



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 694 34 142 T2** 2005.12.08

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 903 120 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **694 34 142.8**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 124 245.6**

(96) Europäischer Anmeldetag: **26.09.1994**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **24.03.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **17.11.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **08.12.2005**

(51) Int Cl.7: **A61F 2/06**

A61M 25/10

(30) Unionspriorität:

130352 01.10.1993 US

(73) Patentinhaber:

Parodi, Juan Carlos, Buenos Aires, AR

(74) Vertreter:

**Patent- und Rechtsanwälte Böck - Tappe -
Kirschner, 97074 Würzburg**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, DE, ES, FR, GB, GR, IT, LI, LU, NL, SE

(72) Erfinder:

gleich Anmelder

(54) Bezeichnung: **Aortenimplantat**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Aortenimplantat zum intraluminalen Transport zur Reparatur eines abdominalen Aortenaneurysmas.

[0002] Ein abdominales Aortenaneurysma ist eine Ausstülpung, verursacht durch eine anormale Dilatation der Wand der Aorta, einer Hauptarterie des Körpers, die durch den Abdomen verläuft. Der Abdomen ist derjenige Teil des Körpers, welcher zwischen dem Thorax und der Pelvis liegt. Er enthält einen Hohlraum, bekannt als Bauchhöhle, der durch das Diaphragma von der Brusthöhle getrennt ist und mit einer serösen Membran, dem Peritoneum, ausgekleidet ist. Die Aorta ist der Hauptstrang oder die Arterie, von der aus sich das systemische arterielle System fortsetzt. Sie kommt aus dem linken Ventrikel des Herzens, verläuft weiter aufwärts, macht eine Biegung und verläuft weiter abwärts durch den Thorax und den Abdomen bis ungefähr zum Niveau des vierten Lumbalwirbels, wo sie sich in zwei gemeinsame Beckenarterien teilt.

[0003] Das Aneurysma entsteht in der Regel im infrarenalen Teil der arteriosklerotisch erkrankten Aorta, zum Beispiel unterhalb der Nieren. Wenn es unbehandelt bleibt, führt das Aneurysma schließlich zu einer Ruptur der Ausstülpung und einer anschließenden, innerhalb sehr kurzer Zeit tödlich verlaufenden Blutung. Die hohe Sterblichkeit, die mit der Ruptur verbunden ist, hat zum gegenwärtigen Stand der Technik und der transabdominalen chirurgischen Reparatur von abdominalen Aortenaneurysmen geführt. Ein chirurgischer Eingriff, der die Abdomenwand betrifft, ist jedoch ein großer Eingriff mit damit verbundenen hohen Risiken. Die Schwere des chirurgischen Eingriffs, der im Wesentlichen ein Ersetzen des erkrankten und aneurysmatischen Abschnitts des Blutgefäßes durch eine prothetische Vorrichtung umfasst, welche in der Regel ein synthetischer Schlauch oder Implantat ist, das üblicherweise entweder aus DACRON®, TEFLON® oder einem anderen geeigneten Material hergestellt ist, führt zu einer beträchtlichen Sterblichkeit und Morbidität.

[0004] Die Durchführung des chirurgischen Verfahrens erfordert die Freilegung der Aorta durch einen abdominalen Einschnitt, der sich vom Brustkorb bis zum Schambein erstrecken kann. Die Aorta muss sowohl oberhalb als auch unterhalb des Aneurysmas verschlossen werden, so dass das Aneurysma anschließend geöffnet werden kann und der Thrombus bzw. das Blutgerinnsel und das arteriosklerotische Material entfernt werden können. Kleine arterielle Abzweigungen von der Rückwand der Aorta werden abgebunden. Der DACRON®-Schlauch bzw. das Implantat mit ungefähr der gleichen Größe wie die normale Aorta wird an Ort und Stelle vernäht, wodurch das Aneurysma ersetzt wird. Anschließend wird der

Blutdurchfluss durch das Implantat wiederhergestellt. Es ist notwendig, die Eingeweide zu bewegen, um vor dem Abklemmen der Aorta an die Rückwand des Abdomens zu gelangen.

[0005] Wenn der chirurgische Eingriff vor der Ruptur des abdominalen Aortenaneurysmas ausgeführt wird, ist die Überlebensrate der behandelten Patienten deutlich höher als wenn der chirurgische Eingriff nach einer Ruptur des Aneurysmas ausgeführt wird, wengleich die Sterblichkeitsrate immer noch recht hoch ist. Wenn der chirurgische Eingriff vor der Ruptur des Aneurysmas durchgeführt wird, liegt die Sterblichkeitsrate typischerweise leicht unter 10%. Bei herkömmlichen chirurgischen Eingriffen, die nach der Ruptur des Aneurysmas durchgeführt werden, ist sie wesentlich höher, eine Studie erwähnt eine Sterblichkeitsrate von 66,7%. Obwohl abdominale Aortenaneurysmen durch Routineuntersuchungen festgestellt werden können, verursacht dieser Zustand beim Patienten keine Schmerzen. Folglich ist es möglich, dass, wenn bei dem Patienten keine Routineuntersuchungen vorgenommen werden, das Aneurysma bis zum Rupturstadium fortschreitet, wobei die Sterblichkeitsraten dann bedeutend höher sind.

[0006] Nachteile, die mit herkömmlichen chirurgischen Eingriffen nach bisherigem Stand der Technik verbunden sind, sind neben der hohen Sterblichkeitsrate die mit einem derartigen chirurgischen Eingriff einhergehende verlängerte Rekonvaleszenzzeit, Schwierigkeiten beim Vernähen des Implantats oder Schlauchs mit der Aorta, der Verlust der vorhandenen Aortenwand und Thrombose zum Stützen und Verstärken des Implantats, die mangelnde Eignung des chirurgischen Eingriffs für viele Patienten, die ein abdominales Aortenaneurysma haben, und die Probleme, die mit der Durchführung des chirurgischen Eingriffs in Notfallsituationen nach der Ruptur des Aneurysmas einhergehen. Was die Dauer der Rekonvaleszenz betrifft, so muss ein Patient damit rechnen, nach dem chirurgischen Eingriff etwa 1 bis 2 Wochen im Krankenhaus bleiben zu müssen, wovon die meiste Zeit auf der Intensivstation verbracht wird, gefolgt von einer Rekonvaleszenz zu Hause über 2 bis 3 Monate, insbesondere, wenn der Patient andere Krankheiten, wie z. B. Herz-, Lungen-, Leber-, und/oder Nierenerkrankungen, hat, wobei sich in diesem Fall der Krankenhausaufenthalt ebenfalls verlängert. Da das Implantat mit dem übrigen Teil der Aorta fixiert oder vernäht werden muss, ist es oft schwierig, den Schritt des Vernähens wegen der in dem übrigen Teil der Aorta vorhandenen Thrombose durchzuführen, und dieser übrige Teil der Aortenwand kann oft mürbe sein oder leicht zerfallen.

[0007] Da das Aneurysma bei chirurgischen Eingriffen nach dem bisherigen Stand der Technik vollständig entfernt wird, profitiert das neue Implantat nicht von der vorher vorhandenen Aortenwand und der da-

rin vorhandenen Thrombose, die genutzt werden könnte, um das Implantat zu stützen und zu verstärken, wenn das Implantat innerhalb der bestehenden Aortenwand und Thrombose eingesetzt werden könnte. Da viele Patienten, die ein abdominales Aortenaneurysma haben, andere chronische Krankheiten haben, wie z. B. Herz-, Lungen-, Leber-, und/oder Nierenerkrankungen, verbunden mit der Tatsache, dass viele dieser Patienten älter sind, wobei das Durchschnittsalter ungefähr 67 Jahre beträgt, sind solche Patienten nicht die idealen Kandidaten für einen derartigen chirurgischen Eingriff, welcher als schwerer chirurgischer Eingriff angesehen wird. Solche Patienten haben Schwierigkeiten, die Operation zu überleben. Schließlich ist es nach der Ruptur des Aneurysmas wegen des Umfangs des chirurgischen Eingriffs schwierig, einen herkömmlichen chirurgischen Eingriff auf beschleunigte Art und Weise durchzuführen.

[0008] Demnach gab es vor der Entwicklung dieser Erfindung kein Implantat zum intraluminalen Transport bzw. kein Verfahren und keine Vorrichtung zur Reparatur eines abdominalen Aortenaneurysmas, das bzw. die keine hohe Sterblichkeitsrate und keine verlängerte Rekonvaleszenz bedingte, das bzw. die kein Vernähen des Implantats mit der übrigen Aortenwand erforderte, das bzw. die es ermöglichte, dass die bestehende Aortenwand und die darin vorhandene Thrombose das Implantat stützen und verstärken konnten, das bzw. die geeignet war für Patienten mit anderen chronischen Krankheiten, und kein Verfahren, das ohne Weiteres in einer Notfallsituation nach der Ruptur des Aneurysmas durchgeführt werden konnte. Deshalb war die Fachwelt auf der Suche nach einem Aortenimplantat für den intraluminalen Transport und einem Verfahren und einer Vorrichtung zur Reparatur eines abdominalen Aortenaneurysmas, von dem bzw. der anzunehmen ist, dass es bzw. sie keine hohe Sterblichkeitsrate und keine verlängerte Rekonvaleszenzzeit bedingt, kein Vernähen des Implantats mit der übrigen Aortenwand erfordert, es ermöglicht, die bestehende Aortenwand und die darin vorhandene Thrombose zu erhalten, um das Aortenimplantat zu stützen und zu verstärken, geeignet ist für Patienten, die andere chronische Krankheiten haben, und ohne Weiteres schnell in einer Notfallsituation nach der Ruptur des Aneurysmas durchgeführt werden kann.

[0009] Die EP-A-0 461 791 beschreibt ein Aortenimplantat und ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Reparatur eines abdominalen Aortenaneurysmas. Das Implantat umfasst einen Schlauch, der ein erstes und ein zweites Ende und eine Wandfläche aufweist, die zwischen den beiden Enden angeordnet ist, und der Schlauch ist angepasst, um innerhalb der Aorta angeordnet zu werden. Der Schlauch ist auf einer äußeren Wandfläche eines dünnwandigen rohrförmigen Teils fixiert, das ein erstes und ein zweites Ende und

eine glatte Außenwandfläche aufweist, die zwischen dem ersten und dem zweiten Ende angeordnet ist. Die Wandfläche des rohrförmigen Teils hat eine im Wesentlichen gleichförmige Dicke, und mehrere Schlitze sind darin ausgebildet, wobei die Schlitze im Wesentlichen parallel zur Längsachse des rohrförmigen Teils angeordnet sind. Das rohrförmige Teil weist einen ersten Durchmesser auf, der einen intraluminalen Transport des rohrförmigen Teils und Schlauchs in die Aorta ermöglicht, und das rohrförmige Teil und der Schlauch haben einen zweiten, erweiterten und verformten Durchmesser bei der Anwendung einer radial nach außen gerichteten Kraft aus dem Inneren des rohrförmigen Teils, dessen zweiter Durchmesser variabel ist und vom Betrag der auf das rohrförmige Teil angewandten Kraft abhängt, wobei das rohrförmige Teil erweitert und verformt werden kann, um den Schlauch innerhalb der Aorta zu fixieren. Der Schlauch und das rohrförmige Teil haben jeweils eine vorbestimmte Länge, wobei die Längen sich sehr stark unterscheiden. Dieses Implantat wird intraluminal durch die Aorta transportiert und an der Aorta fixiert durch die Erweiterung und Verformung des rohrförmigen Teils.

[0010] Die EP-A-0 480 667 beschreibt einen perkutanen Stent-Aufbau, der geeignet ist zur Verwendung in einem Gallengang. Der Aufbau umfasst einen elastisch kompressiblen Stent, der an einer flexiblen Ummantelung befestigt ist und angepasst ist, um innerhalb des Ganges angeordnet zu werden. Wie in den [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) gezeigt, können zum Beispiel zwei Stents jeweils innerhalb von entgegengesetzten Enden der Ummantelung angeordnet werden.

[0011] Die vorbeschriebenen Vorteile werden erreicht durch die vorliegende Erfindung, welche ein Implantat zum intraluminalen Transport zur Reparatur eines Körperdurchgangs betrifft. Das Implantat gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst einen Schlauch, der ein erstes und ein zweites Ende und eine Wandfläche aufweist, die zwischen den beiden Enden angeordnet ist, wobei der Schlauch angepasst ist, um innerhalb des Körperdurchgangs angeordnet zu werden, und ein Mittel zum Fixieren des Schlauches innerhalb des Körperdurchgangs, wobei das Fixierungsmittel ein dünnwandiges rohrförmiges Teil umfasst, das ein erstes und ein zweites Ende und eine glatte Außenwandfläche aufweist, die zwischen dem ersten und dem zweiten Ende angeordnet ist, wobei die Wandfläche eine im Wesentlichen gleichförmige Dicke und eine Mehrzahl darin ausgebildeter Schlitze aufweist, wobei die Schlitze im Wesentlichen parallel zur Längsachse des rohrförmigen Teils angeordnet sind, wobei der Schlauch an der Außenwandfläche des rohrförmigen Teils fixiert wird, wobei das rohrförmige Teil einen ersten Durchmesser aufweist, der einen intraluminalen Transport des rohrförmigen Teils und Schlauches in den Körperdurchgang ermöglicht und das rohrförmige Teil und der Schlauch

einen zweiten, erweiterten und verformten Durchmesser aufweisen, bei der Anwendung einer radial nach außen gerichteten Kraft aus dem Inneren des rohrförmigen Teils, dessen zweiter Durchmesser variabel ist und vom Betrag der auf das rohrförmige Teil angewandten Kraft abhängt, wobei sowohl der Schlauch als auch das rohrförmige Teil jeweils eine vorbestimmte Länge haben, wobei die Länge des Schlauches und des rohrförmigen Teils im Wesentlichen gleich ist, wodurch das rohrförmige Teil erweitert und verformt werden kann, um den Schlauch innerhalb des Körperdurchgangs zu fixieren.

[0012] Ein anderes Merkmal der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass der Schlauch an der Außenwandfläche des rohrförmigen Teils durch mehrere Nähte fixiert werden kann. Ein weiteres Merkmal der vorliegenden Erfindung liegt darin, dass mindestens ein Nahtpaar verwendet werden kann und die Nähte eines jeden Nahtpaares auf der Außenwandfläche des rohrförmigen Teils um dessen Umfang herum beabstandet in einem Winkel von ungefähr 180 Grad angeordnet sind. Ein zusätzliches Merkmal der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass der Schlauch gefaltet ist und das rohrförmige Teil umhüllt, wenn das rohrförmige Teil seinen ersten Durchmesser aufweist, und der Schlauch sich entfaltet und einen Durchmesser aufweist, der im Wesentlichen dem Durchmesser des rohrförmigen Teils entspricht, nachdem das rohrförmige Teil erweitert und verformt wurde und den zweiten, erweiterten und verformten Durchmesser aufweist.

[0013] Von dem Aortenimplantat zum intraluminalen Transport gemäß der vorliegenden Erfindung und dem dadurch ermöglichten Verfahren und der Vorrichtung zur Reparatur eines abdominalen Aortenaneurysmas, wird angenommen, dass es bzw. sie im Vergleich zu vorher vorgeschlagenen dem Stand der Technik zugehörigen Implantaten und Verfahren und Vorrichtungen zur Reparatur von Aneurysmen die nachfolgenden Vorteile aufweist: eine niedrigere Sterblichkeitsrate, verkürzte Rekonvaleszenzzeiten, keine Notwendigkeit des Vernähens eines Implantats mit der Aorta, Verwendung der vorhandenen Aortenwand und darin vorhandener Thrombose zum Unterstützen und Verstärken des Aortenimplantats, Eignung zur Anwendung bei Patienten, die andere chronische Krankheiten haben, schnelle Anwendbarkeit in Notfallsituationen nach der Ruptur eines Aneurysmas.

[0014] In der Zeichnung zeigen:

[0015] [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht eines Implantats für einen Körperdurchgang gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0016] [Fig. 2](#) eine perspektivische Ansicht des Implantats aus [Fig. 1](#) in seiner vollständig expandierten

Konfiguration;

[0017] [Fig. 3](#) eine Teilansicht eines Querschnitts entlang der Schnittlinie 24-24 in [Fig. 1](#);

[0018] [Fig. 4](#) eine Teilansicht eines Querschnitts eines abdominalen Aortenaneurysmas während der Durchführung der Reparatur unter Verwendung eines Implantats, das sich von demjenigen der vorliegenden Erfindung unterscheidet; diese Figur dient lediglich Veranschaulichungszwecken;

[0019] [Fig. 5](#) eine Teilansicht eines Querschnitts eines Teils der Aorta aus [Fig. 4](#), das die Expansion eines Teils des Vergleichsaortenimplantats veranschaulicht;

[0020] [Fig. 6](#) eine Teilansicht eines Querschnitts der Aorta aus [Fig. 7](#), die den Teil des Vergleichsaortenimplantats zeigt, welcher vollständig expandiert ist;

[0021] [Fig. 7](#) eine Teilansicht eines Querschnitts einer Aorta mit dem in den [Fig. 4–Fig. 6](#) gezeigten Vergleichsaortenimplantat, welches zur Reparatur eines abdominalen Aortenaneurysmas verwendet wurde;

[0022] [Fig. 8](#) eine perspektivische Ansicht einer Vorrichtung zur Reparatur eines abdominalen Aortenaneurysmas;

[0023] [Fig. 9](#) eine Teilansicht eines Querschnitts eines Patienten mit einer Ruptur des abdominalen Aortenaneurysmas, wobei die Ruptur repariert wird durch Verwendung eines Implantats, das sich von demjenigen gemäß der vorliegenden Erfindung unterscheidet; diese Figur dient lediglich Veranschaulichungszwecken;

[0024] [Fig. 9a](#) eine vergrößerte Teilansicht eines Querschnitts eines Teils von [Fig. 9](#);

[0025] [Fig. 10](#) eine Teilansicht eines Querschnitts entlang der Längsachse einer Vorrichtung zur Reparatur eines abdominalen Aortenaneurysmas nach Ruptur des Aneurysmas;

[0026] [Fig. 11](#) eine Teilansicht eines Querschnitts der Aorta aus [Fig. 5](#), die die Expansion eines Teils des Aortenimplantats veranschaulicht;

[0027] [Fig. 12](#) eine Teilansicht eines Querschnitts der Aorta aus [Fig. 11](#), die das Aortenimplantat veranschaulicht, nachdem es vollständig expandiert wurde; und

[0028] [Fig. 13](#) eine Teilansicht eines Querschnitts der Aorta aus [Fig. 12](#), die das untere Ende des Implantats innerhalb der Aortenbifurkation fixiert hat.

[0029] Obwohl die Erfindung in Verbindung mit der bevorzugten Ausführungsform beschrieben wird, versteht es sich, dass nicht beabsichtigt ist, die Erfindung auf diese Ausführungsform zu beschränken. Im Gegenteil ist es beabsichtigt, die Erfindung so abzudecken, wie sie in den beigefügten Ansprüchen definiert ist.

[0030] In den [Fig. 4–Fig. 8](#) wird ein Aortenimplantat **150** für den intraluminalen Transport zur Reparatur eines abdominalen Aortenaneurysmas **151** in einer Aorta **152**, die zwei damit verbundene Beckenarterien **153L**, **153R** aufweist, veranschaulicht. Das Aneurysma **151** umfasst Bereiche einer Thrombose **154**, die gegen die innere Wandfläche **155** der Aorta **152** angeordnet sind. Blut fließt durch die Aorta in Richtung der Pfeile **156**. Verbunden mit der Aorta **152**, über dem Aneurysma **151**, stehen mehrere Nierenarterien **157** in Fließverbindung mit der Aorta **152**. Das Aortenimplantat **150** soll allgemein Folgendes umfassen: einen Schlauch **160**, der ein erstes und ein zweites Ende **161**, **162** und eine Wandfläche **163** aufweist, die zwischen den beiden Enden angeordnet ist, wobei mindestens ein Teil des Schlauchs **160** angepasst ist, um innerhalb des Aneurysmas **151** angeordnet zu werden, und ein Mittel zum Fixieren **165** des ersten Endes **161** des Schlauchs **160** an der Aorta **152**.

[0031] Vorzugsweise umfasst das fixierende Mittel **165** ein dünnwandiges Teil **166**, das ein erstes und zweites Ende **167**, **168** und eine glatte Außenwandfläche **169** aufweist, die zwischen dem ersten und dem zweiten Ende **167**, **168** des dünnwandigen Teils **166** angeordnet ist. Das dünnwandige Teil **166** weist einen ersten Durchmesser D' ([Fig. 4](#)) auf, welcher den intraluminalen Transport des dünnwandigen Teils **166** in die Aorta **152** ermöglicht. Bei der Anwendung einer sich radial nach außen ausbreitenden Kraft aus dem Inneren des dünnwandigen Teils **166**, wie im Folgenden detaillierter beschrieben wird, weist das dünnwandige Teil **166** einen zweiten, erweiterten und verformten Durchmesser D'' ([Fig. 6](#) und [Fig. 7](#)) auf, wodurch das dünnwandige Teil **166** erweitert und verformt wird, um das erste Ende **167** des dünnwandigen Teils **166** und das erste Ende **161** des Schlauchs **160** an der Aorta **152** zu fixieren. Der zweite Durchmesser D'' ist, wie im Folgenden detaillierter beschrieben wird, variabel und abhängig vom Betrag der auf das dünnwandige Teil **166** angewendeten Kraft. Das erste Ende **161** des Schlauchs **160** ist verbunden mit dem zweiten Ende **168** des dünnwandigen Teils **166** sowie durch mehrere Nähte **170** ([Fig. 5](#)). Die Nähte **170** können herkömmliche Nähte aus Polypropylen, DACRON[®], oder irgendeinem anderen geeigneten Material sein. Vorzugsweise überlappt und bedeckt das erste Ende **161** des Schlauchs **160** das zweite Ende **168** des dünnwandigen Teils **166**, wobei eine solche Überlappung ungefähr 50% der Länge des dünnwandigen Teils **166** entspricht.

Das erste Ende **161** des Schlauchs **160**, welches das zweite Ende **168** des dünnwandigen Teils **166** überlappt, ist vorzugsweise so gestaltet, dass es radial expandierbar ist, wodurch das erste Ende **161** des Schlauchs **160** übereinstimmen kann mit dem zweiten, erweiterten und verformten Durchmesser D'' des zweiten Endes **168** des dünnwandigen Teils **166**, wie aus den [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) zu ersehen ist. Wenn der Schlauch **160** gewoben ist, ist das Gewebe des Materials an seinem ersten Ende **161** lockerer, so dass die gewünschte radiale Expansion erhalten werden kann. Das Zwischenteil **171** des Schlauchs **160**, das zwischen dessen erstem und zweitem Ende **161**, **162** angeordnet ist, ist vorzugsweise im Wesentlichen nicht radial expandierbar.

[0032] Unter weiterer Bezugnahme auf die [Fig. 4–Fig. 7](#) ist das dünnwandige Teil **166** vorzugsweise ein dünnwandiges rohrförmiges Teil **172**, dessen Wandfläche **169** eine im Wesentlichen gleichförmige Dicke mit mehreren darin ausgebildeten Schlitzen **173** ([Fig. 4](#) und [Fig. 8](#)) aufweist, wobei die Schlitze **173** im Wesentlichen parallel zur Längsachse des rohrförmigen Teils **172** angeordnet sind. Es hat sich herausgestellt, dass eine Art eines dünnwandigen Teils **166** oder rohrförmigen Teils **172**, die besonders geeignet ist als fixierendes Mittel **165**, die im U.S. Patent Nr. 4,733,665, veröffentlicht am 29. März 1988, U.S. Patent Nr. 4,739,762, veröffentlicht am 26. April 1988 und U.S. Patent Nr. 4,776,337, veröffentlicht am 11. Oktober 1988 (alle im Namen von Julio C. Palmaz und übertragen an Expandable Grafts Partnership) offenbarten expandierbaren intraluminalen Implantate sind. Andere dünnwandige Teile **166** oder rohrförmige Teile **172** könnten als fixierendes Mittel **165** verwendet werden, unter der Voraussetzung, dass sie über die Eigenschaft verfügen, kontrolliert expandiert oder verformt zu werden, ausgehend vom ersten Durchmesser D' , der einen intraluminalen Transport des fixierenden Mittels **165** ermöglicht, hin zum zweiten erweiterten und verformten Durchmesser D'' um das dünnwandige Teil **166** und den verbundenen Schlauch **160** innerhalb der Aorta **152** zu fixieren.

[0033] Unter weiterer Bezugnahme auf die [Fig. 4–Fig. 7](#) weist der Schlauch **160** vorzugsweise eine allgemein runde Querschnittskonfiguration auf, und der Schlauch **160** kann aus einer Vielzahl von Materialien hergestellt werden, vorausgesetzt diese haben die erforderlichen Stärkeeigenschaften, um als Aortenimplantat **150** verwendet zu werden, sowie die erforderliche Verträglichkeit mit dem menschlichen Körper, um als Implantat oder Implantatmaterial verwendet zu werden, ohne vom Körper des Patienten abgestoßen zu werden. Beispiele für solche Materialien sind DACRON[®] und andere Polyestermaterialien, TEFLON[®] (Polytetrafluorethylen), TEFLON[®]-beschichtetes DACRON[®]-Material und poröses Polyurethan. Das Material kann gewirkt oder gewoben sein und kann ketten- oder kuliengewirkt

sein. Wenn das Material kettengewirkt ist, kann es mit einer velours- oder frotteeähnlichen Fläche versehen sein, welche die Gerinnung des Blutes, welches mit dem Schlauch **160** in Kontakt kommt, beschleunigt, um die Bindung oder Integration des Schlauchs **160** mit der Aorta **152**, oder die Integration des Schlauchs **160** mit der Thrombose **154** zu verstärken. Der Schlauch **160** kann auch aus einem biologisch abbaubaren oder zerlegbaren Material, wie Albumin oder Kollagen oder einem kollagenbeschichteten Material, bestehen. Ein Schlauch **160**, der biologisch abbaubar ist, würde sich über einen bestimmten Zeitraum abbauen und auflösen oder zerlegen; es wird indes angenommen, dass eine Schicht von Endothelium oder Haut wachsen wird, während der Schlauch **160** sich abbaut, wobei die neue Schicht von Endothelium oder Haut eine neue flüssigkeitsundurchlässige Auskleidung innerhalb des Aneurysmas **151** bilden wird. Wie im Folgenden detaillierter beschrieben wird, wäre es bei der Anwendung des Aortenimplantats **150** in Verbindung mit einem Notfalleinsatz nach einer Ruptur des Aneurysmas **151** zu bevorzugen, den Schlauch **160** aus einem flüssigkeitsundurchlässigen Material herzustellen. Zusätzlich könnte der Schlauch **160** oder das fixierende Mittel **160** eine Beschichtung aus einem biologisch inerten Material, wie TEFLON® oder porösem Polyurethan, aufweisen.

[0034] Unter weiterer Bezugnahme auf die [Fig. 4–Fig. 7](#) kann der Schlauch **160** eine gewellte Struktur aufweisen, um eine wellenförmige längs gerichtete Querschnittskonfiguration ([Fig. 4](#)) zu bilden, wodurch das Risiko des Knickens oder Verdrehens oder Faltens über sich selbst minimiert wird, wenn der Schlauch **160** innerhalb des Aneurysmas **151** fixiert wird, wie im Folgenden detaillierter beschrieben wird. Diese wellenförmige Struktur kann durch heißes Ausstanzen des Schlauchs **160** oder auf eine andere geeignete Art erreicht werden, wodurch der Schlauch **160** eine Art „Gedächtnis“ hat und, wenn er verdreht oder geknickt wird, in seine ursprüngliche Struktur und Anordnung zurückkehrt. Als Alternative kann der Schlauch **160** auch eine glatte äußere Fläche aufweisen.

[0035] Bezug nehmend auf die [Fig. 4–Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) umfasst eine Vorrichtung **180** zur Reparatur eines abdominalen Aortenaneurysmas **151** allgemein einen Schlauch **160**, ein expandierbares und verformbares dünnwandiges Teil **166** oder ein rohrförmiges Teil **172**, das vorzugsweise Schlitze **173** umfasst und eine glatte Außenwandfläche **169** aufweist, wobei die Expansion und Verformung des dünnwandigen Teils **166** kontrollierbar ist, wie im Folgenden detaillierter beschrieben wird, und einen Katheter **181**, der einen expandierbaren, aufblasbaren Teil **182** oder Ballon **183** aufweist, der damit verbunden ist, und ein Mundstück **184**. Das dünnwandige Teil **166** oder rohrförmige Teil **172** ist mit dem aufblasbaren

Teil **182** des Katheters **181** in einer beliebigen geeigneten Art und Weise lösbar befestigt, wodurch beim Aufblasen des expandierbaren, aufblasbaren Teils **182** des Katheters **181** das dünnwandige Teil **166** radial nach außen in Kontakt mit der Aorta **152** gezwungen wird, um daran fixiert zu bleiben, wodurch der Schlauch **160**, der an dem dünnwandigen Teil **166** fixiert ist, einen Durchgang **185** ([Fig. 7](#)) durch das abdominale Aortenaneurysma **151** bereitstellt, so dass Blut durch das Aneurysma **151** passieren und davon getrennt werden kann. Wie aus [Fig. 7](#) ersichtlich, bilden die bestehende Aortenwand **152'** und die darin befindliche Thrombose **154** eine zusätzliche Stütze und Verstärkung für den Schlauch **160** des Aortenimplantats **150**.

[0036] Die Vorrichtung **180** zur Reparatur des abdominalen Aortenaneurysmas **151** wie sie in [Fig. 8](#) veranschaulicht ist, verfügt über die gleiche Konfiguration, die sie für den intraluminalen Transport hätte, wie auch in [Fig. 4](#) veranschaulicht ist. In der in [Fig. 8](#) gezeigten Konfiguration weist das dünnwandige Teil **166** einen ersten, nicht erweiterten, nicht verformten Durchmesser **D'** auf, und der Ballon **183** wird in [Fig. 5](#) teilweise aufgeblasen gezeigt und in [Fig. 6](#) vollständig aufgeblasen. Die Expansion und Verformung des dünnwandigen Teils **166** wird auf herkömmliche Art kontrolliert durch die Expansion des Ballons **183** des Katheters **181**. Wenn die Vorrichtung **180** intraluminal transportiert wird, sind der Katheter **181**, das dünnwandige Teil **166** und der Schlauch **160** vorzugsweise durch eine herkömmliche Katheterhülle **186** eingeschlossen, die, wie in [Fig. 4](#) gezeigt, entfernt wird, wenn die Vorrichtung **180** an ihrer gewünschten Stelle innerhalb der Aorta **152** angeordnet wird, wie im Folgenden detaillierter beschrieben wird. Das Ablassen von Luft aus dem Ballon **183** ermöglicht das Entfernen des Katheters **181** und die Befreiung des Ballons **183** und Katheters von dem Aortenimplantat **150**, nachdem es in der in [Fig. 7](#) gezeigten Konfiguration angeordnet wurde.

[0037] Bezug nehmend auf die [Fig. 9](#), [Fig. 9a](#) und [Fig. 10](#) werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Reparatur eines abdominalen Aortenaneurysmas **151** nach einer Ruptur, wie beim Bezugszeichen **250** in den [Fig. 9](#) und [Fig. 9a](#) dargestellt, gezeigt, veranschaulicht. Wie aus [Fig. 9a](#) zu ersehen, wird Blut durch den Pfeil **251** veranschaulicht, wie es durch die Öffnung oder Ruptur **250** in der Wand **252** der Aorta **152** fließt, und die Thrombose **154** wird von der Wand **252** getrennt. Die Vorrichtung **180'**, wie in [Fig. 10](#) gezeigt, ähnelt der vorstehend in Verbindung mit [Fig. 8](#) beschriebenen Vorrichtung **180**. Die Vorrichtung **180'** umfasst den Schlauch **160** der vorstehend beschriebenen Art, einen Katheter **181'**, der ein verlängertes Mundstück **184'** aufweist, wobei der Schlauch **160** um das verlängerte Mundstück **184'** angeordnet ist. Das fixierende Mittel **165**, wie vorstehend beschrieben, wird an einem expandierbaren, aufblasbaren

Teil **183** des Katheters **181'** befestigt. Die Vorrichtung **180'** unterscheidet sich von der oben beschriebenen Vorrichtung dadurch, dass der Katheter **181'** zuerst durch das fixierende Mittel **165** und dann in den Schlauch **160** verläuft, wohingegen bei der Vorrichtung **180** der Katheter **181** zuerst durch den Schlauch **160** und dann in das fixierende Mittel **165** verläuft. Die Hülle **186** wird ebenfalls bereitgestellt, wie oben beschrieben. Zusätzlich wird das zweite Ende **162** des Schlauches **160** in der in [Fig. 10](#) gezeigten Position gehalten sowie durch einen Faden gehalten, der am unteren Ende **162** des Schlauches **160** vernäht ist, wobei der Faden **260** das verlängerte Katheter-Mundstück **184'** durchquert.

[0038] Wie im Folgenden detaillierter beschrieben wird, ist es zu bevorzugen, wenn der Faden **260** leicht durch den Schlauch **160** gezogen werden kann. Folglich wird bevorzugt, dass der Faden **260** eine glatte, schlüpfrige Oberfläche aufweist. Nylon-Monofilament ist daher ein bevorzugtes Material für den Faden **260**.

[0039] Wie aus [Fig. 9](#) ersichtlich wird die Vorrichtung **180'** intraluminal zur Aorta und dem Aneurysma **151** mit der Ruptur durch eine Achselarterie **261** im Arm **262** des Patienten transportiert, wodurch die Vorrichtung **180'** intraluminal über die Achselarterie abwärts durch die Aorta **152** in die in den [Fig. 9](#) und [Fig. 4](#) veranschaulichte Position transportiert wird. Das fixierende Mittel **165** wird dann in der vorstehend beschriebenen Art expandiert und verformt, so dass das Aortenimplantat **150** die in den [Fig. 7](#) und [Fig. 9](#) veranschaulichte Konfiguration annimmt. Im Falle einer Ruptur **250** wird angenommen, dass es schwierig wäre, durch die Oberschenkelarterie in die Aorta **152** zu gelangen, wohingegen angenommen wird, dass es ohne Weiteres möglich sein wird, die Vorrichtung **180'** intraluminal durch die Achselarterie **261** unter Anwendung eines herkömmlichen Mittels **201** zum Einsetzen eines Katheters zu transportieren. Wegen des schnellen Blutflusses wird bevorzugt, dass der Schlauch **160** flüssigkeitsundurchlässig gemacht wird, wenn er für die Reparatur eines Aneurysmas mit einer Ruptur verwendet wird. Es ist ohne Weiteres erkennbar, dass das in Verbindung mit den [Fig. 9](#), [Fig. 9a](#) und [Fig. 10](#) veranschaulichte Verfahren viel schneller durchgeführt werden kann als das herkömmliche, dem bisherigen Stand der Technik entsprechende Verfahren zur Reparatur eines Aneurysmas **151** mit einer Ruptur.

[0040] Bezug nehmend auf die [Fig. 11–Fig. 13](#) wird, wie vorstehend in diesem Zusammenhang beschrieben, ein Aortenimplantat **150** der gleichen Bauart wie das in den [Fig. 5–Fig. 7](#) dargestellte veranschaulicht, wie es innerhalb des abdominalen Aortenaneurysmas **151** implantiert wird. Für die in Verbindung mit den [Fig. 5–Fig. 7](#) vorstehend beschriebenen Elemente wurden in den [Fig. 11–Fig. 13](#) für

die identischen Elemente dieselben Bezugszeichen verwendet. In [Fig. 11](#) wird das fixierende Mittel **165** bzw. das dünnwandige Teil **166**, welches vorzugsweise ein dünnwandiges rohrförmiges Teil **172** sein kann, durch das Aufblasen des Ballons **183** des Katheters **181**, wie vorstehend beschrieben, expandiert und verformt. Nachdem das fixierende Mittel **165** expandiert und verformt wurde, um seinen zweiten erweiterten und verformten Durchmesser D'' anzunehmen, wie in [Fig. 12](#) gezeigt, wird der Ballon **183**, der auf dem Katheter **181** angeordnet ist, abwärts durch den Schlauch **160** bewegt, um den Schlauch **160** auszuweiten, bis der Schlauch **160** die in den [Fig. 7](#) und [Fig. 12](#) veranschaulichte Konfiguration innerhalb der Thrombose **154** des abdominalen Aortenaneurysmas **151** aufweist, wobei das zweite oder untere Ende **162** des Schlauchs **160** innerhalb des unteren Halsstücks **300** des abdominalen Aortenaneurysmas **151** oder der Aortenbifurkation **301** angeordnet ist.

[0041] Ein abschließendes Aortogramm kann dann erhalten werden. Wenn das abschließende Aortogramm einen Rückfluss oder Fluss zurück in das abdominale Aortenaneurysma **151** anzeigt, kann eine Fixierung des zweiten Endes **162** des Schlauchs **160** innerhalb des unteren Halses **300** des abdominalen Aortenaneurysmas **151** oder der Aortenbifurkation **301** erwünscht sein. Ein weiteres fixierendes Mittel **165** oder dünnwandiges rohrförmiges Teil **172** kann dann intraluminal zum unteren Ende **162** des Schlauchs **160** transportiert werden, indem das rohrförmige Teil **172** auf einem expandierbaren aufblasbaren Teil oder Ballon **183** eines anderen Katheters **181** angeordnet wird. Auf dem Mittel zum Fixieren **192'** des zweiten Endes **162** des Schlauchs **160** oder rohrförmigen Teils **172**, das durch einen Ballon **183** eines anderen oder zweiten Katheters **181** expandiert und verformt wird, wird das Mittel zum Fixieren **192'** des zweiten Endes **162** des Schlauchs **160** innerhalb des unteren Halses **300** oder der Aortenbifurkation **301** in die in [Fig. 13](#) veranschaulichte Konfiguration expandiert.

[0042] Als Alternative kann das Aortenimplantat **150** zunächst mit dem Mittel zum Fixieren **192'** des zweiten Endes **162** des Schlauches **160** vor der anfänglichen Anordnung des Aortenimplantats **150** innerhalb des abdominalen Aortenaneurysmas **151** versehen werden. Das zweite fixierende Mittel **192'** kann mit dem unteren Ende **162** des Schlauchs **160** in der gleichen Art, wie das fixierende Mittel **165** zunächst mit dem oberen Ende **161** des Schlauchs **160** wie vorstehend beschrieben vernäht wurde, vernäht werden. Das zweite fixierende Mittel **192'** würde dann in gleicher Weise einen ersten Durchmesser D' aufweisen, um den intraluminalen Transport des Schlauchs **160** gemeinsam mit dem zweiten fixierenden Mittel **192'** zu ermöglichen. Nachdem das fixierende Mittel **165** in seinen zweiten, erweiterten Durchmesser D'' expandiert wurde, wie in [Fig. 12](#) gezeigt, würde die Luft

aus dem Ballon **183** abgelassen und der Katheter **181** würde abwärts bewegt werden, um den Ballon **183** innerhalb des zweiten fixierenden Mittels **192'** anzuordnen. Der Ballon **183** würde dann wieder aufgeblasen, um das zweite fixierende Mittel **192'** in die in [Fig. 13](#) veranschaulichte Konfiguration zu expandieren.

[0043] Bezug nehmend auf die [Fig. 1–Fig. 3](#) umfasst ein Implantat **400** zum intraluminalen Transport zur Reparatur eines Körperdurchgangs (nicht gezeigt) allgemein einen Schlauch **160**, der ein erstes und ein zweites Ende **161**, **162** und eine Wandfläche **163** aufweist, die zwischen den beiden Enden **161**, **162** angeordnet ist, wobei der Schlauch **160** angepasst ist, um innerhalb des Körperdurchgangs angeordnet zu werden, und ein Mittel zur Fixierung **410** des Schlauchs **160** innerhalb des Körperdurchgangs. Der Schlauch **160** hat den gleichen Aufbau wie der Schlauch **160**, der vorstehend in Verbindung mit [Fig. 4–Fig. 8](#) beschrieben wurde, mit der Ausnahme, dass, wenn der Schlauch **160** gewoben ist, das Gewebe des Materials vorzugsweise durchgehend gleich ist, so dass bei einer radialen Expansion des fixierenden Mittels **410** von der in [Fig. 1](#) veranschaulichten Konfiguration zu der in [Fig. 2](#) veranschaulichten verbreiterten Konfiguration der Schlauch **160** im Wesentlichen über seine gesamte Länge hinweg die gleiche Querschnittskonfiguration aufweist. Der Schlauch **160** kann so gewoben sein, dass er radial expandierbar ist oder er kann so gewoben sein, dass er nicht wesentlich radial expandierbar ist, wobei in diesem Fall der Durchmesser des Implantats **400**, wie in [Fig. 2](#) veranschaulicht, durch den Durchmesser des Schlauches bestimmt ist, wenn er zunächst in den Schlauch **160** verwoben wird.

[0044] Der Aufbau des fixierenden Mittels **140** entspricht in identischer Weise demjenigen des fixierenden Mittels **165** bzw. des rohrförmigen Teils **172**, das vorstehend in Verbindung mit den [Fig. 4–Fig. 8](#) beschrieben wurde, mit der Ausnahme, dass der Schlauch **160** und das rohrförmige Teil **172** eine vorbestimmte Länge aufweisen und die Länge des Schlauchs **160** und des rohrförmigen Teils **172** im Wesentlichen gleich ist. Der Schlauch **160** ist an der Außenwandfläche **169** des rohrförmigen Teils **172** durch mehrere Nähte **401** fixiert. Vorzugsweise wird mindestens ein Nahtpaar **401** verwendet und die Nähte **401** eines jeden Nahtpaars werden auf der Außenwandfläche **169** des rohrförmigen Teils **172** um dessen Umfang herum beabstandet in einem Winkel von ungefähr 180 Grad angeordnet, wie in [Fig. 3](#) gezeigt. Der Schlauch **160** ist gefaltet und umhüllt das rohrförmige Teil **172**, wenn das rohrförmige Teil seinen ersten, nicht erweiterten Durchmesser aufweist, wie in [Fig. 3](#) veranschaulicht, wobei der Schlauch **160** gefaltet ist und das rohrförmige Teil **172** in Richtung der Pfeile **402** umhüllt, in einer Art und Weise, wie Ballons, beispielsweise der Ballon **183**, zunächst

an einem Katheter, wie beispielsweise dem Katheter **181**, angeordnet sind. Ein herkömmlicher Katheter (nicht gezeigt), der einen expandierbaren, aufblasbaren Teil, wie z. B. einen Ballon (nicht gezeigt), aufweist, wird durch das rohrförmige Teil **172** hindurchgeführt, und eine herkömmliche Hülle (nicht gezeigt) wird an dem Implantat **400** angeordnet, welches auf dem Ballon des Katheters befestigt wird.

[0045] Nachdem das Implantat **400** intraluminal an den gewünschten Ort innerhalb des Körperdurchgangs transportiert wurde, wird die Hülle auf herkömmliche Weise entfernt und der Ballon wird expandiert, um das rohrförmige Teil **172**, wie vorstehend beschrieben, zu expandieren und zu verformen. Beim Expandieren des rohrförmigen Teils **172** breitet sich der Schlauch **160** auseinander und, nachdem das rohrförmige Teil **172** auf seinen gewünschten Durchmesser expandiert wurde, weist der Schlauch einen Durchmesser auf, der im Wesentlichen dem Durchmesser des rohrförmigen Teils **172**, wie in [Fig. 2](#) gezeigt, entspricht.

[0046] Vom Implantat **400** gemäß den [Fig. 1–Fig. 3](#) wird angenommen, dass es nützlich ist zur Reparatur von abdominalen Aortenaneurysmen, wenn das abdominale Aortenaneurysma eine Länge aufweist, die kürzer ist als diejenige, die in den [Fig. 11–Fig. 13](#) dargestellt ist, oder es kann verwendet werden zur Reparatur von anderen Aneurysmen, die eine relativ kurze Länge haben. Es wird davon ausgegangen, dass das Implantat **400** ebenfalls nützlich ist in Verbindung mit der Behandlung von arteriovenösen Fisteln, falschen Aneurysmen, Dissektionsverfahren und traumatischen Verletzungen von Arterien.

[0047] Es versteht sich, dass die Erfindung nicht auf die speziellen Details des Aufbaus, der Wirkung, auf spezifische Materialien oder Ausführungsformen, wie hier gezeigt und beschrieben, beschränkt ist. Folglich ist diese Erfindung nur durch den Umfang der beigefügten Ansprüche eingegrenzt.

Patentansprüche

1. Implantat (**400**) zum intraluminalen Transport zur Reparatur eines Körperdurchgangs, umfassend: einen Schlauch (**160**), der ein erstes (**161**) und ein zweites (**162**) Ende und eine zwischen den beiden Enden angeordnete Wandfläche (**163**) aufweist, wobei der Schlauch zur Anordnung innerhalb des Körperdurchgangs angepasst ist, und Mittel (**410**) zur Fixierung des Schlauches innerhalb des Körperdurchgangs, wobei das Fixierungsmittel ein dünnwandiges rohrförmiges Teil (**172**) umfasst, das ein erstes und ein zweites Ende und eine glatte, zwischen dem ersten und dem zweiten Ende angeordnete Außenwandfläche aufweist, wobei die Wandfläche eine im Wesentlichen gleichförmige Dicke und eine Mehrzahl darin ausgebildeter Schlitze aufweist,

wobei die Schlitze im Wesentlichen parallel zur Längsachse des rohrförmigen Teils angeordnet sind, wobei der Schlauch (160) an der Außenwandfläche des rohrförmigen Teils (172) fixiert wird, wobei das rohrförmige Teil einen ersten Durchmesser aufweist, der einen intraluminalen Transport des rohrförmigen Teils und des Schlauches in den Körperdurchgang ermöglicht und das rohrförmige Teil und der Schlauch einen zweiten, erweiterten und verformten Durchmesser aufweisen, bei Anwendung einer radial nach außen gerichteten Kraft aus dem Inneren des rohrförmigen Teils, dessen zweiter Durchmesser variabel ist und vom Betrag der auf das rohrförmige Teil ausgeübten Kraft abhängt, wobei sowohl der Schlauch als auch das rohrförmige Teil eine vorbestimmte Länge aufweisen, wodurch das rohrförmige Teil erweitert und verformt werden kann, um den Schlauch innerhalb des Körperdurchgangs zu fixieren, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Länge des Schlauches (160) und des rohrförmigen Teils (172) im Wesentlichen gleich ist.

2. Implantat nach Anspruch 1, wobei die Schlitze gleichmäßig beabstandet von den benachbarten Schlitzen um den Umfang verteilt sind und die Schlitze gleichmäßig beabstandet von den benachbarten Schlitzen entlang der Längsachse des rohrförmigen Teils angeordnet sind, wodurch zumindest ein Verlängerungsteil zwischen benachbarten Schlitzen ausgebildet wird.

3. Implantat nach Anspruch 2, wobei jeder Schlitz ein erstes und ein zweites Ende aufweist, und die ersten und zweiten Enden eines jeden Schlitzes zwischen den ersten und zweiten Enden der benachbarten Schlitze entlang der Längsachse des rohrförmigen Teils angeordnet sind.

4. Implantat nach Anspruch 1, wobei die Schlitze eine im Wesentlichen rechteckige Konfiguration besitzen, wenn das rohrförmige Teil den ersten Durchmesser aufweist, und die Schlitze eine im Wesentlichen sechseckige Konfiguration aufweisen, wenn das rohrförmige Teil den zweiten, erweiterten Durchmesser aufweist.

5. Implantat nach Anspruch 1, wobei der Schlauch (160) an der Außenwandfläche des rohrförmigen Teils (172) durch eine Mehrzahl von Nähten (401) fixiert wird.

6. Implantat nach Anspruch 5, wobei zumindest ein Nahtpaar (401) verwendet wird und die Nähte eines jeden Nahtpaares auf der Außenwandfläche des rohrförmigen Teils um dessen Umfang herum beabstandet in einem Winkel von ungefähr 180 Grad angeordnet sind.

7. Implantat nach Anspruch 5, wobei der Schlauch (160) gefaltet ist und das rohrförmige Teil

umhüllt, wenn das rohrförmige Teil seinen ersten Durchmesser aufweist, und wobei der Schlauch sich entfaltet und einen Durchmesser aufweist, der im Wesentlichen dem Durchmesser des rohrförmigen Teils entspricht, nachdem das rohrförmige Teil erweitert und verformt wurde und den zweiten, erweiterten und verformten Durchmesser aufweist.

8. Implantat nach Anspruch 1, wobei der Schlauch (160) gewellt ist zur Ausbildung einer wellenförmigen, längs verlaufenden Querschnittskonfiguration, wodurch Knicke oder Verdrehungen des Schlauches minimiert werden.

9. Implantat nach Anspruch 1, wobei der Schlauch (160) biologisch abbaubar ist.

10. Implantat nach Anspruch 1, wobei der Schlauch (160) gegen den Durchfluss von Flüssigkeit durch die Wandfläche des Schlauches undurchlässig ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

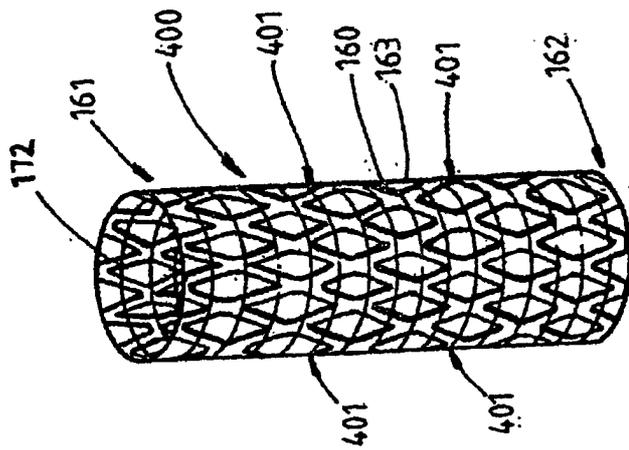


Fig. 2

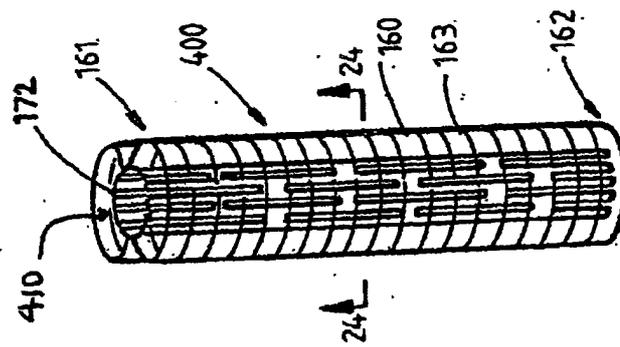


Fig. 1

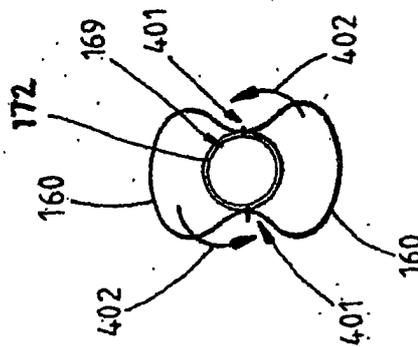
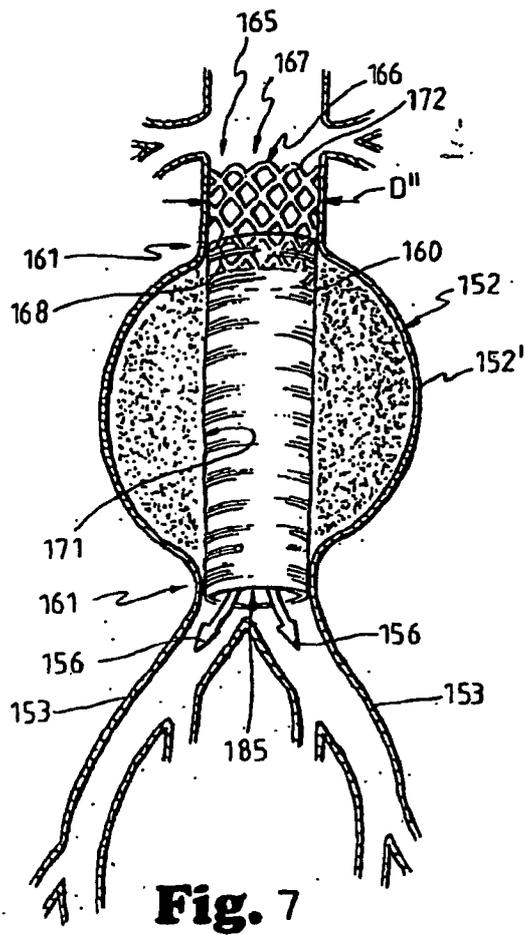
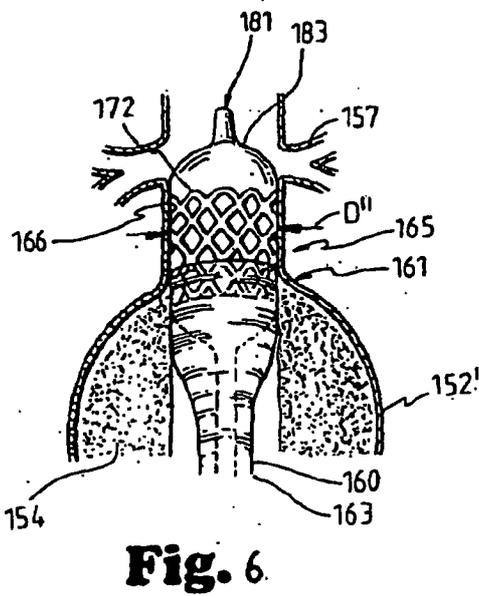
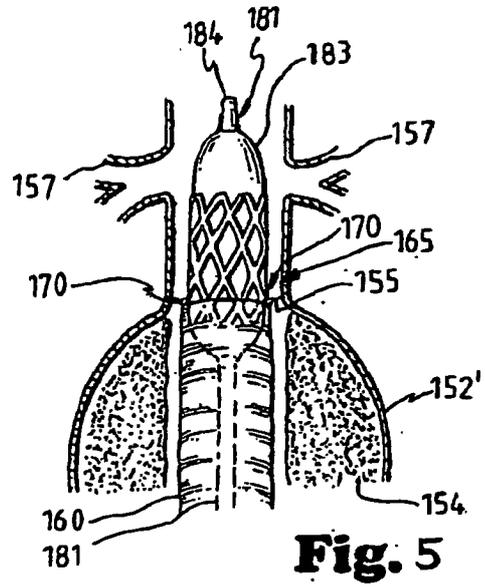
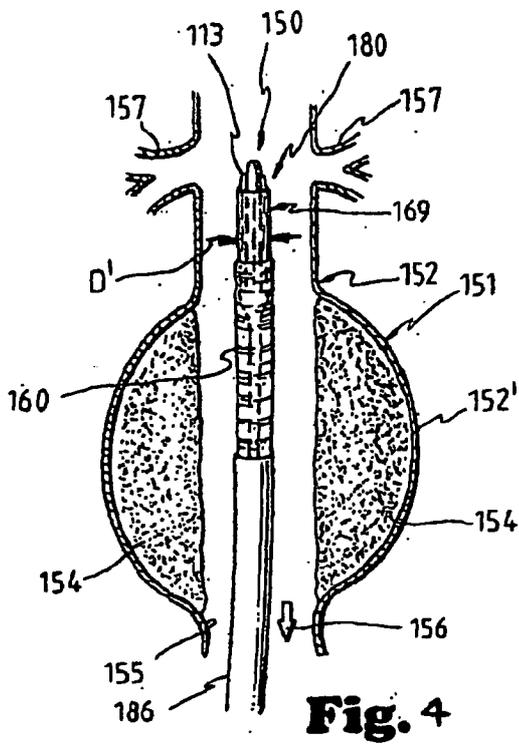


Fig. 3



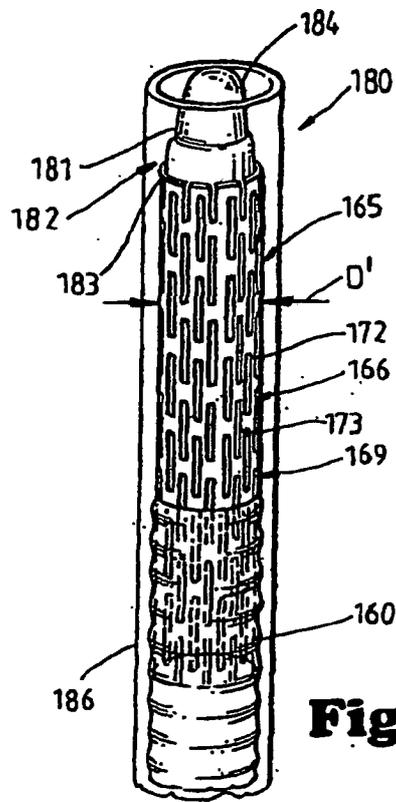


Fig. 8

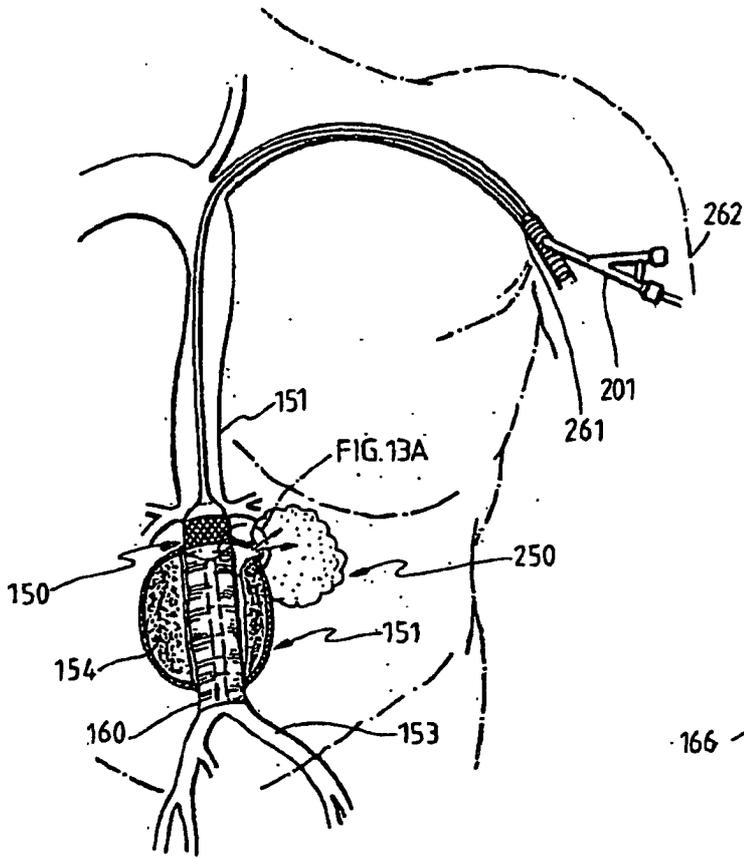


Fig. 9

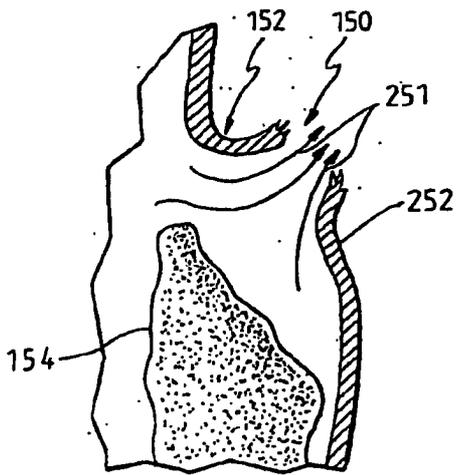
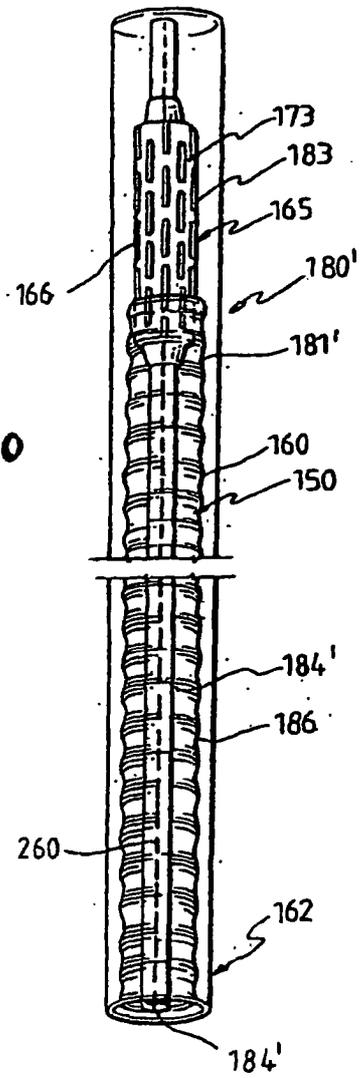


Fig. 9a

Fig. 10



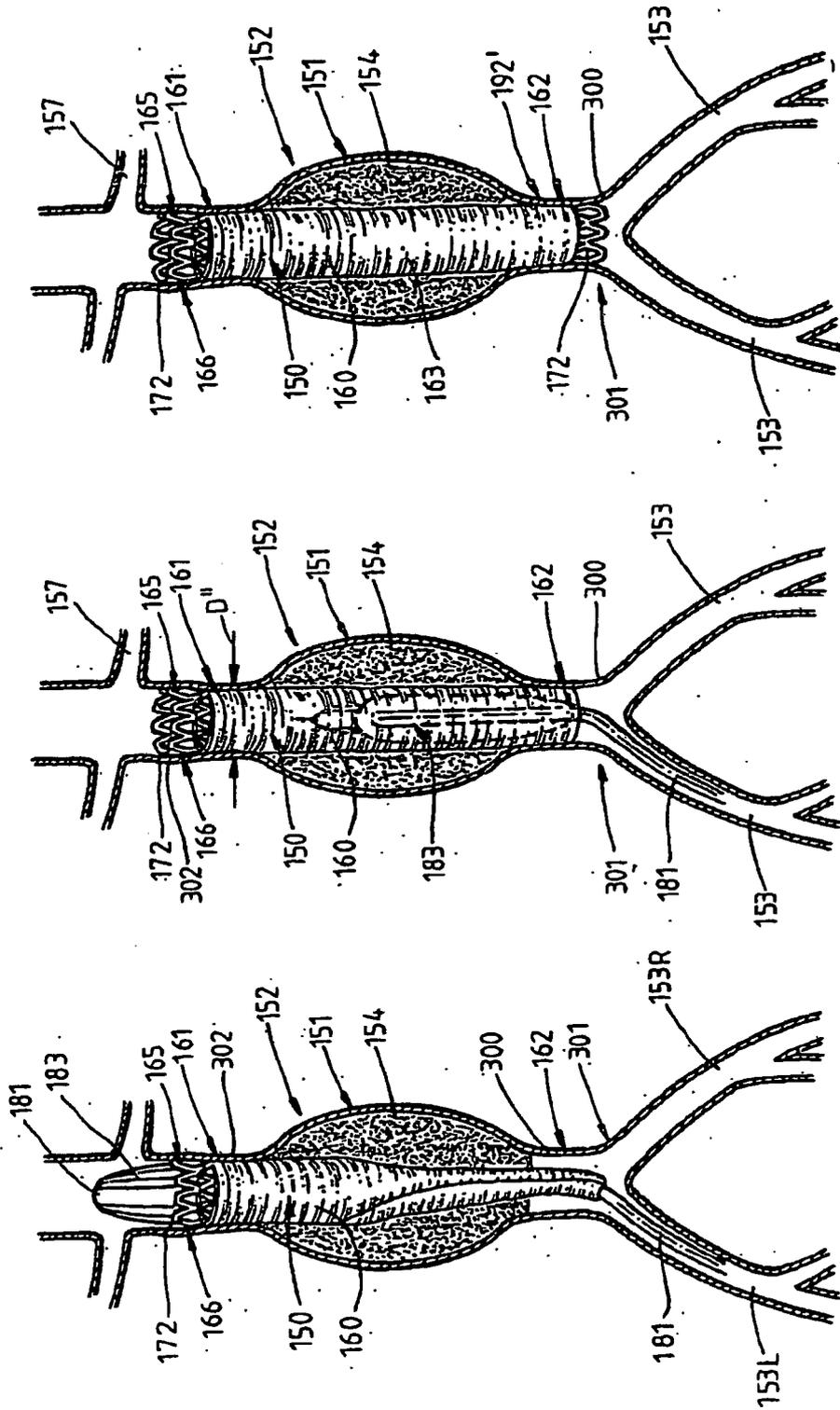


Fig. 13

Fig. 12

Fig. 11