer Umfangswand der Endoprothese entlang einer Richtung der Umfangswand befestigt ist.

4. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Umfangswand (**22**) innen einen Fluidkanal (**24**) begrenzt, und dass die Stange (**18**) auf der Umfangswand (**22**) an der Außenseite des Kanals (**24**) befestigt ist.

5. Vorrichtung (**12**) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stange (**18**) sich axial im wesentlichen über die gesamte Länge der Endoprothese (**10**) erstreckt.

6. Vorrichtung (**12**) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stange (**18**) innen einen Kanal (**27**) begrenzt, der in die oder in jede Durchlaßöffnung (**34**, **36**) und zumindest in eine Steueröffnung (**28**, **30**) mündet, die in der Längsrichtung der oder jeder Durchlaßöffnung (**34**, **36**) beabstandet ist.

7. Vorrichtung (**12**) gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das oder jedes fadenförmige Verbindungsglied (**20A**, **20B**) ein Greifende (**42**) aufweist, das von der Stange durch die Steueröffnung (**28**, **30**) vorspringt, welches Greifende (**42**) eine Zugschlinge bildet.

8. Vorrichtung (**12**) gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuerbereich (**40A**, **40B**) zwei Drähte umfaßt, die mit der Zugschlinge (**42**) und mit zwei verschiedenen Punkten des Spannungsbereichs (**38A**, **38B**) verbunden sind.

9. Vorrichtung (**12**) gemäß Anspruch 7 oder 8, gekennzeichnet durch zumindest zwei fadenförmige Verbindungsglieder (**20A**, **20B**) mit zwei Spannungsbereichen (**38A**, **38B**), die axial an der Endoprothese (**16**) beabstandet sind, wobei die Greifenden (**42**) der zwei Verbindungsglieder (**20A**, **20B**) eine gemeinsame Zugschlinge der zwei Verbindungsglieder (**20A**, **20B**) bilden.

10. Vorrichtung (**12**) gemäß Anspruch 7 oder 8, gekennzeichnet durch zumindest zwei fadenförmige Verbindungsglieder (**20A**, **20C**), wobei die Stange eine naheliegende Steueröffnung (**28**) und eine entfernte Steueröffnung (**30**) begrenzt, und die Greifenden (**42**, **42C**) der zwei Verbindungsglieder (**20A**, **20C**) jeweils aus der naheliegenden Steueröffnung (**28**) und der entfernten Steueröffnung (**30**) vorspringen.

11. Vorrichtung (**12**) gemäß einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugschlinge (**42**) einen Ring umfaßt, der mit dem Steuerbereich (**40A**, **40B**) verbunden ist, welcher Ring in Querrichtung gegenüber der Weite der Steueröffnung (**28**, **30**) erweitert ist.

12. Vorrichtung (**12**) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

das zumindest eine fadenförmige Verbindungsglied (**20A**, **20B**) lösbar ist.

13. Behandlungsanordnung, umfassend:

- eine Vorrichtung (**12**) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
- Mittel (**14**) zur Erweiterung und/oder zur Wiederherstellung dieser Vorrichtung (**12**), mit:
 - einer starren Stange (**50**), die eine entfernte Oberfläche (**58**) zum Stützen der Vorrichtung (**12**) aufweist; und
 - Zugmitteln (**52**) eines oder jedes fadenförmigen Verbindungsglieds (**20A**, **20B**), die zum Erfassen des oder jedes Steuerbereichs (**40A**, **40B**) geeignet sind.

14. Anordnung (**10**) gemäß Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das oder jedes fadenförmige Verbindungsglied (**20A**, **20B**) ein Greifende (**42**) in Form einer Zugschlinge aufweist, und dass die Zugmittel (**52**) einen Haken (**52**) zum Erfassen des Greifendes umfassen, der in der starren Stange (**50**) zwischen einer ausgefahrenen Position zum Erfassen des Greifendes (**42**) und einer eingefahrenen Position zum Ziehen des Greifendes (**42**) beweglich ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

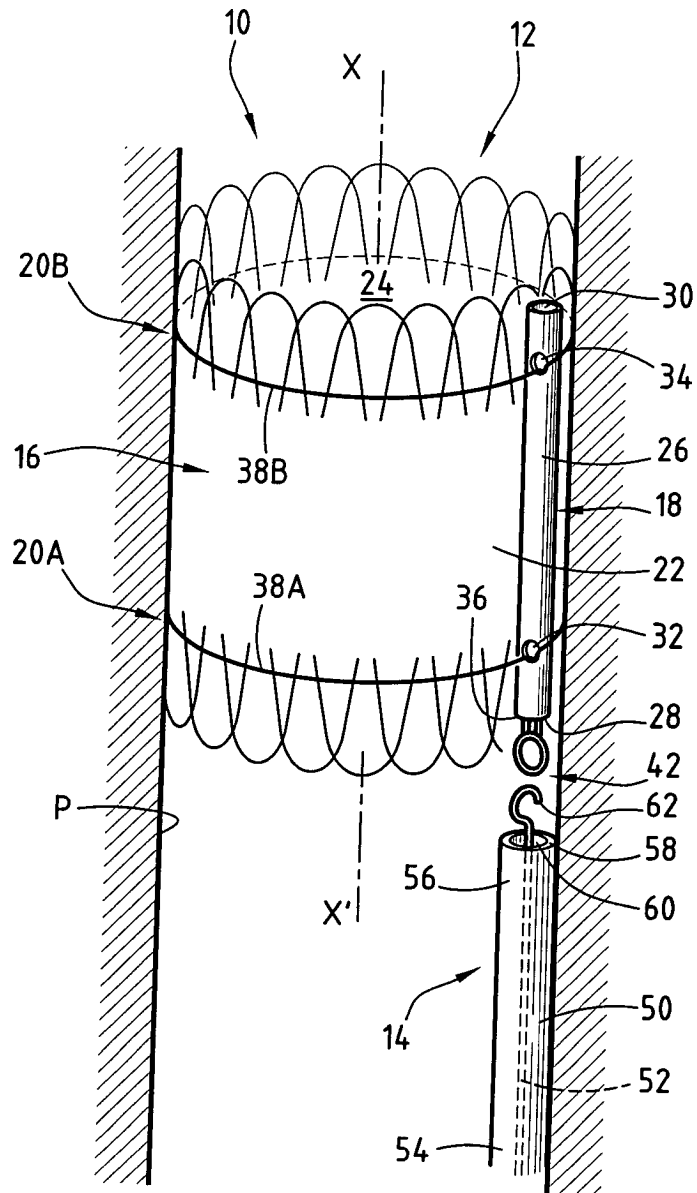


FIG.1

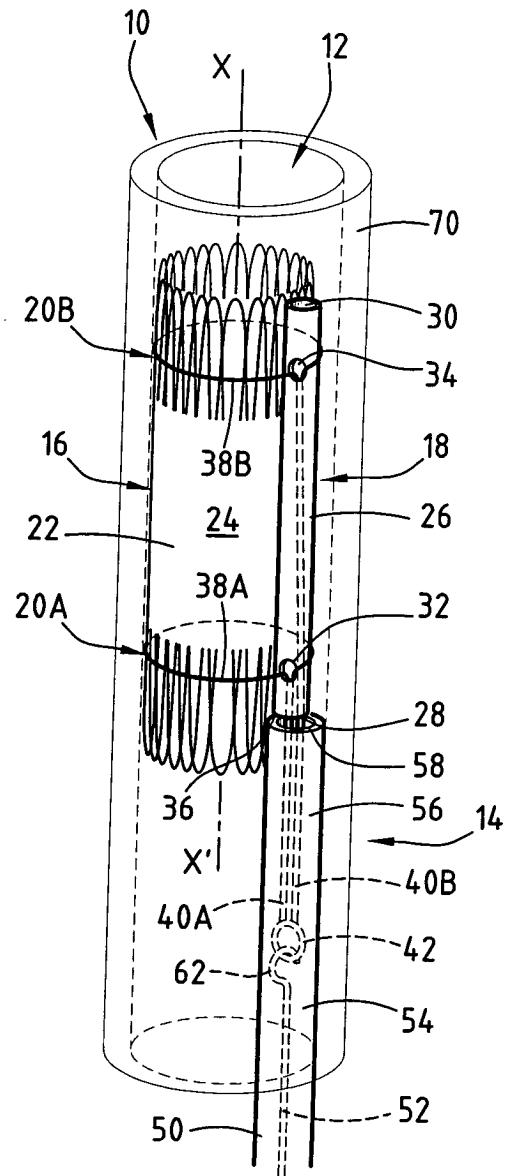


FIG.2

FIG.3

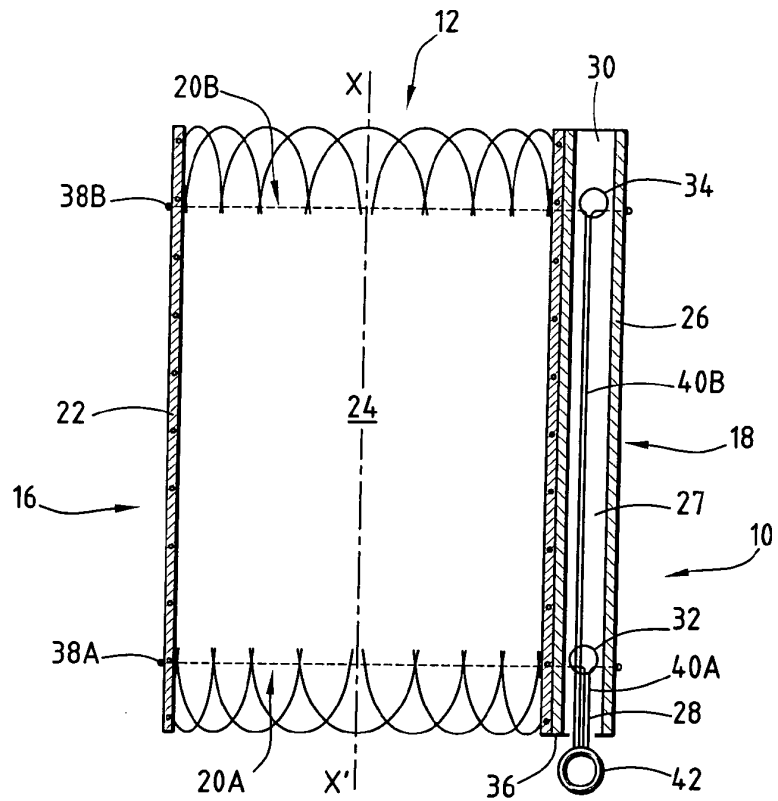


FIG.4

