



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 37 600 T2** 2007.12.13

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 932 374 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 37 600.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US97/14377**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 938 329.6**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1998/007450**

(86) PCT-Anmeldetag: **14.08.1997**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **26.02.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **04.08.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **11.04.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **13.12.2007**

(51) Int Cl.⁸: **A61F 2/04** (2006.01)
A61F 13/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

23405 P **14.08.1996** **US**

30589 P **14.11.1996** **US**

(73) Patentinhaber:

**Memcath Technologies LLC, West St.Paul, Minn.,
US**

(74) Vertreter:

Wenzel & Kalkoff, 58452 Witten

(84) Benannte Vertragsstaaten:

CH, DE, ES, FR, GB, IE, IT, LI, SE

(72) Erfinder:

**BIGONZI-JAKER, Anna Marie, New Brighton, MN
55112, US; JAKER, Marc L., New Brighton, MN
55112, US**

(54) Bezeichnung: **MEMBRANEN FÜR MEDIZINISCHE ANWENDUNGEN**

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 vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf ein Membranmaterial, das in Verbindung mit einer Mehrzahl medizinischer Anwendungszwecke nützlich ist, und insbesondere auf Materialien, die zum Herstellen medizinischer Artikel verwendbar sind.

[0002] Seit langem besteht das Erfordernis eines verbesserten Werkstoffmaterials, das zum Herstellen und/oder Ausformen medizinischer Gegenstände oder von Überzügen für solche Gegenstände geeignet ist. Im Speziellen sind derzeit bekannte Materialien allgemein nicht dünn, fest und weich oder verformbar genug, um in Verbindung mit einer großen Zahl Anwendungen nutzbar zu sein. Beispielsweise bedingen bekannte Gewebe-Austausch- bzw. Ersatzanordnungen einschließlich Polytetrafluorethylen (PTFE) oder natürlichen Säugetier-(Mamma-)materialien (z.B. Rinder-), obwohl sie weich sind, ein merkliches Volumen, wodurch sie mehr Druck als notwendig auf das geschädigte Gewebe hervorrufen. Darüber hinaus leiden derzeit verfügbare Materialien, die beim Aufbau von Bandagen, Abdeckungen, Gewebeersatzeinrichtungen etc. nutzbar sind, an einer Vielzahl weiterer Nachteile.

[0003] Zusätzlich könnten viele derzeit bekannte medizinische Artikel um erweiterte Leistungsmerkmale verbessert werden, indem man die Anordnungen und/oder Gegenstände mit medizinisch annehmbarem Membranmaterial beschichtet. Entsprechend der vorliegenden Erfindung bezieht sich der Begriff „Beschichten“ auf Materialien, die durch Auftrag, Tauchen oder andere Methoden aufgebracht werden.

[0004] Zusätzlich wären Mittel bzw. Anordnungen wünschenswert, die aus Werkstoffen ausgebildet sind, die genügend Geschmeidigkeit, Festigkeit sowie minimale Dicke und Dimensionierungen aufweisen, wie zum Beispiel Schlauchmaterial für medizinische oder andere Verwendungen.

[0005] US-A-5,531,717 beschreibt eine Membran, die ein modifiziertes Polytetrafluorethylen-Harz (PTFE-Harz) umfasst und für medizinische Anwendungen verwendbar ist.

[0006] Im Allgemeinen besteht ein lange empfundenes und ungelöstes Erfordernis nach einem dünneren, weicheren, glatteren, nicht-porösen Werkstoff für medizinische und andere Anwendungsfälle.

[0007] Während die vorliegende Erfindung entsprechend ihren verschiedenen Aspekten eine Vielzahl Anwendungsmöglichkeiten aufweist, wird im Allgemeinen ein speziell ausgestaltetes Membranmaterial verwendet, das bei Benutzung nur für sich oder mit anderen Mitteln/Anordnungen ein verbessertes Er-

zeugnis schafft. Im Allgemeinen sind solche Produkte für medizinischen Gebrauch geeignet, jedoch werden weitere industrielle oder gewerbliche Anwendungen für solche Produkte, wie sie bekannt sind oder hiernach von den einschlägigen Fachleuten formuliert werden, von der Offenbarung und den vorliegenden Ansprüchen in Erwägung gezogen.

[0008] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine Membran, die aus einem modifizierten Polytetrafluorethylen („PTFE“)-Harz hergestellt wird, als Schlauch oder Schlauchauskleidung verwendet. Die Membran ist geeignet, heißgesiegelt zu werden.

[0009] Die Membran kann auch ausgebildet und geformt werden, um einer breiten Vielfalt medizinischer Anwendungsfälle zu genügen. Beispielsweise kann die Membran zu Strukturen wie Taschen oder Säcken zum schützenden Aufnehmen oder Isolieren medizinischer Implantationsanordnungen, Organe oder selbst anderer Strukturen, um ein Bluten einzudämmen, heißgesiegelt werden. Aus den Membranmaterialien kann eine Vielfalt Formen und Strukturen in verschiedenen Größen hergestellt werden.

[0010] Eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Membran kann als nicht-poröse Sperre zwischen Körperflüssigkeiten, Geweben und/oder Organen wirken. Die nicht-poröse Eigenschaft der Membran kann Bakterien daran hindern, mit Gewebe in Berührung zu kommen und dieses zu infizieren. Auch kann von der Membransperre ein durch Flüssigkeit oder Luft herbeigeführter bakterieller Kontakt vermieden werden.

[0011] Eine weitere nützliche Eigenschaft einer Membran entsprechend den verschiedenen Aspekten der vorliegenden Erfindung ist ein verbessertes Gleitablösen. Hochgleitendes (Ab)Lösen zwischen Membran und Berührungsfläche minimiert ein Stören heilender Gewebe, wodurch eine schnellere Gesundung und eine verringerte Infektionsgefahrermöglichkeit wird. Um es auf andere Weise auszudrücken, ergeben die in Verbindung mit der vorliegenden Erfindung brauchbaren Membranen im Allgemeinen Eigenschaften des Nichthaftens derart, dass sie nicht an nässenden, heilenden Wunden haften. Weiter können die Membranen in Blatt- oder sonst wie gestalteter Form verwendet werden, um Brandwunden abzudecken und vor Verschmutzungen in der Umgebung zu schützen.

[0012] Bevorzugt sind die vorliegend offenbarten Membranen geeignetermaßen nicht-porös und nicht-verschließend, wodurch sie dazu neigen, bei Patienten thrombotische/gerinnende Bedingungen zu hemmen bzw. zu unterdrücken. Das Charakteristikum eines Nicht-Verschließens wird außerdem verstärkt und von derzeit verfügbarem PTFE-Extrusions-schlauchmaterial durch (Zug-) Verspannung bzw.

Verfestigung („tensilisation“/Tensilieren) abgehoben, was, wie die vorerwähnten Erfinder entdeckt haben, das Gleitverhalten stark verbessert.

[0013] Entsprechend weiteren Aspekten der vorliegenden Erfindung weist eine Membranfolie, die aus einem modifizierten Polytetrafluorethylen-Harz hergestellt ist, zwei Enden auf, die (siegelnd) verklebt werden, um einen im Allgemeinen schlauchförmigen Körper zu erzeugen. Die Membran wird vorzugsweise aus einem gesinterten, gespannten, modifizierten Polytetrafluorethylen-Harz hergestellt. Das Harz kann ein Homopolymer umfassen, das mit weniger als 5% Perfluorpropylvinylether (PPVE) modifiziert wird.

[0014] Ein Spannen bzw. Verfestigen (Tensilieren) streckt und verdichtet die Polymerfolie so, dass die gespannte Folie erhöhte Gleiteigenschaften aufweist, was den Reibungskoeffizienten verringert. Ein Verfestigen steigert außerdem die Eigenschaften der Geschmeidigkeit und Weichheit der Folie, während sie zugleich die lineare Festigkeit erhöht.

[0015] Entsprechend weiteren Aspekten der Erfindung können die Membranwerkstoffe, die geeignetermaßen zu schlauchförmigen Körpern geformt sind, Abschnitte umfassen, die gespannt sind; beispielsweise können einige Abschnitte weniger oder gar nicht verfestigt sein. Die vorliegende Erfindung umfasst dünnwandige Schlauchmaterialien großen und kleinen Durchmessers, was einen größeren Bereich an Durchmessern und Stärken abdeckt als gegenwärtiges pasten-extrudiertes (paste extruded) PTFE, FEP PFA (Fluorkohlenwasserstoff)-Schlauchmaterial. Darüber hinaus können solche Schläuche mit einfachen oder doppelten Heißversiegelungen in einem großen Bereich an Siegelbreiten ausgebildet werden.

[0016] Entsprechend noch weiteren Aspekten der vorliegenden Erfindung können solche schlauchförmigen Körper mit anderen Anordnungen wie einem oder mehreren Schläuchen (z.B. PVC-Schläuchen) kombiniert werden, um weitere nützliche Anordnungen zu bilden. In solchen Fällen bezieht sich die vorliegende Erfindung weiterhin auf das Verfahren und die Vorrichtung zum Einbringen solcher Anordnungen in solche Schläuche.

[0017] Entsprechend verschiedenen weiteren Aspekten der vorliegenden Erfindung können Mehrfachmembranen kombiniert werden, um mehrschichtige/mehrlagige und/oder Mehrfach-Lumen (Lichte oder Hohlraum)-Strukturen zu bilden. Solche Strukturen können für sich allein oder nach weiterer Handhabung bzw. Behandlung in Übereinstimmung mit den vorliegend dargelegten verschiedenen Verfahren brauchbar und/oder nützlich sein.

[0018] In Übereinstimmung mit noch weiteren Aspekten der vorliegenden Erfindung können Membranschläuche, die entsprechend der vorliegenden Erfindung hergestellt sind, miteinander gehandhabt, behandelt und/oder kombiniert werden, um nützliche Anordnungen zu bilden. Solche Behandlungen können einzelne oder mehrfache Siegel- oder Klebeoperationen und/oder den Gebrauch mit anderen Anordnungen umfassen.

[0019] In Übereinstimmung mit noch weiteren Aspekten der vorliegenden Erfindung können die in Verbindung mit der vorliegenden Erfindung nutzbaren Membranmaterialien als Decken, Bezüge und/oder Beschichtungen für andere Anordnungen wie Schläuche verwendet werden.

[0020] Wahlweise und in Übereinstimmung mit noch weiteren Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung können Anordnungen, wie z.B. Schläuche, die in Verbindung mit den Membranwerkstoffen nutzbar sind, wie sie hierin offenbart werden, in verschiedenster Weise mit den Membranmaterialien beschichtet werden, um für noch weitere nützliche medizinische Gegenstände zu sorgen.

[0021] Wie im Detail in der folgenden detaillierten Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung beschrieben ist, erleichtern somit die Anordnungen der vorliegenden Erfindung die Schaffung nützlicher Gegenstände, die für eine Vielfalt medizinischer Anwendungen geeignet sind. Solche Anordnungen können in Verbindung mit chirurgischen und/oder nicht chirurgischen Verfahren zum Einführen in Körperöffnungen, Kanäle, Wunden und/oder weiterer anatomische, natürliche oder künstlich erzeugte Öffnungen verwendet werden. Solche Anordnungen offenbaren, wie dies vom einschlägigen Fachmann anerkannt wird, beträchtliche Vorteile gegenüber derzeit bekannten Anordnungen, die aus derzeit bekannten Werkstoffen hergestellt sind.

[0022] Bevorzugte beispielhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend in Verbindung mit den beigefügten Figuren der Zeichnung beschrieben, worin gleiche Bezugszeichen gleiche Elemente bezeichnen und:

[0023] [Fig. 1](#) eine blattförmige Membran zeigt, die ihrerseits keine Ausführungsform der Erfindung ist, sondern lediglich als Stand der Technik gezeigt wird;

[0024] [Fig. 2](#) eine Draufsicht einer blattförmigen Membran zeigt, die keine Ausführungsform der Erfindung ist und über eine Fläche, beispielsweise im Bereich einer Verbrennung oder Wunde, getaped ist und eine Einlass- und Auslassöffnung aufweist;

[0025] [Fig. 2A](#) eine perspektivische Ansicht einer

Membranhülse der vorliegenden Erfindung zeigt, die über eine Fläche getaped ist, beispielsweise im Bereich einer Verbrennung oder einer Wunde, und die eine Einlass- und eine Auslassöffnung hat;

[0026] [Fig. 3](#) eine perspektivische Ansicht eines/einer Membranbeutels oder -tasche entsprechend der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0027] [Fig. 4](#) eine ausgeschnittene Ansicht einer Spann- oder Streckvorrichtung, verwendbar zum Verfestigen der Membranwerkstoffe oder anderer, daraus hergestellter Gegenstände zeigt;

[0028] [Fig. 5](#) eine perspektivische Ansicht eines Schlauchabschnittes zeigt, der aus einer Membran entsprechend der vorliegenden Erfindung mit einer einzelnen Versiegelung gebildet ist;

[0029] [Fig. 5A](#) eine Querschnittsansicht des Schlauchabschnittes zeigt, wie er in [Fig. 5](#) gezeigt ist;

[0030] [Fig. 6](#) eine perspektivische Ansicht eines Schlauchabschnittes zeigt, gebildet aus einer Membran entsprechend der vorliegenden Erfindung mit einer doppelten Versiegelung;

[0031] [Fig. 6A](#) eine Querschnittsansicht des in [Fig. 6](#) gezeigten Schlauches zeigt;

[0032] [Fig. 7](#) eine perspektivische Ansicht eines Schlauchs der in [Fig. 6](#) gezeigten Art zeigt, worin ein vorauslaufender Randteil des Schlauchabschnittes nicht-verfestigt und ein nachlaufender Randteil des Schlauches entsprechend der vorliegenden Erfindung gespannt ist;

[0033] [Fig. 8](#) einen teilweisen Querschnitt des Schlauches der [Fig. 7](#) mit verfestigtem nachlaufenden Rand zeigt, der in ein erstes Schlauchmaterial eingeführt wird, und wobei ein zweites Schlauchmaterial in den nicht-verfestigten vorauslaufenden Rand des Schlauches eingeführt wird;

[0034] [Fig. 9](#) ein Teilabschnitt ist, der die Anordnung der [Fig. 8](#) zeigt, wobei die jeweiligen Schlauchmaterialien so gehandhabt wurden, dass das erste Schlauchmaterial innerhalb des zweiten Schlauchmaterials positioniert ist;

[0035] [Fig. 10](#) eine Ladeeinrichtung zum Beschieken einer gebildeten Membrananordnung der Art zeigt, wie sie beispielsweise entweder in [Fig. 5](#) und/oder [Fig. 6](#) gezeigt ist, die von einem Membranbeschicker in ein Schlauchmaterial eingebracht wird;

[0036] [Fig. 10A](#) eine weitere Ansicht des Beschiekens solch einer ausgebildeten Membrananordnung in ein Schlauchmaterial entsprechend der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0037] [Fig. 11](#) eine Anordnung, gebildet aus drei Membranblättern gemäß der vorliegenden Erfindung, mit einer doppelten äußeren Siegelung zeigt;

[0038] [Fig. 12](#) eine aus vier Membranblättern entsprechend der vorliegenden Erfindung gebildete Anordnung mit einer doppelten äußeren Siegelung zeigt;

[0039] [Fig. 12A](#) eine weitere Ausführungsform der beispielsweise in [Fig. 12](#) gezeigten Anordnung zeigt, wobei zwei der gesiegelten Membranblätter von den anderen zwei gesiegelten Membranblättern an einem Ende der Anordnung getrennt sind;

[0040] [Fig. 13](#) eine Querschnittsansicht eines Schlauches der beispielsweise in [Fig. 6](#) dargestellten gezeigten Art zeigt, der gewendet ist;

[0041] [Fig. 14](#) eine Querschnittsansicht des in [Fig. 13](#) dargestellten Schlauches zeigt, wobei der zentrale Teil des Schlauches an sich selbst versiegelt ist;

[0042] [Fig. 15](#) eine Querschnittsansicht der in [Fig. 14](#) dargestellten Anordnung zeigt, worin die offenen Enden der Anordnung so gebildet sind, dass sie eines auf dem anderen ausgerichtet sind;

[0043] [Fig. 16](#) eine Querschnittsansicht der in [Fig. 15](#) dargestellten Anordnung zeigt, worin die äußeren Ränder einer solchen Anordnung gesiegelt worden sind;

[0044] [Fig. 17](#) eine perspektivische Ansicht einer Stentabdeckung zeigt, die keine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bildet, sondern als Stand der Technik gezeigt ist, worin mehrere Membranblätter durch Öffnungen eines besonderen Stents gefädelt sind;

[0045] [Fig. 18](#) eine weitere Ausführungsform einer Stentabdeckung zeigt, die keine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist, worin ein Membranblatt über einen Teil des Stents gewickelt ist, um einen Teil des Stents abzudecken, wobei die Enden des Membranblattes an bzw. auf sich selbst unter Umgeben eines weiteren Teils des Stents gesiegelt sind;

[0046] [Fig. 19](#) eine weitere Ausführungsform einer Stentabdeckung zeigt, die keine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist, worin ein Teil eines Stents mit einem Teil eines Membranblattes umwickelt ist und andere Teile des Stents in geeigneter Weise mit anderen Membranblättern gewickelt sind;

[0047] [Fig. 19A](#) eine perspektivische Ansicht des Befestigungsmechanismus der beispielsweise in [Fig. 19](#) dargestellten Stentabdeckung zeigt;

[0048] **Fig. 20** eine perspektivische Ansicht noch einer weiteren Ausführungsform einer Stentabdeckung zeigt, die ebenfalls keine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist, worin ein Membranblatt über den Stent gewickelt ist;

[0049] **Fig. 20A** eine Querschnittsansicht der Stentabdeckung der **Fig. 20** in „gespannter“ Position zeigt;

[0050] **Fig. 20B** eine Querschnittsansicht der Stentabdeckung der **Fig. 20** in einem „Expansionszustand“ zeigt;

[0051] **Fig. 20C** eine Querschnittsansicht der Stentabdeckung der **Fig. 20** in einem „völlig expandierten Zustand“ zeigt;

[0052] **Fig. 21** noch eine Ausführungsform einer Stentabdeckung zeigt, die keine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

[0053] **Fig. 22** noch eine andere Ausführungsform einer Stentabdeckung zeigt, die keine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bildet;

[0054] **Fig. 23** eine perspektivische Explosionsansicht eines Befestigungsmechanismus zeigt, verwendbar beim Befestigen einer Stentabdeckung der in **Fig. 23A** gezeigten Art an einem Stent;

[0055] **Fig. 23A** eine Seitenansicht noch einer anderen Ausführungsform einer Stentabdeckung zeigt, die ebenfalls nicht eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bildet;

[0056] **Fig. 24** eine Querschnittsansicht eines Schlauches zeigt, der mit einer Werkstoffbeschichtung in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung beschichtet ist; und

[0057] **Fig. 25** eine Querschnittsansicht eines Schlauches zeigt, dessen innere Teile mit einer Werkstoffbeschichtung in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung beschichtet sind.

[0058] Wie zuvor bemerkt, variiert die Form der medizinischen Gegenstände, die im Wesentlichen aus den Membranen in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung für sich oder in Verbindung mit anderen Anordnungen hergestellt sind. Gemäß der Erfindung werden die Membranmaterialien, die in vorliegendem Zusammenhang offenbart sind, als Beutel, Schlauchmaterialien oder dergleichen oder Beschichtungen für andere Anordnungen wie Schläuche, Rohre und dergleichen verwendet.

[0059] Indem zunächst auf **Fig. 1** Bezug genommen wird, kann ein Blatt **10** eines geeigneten Membranmaterials derart beschrieben werden, dass es

eine erste Fläche **12**, eine zweite Fläche **14**, einen ersten Rand **16**, einen zweiten Rand **20**, einen dritten Rand **22** und einen vierten Rand **24** aufweist. Die jeweiligen Ränder **16**, **20**, **22** und **24** können geeignetermaßen in irgendeiner geometrischen Konfiguration ausgebildet sein und zusätzliche Ränder einschließen. In ihrer einfachsten Form sind die Ränder **16** und **20** und ebenso die Ränder **22** und **24** im Allgemeinen parallel zueinander, wobei jeder dieser Ränder eine im Wesentlichen lineare Ausbildung aufweist. Die Membran **10**, wie sie hierin genauer beschrieben wird, kann für sich allein oder in Verbindung mit anderen Anordnungen verwendet werden, um eine Vielfalt nützlicher Gegenstände zu schaffen.

[0060] Das für das Ausbilden der Membran **10** verwendbare Material umfasst in geeigneter Weise ein Polytetrafluorethylen-Harz, ein modifiziertes PTFE-Harz und/oder Kombinationen davon. Entsprechend einem besonders bevorzugten Aspekt wird das Membranmaterial aus einer gesinterten PTFE-Folie gebildet, die durch Abschälen derselben von einem Rohling erzeugt wurde. Der PTFE-Rohling umfasst vorzugsweise ein modifiziertes PTFE-Harz, wie beispielsweise Hoechst TFM 1700 oder TFB 1702, zu beziehen von DeWall Industries in Saunderstown, Rhode Island, unter den Bezeichnungen DW/200 bzw. DW/220. Ein solches Material umfasst ein modifiziertes PTFE-Polymer, das in geeigneter Weise durch Hinzugeben einer geringen Menge an Perfluorpropylvenylether (PPVE) modifiziert wurde. Bei einer bevorzugten Ausführungsform verursacht das Hinzufügen von PPVE, dass das PTFE ausgeprägt amorph und/oder stärker plastifiziert als reines kristallines PTFE wird. Eine solche Modifikation ermöglicht es ebenfalls, dass die Folie an sich selbst heißgesiegelt werden kann, und zwar beispielsweise durch Grenzflächenverschmelzen. Weiterhin ist das modifizierte Material im Wesentlichen chemisch inert.

[0061] Es ist verständlich, dass andere PTFE-Folien in Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung in geeigneter Weise verwendet werden können, wie sie jetzt bekannt sind oder hiernach von einschlägigen Fachleuten entwickelt werden können. Beispielsweise können in geeigneter Weise PTFE-Homopolymere oder Copolymere mit Comonomeren wie PPVE, PFA und dergleichen entsprechend verschiedenen Aspekten der vorliegenden Erfindung verwendet werden.

[0062] Das Membranmaterial kann ebenso ein modifiziertes PTFE-Harz umfassen, zu beziehen von DuPont unter dem Namen Mitsui-DuPont TG 70-J, das in Rohmaterialeinheiten gesintert, warm behandelt und auf eine vorbestimmte Stärke geschält wurde.

[0063] Die modifizierten PTFE-Polymerharze, die entsprechend der vorliegenden Erfindung nutzbar

sind, weisen allgemein in einem „trockenen“ Zustand einen niedrigen Reibungskoeffizienten auf. Außerdem sind solche Harze vorzugsweise in der Lage, den Folien und/oder Membranen, die daraus gebildet sind, Heißsiegelungseigenschaften zu erteilen (z.B. Grenzflächenfusion bzw. -verschmelzen). Die modifizierten PTFE-Harze sind weiterhin vorzugsweise nicht-porös, glatt und weich, also mit Eigenschaften ausgestattet, die, wie hierin beschrieben, äußerst vorteilhaft im Zusammenhang mit den verschiedenen Verwendungen sind, die für die Anordnungen der vorliegenden Erfindung in Erwägung gezogen werden.

[0064] Die Membranwerkstoffe finden außerdem Verwendung in Verbindung mit verschiedenen Katheterausbildungen wie jenen, die in US Patent Nr. 5,531,717, ausgegeben 02. Juli 1996, und der Teilmeldung Nr. 08/629,109, angemeldet am 08. April 1996, beschrieben sind.

[0065] Die Membranen wie Membran **10** können modifiziert werden, um die Festigkeit und Flexibilität der Membran zu verbessern. Beispielsweise kann, wie in dem Patent '717 beschrieben, die Membran **10** in geeigneter Weise gestreckt bzw. verfestigt werden. Insbesondere, wobei vorübergehend auf [Fig. 4](#) Bezug genommen wird, kann für diesen Zweck eine geeignete Streck-Spannvorrichtung **30** verwendet werden. Wie in [Fig. 4](#) gezeigt, umfasst die Spannvorrichtung vorzugsweise zwei Walzen **32**, **34**. Ein Rahmen **36** hält die Walzen **32**, **34**. Die Walzen **32**, **34** sitzen jeweils im Presssitz unter einer Last der Größenordnung von 50 Pfund (pounds). Eine manuelle Betätigung des Handgriffes **38** führt zum Eingriff der und dreht die Walzen **32**, **34**, wobei die Membran **10** durch die Kontaktstelle gezogen und bearbeitet wird. Während die Membran **10** gezogen wird, wird auf den nachlaufenden Rand eine gleichzeitige Kraft ausgeübt, was zum Strecken der Membran **10** führt. Diese Kraft kann manuell oder unter Verwendung (nicht gezeigter) mechanischer voreingestellter Hilfsmittel aufgebracht werden.

[0066] Wie in [Fig. 4](#) gezeigt, werden von der Spannvorrichtung **30** ein Einlass **40** und ein Auslass **42** bestimmt. Vorzugsweise bewegt sich die Membran **10** vorwärts, während sie gleichzeitig geklemmt und rückwärts mit einer Kraft sowie in einem Maße gezogen wird, dass die Folie gestreckt und gespannt wird. Während sich die Folie **10** zwischen den Walzen **32**, **34** vorwärtsbewegt, erstreckt sie sich durch den Auslass **42**. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung führt das Streckende Verfestigen des Membranwerkstoffs (z.B. Membran **10**) zu einer Streckung von 25 bis 300%, noch bevorzugter von 50 bis 200% und optimal von 125 bis 150% des Membranwerkstoffs oder des/der daraus ausgebildeten Gegenstandes bzw. Anordnung.

[0067] Obwohl eine Andruckwalzeneinrichtung wie

die Spannvorrichtung **30** bevorzugt ist, können die Membranwerkstoffe, die in Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung nutzbar sind, unter Verwendung anderer bekannter Verfahren gestreckt werden, wie beispielsweise von Hand, manuell oder durch automatische Mechanismen. Es ist erkennbar, dass das Strecken der Membranwerkstoffe, die entsprechend der vorliegenden Erfindung nutzbar sind, mit irgendeiner von zahlreichen Möglichkeiten erzielt werden kann, wie z.B. durch die Verwendung irgendeines konventionellen oder nachfolgend in Erwägung gezogenen Verfahrens. Es wird angenommen, dass solche Streckvorgänge die Membranfolie in Längsrichtung verfestigen und den Reibungskoeffizienten durch im kalten Fluss erzielte molekulare Ausrichtung der Membranfolie verringern. Auch können Temperverfahren bei 300–500° F einige oder die meisten der Herstellungsspannungen abbauen.

[0068] Die Membranwerkstoffe weisen vorzugsweise eine Stärke (d. h. die Stärke zwischen den Oberflächen **12** und **14**) von weniger als 0,254 mm (0,010 Zoll), bevorzugter von weniger als 0,1016 mm (0,004 Zoll), noch bevorzugter von weniger als 0,0635 mm (0,0025 Zoll) und sogar noch bevorzugter von weniger als 0,0254 mm (0,001 Zoll) auf. Für bestimmte Anwendungsfälle kann eine Membran eine Folienstärke von 0,0254 bis zu 0,0508 mm (0,001 bis 0,002 Zoll) aufweisen. Bei solchen Abmessungen ist die Membran im Allgemeinen weich und geschmeidig. Es ist jedoch erkennbar, dass, wie im größeren Detail hierin nachfolgend beschrieben wird, die speziellen Abmessungen der Membran **10**, insbesondere die spezielle Stärke der Membran **10**, wie gewünscht modifiziert werden können, was von dem speziellen Einsatzzweck, für den die Membran **10** ausgelegt ist, abhängt.

[0069] Die Membran **10** kann an der und/oder auf die epidermale Hautschicht eines Patienten aufgebracht werden. Indem nunmehr auf [Fig. 2](#) Bezug genommen wird, die keine Ausführungsform der Erfindung zeigt, sondern nur als technischer Hintergrund dargestellt ist, kann eine Membran **10** in geeigneter Weise an der und/oder auf die Hautschicht eines Patienten (nicht gezeigt) aufgebracht und in geeigneter Weise an der Hautschicht unter Verwendung entsprechender Streifen klebenden Materials **44A–D**, das auf die jeweiligen Ränder **16**, **20**, **22** und **24** aufgebracht ist, befestigt werden. Es können ebenfalls geeignetermaßen weitere Arten des Anhaftens der Membran **10** an die und/oder auf der Haut eines Patienten eingesetzt werden. Beispielsweise kann anstelle der Streifen **44A–D** die Membran **10** in Form eines herkömmlichen Verbands oder Wundenverkleidungsmaterials ausgelegt werden, wobei Klebstoff über den oberen Teil der und/oder sich um die Membran erstreckend aufgebracht werden kann in einer Weise, die geeignet ist, um die Membran an dem Patienten zum Haften zu bringen.

[0070] In der in [Fig. 2](#) gezeigten Konfiguration dient die Membran **10** in geeigneter Weise als Verband oder Wundenabdeckung, und bei einer solchen Konfiguration kann sie zweckmäßig in einer belüfteten oder wahlweise auch in einer unbelüfteten Art und Weise benutzt werden. Die Membran ist bevorzugt von äußerst geringem Gewicht und semitransparent. Somit ist geschädigtes Gewebe sichtbar, ohne dass die Membran von mit der Gesundheitspflege beschäftigtem Personal entfernt werden muss. Die Membran **10** bietet bei einer solchen Ausgestaltung gegenüber den derzeit bekannten Materialien zusätzliche Vorteile dadurch, dass das Material ein hochgradiges Gleitablösen an den Tag legt, wodurch eine Beeinträchtigung der heilenden Gewebe und/oder Wunde minimiert, eine verbesserte Genesung ermöglicht und die Infektionsgefahr reduziert wird.

[0071] Unter fortgesetzter Bezugnahme auf [Fig. 2](#) können die Grenzflächen Gewebe/Membran **10** belüftet werden. Wenn sich die Membran **10** einmal in geeigneter Weise an Ort und Stelle befindet, können Temperatur und Sauerstoffgehalt der Gewebe/Membrangrenzfläche kontrolliert werden, indem eine gereinigte gefilterte Luftsauerstoffmischung durch einen Schlaucheinlass **46**, der sich zwischen der Membran **10** und der Haut des Patienten befindet, oder wahlweise durch eine Öffnung hindurchgeschickt wird, die in der Membran **10** ausgebildet ist. Vorzugsweise wird die Grenzfläche Membran/Gewebe ebenfalls durch einen entgegengesetzten Auslassschlauch **48** be- bzw. entlüftet. Folglich werden in der Luft befindliche Bakterien isoliert aus der Nähe der Wunde (z.B. des geschädigten Gewebes) entfernt, und der Sauerstoffstrom trägt dazu bei, das Heilen zu beschleunigen und so (die Gefahr von) Infektionen zu reduzieren. Die Sauerstoffzufuhr kann mit Ultraschall-Zerstäubern und Sprüheinrichtungen kombiniert werden, die Antibiotika und Arzneimittel enthalten, die dazu beitragen, in die Wunde einzudringen, was ebenfalls dazu führt, den Heilungsprozess zu erhöhen.

[0072] Indem nunmehr auf [Fig. 2A](#) Bezug genommen wird, können entsprechend einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung Mehrfachmembranen **10** in geeigneter Weise zusammengefügt werden, um eine hülsenähnliche Ausbildung wie eine dargestellte Hülse **50** zu bilden. Die Hülse **50** kann durch geeignetes Zusammenfügen bzw. -kleben betreffender Ränder wie der Ränder **22** und **24** einander zugewandter Membranwerkstoffe **10** miteinander durch Siegeln (z.B. Heißsiegeln) und/oder die Verwendung geeigneter Klebmittel ausgebildet werden. Die Verwendung von Mehrfachmembranen **10** in dieser Weise ermöglicht es, dass die kombinierten Membranen eine Körperextremität wie einen Finger, einen Arm, ein Bein oder einen anderen Körperfortsatz umhüllen. Wie im Falle der Membran **10**, die in [Fig. 2](#) gezeigt ist, können die Ränder der Hülse **50** in geeigneter

Weise mit der Extremität beispielsweise durch die Verwendung von Klebestreifen **52A**, **52B** verklebt werden. Außerdem kann der Gewebebereich, der von der Hülse **50** abgedeckt ist, belüftet werden. In einem solchen Fall werden vorzugsweise ein Einlassschlauch **56** und ein Auslassschlauch **58**, die ähnlich dem Einlass **46** und dem Auslass **48** ausgestaltet sind, wie sie in Verbindung mit [Fig. 2](#) beschrieben wurden, so angeordnet, dass sie Temperatur und/oder Luftgehalt des angegriffenen und abgedeckten Bereiches fördern. Die Hülse **50** kann auch in unbelüfteter Weise (nicht gezeigt) benutzt werden.

[0073] Obwohl dies nicht in [Fig. 2A](#) gezeigt ist, kann die Hülse **50** auch in geeigneter Weise umgekehrt bzw. gewendet werden, um die heißgesiegelten Nähte vor dem Befestigen der Hülse **50** um eine und/oder an einer Extremität eines Patienten umzudrehen. Für bestimmte Anwendungen kann es wünschenswert sein, einen weiteren Rand der Hülse **50** abzudichten, um eine Fingerkappe und/oder dergleichen zu bilden. Bei der Verwendung der Membran **10**, wie sie entweder in [Fig. 2](#) und/oder [Fig. 2A](#) gezeigt ist, können geeignete Antibiotika oder weitere Verbandmaterialien in Verbindung mit dem Werkstoff verwendet werden.

[0074] Das Membranmaterial kann innerhalb des Körpers eines Patienten verwendet werden. Beispielsweise kann eine in geeigneter Weise ausgebildete Membran in geeigneter Weise zum Zwecke der Isolierung von Körpergeweben, Organen oder Knochen gegenüber der Umgebung oder zur Verwendung als Gewebeersatzmittel implantiert werden. Eine solche Isolation kann nach einem chirurgischen Verfahren nützlich sein, um das Heilen zu fördern und ein Vereinen mit oder von natürlichem Gewebe zu verhindern. Weiterhin kann die Membran das Wiederaufbauen und die Gesundung teilweise aufgrund ihrer nicht-porösen Eigenschaften fördern. Bevorzugt weisen für solche Isolationsverwendungen die Membranwerkstoffe, die in Verbindung mit der vorliegenden Erfindung nützlich sind, eine Porosität von weniger als 5 pro 6,4516 cm² (5/Zoll²) bei 0,0254 mm (0,001 Zoll) oder weniger auf. Natürlich kann die Porosität von der Stärke und dem Grad der Streckung abhängen.

[0075] Indem nunmehr auf [Fig. 3](#) Bezug genommen wird, ist ein Paar Membranblätter **10A** und **10B** in geeigneter Weise derart zusammengefügt, dass drei der entsprechenden vier Kanten jedes der Blätter zusammengeklebt oder -gesiegelt sind. Im Allgemeinen kann entsprechend diesem Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung ein Beutel (eine Tasche) ausgebildet werden. Wie in [Fig. 3](#) gezeigt, kann ein Beutel **65** gebildet werden, indem zwei Membranlagen oder -schichten aufeinander so miteinander verbunden werden, dass mehrere Ränder in geeigneter Weise gesiegelt werden. Speziell wird eine Membran **10A** in geeigneter Weise über einer Membran **10B**, wie in

Fig. 3 gezeigt, angeordnet, und ihre betreffenden Ränder **14**, **20**, **24** (wie in **Fig. 1** gezeigt) jeder Lage werden miteinander heißversiegelt. Wie in **Fig. 3** gezeigt, werden entsprechende Ränder **16A** (der Membran **10A**) und **16B** (der Membran **10B**) zweckmäßigerweise nicht gesiegelt, um zwischen den Membranen **10A** und **10B** eine Öffnung zu bilden. Ähnlich und wie in **Fig. 3** gezeigt bilden die Ränder, die versiegelt sind, in geeigneter Weise jeweils gesiegelte Ränder **60**, **62** und **64**. Wenn einmal das Versiegeln stattgefunden hat, wird überschüssiges Material durch herkömmliche Verfahren abgeschnitten, wodurch ein Beutel **65** erzeugt wird. Falls gewünscht, kann der Beutel **65** umgedreht werden, um die Siegelränder **60**, **62** und **64** in geeigneter Weise in das Innere des so gebildeten Beutels **65** zu bringen.

[0076] Entsprechend den verschiedenen Gesichtspunkten der vorliegenden Erfindung können die gesiegelten Ränder, beispielsweise die Ränder **60**, **62** und **64** des Beutels **65**, in irgendeiner herkömmlichen Weise, beispielsweise durch Verwendung von Heißsiegelstäben, Schallschweißen, Verwendung einer Heißluftpistole, eines Sinterofens, eines Wärmeimpulses, eines Bügeleisens, eines Erhitzungsstabes oder von Walzen und/oder jeglicher anderer derzeit bekannter oder im Folgenden in Erwägung gezogener Kombination von Wärme und Druck ausgebildet werden. Entsprechend solchen Ausführungsformen werden die betreffenden Ränder der Membranen **10A** und **10B**, die versiegelt werden sollen, bei genügendem Druck über eine ausreichende Verweilzeit auf eine Geltemperatur von 315 bis 426° C (600–800° F) gebracht. Die Verweilzeit und der Druck hängen von der Folienstärke und ebenso davon ab, ob eine Heftstellen-Verbindung oder ein Schmelzschweißen gewünscht sind. Die versiegelten Ränder oder Klebestellen, die in Verbindung mit der vorliegenden Erfindung nützlich sind, können variieren, liegen aber für die meisten Anwendungsformen typischerweise in der Größenordnung von 0,396875 bis zu 12,7 mm (1/64 bis 1/2 Zoll).

[0077] Der Beutel **65** kann in geeigneter Weise für die chirurgische und/oder laboratorische Isolierung von Geweben, Körperteilen oder anderen Gegenständen verwendet werden. Beispielsweise kann der Beutel **65** geeignet ausgebildet sein, um eine medizinische Implantationsanordnung wie einen Stent schmiegend aufzunehmen, zu umwickeln, abzudecken oder zu isolieren, oder auch in anderen Anwendungen, um ein Bluten in traumatischen chirurgischen Situationen einzudämmen. Darüber hinaus kann, obwohl dies nicht in **Fig. 3** gezeigt ist, der Beutel **65** mit einem oder mehreren Lappen, Streifen oder Etiketts zum Befestigen des Beutels an anderen Strukturen und/oder zum Verschließen des normalerweise offenen Endes des Beutels **65** versehen sein.

[0078] In Übereinstimmung mit noch einer weiteren

Ausführungsform der vorliegenden Erfindung können Mehrfachmembranen **10** in geeigneter Weise verbunden werden, um einen schlauchförmigen Körper zu bilden. Solche schlauchförmigen Körper können der Industrie einen weiten Anwendungsbereich für die Medizin bieten. Darüber hinaus können solche schlauchförmigen Körper für peristaltische Pumpen nützlich sein.

[0079] Unter Bezugnahme auf **Fig. 5** und **Fig. 5A** umfasst ein Schlauch **70** bevorzugt einen im Allgemeinen zylindrischen Kanal mit einem ersten Ende **72**, einem zweiten Ende **74** und einem einzelnen versiegelten Rand **76**, der sich entlang einer Längsseite davon erstreckt. Für die meisten Anwendungen haben die Wandungen des Schlauches **70** bevorzugt eine Stärke von weniger als 0,254 mm (0,010 Zoll) und bevorzugter weniger als 0,635 mm (0,025 Zoll) und noch bevorzugter weniger als 0,0254 mm (0,001 Zoll). Es wurde herausgefunden, dass eine Art des Ausbilders des Schlauches **70** darin besteht, eine Membranlage (z.B. Membran **10**) auf sich selbst zu falten, um in geeigneter Weise einen Schlauch zu bilden. Bevorzugt werden in einem solchen Fall die Ränder aufeinander platziert, und die betreffenden Längsränder werden zur Ausbildung eines Randes **76** heißgesiegelt.

[0080] Auf **Fig. 6** und **Fig. 6A** Bezug nehmend umfasst ein Schlauch **80** vorzugsweise zwei Membranlagen **77**, **78**, die entlang zwei ihrer betreffenden Ränder beispielsweise in herkömmlicher Weise heißgesiegelt sind, um einen Schlauch **80** mit einem ersten Ende **82**, einem zweiten Ende **84** und entsprechenden versiegelten Rändern **86**, **88** auszubilden. Wenn einmal die Ränder **86**, **88** des Schlauches **80** in geeigneter Weise gebildet sind, kann überschüssiges Material abgeschnitten und ein Schlauch auf eine gewünschte Länge zurechtgeschnitten werden.

[0081] Die Schläuche **70** und **80** können in geeigneter Weise gestreckt werden, um ihre Festigkeit, Rutschfähigkeit und Flexibilität zu verbessern. Wie der Fachmann erkennen wird, kann ein Strecken/Verfestigen polymerer Folien mit einer Vielzahl von Möglichkeiten erreicht werden. Ein Verfestigen kann vor und/oder nach dem Ausbilden der Schläuche **70** und **80** durch jegliches herkömmliches oder hiernach in Erwägung gezogenes Verfahren erreicht werden. In einigen Fällen ist das Verfestigen nach der Schlauchausbildung gewünscht, und eine Verfestigungsspannvorrichtung wie jene, die in **Fig. 4** gezeigt ist, kann zum Einsatz gelangen. Der so in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung geformte Schlauch wird vorzugsweise von 25 bis 300%, bevorzugter von 50 bis 200% und optimal von 125 bis 150% gestreckt bzw. gelängt.

[0082] Wenn die Schläuche **70** und/oder **80** nach der Bildung des Schlauches aus in Verbindung mit

der vorliegenden Erfindung nutzbarem Membranmaterial gestreckt bzw. verfestigt werden sollen, kann es in bestimmten Anwendungen wünschenswert sein, Teile des Schlauches zu verspannen und andere Teile des Schlauches unverfestigt/ungestreckt zu belassen. Beispielsweise wird, nunmehr unter Bezugnahme auf [Fig. 7](#), der vorauslaufende Rand **82** des Schlauches **80** nicht gespannt, wohingegen der Rest des Schlauches **80** einschließlich des nachlaufenden Randes **84** gestreckt wird. Indem der den vorauslaufenden Rand **82** umgebende Teil nicht gestreckt wird, neigt der vorauslaufende Rand **82** dazu, eine größere axiale Festigkeit aufzuweisen, und er kann damit leichter auf Größe gebracht und schließlich an dazu passenden Schläuchen, Anschlussteilen und/oder anderen Anordnungen bzw. Anordnungen befestigt werden. Vorzugsweise wird entsprechend der Benutzung der Spannvorrichtung **30** der [Fig. 4](#) der vorauslaufende Rand **82** durch die Walzen **32**, **34** geführt, und es wird auf den vorauslaufenden Rand **82** keine Zugkraft ausgeübt, so dass er nichtverfestigt bleibt.

[0083] Die gemäß der vorliegenden Erfindung ausgebildeten schlauchförmigen Körper können ebenfalls weiter behandelt werden, um weitere vorteilhafte Eigenschaften zu erlangen. Beispielsweise können die vorliegend offenbarten schlauchförmigen Körper wie die Schläuche **70** und/oder **80** in geeigneter Weise in der Wärme getempert werden, um den axialen Berstdruck-Widerstand zu erhöhen. In dieser Hinsicht wird das meiste des axialen Berstdrucks für die meisten Schläuche aus den linearen Molekülausrichtungsbelastungen durch Warmtempemern des geformten Schlauches bei 149° C (300° F) bis 260° C (500° F) über einen Zeitraum (der von wenigen Sekunden bis zu einigen Minuten reicht) aufgebaut, während das meiste der durch Strecken erhaltenen Eigenschaften verringerter Reibung intakt belassen wird. In einigen Fällen kann jedoch der Bruch und/oder das Aufspalten der beiden wünschenswert sein (nicht gezeigt), beispielsweise als ein wünschenswertes biotechnisches Merkmal wie im Falle einiger gegenwärtiger Cardio-vaskulärer Inserten. In einem solchen Fall können die so ausgebildeten Schläuche mit einem kleinen Einschnitt oder anderem Schlitz in der gewünschten Richtung und an der Stelle des gewünschten Reißens versehen werden. In einem solchen Fall setzt beim Aufbringen axialen Drucks ein Längsreißen an einer solchen Stelle ein und setzt sich bis zu einem vorbestimmten Abstand fort, wodurch ein Riss oder Schlitz in der Seite des Schlauches gebildet wird.

[0084] Es kann nunmehr unter Bezugnahme auf [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) ein Schlauch, der teilweise gestreckt und teilweise nicht gestreckt ist, wie er in [Fig. 7](#) gezeigt ist, benutzt und mit entsprechenden Stücken anderen schlauchförmigen Materials verbunden werden. Beispielsweise kann unter Bezugnahme auf [Fig. 8](#) ein erster Schlauch **90** in geeigneter

Weise ausgebildet werden, um einen vorauslaufenden Rand **84** aufzunehmen. Der Schlauch **90** kann aus jeglichem geeigneten Material (z.B. Polyvinylchlorid) gebildet sein, und ein zweiter Schlauch **92**, der einen größeren inneren Durchmesser als der Schlauch **90** aufweist, kann in dem vorauslaufenden Rand **82** des Schlauches **80** aufgenommen werden. Wie am besten in [Fig. 9](#) gezeigt ist, können danach die Schläuche **90** und **92** so gehandhabt werden, dass der Schlauch **90** im Inneren des Schlauches **92** bearbeitet wird, so dass man eine mehrlagige Mehrschlauchanordnung erhält. Eine solche Einrichtung kann als Sonde, Inserten, Katheter, Ballon oder andere Einrichtung verwendet werden. Eine solche Balloneinrichtung ist im größeren Detail in der US Patentanmeldung Nr. 08/676,581 beschrieben.

[0085] Wie sowohl in [Fig. 8](#) als auch [Fig. 9](#) gezeigt, kann der vorauslaufende Rand **84** durch die innere Lichte des Schlauches **90** unter Verwendung einer Fädeleinrichtung **100** gefädelt werden. Wie gezeigt, umfasst die Fädeleinrichtung **100** in geeigneter Weise eine Stange **102** und einen Halten **104**, wobei der Haken **104** in geeigneter Weise ausgebildet ist, um einen Rand, beispielsweise den nachlaufenden Rand **84** des Schlauches **80**, aufzunehmen.

[0086] Dieser Einfädelungsprozess ist im größeren Detail unter Bezugnahme auf [Fig. 10](#) und [Fig. 10A](#) gezeigt. Speziell kann ein Schlauch wie Schlauch **70** und/oder Schlauch **80** in geeigneter Weise durch eine Drahtschlaufen-Zieheinrichtung **100** gezogen werden, die durch den inneren lichten Raum eines Hilfsschlauchs wie Schlauch **90** und/oder Schlauch **92** eingeführt wird. Vorzugsweise zieht die Einrichtung **100** Schlauch **70** und/oder Schlauch **80** in die innere Lichte von Schlauch **90** und/oder Schlauch **92**. Wenn gewünscht, kann die Einrichtung **100** gebraucht werden, um in geeigneter Weise den Membran-gebildeten Schlauch innerhalb der Lichte des Trägerschlauches zu wenden.

[0087] Indem nunmehr auf [Fig. 11](#) und [Fig. 12](#) Bezug genommen wird, können mehrlagige und/oder mit mehreren Lichten versehene Schläuche entsprechend verschiedenen Aspekten der vorliegenden Erfindung ausgebildet werden. Unter spezieller Bezugnahme auf [Fig. 11](#) können in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung drei Stücke Membranwerkstoff zusammengefügt werden, um einen Schlauch mehrerer Lichten zu bilden. Vorzugsweise wird ein erstes Blatt Membranwerkstoff **112** auf einem zweiten Stück Membranwerkstoff **114** platziert, wobei das zweite Stück **114** seinerseits auf einem dritten Stück Membranwerkstoff **116** platziert wird. Die Längsränder der Verbundstruktur, nämlich die betreffenden Ränder **118** und **120**, werden in geeigneter Weise heißgesiegelt, beispielsweise in herkömmlicher Art oder in irgendeiner Art und Weise, wie sie oben beschrieben ist. In der

Folge wird zwischen nebeneinanderliegenden Schichten **112**, **114** eine erste Lichte **122** und zwischen nebeneinanderliegenden Schichten **114**, **116** eine zweite Lichte **124** gebildet. Wie im Falle verschiedener der früheren Anordnungen kann ein Schlauch **110** mit mehreren Lichten in der in [Fig. 11](#) gezeigten Form verwendet oder wahlweise gewendet werden, wie durch Verwendung der Zieheinrichtung **100** (siehe [Fig. 10](#) und [Fig. 10A](#)). Entsprechend einem besonders bevorzugten Aspekt dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden die verschiedenen Schichten **112**, **114** und **116** aus gestrecktem Membranwerkstoff mit einer Stärke in der Größenordnung von 0,0508 mm (0,002 Zoll) und noch bevorzugter in der Größenordnung von 0,0254 mm (0,001 Zoll) gebildet.

[0088] Es versteht sich, dass entsprechend verschiedenen weiteren Aspekten der vorliegenden Erfindung mehr als drei Materiallagen verwendet werden können, um so viele Mehr-Lichte-Strukturen zu bilden, wie diese für irgendeinen besonderen Verwendungsfall gewünscht werden. Beispielsweise kann, nunmehr unter Bezugnahme auf [Fig. 12](#), ein Schlauch **130** aus vier Lagen Membranmaterial, nämlich jeweiligen Lagen **132**, **134**, **136** und **138** gebildet werden. Vorzugsweise sind die Lagen **132**, **134**, **136** und **138** in geeigneter Weise an beispielsweise betreffenden Rändern **140** und **142** gesiegelt bzw. geklebt und bilden über deren Länge Längsnähte. Solche Lichten werden in geeigneter Weise beispielsweise durch Heißsiegeln, wie oben beschrieben, gebildet. Wie leicht aus [Fig. 12](#) zu erkennen ist, sorgt Schlauch **130** für einen Lichte-Raum zwischen benachbarten Materiallagen, nämlich eine Lichte **144** zwischen nebeneinanderliegenden Lagen **132** und **134**, eine Lichte **146** zwischen nebeneinanderliegenden Lagen **134** und **136** und eine Lichte **148** zwischen nebeneinanderliegenden Lagen **136** und **138**. Entsprechend einem besonders bevorzugten Aspekt dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann die Lichte **146** geeignetermaßen als Schubstangenhülle oder Inserteröffnung dienen.

[0089] Verschiedene Modifikationen des Schlauches **130** sind für den Fachmann dieses Gebiets leicht erkennbar. Beispielsweise kann, nunmehr unter Bezugnahme auf [Fig. 12A](#), Schlauch **130** so modifiziert werden, dass die Lichte **146** an einem Teil beginnt, der räumlich entfernt von dem vorauslaufenden Rand des Schlauchs angeordnet ist. Speziell kann, wie dies in [Fig. 12A](#) gezeigt ist, Schlauch **130** in geeigneter Weise so ausgebildet sein, dass er einen vorauslaufenden oder Führungsrand aufweist, der getrennte einzelne Schläuche mit lichtigem Raum, nämlich Schläuche **130A** und **130B** umfasst, die in geeigneter Weise mit Schlauch **130** in Verbindung stehen, wie dies gezeigt ist. Bei einer solchen Konfiguration beginnt die Lichte **144** in Schlauch **130A**, der geeignetermaßen von den vorauslaufenden Rändern der

Lagen **132** und **134** umfasst wird. In ähnlicher Weise wird Schlauch **148** in geeigneter Weise durch Verbinden der Führungsrande der Lagen **136** und **138** gebildet. Wie gezeigt, sind die Lagen **134** und **136** in der Nähe des führenden Randes nicht zusammen gesiegelt. Auf diese Art und Weise ist Schlauch **130A** mit jeweiligen getrennt gesiegelten Rändern **140A** und **142A** versehen, und Schlauch **130B** ist mit entsprechenden getrennt gesiegelten Rändern **140B** und **142B** versehen. Jeweilige Ränder **140A** und **140B** stehen in geeigneter Weise miteinander in Verbindung und enden an Rand **140**, und jeweilige Ränder **142A** und **142B** stehen in geeigneter Weise miteinander in Verbindung und enden an Rand **142**. Ein Instrument wie eine Schubstange und/oder dergleichen kann in geeigneter Weise in die Lichte **146** zwischen der Verbindung der Schläuche **130A** und **130B** eingebracht werden.

[0090] Indem nunmehr Bezug auf [Fig. 13](#) genommen wird, kann ein Schlauch wie Schlauch **80**, wie er in [Fig. 6](#) gezeigt ist, in geeigneter Weise gewendet werden, d. h. mit dem Inneren nach außen gedreht werden, um einen gewendeten Schlauch **150** zu bilden. Wie in [Fig. 13](#) gezeigt, hat Schlauch **150** eine erste Lage **152**, die an ihren Längsrändern **154** und **156** mit Lage **158** verbunden ist. Wie zuvor kurz erwähnt, kann der gewendete Schlauch **150** getrennt für verschiedene Anwendungen gebraucht werden.

[0091] Wahlweise kann, wie in [Fig. 14–Fig. 16](#), auf die nunmehr Bezug genommen wird, gezeigt ist, Schlauch **150** so gehandhabt werden, dass er eine Vielzahl verschiedener Konstruktionen bildet. Speziell, und zwar zunächst mit Bezugnahme auf [Fig. 14](#), kann ein Schlauch **150A** mit mehreren lichten Räumen einfach ausgebildet werden, indem man einen Verschluss **160** um die Längsachse des Schlauchs **150A** bildet. Der Verschluss **160** kann auf irgendeine herkömmliche Weise, beispielsweise durch Heißsiegeln, gebildet werden, und er kann unterschiedlich konfiguriert werden, um irgendeine gewünschte Abmessung anzunehmen. In einer solchen Konfiguration werden dadurch jeweils Öffnungen **162** und **164** in Schlauch **150A** gebildet. Für bestimmte Anwendungen kann ein mit mehreren Lichten versehener Schlauch der Art, wie sie in [Fig. 14](#) gezeigt ist, gegenüber dem Mehrlichte-Schlauch **110**, der in [Fig. 11](#) gezeigt ist, wünschenswert sein und/oder anstelle desselben verwendet werden.

[0092] Wie in [Fig. 14](#) gezeigt, wird die Öffnung **162** geeignetermaßen durch einen Teil **152A** der Lage **152** und einen Teil **158A** der Lage **158** gebildet, wobei Verschlüsse **160** und **154** deren Ränder bilden. In ähnlicher Weise wird die Öffnung **164** geeignetermaßen durch einen weiteren Teil **152B** der Lage **152** und einen weiteren Teil **158B** der Lage **158** gebildet, wobei Verschlüsse **160** und **156** deren Ränder bilden. Obwohl die Öffnungen **162** und **164**, wie in [Fig. 14](#)

gezeigt, vorteilhaft ähnliche Abmessungen haben, ist zu erkennen, dass durch Anordnen des Verschlusses **160** weg von der Längsachse des Schlauches **150** die Abmessungen der Öffnungen **162** und **164** in geeigneter Weise geändert werden können. Um es in einer anderen Weise auszudrücken, nimmt die Öffnung **162** in der Größe ab, und die Öffnung **164** nimmt in der Größe zu, indem man den Verschluss **160** benachbart zum Rand **154** bewegt, oder umkehrt.

[0093] Indem nunmehr auf [Fig. 15](#) Bezug genommen wird, kann eine Handhabung des Schlauches **150A** zu einer weiteren Schlauchkonstruktion **150B** führen. Beispielsweise können, wie in [Fig. 15](#) gezeigt, durch Ausrichten des Schlauches **150A** derart, dass der Rand **154** oben und der Rand **156** unten angeordnet ist, die Öffnungen **162** und **164** in geeigneter Weise so zusammengedrückt werden, dass die äußeren Ränder und entsprechende Öffnungen **166** und **168** dadurch ausgebildet werden; vorzugsweise sind die Öffnungen **166**, **168** am innersten Teil durch den Verschluss **160** getrennt. Falls gewünscht, können entsprechend verschiedenen Aspekten dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die Öffnungen **166** und **168** in geeigneter Weise in dieser Position gehalten werden, indem jeweilige Verschlüsse **170** und **172** (siehe [Fig. 16](#)) gebildet werden, um die Bildung einer weiteren Schlauchkonstruktion **150C** zu ermöglichen. Wie in [Fig. 16](#) gezeigt, umfasst die Schlauchkonstruktion **150C** in geeigneter Weise einen Schlauch mit Lichten in Vierergruppen-Anordnung, gebildet aus Öffnungen **162**, **164**, **166** und **168**.

[0094] Obwohl die verschiedenen Handhabungen, wie sie in [Fig. 14–Fig. 16](#) gezeigt sind, unter Bezugnahme auf Schlauch **150** ähnlich dem in [Fig. 6](#) gezeigten Schlauch **80** dargestellt sind, sollte man erkennen, dass verschiedene weitere Konstruktionen, die vorliegend offenbart sind, in ähnlicher Weise gehandhabt werden können. Beispielsweise können die mehrlagigen Strukturen, nämlich Schläuche **110** und **130**, die in [Fig. 11](#) und [Fig. 12](#) gezeigt sind, in ähnlicher Weise gehandhabt werden. Weiter sollte man erkennen, dass mehrfache gewendete Schläuche wie Schlauch **150** in geeigneter Weise kombiniert werden können, um verschiedene andere Konstruktionen mit Mehrfach-Lichten zu bilden.

[0095] Die im vorliegenden Zusammenhang offenbarten Membranwerkstoffe können in geeigneter Weise als Abdeckungen und/oder Beschichtungen für verschiedene andere Anordnungen verwendet werden. Beispielsweise werden im Zusammenhang mit verschiedenen chirurgischen Anwendungen Stents verwendet, um Gewebe, Organe und andere Teile für eine Vielzahl medizinischer Zwecke zu trennen. Solche Stents können aus Kunststoff, Metall oder anderen Materialien gebildet werden und eine

Vielzahl Konfigurationen aufweisen. Als Stand der Technik wird gezeigt, wie die Membranwerkstoffe, die vorliegend offenbart sind, beim Abdecken solcher Stents nutzbar sind, um sie zweckmäßiger zu machen und merkliche Vorteile gegenüber derzeit verfügbaren Stents herbeizuführen.

[0096] Indem nunmehr auf [Fig. 17](#) Bezug genommen wird, wird eine Stentstruktur **200**, die in geeigneter Weise ein Rahmenteil **202** umfasst, das typischerweise aus Draht oder anderem Material gebildet ist, so konfiguriert, dass es eine Anzahl Öffnungen aufweist. Beispielsweise wird, wobei weiterhin Bezug auf [Fig. 17](#) genommen wird, der darin gezeigte Rahmen **202** in geeigneter Weise konfiguriert, um jeweilige Öffnungen **204A**, **204B**, **204C** und **204D** aufzuweisen. Vorzugsweise werden, um in geeigneter Weise Teile des Stentrahmens **202** abzudecken, verschiedene Stücke Membranwerkstoff einfach durch die verschiedenen Öffnungen des Rahmens **202** gefädelt. Beispielsweise kann, und zwar unter fortlaufender Bezugnahme auf [Fig. 17](#), ein erstes Stück Membranwerkstoff **210** geeignetermaßen durch Öffnungen **204A** und **204C** gefädelt werden. In ähnlicher Weise kann ein zweites Materialstück **212** geeignetermaßen durch Öffnungen **204A** und **204B** gefädelt werden. Natürlich können, wie dies erkennbar ist, verschiedene andere in geeigneter Weise hinsichtlich Größe und Abmessungen bestimmte Stücke Membranwerkstoff durch die anderen Öffnungen, die in dem Stentrahmen **202** ausgebildet sind, gefädelt werden, und mehrere andere Einfädungswege oder -muster können zur Verwendung gelangen.

[0097] Die verschiedenen Membranwerkstoffstücke, nämlich Stücke **210** und **212**, können in geeigneter Weise an dem Stent an dessen Ende (nicht gezeigt) durch Punktschweißen oder anderes Klebmittel befestigt werden. Bevorzugt kann ein Ende beispielsweise des Stückes **210** um das Ende des Stents herumgewickelt und dann an sich selbst heißgesiegelt werden, um in geeigneter Weise dieses Ende des Membranwerkstoffs an dem Ende des Stents zu befestigen. Wahlweise kann eine Lappenkonfiguration (nicht gezeigt) in dem Materialstück ausgebildet werden, wobei der Lappen in geeigneter Weise konfiguriert wird, um eine Befestigung des Materialstückes am Stentrahmen **102** zu ermöglichen. Wie man aus der gerade dargelegten Offenbarung erkennt, können verschiedenste Web- oder Einfädungsmuster durch Verwendung von Materialien verschiedener Größen geschaffen werden. Beispielsweise kann es bei bestimmten Anwendungszwecken wünschenswert sein, mehr als ein Materialstück durch besondere Öffnungen und/oder eine spezielle Reihe Öffnungen zu fädeln, wie es den einschlägigen Fachleuten aus der gerade dargelegten Offenbarung offenbar wird.

[0098] Indem nunmehr auf [Fig. 18](#) Bezug genom-

men wird, ist eine weitere Ausführungsform einer Stentabdeckung gezeigt. Beispielsweise wird eine geeignete Stentstruktur **220** durch einen Rahmen **222** gebildet, der optimal so konfiguriert ist, dass er eine Mehrzahl Öffnungen aufweist. Wie gezeigt umfasst der Rahmen **222** mindestens ein erstes endseitiges Rahmenteil **224** und ein zweites endseitiges Rahmenteil **226**. Ein in seiner Größe und Dimensionierung geeignet ausgebildetes Membranwerkstoffstück **230**, das ein erstes Ende **232** und ein zweites Ende **234** aufweist, ist in geeigneter Weise um einen Stentrahmen **222** herumgewickelt. Vorzugsweise, und wie in [Fig. 18](#) gezeigt, ist das erste Ende **232** in geeigneter Weise um das Teil **224** gewickelt; in ähnlicher Weise ist das zweite Ende **234** in geeigneter Weise um Teil **226** gewickelt. Vorzugsweise sind die betreffenden Enden des Blattes **230** in geeigneter Weise verschlossen, um das Blatt **230** am Stentrahmen **222** zu befestigen. Während verschiedene Befestigungstechniken verwendet werden können, werden in geeigneter Weise solche wie durch die Anwendung von Wärme an einem speziellen Punkt entlang des Blattes **230** gebraucht. Beispielsweise wird, wie in [Fig. 18](#) gezeigt, das Ende **234** unter das Rahmenteil **226** gesteckt, und an Punkt A kann ein geeigneter Schweißpunkt aufgebracht werden. In ähnlicher Weise wird das Ende **232** um das Teil **224** gewickelt und kann über sich selbst zurückgefaltet und dann punktgeschweißt werden, beispielsweise an der Stelle B, um das Ende **232** fest am Stentrahmen **222** zu halten.

[0099] Nunmehr unter Bezugnahme auf [Fig. 19](#) wird eine weitere Ausführungsform einer Stentabdeckung gezeigt. Entsprechend dieser Ausführungsform wird ein Stentabdeckungsmaterial **250** in geeigneter Weise an einem Stentrahmen **252** (nur teilweise in [Fig. 19](#) gezeigt) angeheftet, und zwar mittels einer Reihe Lappen **254**, die an Teile des Rahmens **252** angeschweißt werden. Unter spezieller Bezugnahme auf [Fig. 19A](#) ist ein Lappen **254** geeigneter Weise an einen Teil des Rahmens **252** angeschweißt, um einen Schweißpunkt zu schaffen. Der Lappen **254** umfasst in geeigneter Weise einen Streifen eines modifizierten PTFE-Harzes, und zwar in Übereinstimmung mit den zuvor beschriebenen Materialien. Indem weiter auf [Fig. 19A](#) Bezug genommen wird, ist der Streifen vorzugsweise über einen Teil des Stents **252** gefaltet und dann an sich selbst punktverschweißt, um den Lappen **254** zu bilden. Danach wird, und zwar erneut unter Bezugnahme auf [Fig. 19](#), das Material **250** in geeigneter Weise an den Stentrahmen **252** angefügt. Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird das Material **250** am Rahmen **252** durch Punktschweißen des Materials **250** an die verschiedenen Lappen **254**, die am Rahmen **252** vorgesehen sind, angeheftet. Dem einschlägigen Fachmann werden verschiedene Vorteile dieser Art Stentabdeckung offenbar. Beispielsweise ermöglicht ein Abdecken des Stentrahmens **252** auf diese Wei-

se, dass das Abdeckmaterial **250** an dem Rahmen **252** befestigt und in Bezug auf denselben positioniert wird, während zur gleichen Zeit ein gewisser Grad an Freiheit oder Bewegung ermöglicht wird.

[0100] Nunmehr wird unter Bezugnahme auf [Fig. 20](#) eine weitere Ausführungsform einer Stentabdeckung erörtert. Wie am besten in [Fig. 20](#) dargestellt, ist ein Abdeckmaterial **260** in geeigneter Weise um einen Stentrahmen **262** geschlungen. Das Abdeckmaterial kann in irgendeinem besonderen Muster, beispielsweise einem geraden oder geradlinigen Muster, wie dies in [Fig. 20](#) gezeigt ist, oder in einem schneckenförmigen oder irgendeinem anderen Muster gewickelt werden. Wie man am besten in [Fig. 20A–Fig. 20C](#) erkennt, ist das Abdeckmaterial **260** in geeigneter Weise um einen Teil des Rahmens **262** gewickelt, um das Abdeckmaterial **260** am Rahmen **262** zu befestigen. Es kann jede Art und Weise der Befestigung, wie sie hierin beschrieben oder im Folgenden von den einschlägigen Fachleuten in Erwägung gezogen wird, zum Einsatz gelangen. Beispielsweise können Lappen wie jene, die in [Fig. 19](#) gezeigt wurden, verwendet werden, um das Abdeckmaterial **260** am Rahmen **262** zu befestigen. Indem man so den Rahmen **262** mit Material **260** umschlingt, ist es möglich, eine belastete oder gespannte Position des Stentrahmens **262**, wie in [Fig. 20A](#) gezeigt, zu erhalten. Um es in einer anderen Weise auszudrücken, kann das Abdeckmaterial **260** in geeigneter Weise gespannt werden, um den Rahmen **262** auf sich selbst in eine belastete Position zu ziehen, wonach bei Freigabe der Spannung der Stentrahmen **262** dazu gebracht werden kann, wie in [Fig. 20B](#) gezeigt zu expandieren, und zwar schließlich in eine endgültige Position, wie sie in [Fig. 20C](#) gezeigt ist.

[0101] Wahlweise und unter Bezugnahme auf [Fig. 21](#) ist das Abdeckmaterial **260** vorteilhaft in geeigneter Weise an einem seiner Enden abgeschnitten, um eine Mehrzahl Lappen zu bilden. Entsprechend dieser wahlweisen Ausführungsform ist ein führendes Ende **264** der Abdeckung **260** mit einer Mehrzahl Schlitze **266A**, **266B**, **266C** versehen, um eine Mehrzahl Lappen **268A**, **268B**, **268C** und **268D** in dem führenden Rand **264** zu bilden. Wenn die Lappen einmal ausgebildet sind, können sie, wie in Bezug auf Lappen **268C** gezeigt, verwunden werden, damit sie eine Lage zum Aufnehmen einer Schweißung oder Klebung zu bilden. Unter spezieller Bezugnahme auf Lappen **268D** kann dieser, wenn die Aufnahmelage für die Schweißung gebildet ist, in geeigneter Weise zurück auf den verbleibenden Abschnitt der Abdeckung **260** über einen Teil des Rahmens **262** gefaltet und dann punktgeschweißt werden, um den Lappen **268D** sicher an dem Material **260** zu befestigen und damit das Material **260** an dem Rahmen **262** zu befestigen.

[0102] Wie vom einschlägigen Fachmann zu erkennen sein wird, werden weitere Stentabdeckungsformen im Lichte der vorherigen Beschreibung offenbar. Beispielsweise kann man erkennen, dass bei bestimmten Anwendungen andere Materialien geeignetermaßen benutzt werden können, obwohl unter besonders bevorzugten Aspekten vorgesehene Stentabdeckmaterialien die modifizierten Polytetrafluorethylenharze, wie sie hierin beschrieben sind, umfassen. Beispielsweise können geeignetermaßen bei bestimmten Verwendungen dickere Materialien wie PTFE, Urethan, Folien (Metall und andere) sowie mehrlagige Strukturen als Abdeckmaterialien benutzt werden.

[0103] Beispielsweise kann man eine wahlweise Ausführungsform der in **Fig. 20** gezeigten Stentabdeckung durch Verwendung von Mehrfachabdeckungen unter Benutzung einer Variation des in **Fig. 21** gezeigten Befestigungsmechanismus erhalten. Beispielsweise können unter Bezugnahme **Fig. 22** einer oder mehrere Membranwerkstoffe **270** in geeigneter Weise so ausgebildet werden, dass an einem vorauslaufenden Rand **272** ein Lappen **274** gebildet wird. Vorzugsweise wird der Lappen **274** durch Verwinden des führenden Randes **272** um einen Winkel von 180° oder mehr ausgebildet. Ähnlich kann an einem nachlaufenden Rand **276** ein Lappen **278** in gleicher Art und Weise geeignet ausgebildet werden. Das Material **270** kann dann einem Stentrahmen (nicht gezeigt aber ähnlich einem Stent **262**, wie er in **Fig. 20** gezeigt ist) hinzugefügt werden, indem die Membran **270** schneckenförmig um die äußere Fläche des gewendelten Rahmens gewunden wird. Der Werkstoff **270** kann an einem Ende des Rahmens an demselben durch Befestigen des Lappens **274** und durch Befestigen des Lappens **276** an einem anderen Ende des Rahmens befestigt werden. Ein weiteres Materialstück **270A** kann in geeigneter Weise in einer dem Umwickeln des Materials **270** entgegengesetzten Richtung schraubenwendelförmig umwickelt und in geeigneter Weise an dem Rahmen durch Befestigung der Lappen **274A** und **276A** an dem Rahmen befestigt werden.

[0104] Es ist erkennbar, dass die Lappen **274** und **278** auch auf andere Weise geeignet ausgebildet werden können. Beispielsweise kann das Material **270** anstelle des Verwindens desselben zur Bildung solcher Lappen auch geschnitten (gestanzt oder in anderer Weise) oder in geeigneter Weise gebildet werden, um solche lappenförmigen Konfigurationen hervorzubringen.

[0105] Nunmehr unter Bezugnahme auf **Fig. 23** ist ein weiterer Befestigungsmechanismus dargestellt. Wie in **Fig. 23** gezeigt, ist anstelle von Lappen **254**, wie sie am besten in **Fig. 19** und **Fig. 19A** dargestellt sind, ein einzelnes Stück Membranwerkstoff **300** in geeigneter Weise durch einen Teil eines Stentrah-

mens **302** gefädelt, um betreffende Schweiß- bzw. Befestigungsstellen **304** und **306** zu bilden. Solche Schweißstellen können, wie am besten in **Fig. 23A** gezeigt ist, verwendet werden, um ein Abdeckmaterial **310** am Rahmen **302** durch Punktschweißen von Material **310** an Schweißstellen **304** und **306** des Materials **300** zu befestigen.

[0106] Entsprechend einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann das Harzmaterial, das in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung beim Ausbilden verschiedener Membranen und anderer Konstruktionen, die hierin beschrieben sind, auch mit anderen Flächen verbunden werden. Beispielsweise haben die gegenwärtigen Erfinder herausgefunden, dass die verschiedenen Harze, die vorliegend beschrieben sind, nicht nur mit sich selbst verbunden werden können, um die verschiedenen hierin offenbarten Verschlüsse, Verklebungen bzw. Versiegelungen zu bilden, sondern auch mit anderen geeigneten Oberflächen, die aus Metallen, Kunststoff Thermoplasten, Gummi etc. gebildet sind.

[0107] Beispielsweise kann ein Rohr-/Schlauchmaterial aus Eisen oder Kupfer in geeigneter Weise für medizinische oder industrielle Verwendungen durch Benutzung einer inneren und/oder äußeren Beschichtung/Abdeckung des Membranmaterials, das im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung nützlich ist, verbessert werden. In diesen Fällen können die Membranmaterialien an beschichteten oder unbeschichteten Oberflächen des Rohr-/Schlauchmaterials befestigt werden. Vorzugsweise sind für bestimmte Anwendungsfälle Rohr-/Schlauchoberflächen mit gleichem oder ähnlichem Harzmaterial oder anderen Harzmaterialien wie PFA, FEP etc. beschichtet. Andere Anordnungen/Gegenstände wie zylindrische Polypropylenbahnen, gewebte Polyesterhülsen oder poröse PTFE-Transplantate können ebenfalls mit den Harzmaterialien, wie sie hierin offenbart sind, beschichtet werden.

[0108] Entsprechend verschiedenen Aspekten dieser Ausführungsform der Erfindung kann ein solches Verbinden oder Kleben durch den Einsatz von Wärme erreicht werden, die in irgendeiner herkömmlichen Weise erzeugt wird, und/oder durch Sintern der Folie bzw. Schicht direkt auf das Rohr-/Schlauchsubstrat. Einige Beispiele wärmeerzeugender Quellen umfassen einen Sinterofen, eine Heißluftpistole, Strahlen-KL-Stangen, Heizstangen, Walzen, RF-Verschlüsse, Schallschweißeinrichtungen und/oder verschiedene Laser, z.B. CO₂ oder YAG und/oder dergleichen.

[0109] Eine bevorzugte Ausführungsform einer beschichteten Struktur entsprechend diesem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist unter Bezugnahme auf **Fig. 24** dargestellt, worin eine metallische Stange **400** (z.B. Kupfer, Eisen etc.) in geeigneter Weise mit

einer polymeren Beschichtung **402** versehen ist, und auf die Beschichtung **402** ist eine Lage Membranmaterial **404** aufgebracht. Die Verbindung zwischen den Lagen **404** und **402** kann in geeigneter Weise durch Heftschweißungen **406** herbeigeführt oder es kann fortlaufend über die gesamte Länge davon gesiegelt werden. Beispielsweise kann eine Mehrzahl Heftschweißungen in geeigneter Weise durch Verwendung eines Lasers oder durch Schallschweißen gebildet werden, wodurch die Schicht **404** teilweise an der Schicht **402** befestigt wird.

[0110] Eine wahlweise Ausführungsform entsprechend diesem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist in [Fig. 25](#) gezeigt, worin eine Materiallage in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung vorzugsweise dem inneren Teil eines Metallrohres **410** hinzugefügt ist. Entsprechend einem bevorzugten Aspekt dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird das Rohr **410** zunächst mit einer PFA-, FEP- und/oder dergleichen Emulsionsbeschichtung versehen, wie man sie durch Eintauchen des Rohres **410** in eine gewünschte FEP- oder PFA-Emulsion erhalten kann. Wie dies für den Fachmann erkennbar wird, kann das Rohr **410** in geeigneter Weise mit einer solchen FEP-Beschichtung **412** durch irgendeinen herkömmlichen Tauchprozess versehen werden. Die gegenwärtigen Erfinder haben rausgefunden, dass ein Anhaften des im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung nützlichen modifizierten PTFE-Harzes durch Verwendung einer solchen Beschichtung verstärkt wird, jedoch sollte man erkennen, dass eine Auskleidung des PTFE-Harzmaterials ohne Verwendung desselben an dem Rohr **410** vorgesehen werden kann. Nichtsdestoweniger wird, wie in [Fig. 25](#) gezeigt, vorzugsweise eine Lage **414** aus Membranmaterial in geeigneter Weise über ihre gesamte Länge mit der Lage **412** befestigt. Während die in [Fig. 24](#) und [Fig. 25](#) gezeigten Beispiele ein einem metallischen Basismaterial hinzugefügtes Abdeckmaterial verwenden, ist aber zu erkennen, dass verschiedene andere Anordnungen oder Materialien in ähnlicher Weise mit den hierin beschriebenen Materialien beschichtet werden können.

Patentansprüche

1. Schlauch für medizinische Anwendungen, umfassend eine aus einem modifizierten Polytetrafluorethylenharz ausgebildete Membran, die ein erstes Ende, ein zweites Ende und einen sich zwischen diesen erstreckenden abgedichteten, allgemein röhrenförmigen Körper aufweist, wobei die Membran ein Polytetrafluorethylen-Homopolymer umfasst, das mit weniger als 5% Perfluorpropylvinylether modifiziert ist.

2. Schlauch nach Anspruch 1, wobei die Membran eine Dicke von weniger als 0,254 mm hat.

3. Schlauch nach Anspruch 1, umfassend: eine erste Schicht (**112**; **132**) aus einem Material, das aus einem modifizierten Polytetrafluorethylenharz ausgebildet ist, das weniger als 5% Perfluorpropylvinylether enthält, eine zweite Schicht (**114**; **134**) aus einem Material, das aus einem modifizierten Polytetrafluorethylenharz ausgebildet ist, das weniger als 5% Perfluorpropylvinylether enthält, und eine dritte Schicht (**116**; **136**) aus einem Material, das aus einem modifizierten Polytetrafluorethylenharz ausgebildet ist, das weniger als 5% Perfluorpropylvinylether enthält; wobei jede der Schichten eine erste und eine zweite Längskante (**118**, **120**; **140**, **142**) aufweist, wobei die erste und die zweite Längskante der Schichten jeweils um einen Teil der Länge der Längskanten herum heißgesiegelt ist.

4. Schlauch nach Anspruch 3, wobei die längs verlaufenden Kanten (**118**, **120**; **140**, **142**) um im Wesentlichen ihre ganze Länge herum versiegelt sind.

5. Schlauch nach Anspruch 3, ferner umfassend eine vierte Schicht (**138**) aus einem modifizierten Polytetrafluorethylenharz, das weniger als 5% Perfluorpropylvinylether enthält, wobei die vierte Schicht (**138**) eine erste und eine zweite Längskante (**140**, **142**) aufweist, die mit der ersten und der zweiten Längskante mindestens der dritten Schicht (**136**) in geeigneter Weise heißgesiegelt sind.

6. Schlauch nach Anspruch 3, wobei eine Dicke einer jeden Schicht kleiner als 0,1016 mm ist.

7. Schlauch nach Anspruch 3, wobei eine Dicke einer jeden Schicht 0,0254 bis 0,0508 mm ist.

8. Schlauch nach Anspruch 3, wobei das Material gestreckt ist.

9. Schlauch nach Anspruch 1, umfassend: einen Metallschlauch (**400**, **410**), der ein erstes Ende, ein zweites Ende und einen sich zwischen diesen erstreckenden, im Wesentlichen durchgehenden Körper aufweist, eine Auskleidung (**404**, **414**), die an den Schlauch anhaftet, wobei die Auskleidung aus einem modifizierten Polytetrafluorethylenharz ausgebildet ist, das weniger als 5% Perfluorpropylvinylether enthält.

10. Beschichteter Schlauch nach Anspruch 9, ferner umfassend eine FEP-Schicht (**412**), die zwischen dem Metallschlauch (**410**) und der Auskleidung (**414**) angeordnet ist.

Es folgen 13 Blatt Zeichnungen

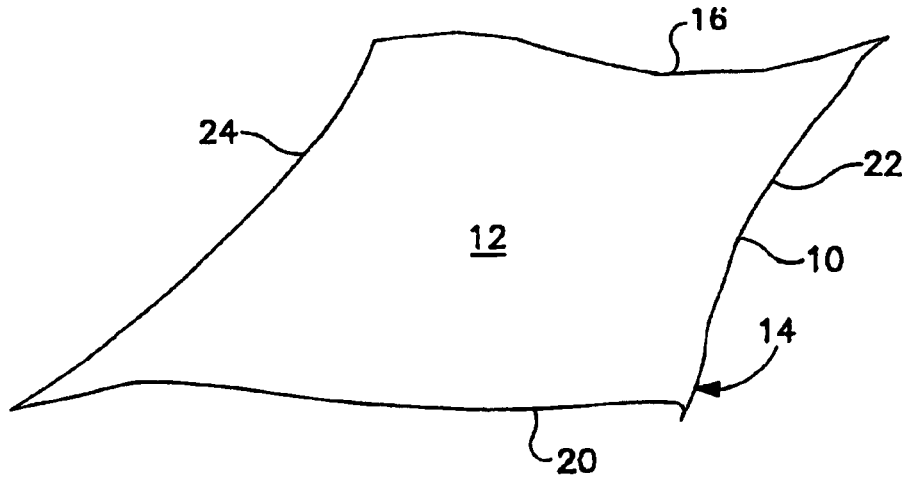


FIG. 1

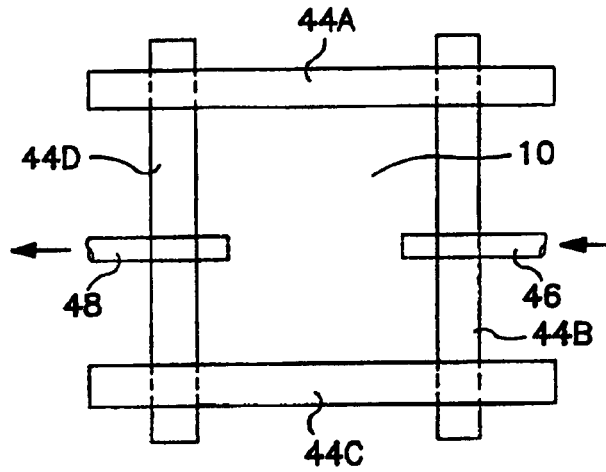


FIG. 2

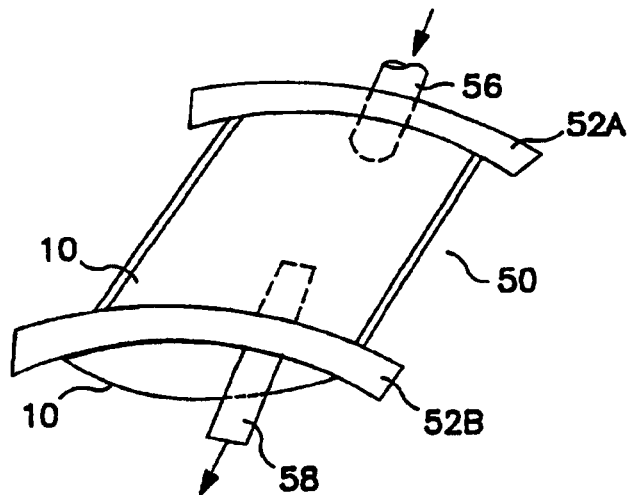


FIG. 2A

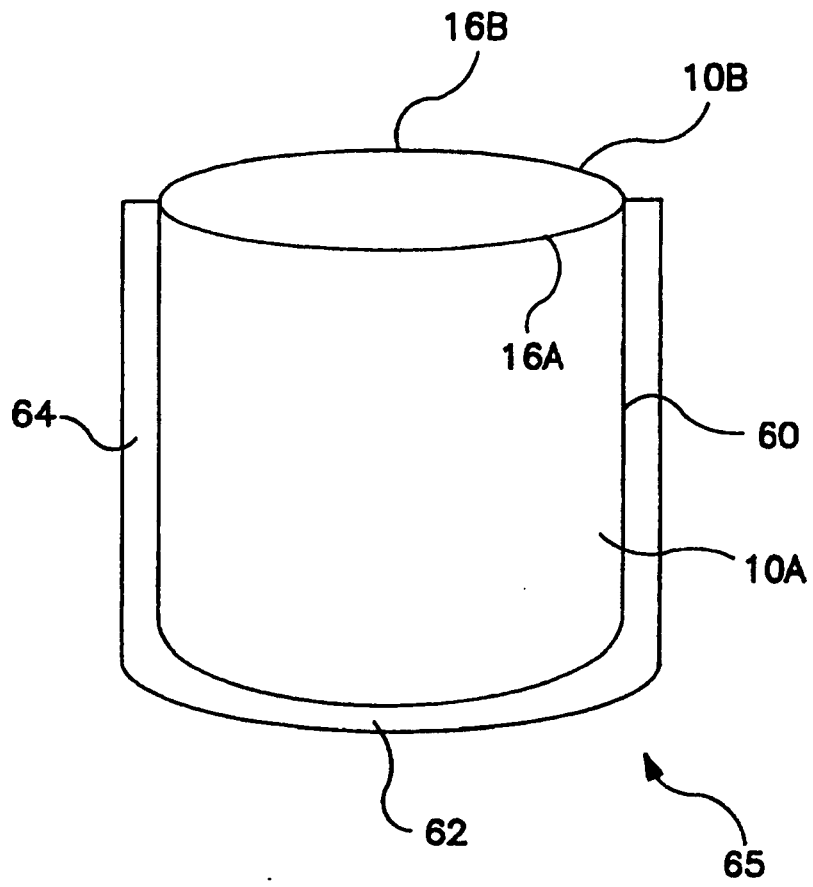


FIG. 3

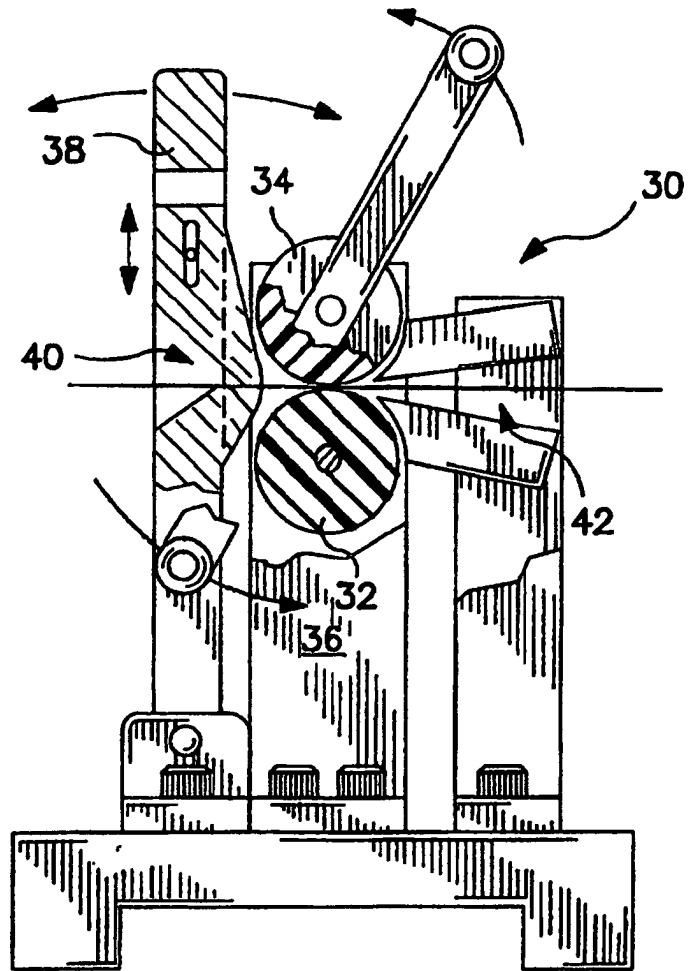


FIG. 4

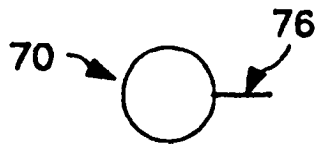


FIG. 5A

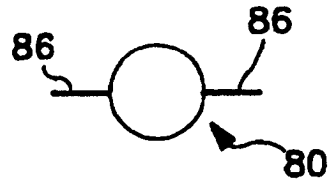


FIG. 6A

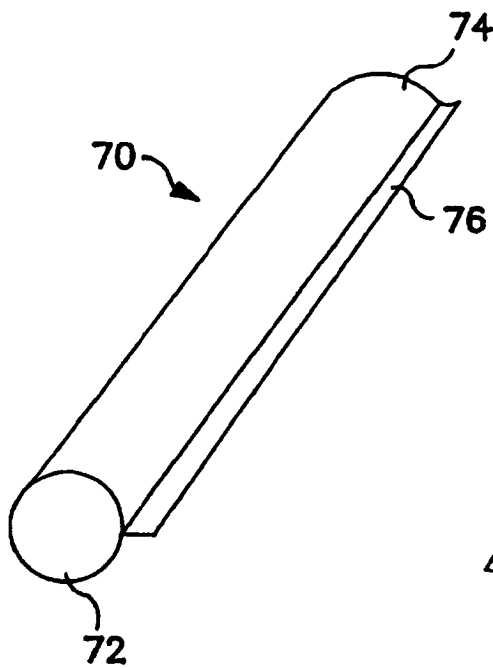


FIG. 5

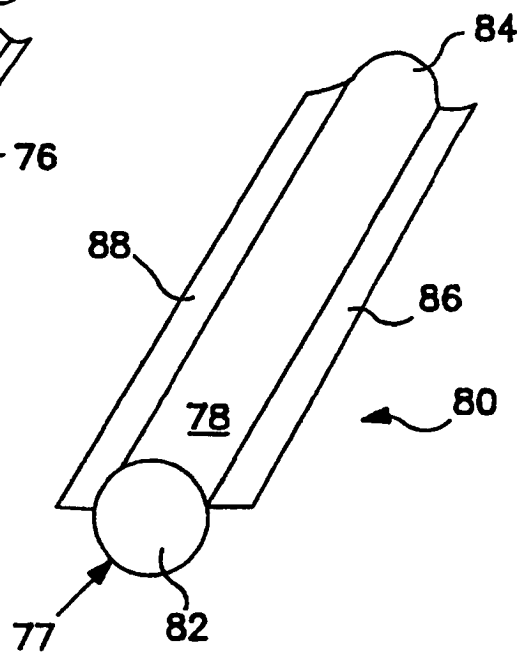


FIG. 6

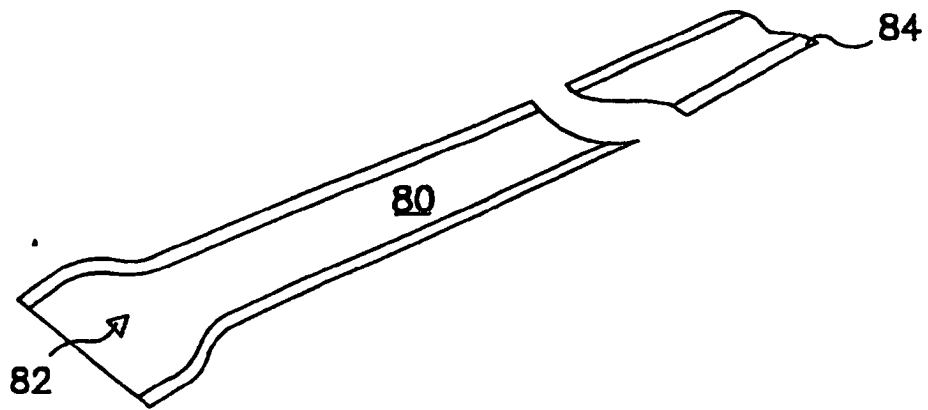


FIG. 7

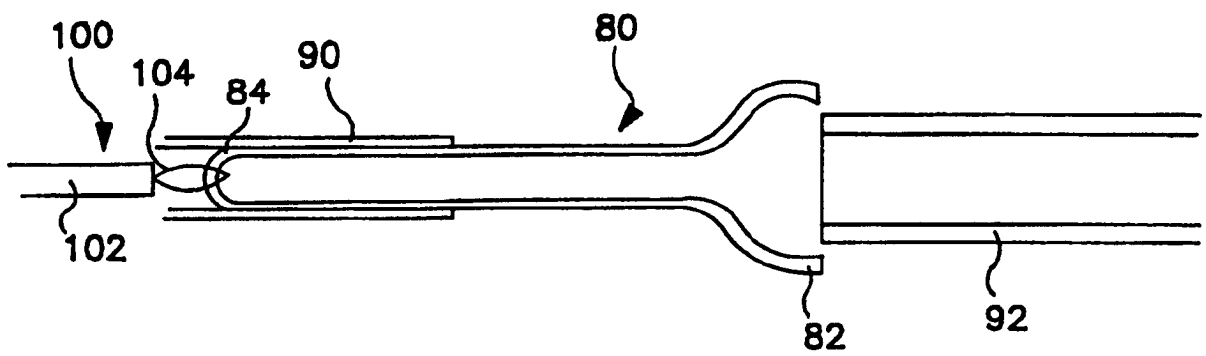


FIG. 8

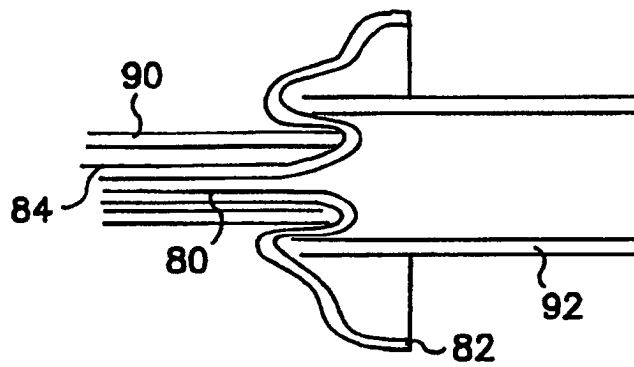


FIG. 9

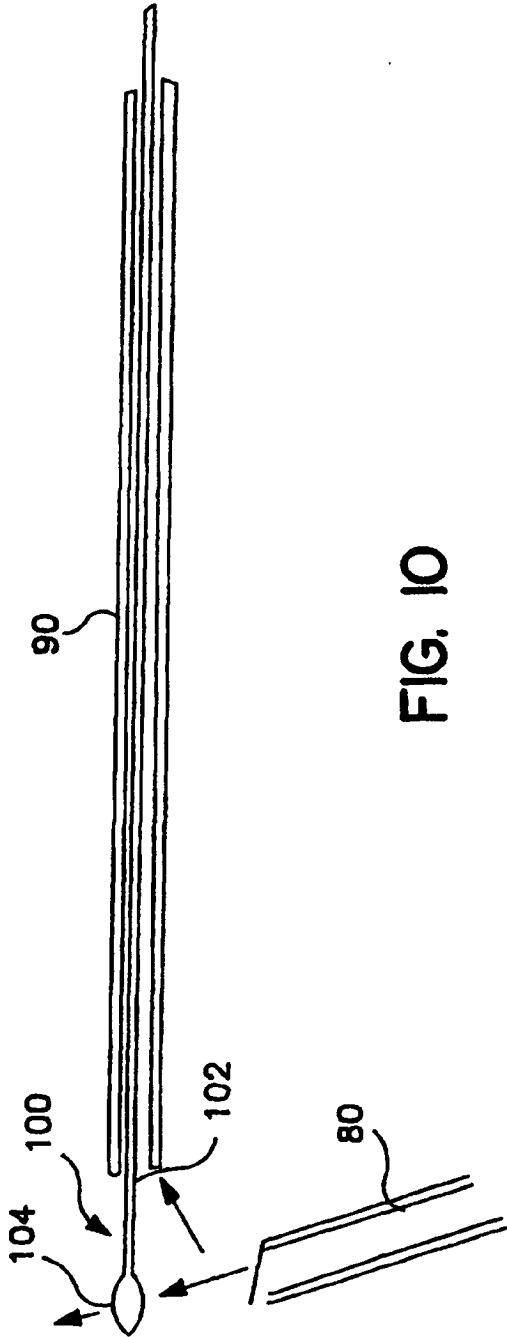


FIG. 10

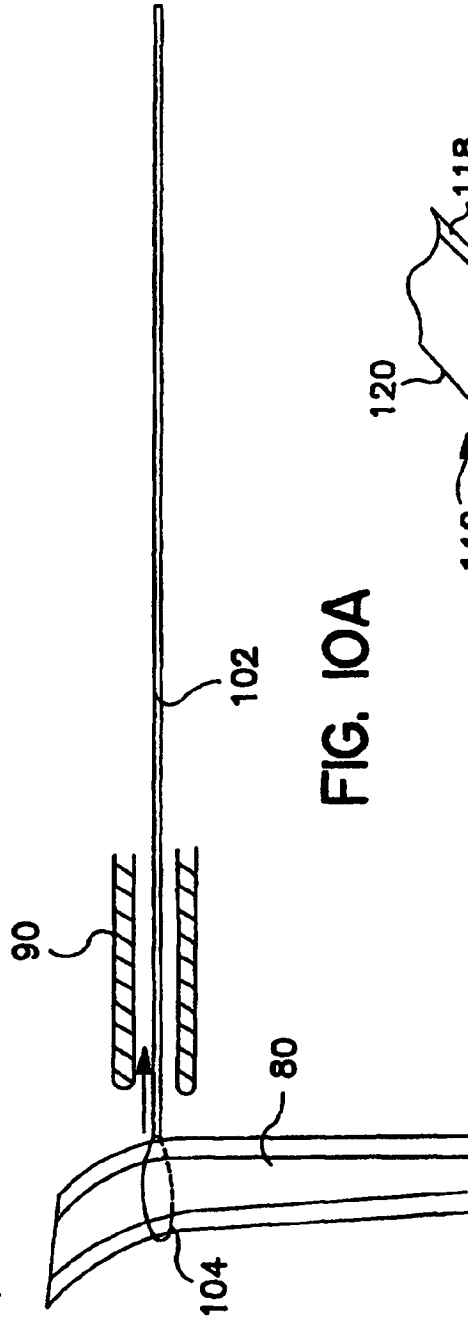


FIG. 10A

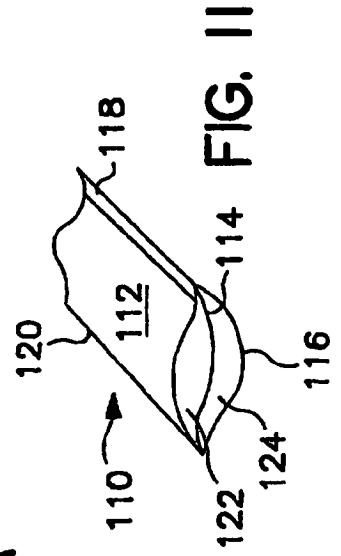


FIG. 11

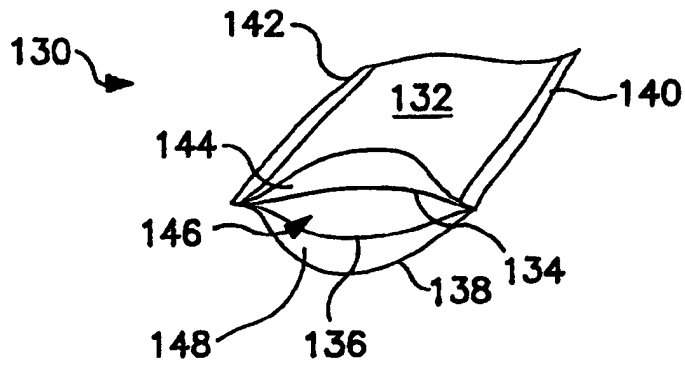


FIG. 12

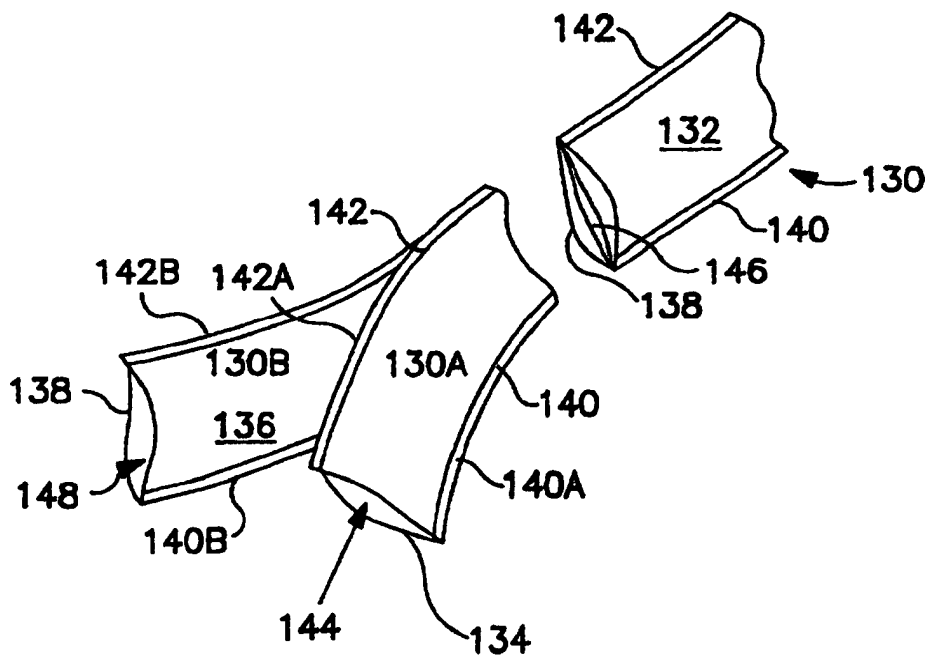


FIG. 12A

FIG. 13

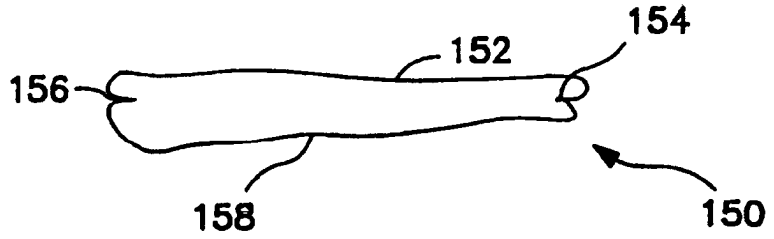


FIG. 14

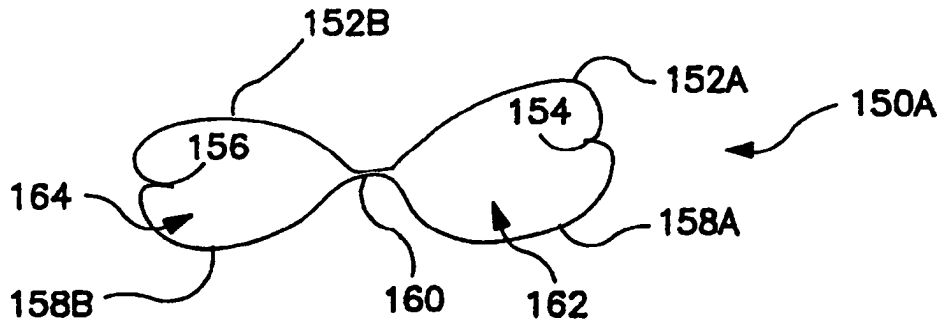


FIG. 15

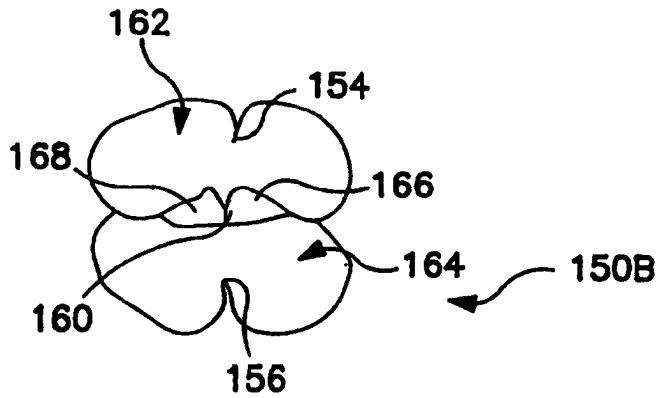
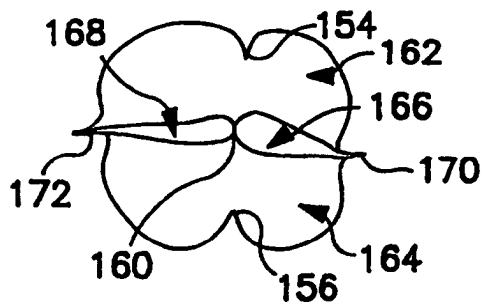


FIG. 16



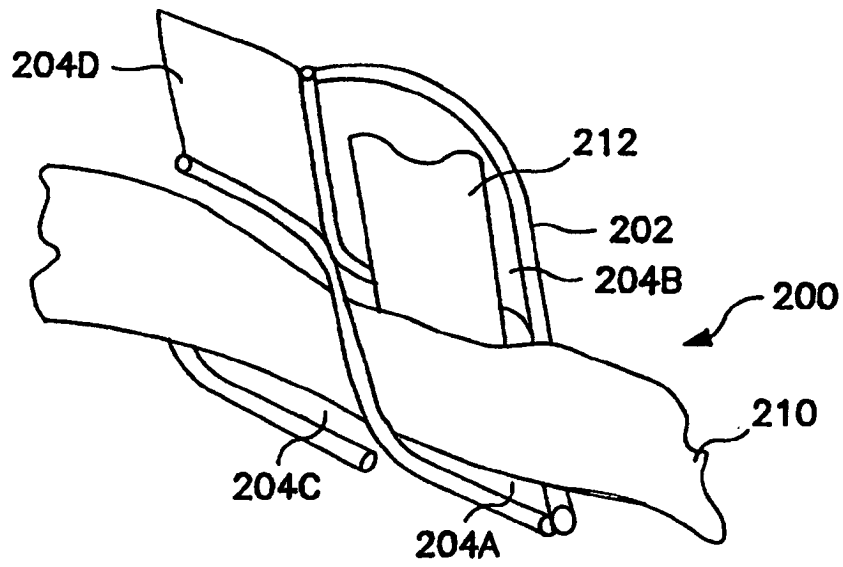


FIG. 17

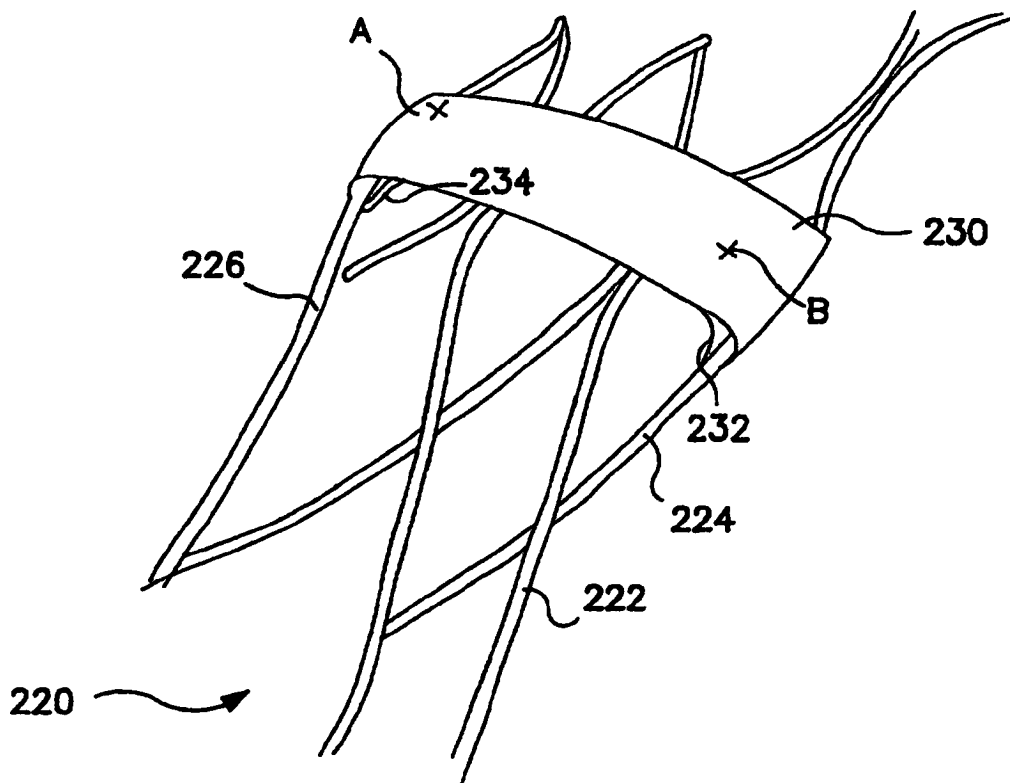
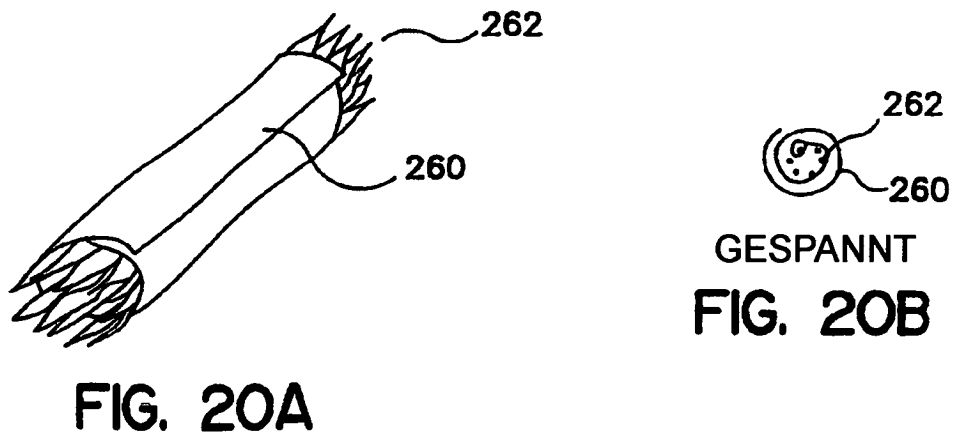
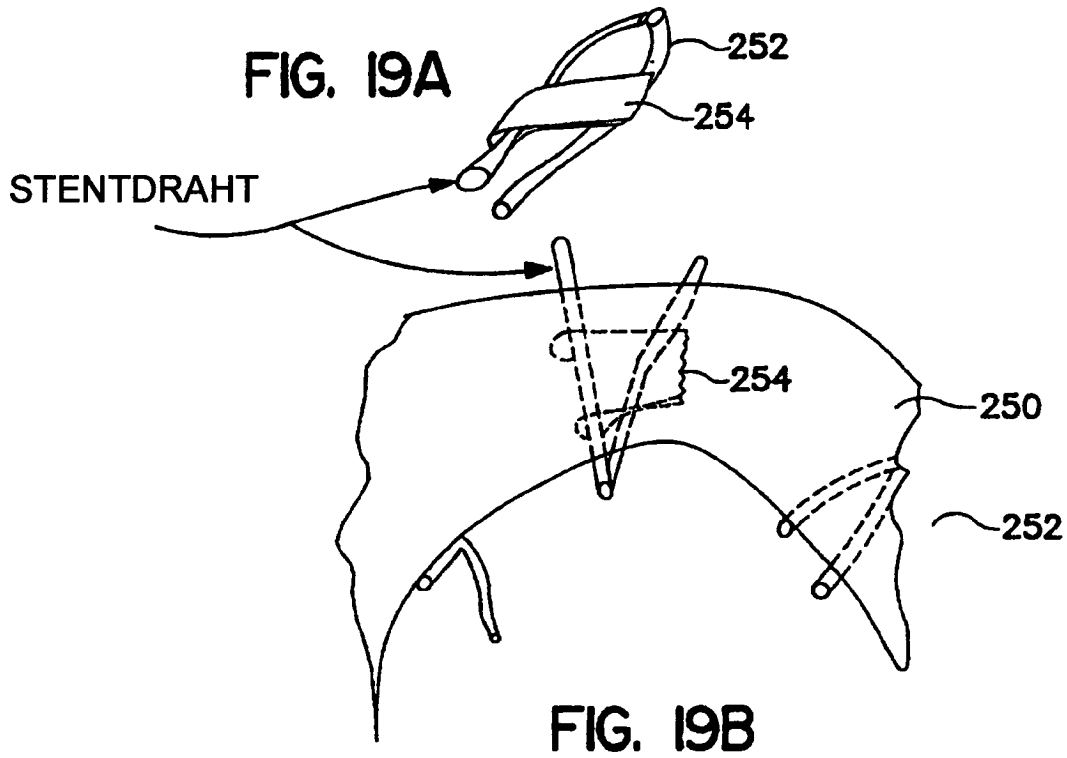


FIG. 18



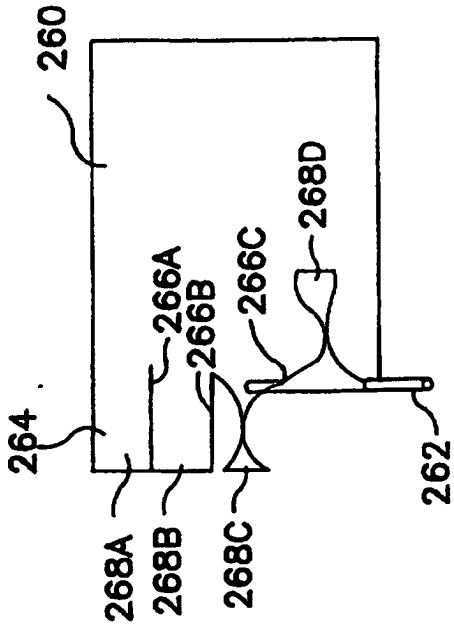


FIG. 21

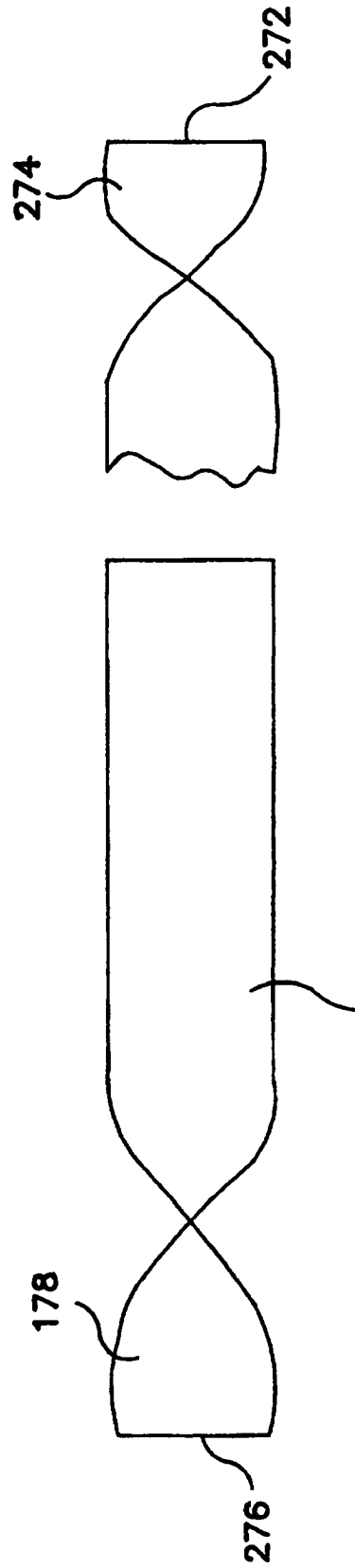


FIG. 22

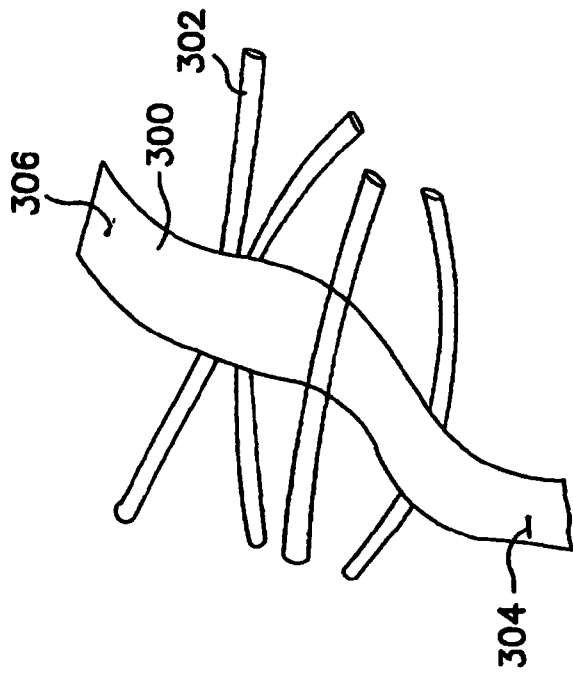


FIG. 23

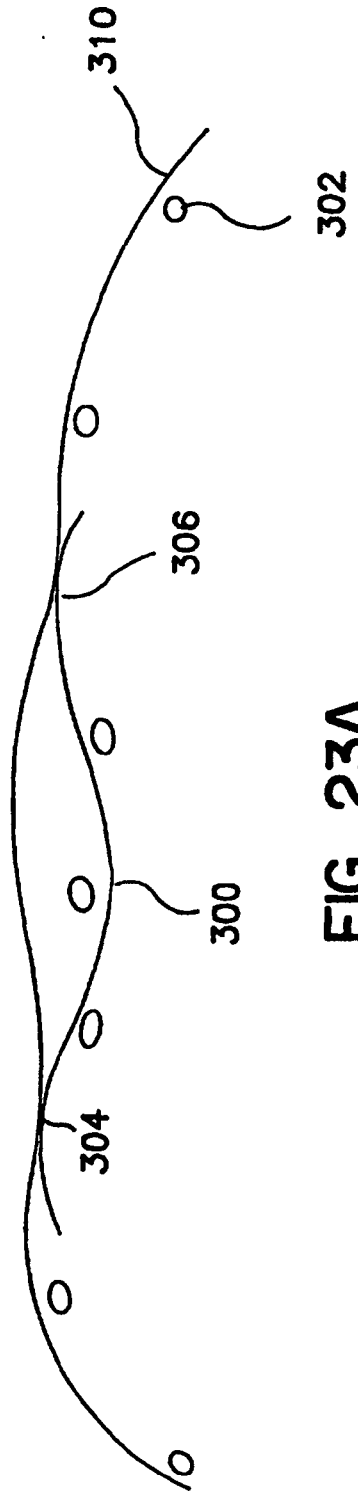


FIG. 23A

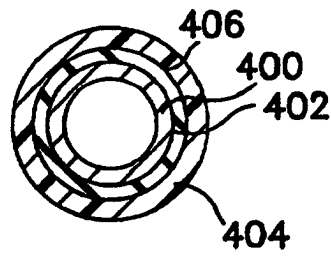


FIG. 24

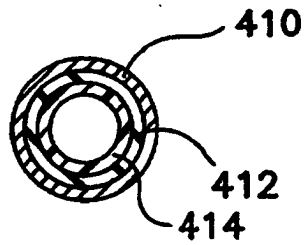


FIG. 25