



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 696 34 272 T2 2005.12.22**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 955 018 B1**

(51) Int Cl.7: **A61M 39/06**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **696 34 272.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 115 897.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **17.05.1996**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **10.11.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **26.01.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.12.2005**

(30) Unionspriorität:
PCT/JP95/00972 19.05.1995 WO

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, ES, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:
Inoue, Kanji, Kyoto, JP

(72) Erfinder:
gleich Anmelder

(74) Vertreter:
TBK-Patent, 80336 München

(54) Bezeichnung: **Ventil 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 Erfindung bezieht sich auf ein Ventil für medizinische Vorrichtungen gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 2.

[0002] Das künstliche Blutgefäß ist ein Beispiel für die zu implantierende Vorrichtung. Heutzutage wird eine Behandlung an beispielsweise einer Hauptschlagader Aneurisma durch Implantieren eines künstlichen Blutgefäßes durchgeführt. Genauer ausgedrückt, wird der Blutgefäßabschnitt, der ein Aneurisma hat, durch Resektion entfernt, und ein künstliches Blutgefäß wird anstelle des resektierten Abschnitts implantiert und durch Nähen oder dergleichen mit dem verbleibenden Blutgefäß verbunden.

[0003] Das zuvor beschriebene Verfahren zum chirurgischen Implantieren des künstlichen Blutgefäßes zur Behandlung von Hauptschlagader Aneurisma ist jedoch hochgradig gefährlich. Genauer ausgedrückt, hat eine Notoperation zur Behandlung einer gerissenen Aneurisma eine geringe Überlebensrate, und eine Operation zum Zerlegen eines Hauptschlagader Aneurisma ist schwer durchzuführen und ist mit einer hohen Sterberate verbunden.

[0004] Um diese Erkrankungen ohne chirurgischen Eingriff zu behandeln wurde daher ein Verfahren zum Einführen eines Katheters in eine Vorrichtung wie beispielsweise ein künstliches Blutgefäß im eingefalteten Zustand in ein menschliches Organ, wie beispielsweise ein Blutgefäß, und Transportieren der Vorrichtung zu einer gewünschten Position, wie beispielsweise zu einem angegriffenen oder verengten Abschnitt, entwickelt, wo die Vorrichtung freigelassen wird, um dort expandiert und implantiert zu werden.

[0005] Die zu implantierende Vorrichtung ist derart ausgebildet, dass ein Paar an den Enden liegender Drahringe, die flexibel, faltbar und elastisch sind, zum Verteilen angeordnet sind, wobei jeder an den Enden liegende Drahring durch eine röhrenförmige Hülle, bzw. Abdeckung, verbunden ist, die aus einer Schicht aus flexiblen und festem Material gefertigt ist, und wobei ein dazwischen liegender Drahring zwischen beiden an den Enden liegenden Drahringen angeordnet ist und fest mit der zuvor erwähnten röhrenförmigen Hülle durch Nähen oder Kleben verbunden ist.

[0006] Als ein Verfahren zum Falten der zu implantierenden Vorrichtung wird das folgende Verfahren angewendet, bei dem eine Vielzahl Haken für eine vorbeizuziehende Schnur an jedem der anderen verteilten Punkte ausgebildet ist, die jeweils den Umfang des vorderen am Ende befindlichen Drahringes in eine gerade Zahl unterteilt, und bei dem der am vorderen Ende befindliche Drahring in eine wellige Form gefaltet wird, wobei die verteilten Punkte, die

mit Haken für eine Zugschnur vorgesehen sind, nach vorne gerichtete Spitzen ausbilden, und wobei die verteilten Punkte, die nicht mit Haken für eine Zugschnur versehen sind, die Böden der nach vorne gerichteten Einbuchtungen ausbilden, ein Verfahren, bei dem jedes der dazwischen liegenden Drahringe und der am hinteren Ende befindliche Drahring in eine wellige Form gefaltet werden, die die gleiche Phase wie die am vorderen Ende befindliche Drahring hat, und bei dem das ganze künstliche Blutgefäß in einen Katheter eingeführt wird.

[0007] Der zuvor erwähnte dazwischen liegende Drahring ist hinsichtlich mehrerer Gesichtspunkte notwendig: So bildet er ein künstliches Blutgefäß mit der Fähigkeit aus, seine Röhrenform zu bewahren, um in einen menschlichen Körper zu passen, wenn er an einer gekrümmten Position im Körper angeordnet wird, wodurch das künstliche Blutgefäß vor einem Stromabwärtsdrücken geschützt wird. Wenn ein derartiger dazwischen liegender Drahring an der röhrenförmigen Hülle befestigt ist, wird die Vorrichtung leicht vor einem Einfalten geschützt. Der Grund liegt darin, dass die röhrenförmige Hülle versucht der Bewegung des am vorderen Ende liegenden Drahrings zu folgen, die große Falten nahe dem am vorderen Ende liegenden Drahring aufwirft, wenn der am vorderen Ende liegende Drahring in eine wellige Form gefaltet wird, da die röhrenförmige Hülle mit den am vorderen und am hinteren Ende befindlichen Drahringen an deren beiden Endabschnitten verbunden ist. Wenn die röhrenförmige Hülle aus einer Schicht gefertigt ist, bewirken die lokal ausgebildeten Falten keine Übertragung zum Mittelpunkt der röhrenförmigen Hülle. Wenn daher der ganze Umfangsbereich des dazwischen liegenden Drahrings fest mit der röhrenförmigen Hülle verbunden ist, wird daher der Mittelpunkt der röhrenförmigen Hülle an bestimmten Umfangspositionen in Richtung der Spitze oder der Einbuchtung entlang der welligen Form des dazwischen liegenden Drahrings gezogen und die ganze röhrenförmige Hülle neigt dazu, sperrig zu sein, gleichzeitig wird wegen des Gleitwiderstands eine ungünstige Belastung auf den dazwischen liegenden Drahring wirken. Der dazwischen liegende Drahring kann daher an dem Einfalten zu einer kleinen Größe mit einer regelmäßigen welligen Form aufgrund der Deformation in der Richtung, in der der dazwischen liegende Drahring gefaltet werden soll, und aufgrund der Faltkraft gehindert werden. Obgleich der dazwischen liegende Drahring fest mit der röhrenförmigen Hülle nur an einigen Umfangspunkten verbunden ist, ist jeder davon entfernt, wobei die Punkte die sich beliebig gesammelt haben einen Gleitwiderstand der röhrenförmigen Hülle in Richtung auf die Spitzen oder Einbuchtungen verursachen, wodurch zum Lösen des Problems keine wirksame Vorrichtung geschaffen wurde.

[0008] Das wechselseitige Wirken zwischen dem

dazwischen liegenden Drahring und der röhrenförmigen Hülle verhindert nicht nur das Einfalten des dazwischen liegenden Drahrings, sondern faltet die zu implantierende Vorrichtung nicht perfekt und unzureichend. Gebogene Abschnitte, die durch die zu implantierende Vorrichtung unnatürlich gefaltet werden, schalten die permanente Funktion als Blutgefäß aus. Dies mag ebenfalls die Transportbewegung des künstlichen Blutgefäßes durch einen Katheter und die erwünschte Funktion der zu implantierenden Vorrichtung behindern, da die zu implantierende Vorrichtung nicht perfekt wieder hergestellt wird, obwohl die zu implantierende Vorrichtung an dem Zielort freigelassen worden ist.

[0009] Andererseits sind die Blutgefäße verschieden in einem Körper gestreut, zum Beispiel gabelt sich eine Arterie, die von dem Herz kommt, bei der Leistengegend des einen Schenkels. Wenn ein angegriffener Bereich in dem gegabelten Bereich vorkommt, kann das zuvor erwähnte zylinderförmige künstliche Blutgefäß nicht wie es ist verwendet werden, sodass es notwendig ist, dass ein künstliches Blutgefäß entwickelt wird, dessen Form für eine derartige Blutgefäßform passt. Zum Implantieren eines künstlichen Blutgefäßes in einem derartigen gegabelten Bereich ist es nicht genug, nur das künstliche Blutgefäß zu der Zielposition über einen Katheter zu transportieren und ihn dort zu entlassen. In diesem Fall ist es notwendig, das künstliche Blutgefäß, das an einer Zielposition nach dem Freilassen für eine Gestalt des Blutgefäßes zu passen hat, zu bewegen, wodurch es notwendig wird, ein Verfahren zum Bewegen des künstlichen Blutgefäßes zu entwickeln.

[0010] GB 2 073 027 A offenbart ein gattungsgemäßes Ventil für medizinischen Vorrichtungen, bei dem eine Vielzahl Abschnitte des Ventils, das für medizinische Vorrichtungen vorgesehen ist, Löcher sind, die normaler Weise geschlossen sind und zum Öffnen gegen die Elastizität des Ventils aufgestoßen werden können.

[0011] Aufgabe der Erfindung ist es, den Blutaustritt aus einem Abschnitt des Ventils, durch den die Vielzahl Vorrichtungen durch die Löcher gereicht werden können, und ebenfalls ein Brechen des Ventils zu verhindern.

[0012] Erfindungsgemäß wird das Problem durch ein Ventil für medizinische Vorrichtungen mit den Merkmalen der Ansprüche 1 und 2 gelöst.

[0013] Weiterentwicklungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beansprucht.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0014] [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Ansicht eines künstlichen Blutgefäßes. [Fig. 2](#) ist eine senkrechte

Schnittansicht eines Teils des künstlichen Blutgefäßes. [Fig. 3](#) ist eine vergrößerte perspektivische Ansicht eines Teils des dazwischen liegenden Drahrings, der das künstliche Blutgefäß ausbildet. [Fig. 4](#) zeigt einen Zustand, wie der dazwischen liegende Drahring an der röhrenförmigen Abdeckung fixiert wird. [Fig. 5](#) ist eine perspektivische Ansicht einer Vorrichtung zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes. [Fig. 6](#) ist eine perspektivische Ansicht einer Vorrichtung zum Einführen des künstlichen Blutgefäßes. [Fig. 7](#) ist eine perspektivische Ansicht einer Kartusche, die die Vorrichtung zum Einführen des künstlichen Blutgefäßes ausbildet. [Fig. 8](#) ist eine vergrößerte senkrechte Schnittansicht eines Teils der in [Fig. 6](#) gezeigten Befestigung. [Fig. 9](#) ist eine vergrößerte senkrechte Schnittansicht eines Teils der in [Fig. 6](#) gezeigten Kartusche. [Fig. 10](#) ist eine Seitenansicht, die einen Einfülltrichter zeigt. [Fig. 11](#) ist eine Seitenansicht, die die Zange zeigt. [Fig. 12](#) ist eine perspektivische Ansicht des künstlichen Blutgefäßes, durch das die Vorrichtung zum Transportieren des Blutgefäßes lose eingeführt wird. [Fig. 13](#) ist eine Perspektivansicht, die einen Schritt zum Halten des künstlichen Blutgefäßes mit Hilfe der Vorrichtung zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes zeigt. [Fig. 14](#) ist eine Perspektivansicht, die einen Schritt zum Halten des künstlichen Blutgefäßes mit Hilfe der Vorrichtung zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes zeigt. [Fig. 15](#) ist eine vergrößerte Perspektivansicht, die einen Teil des künstlichen Blutgefäßes zeigt, der durch die Vorrichtung zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes gehalten wird. [Fig. 16](#) ist eine Perspektivansicht, die einen Schritt zum Einführen des künstlichen Blutgefäßes in einen Katheter zeigt. [Fig. 17](#) ist eine Perspektivansicht, die einen Schritt zum Einführen des künstlichen Blutgefäßes in den Katheter zeigt. [Fig. 18](#) ist eine Perspektivansicht die einen Schritt zum Einführen des künstlichen Blutgefäßes in den Katheter durch die Zange zeigt. [Fig. 19](#) zeigt den am vorderen Ende liegenden Drahring des künstlichen Blutgefäßes, das eingefaltet ist. [Fig. 20](#) zeigt den gefalteten, am vorderen Ende liegenden Drahring des künstlichen Blutgefäßes. [Fig. 21](#) zeigt den gefalteten, am vorderen Ende liegenden Drahring des künstlichen Blutgefäßes. [Fig. 22](#) zeigt den in einen Einfülltrichter gefalteten, am vorderen Ende liegenden Drahring des künstlichen Blutgefäßes. [Fig. 23](#) ist eine Perspektivansicht, die gefaltete, dazwischen liegende Drahringe des künstlichen Blutgefäßes zeigt. [Fig. 24](#) ist eine ausgedehnte Ansicht, die die gefalteten, dazwischen liegende Drahringe des künstlichen Blutgefäßes zeigt. [Fig. 25](#) ist eine Teilschnittseitenansicht, die das künstliche Blutgefäß zeigt, das in die Kartusche eingeführt ist. [Fig. 26](#) ist ein Diagramm, das jedes der gefalteten Drahringe zeigt. [Fig. 27](#) ist eine Teilschnittseitenansicht, die die Kartusche zeigt, von der der Einfülltrichter herausgezogen wird. [Fig. 28](#) ist eine Teilschnittseitenansicht, die die Kartusche zeigt, die an der Befestigung befestigt ist. [Fig. 29](#) ist eine

Schnittsansicht, die das künstliche Blutgefäß zeigt, das zu dem geschädigten Abschnitt transportiert wird. [Fig. 30](#) zeigt einen Schritt zum Freigeben des künstlichen Blutgefäßes an dem angegriffenen Teil in einem Blutgefäß. [Fig. 31](#) zeigt einen Schritt zum Freigeben des künstlichen Blutgefäßes an dem angegriffenen Bereich in dem Blutgefäß. [Fig. 32](#) ist eine Schnittsansicht, die das künstliche Blutgefäß zeigt, das an dem angegriffenen Abschnitt in dem Blutgefäß freigegeben ist. [Fig. 33](#) zeigt einen Schritt zum Expandieren des künstlichen Blutgefäßes mit Hilfe eines Ballonkatheters. [Fig. 34](#) ist eine Perspektivansicht eines künstlichen Blutgefäßes. [Fig. 35](#) ist eine Perspektivansicht, die das künstliche Blutgefäß zeigt, das vorher durch einen Faden gefaltet worden ist. [Fig. 36](#) ist eine Perspektivansicht, die das Verfahren zum Falten des künstlichen Blutgefäßes mit Hilfe eines Fadens zeigt. [Fig. 37](#) ist eine Perspektivansicht, die das künstliche Blutgefäß zeigt, um das ein Faden gewunden ist. [Fig. 38](#) ist eine Perspektivansicht, die eine Vorrichtung zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes zeigt.

[0015] [Fig. 39](#) ist eine Perspektivansicht, die eine Vorrichtung zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes zeigt, um den am hinteren Ende liegenden Drahting des in [Fig. 28](#) gezeigten künstlichen Blutgefäßes zu ziehen. [Fig. 40](#) zeigt das Prinzip, wie das künstliche Blutgefäß verwendet wird. [Fig. 41](#) zeigt das Prinzip, wie das künstliche Blutgefäß verwendet wird. [Fig. 42](#) zeigt das Prinzip, wie das künstliche Blutgefäß verwendet wird. [Fig. 43](#) zeigt das Prinzip, wie das künstliche Blutgefäß verwendet wird. [Fig. 44](#) ist ein Diagramm, das ein künstliches Blutgefäß zeigt. [Fig. 45](#) ist ein Diagramm, das ein künstliches Blutgefäß zeigt. [Fig. 46](#) ist eine Perspektivansicht, die eine Vorrichtung zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes zeigt. [Fig. 47](#) zeigt ein Verfahren zum Falten des künstlichen Blutgefäßes. [Fig. 48](#) zeigt ein Verfahren zum Verwenden des künstlichen Blutgefäßes. [Fig. 49](#) ist eine Ansicht, die einen Verfahrenszustand zeigt. [Fig. 50](#) ist eine Ansicht, die einen Zustand zeigt, gerade bevor das Verfahren zur Anwendung beendet worden ist. [Fig. 51](#) ist eine Ansicht, die ein Ventil zeigt, das für eine Schutzhülle des Ausführungsbeispiels der Erfindung verwendet wird. [Fig. 52](#) ist eine Ansicht, die ein anderes Ventil zeigt, das anstelle des Ventils in [Fig. 51](#) verwendet werden kann. [Fig. 53](#) ist eine Ansicht, die ein Ventil zeigt, das für eine Führungsröhre eines vergleichbaren Beispiels, das kein Bestandteil der beanspruchten Erfindung ist, verwendet wird. [Fig. 54](#) ist eine Ansicht, die eine Abwandlung der Vorrichtung zum Transportieren eines künstlichen Blutgefäßes zeigt. [Fig. 55](#) ist eine Schnittsansicht entlang der Linien X1-X1 aus [Fig. 54](#). [Fig. 56](#) ist eine Schnittsansicht entlang der Linie Y1-Y1 aus [Fig. 54](#). [Fig. 57](#) ist eine Schnittsansicht entlang der Linien Z1-Z1 aus [Fig. 54](#). [Fig. 58](#) ist eine in [Fig. 55](#) gezeigte Ansicht zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes, von einem anderen Winkel

betrachtet. [Fig. 59](#) ist eine Ansicht, die eine Abwandlung der Vorrichtung zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes zeigt. [Fig. 60](#) ist eine Schnittsansicht entlang der Linien X2-X2 aus [Fig. 59](#). [Fig. 61](#) ist eine Schnittsansicht entlang der Linie Y2-Y2 aus [Fig. 59](#). [Fig. 62](#) ist eine Schnittsansicht entlang der Linie Z2-Z2 aus [Fig. 59](#). [Fig. 63](#) ist eine Ansicht der in [Fig. 59](#) gezeigten Vorrichtung zum Transportieren eines künstlichen Blutgefäßes, von einem anderen Winkel betrachtet. [Fig. 64](#) ist eine Schnittsansicht, die eine Veränderung zeigt, die [Fig. 62](#) entspricht. [Fig. 65](#) ist eine Ansicht, die eine Variante zeigt, die unterschiedlich zu der obigen der Vorrichtung zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes ist. [Fig. 66](#) ist eine Schnittsansicht entlang der Linie X3-X3 aus [Fig. 65](#). [Fig. 67](#) ist eine Schnittsansicht entlang der Linie Z3-Z3 aus [Fig. 65](#). [Fig. 68](#) ist eine Ansicht, die eine Variante zeigt, die anders zu der zuvor erwähnten Vorrichtung zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes ist. [Fig. 69](#) ist eine Schnittsansicht entlang der Linie Z4-Z4 aus [Fig. 68](#). [Fig. 70](#) ist eine Schnittsansicht entlang der Linie Z3-Z3 aus [Fig. 68](#). [Fig. 71](#) ist eine Ansicht, die eine Variante des künstlichen Blutgefäßes zeigt.

GEEIGNETESTE AUSFÜHRUNGSBEISPIELE DER ERFINDUNG

[0016] Die Erfindung wird mit Bezug auf ihr in den beigefügten Zeichnungen gezeigtes Ausführungsbeispiel im Detail beschrieben.

[0017] Das künstliche Blutgefäß A als zu implantierende Vorrichtung, die zusammengefasst wird, hat, wie in [Fig. 1](#) gezeigt, eine Abdeckung 7, am Ende liegende Drahtringe 10₁, 10₂ und dazwischen liegende Drahtringe 12.

[0018] Die in [Fig. 2](#) gezeigte Abdeckung 7 besteht aus einer flexiblen, festen Schicht, die als Röhre mit Falten ausgebildet ist, deren normaler Durchmesser im Wesentlichen der Form des Abschnitts des menschlichen Blutgefäßes entspricht, in den das künstliche Blutgefäß A zu implantieren ist. Die Schicht der Abdeckung 7 besteht beispielsweise aus Ketten, die sich in axialer Richtung des künstlichen Blutgefäßes A erstrecken und mit Schussgarn gewoben ist, das sich in Umfangsrichtung davon erstreckt, wobei die Ketten aus Polyester (um 15 Denier) gefertigten Einfachfäden und der Schussgarn aus einer Vielzahl von superfeinen Fäden (um 50 Denier) gefertigten Mehrfachfäden geflochten sind. Das Schussgarn ist zusätzlich mit Fasern aus Polyethylen mit ca. 10 Denier gewoben, um die Schicht der Abdeckung 7 dünner und stärker zu gestalten. Die Abdeckung 7 wird im Bedarfsfall mit wasserfestem Material beispielsweise Collagen oder Albumin beschichtet, um ein Blutaustreten zu verhindern.

[0019] Die vorne und hinten liegenden Drahtringe

10₁, 10₂, deren Innendurchmesser im Wesentlichen zu dem der zuvor beschriebenen Abdeckung **7** entspricht, sind axial voneinander beabstandet und liegen einander gegenüber und sind durch Vernähen oder Kleben, wie in **Fig. 2** gezeigt ist, an den entgegengesetzten Enden der Abdeckung **7** befestigt. Wie in **Fig. 1** gezeigt ist, sind schlaufenförmige Vorderhaken **13** an einem Paar verteilter Punkte **41₁** und **43₁** ausgebildet, die einander über die Achse der vier verteilten Punkten **41₁, 42₁, 43₁, 44₁** gegenüberliegen, wobei jeder den Umfang des am vorderen Ende liegenden Drahttrings **10₁** gleichermaßen viertelt. Die Haken **13** sind aus Faden ausgebildet. Es muss nicht notwendigerweise Faden sein, sondern kann auch ein direkt in der Abdeckung **7** ausgebildetes Loch als Haken dienen, wenn keine Schwierigkeiten entstehen. Der Umfang des am vorderen und am hinteren Ende liegenden Drahttrings **10₁, 10₂** ist jeweils mit einer schützenden Wicklung **10a**, abgedeckt, wie in **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt ist, die jeweils die nahe an den Enden befindlichen Drahttringen **10₁, 10₂** an zweckmäßigen Positionen mit Draht, Kleber oder dergleichen formschlüssig befestigt. Die schützenden Wicklungen **10a** sind beispielsweise aus Polyesterfaser gefertigt, die in einem Bündel wie Baumwolle gewickelt ist. Für Blutgefäße mit besonders kleinem Durchmesser, in die das künstliche Blutgefäß **A** zu implantieren ist, sind die schützenden Wicklungen **10a** besser an den Positionen befestigt, die sich nach vorne zu den am Ende liegenden Drahttringen **10₁, 10₂** verschieben. Der Grund dafür ist, dass die schützenden Wicklungen **10a** gedrückt werden können, um zu den zweckmäßigen Positionen bewegt zu werden, in deren Nähe die am Ende liegenden Drahttringe **10₁, 10₂** abgedeckt sind, wie durch gestrichelte Linien in **Fig. 2** gezeigt ist, wenn der Transportwiderstand auf sie wirkt.

[0020] Eine Vielzahl dazwischen liegender Drahttringe **12**, die jeweils, wie in **Fig. 1** bis **Fig. 4** gezeigt ist, Drahttringe **12a** sind, die mit einem schützenden aus Stoff oder dergleichen bestehenden Film **12b** umwickelt sind, sind axial und im Wesentlichen mit gleichem Abstand zwischen den am vorderen und am hinteren Ende liegenden Drahttringen **10₁** und **10₂** angeordnet, und an bestimmten Positionen des Umfangs davon durch Fasern, Kleber oder dergleichen an der Abdeckung **7** befestigt. Die bestimmten Positionen sind die Punkte **513, 523, 533** und **543** an dem Umfang, wobei jeweils einer dem Mittelpunkt **51a** zwischen den verteilten Punkten **41₁, 42₁** des am Ende liegenden Drahttringes **10₁**, dem Mittelpunkt **52₁** zwischen den verteilten Punkten **42₁, 43₁**, dem Mittelpunkt **35₁** zwischen den verteilten Punkten **43₁, 44₁** und dem Mittelpunkt **54₁** zwischen den verteilten Punkten **44₁, 45₁** entspricht, und genauer ausgedrückt quer die Punkte, bei denen die Mantellinien **l₁, l₂, l₃** und **l₄** durch die Mittelpunkte **51₁, 52₁, 53₁** und **54₁** der am Ende liegenden Drahttringe **10₁** hindurchtreten, die dazwischen liegenden Drahttringe **12**. Die

zuvor erwähnten an dem vorderen und an dem hinteren Ende liegenden Drahttringe **10₁, 10₂** und die dazwischen liegenden Drahttringe **12** helfen der Abdeckung **7** die röhrenförmige Gestalt zu bewahren.

[0021] Einige der dazwischen liegenden Drahttringe **12** sind mit Dornen **12a₁** versehen, die an diametral gegenüberliegenden Positionen an jedem Umfang davon ausgebildet sind und in ein menschliches Organ stechen, um darin eingebettet zu werden. Genauer ausgedrückt, bestehen die Drähte **12a** der dazwischen liegenden Ringe **12** sowie die der am vorderen und am hinteren Ende liegenden Drahttringe **10₁, 10₂** aus Ti-Ni Legierung oder dergleichen. Die Drähte aus Ti-Ni Legierung besitzen eine hochelastische Rückstellkraft, sind jedoch schwierig zu schweißen. Wie in **Fig. 3** gezeigt ist, wird eine teilzylinderförmige Fixierung **12c**, in die der dazwischen liegende Drahttring **12** lose eingeführt ist und ein Dorn **12a₁**, der in U-Form oder V-Form ausgebildet ist, vorbereitet. Dann wird der Dorn **12a₁** durch und in den Spalt zwischen dem dazwischen liegenden Ring **12** und der Fixierung **12c** gereicht und eingeführt. Schließlich wird die Fixierung **12c** vernietet und mit einem Faden oder dergleichen eingefasst, um den Dorn **12a₁** an dem dazwischen liegenden Drahttring **12** zu befestigen. Die Positionen, an denen jeder der Dorne **12a₁** vorgesehen ist, entsprechen den zuvor erwähnten Positionen **51₃, 52₃, 53₃** und **54₃**.

[0022] Um das künstliche Blutgefäß **A** mit dem zuvor beschriebenen Aufbau in ein Zielorgan eines menschlichen Körpers zu implantieren, wird eine Vorrichtung **B** zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes (siehe **Fig. 5**) verwendet, um das künstliche Blutgefäß **A** zu dem Zielorgan des menschlichen Körpers durch den Katheter **8** zu transportieren, und eine Vorrichtung **C** zum Einführen des künstlichen Blutgefäßes (siehe **Fig. 6**) verwendet, um das künstliche Blutgefäß **A** in den Katheter **8** einzuführen.

[0023] Die Vorrichtung **B** zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes, wie in **Fig. 5** gezeigt ist, hat eine flexible metallische Röhre **2**, deren vorderer Endabschnitt mit einer Spiralfeder **2a** zur Führung verbunden ist, ein Seitenfenster **1**, das angrenzend dem vorderen Ende der Röhre **2** ausgebildet ist, ein paar Fäden **4**, deren beider Ende an der Röhre **2** angrenzend dem Seitenfenster **1** befestigt sind, und deren Mittelabschnitte zur Ausbildung von schlaufenförmigen Abschnitten **4a** als Schlaufen ausgebildet sind, und eine Drahtlänge **3**, die in die Röhre **2** gleitend eingeführt ist. Anstatt der zuvor erwähnten Spiralfeder **2a** zur Führung, kann eine flexible Röhre verwendet werden. Die Vorrichtung zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes kann nur eine Röhre **2** und eine Drahtlänge **3** enthalten, was später beschrieben wird.

[0024] Die Vorrichtung C zum Einführen des künstlichen Blutgefäßes, wie in [Fig. 6](#) gezeigt ist, hat eine Befestigung **5**, die einstückig mit dem Katheter **8** über ein offenes Ende **8a** davon verbunden ist, und eine Kartusche **6**, die an der Befestigung **5** entfernbar befestigt ist. Wie in [Fig. 6](#) und [Fig. 8](#) gezeigt ist, hat die Befestigung **5** ein erstes und ein zweites ringförmiges Bauteil **51**, **52**, die innen mit Gewinde versehen sind, um Muttern auszubilden, und ein drittes ringförmiges Bauteil **53**, das außen mit Gewinde versehen ist, um an gegenüberliegenden Seiten Schrauben auszubilden, die mit den zuvor erwähnten Muttern in Eingriff kommen, wodurch der Innenraum des ersten und des zweiten ringförmigen Bauteils **51**, **52** an seinen Schraubenbereich verbunden wird. Der Katheter **8** ist geformt, um ein offenes Ende **8a** mit einem ein bisschen größerem Durchmesser zu haben, und an der Spitze der Schraube des zuvor erwähnten dritten ringförmigen Bauteils **53** an seinem offenen Ende **8a** befestigt. Dann wird das dritte ringförmige Bauteil **53** mit dem Inneren des offenen Endes **8a** des Katheters **8** flüssigkeitsdicht verbunden. Innerhalb des zweiten ringförmigen Bauteils **52** ist ein Kontrollventil **55** vorgesehen, das aus elastischer Membran gefertigt ist, um das offene Ende davon zu schließen, und außen von ihm ist ein zylinderförmiges, schraubenförmiges Bauteil **52a** mit schraubenförmiger Ausnehmung passend vorgesehen. Die Kartusche **6**, wie in [Fig. 6](#), [Fig. 7](#) und [Fig. 9](#) gezeigt ist, hat ein erstes und ein zweites ringförmiges Bauteil **61**, **62**, die im Inneren mit Gewinde versehen sind, um Muttern zu bilden, ein drittes ringförmiges Bauteil **63**, das außen mit Gewinde versehen ist, um an gegenüberliegenden Enden Schrauben zu bilden, die mit den zuvor beschriebenen Muttern an gegenüberliegenden Enden in Eingriff kommen, um das erste und das zweite ringförmige Bauteil **61**, **62** zu verbinden, einen Strohalm **64**, dessen hinteres Ende flüssigkeitsdicht an der Spitze einer der Schraubenteile des dritten ringförmigen Bauteils **63** befestigt ist, und dessen vorderes Ende sich in der die Kartusche **6** einzuführenden Richtung erstreckt, ein zylinderförmiges Führungsrohr **65** mit einem Innendurchmesser, der den Strohalm **64** enthalten kann, dessen eines Ende einstückig mit dem ersten ringförmigen Bauteil **61** verbunden ist und dessen anderes Ende mit einem großen Abschnitt **65a** vorgesehen ist, und einen Aufsatz **66**, der in Axialrichtung des Führungsrohrs **65** gleitend bewegbar ist und außen an dem Führungsrohr **65** lösbar angepasst ist und dessen Inneres mit einer schraubenförmigen Ausnehmung vorgesehen ist, die durch Verschrauben mit dem schraubenförmigen Bauteil **52a** der Befestigung **5** verbunden wird. Ein Kontrollventil **68** aus elastischer Membran ist innerhalb des zweiten ringförmigen Bauteils **26** vorgesehen, um das offene Ende davon zu schließen.

[0025] Wie in [Fig. 6](#) gezeigt ist, ist der Strohalm **64** der Kartusche **6** derart ausgebildet, dass der vordere Endabschnitt **6a** davon in den hinteren Endabschnitt

5a der Befestigung **5** entfernbar eingepasst ist. Genauer ausgedrückt, wird, wie in [Fig. 6](#), [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) gezeigt ist, der innere Zylinderdurchmesser d_1 nahe des offenen Endes **8a** des Katheters **8** gleich oder ein bisschen größer als der innere Zylinderdurchmesser d_2 des Strohhalms **64** der Kartusche **6** gesetzt, und die Länge L_2 des Strohhalms **64**, der sich von dem großen Abschnitt **65a** des Führungsrohrs **65** erstreckt, wird ungefähr gleich der Länge L_1 zwischen dem Endabschnitt **5a** der Befestigung **5** und der Position ein bisschen weiter als bis zum offenen Ende **8a** des Katheters **8** gesetzt. Der große Abschnitt **65a**, der an einem Ende der Kartusche **6** ausgebildet ist, ist im Anlageeingriff mit dem Endabschnitt **5a** der Befestigung **5** mit dem Aufsatz **66**, der auf dem Außenumfang des zylinderförmigen schraubenförmigen Bauteils **52a**, wie in [Fig. 28](#) gezeigt ist, durch Schrauben befestigt ist, und der vordere Endabschnitt **6a** des Strohhalms **64** ist in das offene Ende **8a** des Katheters **8** eingeführt, sodass der Strohalm **64** gleichförmig mit dem Inneren des offenen Endes **8a** des Katheters verbunden wird. Die zuvor erwähnten Kontrollventile **55**, **68** sind aus elastischer Membran gefertigt, in deren Inneren ein normalerweise geschlossenes Loch, nicht in der Zeichnung gezeigt, ausgebildet ist.

[0026] Ein Einfülltrichter **18** als Führungsrohr und eine Zange **19**, wie in [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#) gezeigt ist, sind vorgesehen, um dem Falschvorgang des künstlichen Blutgefäßes A zu helfen. Der Einfülltrichter **18** ist mit einer vergrößerten Einlassöffnung **18a** mit vergrößertem Durchmesser an dem hinteren Endabschnitt vorgesehen, durch den das röhrenförmige, künstliche Blutgefäß A in den Einfülltrichter **18** eingeführt wird. Der Einfülltrichter **18** hat von der vergrößerten Einlassöffnung **18a** einen sich allmählich verkleinernden Durchmesser, um an einem röhrenförmigen Anschluss **18b** mit kleinerem Durchmesser an dem vorderen Endabschnitt davon zu enden, sodass der Trichter **18** eine konische Innenfläche **18d** hat. Der Einfülltrichter **18** ist, wie in [Fig. 25](#) gezeigt ist, durch Einführen des vorderen Anschlusses **18b** in den hinteren Endabschnitt **6b** der Kartusche **6** entfernbar verbunden. Die Zange **19** wird zum Greifen des künstlichen Blutgefäßes A verwendet, um sie in den Einfülltrichter **18** einzuführen. Die Zange **19** ist an ihren Griffflächen mit einem Eingriffsbauteil **19a** vorgesehen, das gegen die Einführrichtung und in der Richtung zum Herausziehen eine Verzahnung hat, um den Gleitwiderstand zwischen der Zange **19** und des künstlichen Blutgefäßes A beim Einführen der Zange **19** relativ zu dem beim Herausziehen zu verringern.

[0027] Das Verfahren zum Falten des künstlichen Blutgefäßes A und zum Implantieren in eine zu implantierende Position, nämlich zu einer Zielposition (ein angegriffener Abschnitt **26** in [Fig. 29](#)) eines Blutgefäßes **9** mit Hilfe einer Vorrichtung B zum Trans-

portieren des künstlichen Blutgefäßes und mit Hilfe einer Vorrichtung C zum Einführen des künstlichen Blutgefäßes mit dem zuvor erwähnten Aufbau wird jetzt folgend beschrieben.

[0028] Als Erstes wird die Röhre **2** der Vorrichtung B zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes durch ein künstliches Blutgefäß A, wie in [Fig. 12](#) gezeigt ist, eingeführt, und jedes der paar Fäden **4** wird durch jeden Haken **13** des künstlichen Blutgefäßes A, wie in [Fig. 13](#) gezeigt ist, geführt, und die schlaufenförmigen Abschnitte der Fäden **4** überlappen, wie bei [4a](#) gezeigt ist. Ein Draht **3** hat sein nach vorne gerichtetes Ende aus dem Seitenfenster **1** herausgestreckt, wie in [Fig. 14](#) gezeigt ist, und die überlappenden Abschnitte der schlaufenförmigen Abschnitte **4a** werden an dem Draht **3** eingehakt, und dann wird das vordere Ende des Drahts **3** wieder in die Röhre **2** durch das Seitenfenster **1** eingeführt, um das künstliche Blutgefäß A an dem Draht **3** und der Röhre **2** über die Fäden **4** zu halten, wie in [Fig. 15](#) gezeigt ist. Das künstliche Blutgefäß A wird dann in die in [Fig. 6](#) gezeigte Kartusche **6** durch den Einfülltrichter **18** mit Hilfe der Zange **19** eingeführt. Genauer ausgedrückt, wird die Zange **19** entlang der Mittellinien, von denen jede durch die verteilten Punkte **41₁** und **43₁** reichen, mit Hilfe eines gemeinsamen Frontzugbands **20** geführt, das durch die vorderen Haken **13** reicht, die an den verteilten Punkten **41₁**, **43₁** an dem am vorderen Ende liegenden Drahring **10₁** des künstlichen Blutgefäßes A vorgesehen sind, wie in [Fig. 16](#) gezeigt ist. Vor diesem Vorgang kann ein Ballonkatheter **23**, wie in [Fig. 17](#) gezeigt ist, wenn notwendig an die Röhre **2** befestigt werden. Der Ballonkatheter **23** hat eine Röhre **23a**, einen Ballon **23b**, der an dem vorderen Endabschnitt der Röhre **23a** ausgebildet ist, und eine Öffnung **23c**, die an dem hinteren Ende der Röhre **23a** vorgesehen ist, um Luft in oder aus dem zuvor erwähnten Ballon **23b** durch die Röhre **23a** einzuführen oder zu entnehmen. Die Röhre **23a** ist über die Röhre **2** der zuvor erwähnten Vorrichtung B zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes lösbar angepasst. Mit anderen Worten ausgedrückt, ist der hintere Endabschnitt der Röhre **2** der Vorrichtung B zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes aus dem hinteren Ende des Ballons **23b** des Ballonkatheters **23** gezogen, während der vordere Endabschnitt der Röhre **2** durch den Ballon **23b** des Ballonkatheters **23** reicht und nach außen freigegeben wird, wobei der Abschnitt des Katheters **23**, durch den die Röhre **2** ragt, luftdicht abgedichtet ist. Der hintere Endabschnitt der Röhre **23a** ist entfernbar mit der Röhre **2** der Vorrichtung B zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes mit Hilfe eines Befestigungsbauteils **24** verbunden, und der Ballonkatheter **23** und die Röhre **2** der Vorrichtung B zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes können gemeinsam als Einheit in Längsrichtung bewegt werden, wenn das Befestigungsbauteil **24** festgemacht ist, und der Ballonkatheter **23** kann in Längsrichtung relativ zur Röhre **2**

der Vorrichtung B bewegt werden, wenn das Befestigungsbauteil **24** gelöst ist. Der Ballonkatheter **23** ist derart angeordnet, dass sein vorderes Ende von dem hinteren Ende des künstlichen Blutgefäßes A, das lose über der Röhre **2** angepasst ist, 2 bis 3 cm beabstandet ist. Dann wird das Befestigungsbauteil **24** auf dem Ballonkatheter **23** befestigt, um den Katheter an der Röhre **2** zu befestigen, sodass der Katheter **23** und die Röhre **2** als eine Einheit zusammenbewegt werden können.

[0029] Vor oder nach dem zuvor beschriebenen Schritt wird der Einfülltrichter **18** an einer Kartusche **6** befestigt, wie in [Fig. 18](#) gezeigt ist. Beim Befestigen des Einfülltrichters **18** an die Kartusche **6** wird der Anschluss **18b** des Einfülltrichters **18** in das ringförmige Bauteil **62** der Kartusche **6** eingeführt, sodass das Kontrollventil **68** aus elastischer Membran, das innerhalb des ringförmigen Bauteils **42** vorgesehen ist, durch den Anschluss **18b** des Einfülltrichters **18** aufgestoßen wird, wie in [Fig. 25](#) gezeigt ist, und der Anschluss **18b** wird mit geringer Tiefe in den Strohhalm **64** der Kartusche **6** eingeführt. Dann wird das künstliche Blutgefäß A in den Einfülltrichter **18** durch die vergrößerte Einlassöffnung **18a** durch Ergreifen mit Hilfe der Zange eingeführt, wie in [Fig. 18](#) gezeigt ist. Das Frontzugband **20** wird in den Einfülltrichter **18** durch die vergrößerte Einlassöffnung **18a** eingeführt und durch den Strohhalm **64** an dem vorderen Ende der Kartusche **6** eingezogen, wobei die Röhre **2** mit einer bestimmten Länge in den Einfülltrichter **18** eingeführt ist. Unter dieser Bedingung wird das Frontzugband **20** in Richtung auf das Einführen des künstlichen Blutgefäßes A in den Einfülltrichter **18** durch die vergrößerte Einlassöffnung **18a** gezogen.

[0030] Dann wird der am vorderen Ende liegende Drahring **10₁** des künstlichen Blutgefäßes A verformt, um flach wie in [Fig. 19](#) und [Fig. 20](#) gezeigt, in den Positionen, die durch die Zange gegriffen werden, zu sein, nämlich an den verteilten Punkten **41₁**, **43₁**, die sich einander annähern, während sie in den Einfülltrichter **18** gedrückt werden, während die anderen verteilten Punkte **42₁**, **44₁** von der Bewegung in Richtung des röhrenförmigen Anschlusses **18b** durch Gleitkontakt mit der konischen inneren Fläche **18d** des Einfülltrichters **18** abgehalten werden. Wenn der am vorderen Ende liegende Drahring **10₁**, die Nähe des röhrenförmigen Anschlusses **18b** des Einfülltrichters **18** erreicht, wird der am vorderen Ende liegende Drahring **10₁** als Ganzes in eine gleichmäßige wellige Form gefaltet, während die verteilten Punkte **41₁**, **43₁**, nach außen gerichtete Spitzen bilden und die anderen verteilten Punkte **42₁**, **44₁** die Böden der nach vorne gerichteten Einbuchtungen bilden. Die dazwischen liegenden Drahringe **12** und der am hinteren Ende liegende Drahring **10₂** beginnen sich ebenfalls in eine gewellte Form zu verformen, die die gleiche Phase, wie die des am vorderen Ende liegenden Drahrings **10a**, hat, wie in [Fig. 22](#) gezeigt ist, da

beide der Bewegung des am vorderen Ende liegenden Drahrings **10₁** in Richtung auf den röhrenförmigen Anschluss **18b** durch Ergreifen mit Hilfe der Zange **19** folgen. Wenn man den dazwischen liegenden Drahring **12** betrachtet, wenn der dazwischen liegende Drahring **12**, wie in [Fig. 23](#) und [Fig. 24](#) gezeigt ist, an der röhrenförmigen Abdeckung **7** nur an den Punkten **51₃**, **52₃**, **53₃**, **54₃** am Umfang davon befestigt ist, wobei jeder von ihnen den Mittelpunkten zwischen den benachbarten verteilten Punkten entspricht, ragen die durch die Zange **19** gegriffenen Punkte nach vorne und andere Punkte bleiben hinter den zuvor erwähnten Punkten **51₃**, **52₃**, **53₃**, **54₃**, die als Wendepunkte dienen, wodurch der dazwischen liegende Drahring **12** in eine wellenförmige Form gedreht und verformt wird, ohne die röhrenförmige Abdeckung **7** mitzuziehen.

[0031] Unter dieser Bedingung wird die Zange von dem Einfülltrichter **18** eingezogen und das Frontzugband **20** wird in Richtung zum weiteren Einführen des künstlichen Blutgefäßes **A** in die Kartusche **6** gezogen. Wenn das Frontzugband **20** weitergezogen wird, wird die Zugkraft, die auf den am vorderen Ende liegenden Drahring **10₁** wirkt, über die röhrenförmige Abdeckung **7** zu den dazwischen liegenden Drahringen **12** und dem am hinteren Ende liegenden Drahring **10₂** übertragen, wodurch die dazwischen liegenden Drahringe **12** und der am hinteren Ende liegende Drahring **10₂** der Bewegung des am vorderen Ende liegenden Drahrings **10₁** folgen. Wenn das künstliche Blutgefäß **A** vollständig in einer Kartusche **6** enthalten ist, wie in [Fig. 25](#) gezeigt ist, sind die dazwischen liegenden Drahringe **12** und der am hinteren Ende liegende Drahring **10₂** zu einer kleinen Größe gefaltet, um eine wellige Form einzunehmen, die die gleiche Phase, wie die des am vorderen Ende liegenden Drahrings **10₁** hat, wie in [Fig. 26](#) gezeigt ist.

[0032] Wenn die Zange **19** mit den zuvor erwähnten zackenförmigen Eingriffsbauteilen **19a** versehen ist, kann sie das künstliche Blutgefäß **A** sicher greifen und leicht in den Einfülltrichter **18** drücken, während sie von dem Einfülltrichter **18** zurückgezogen werden kann, wobei sie das künstliche Blutgefäß **A** in den Einfülltrichter **18** durch leichtes Gleiten zwischen dem künstlichen Blutgefäß **A** und dem Einfülltrichter **18** zurücklässt. Wenn die Ringe **10₁** und **10₂** gefaltet sind, ist es nicht notwendig zu erwähnen, dass die schützenden Wicklungen **10a**, die um den am vorderen Ende und am hinteren Ende liegenden Drahring **10₁**, **10₂** am Umfang angeordnet sind, ebenfalls gefaltet werden, um eine wellenförmige Form, die der des am vorderen und am hinteren Ende liegenden Drahrings **10₁**, **10₂** folgt, einzunehmen.

[0033] Unter der Bedingung ist das Frontzugband **20** nicht gebunden oder an einer bestimmten Position geschnitten und wird an seinen Enden gezogen, um von dem vorderen Haken **13** weg gezogen zu wer-

den, und der Einfülltrichter **18** wird von der Kartusche **6** entfernt. Folglich ist das künstliche Blutgefäß **A** in dem Strohalm **64** der Kartusche **6**, wie in [Fig. 27](#) gezeigt ist, enthalten und nur der Ballonkatheter **23** in dem die Röhre **2** vorgesehen ist, ist durch den hinteren Endabschnitt **6b** der Kartusche **6** mit dem Kontrollventil **68**, das ein bisschen geöffnet ist, nach außen gerichtet.

[0034] Wie in [Fig. 28](#) gezeigt ist, wird der Katheter **8** zuerst durch beispielsweise die koaxiale Arterie nahe der Leistengegend **E** in das Blutgefäß **9** eingeführt, so nahe bis das vordere Ende des Katheters **8** kurz vor dem angegriffenen Abschnitt **26** beispielsweise wie ein Aneurisma der Aorta, wie in [Fig. 29](#) gezeigt ist, positioniert ist. Die Befestigung **5**, die an dem offenen Ende **8a** des Katheters **8** befestigt ist, wie in [Fig. 28](#) gezeigt ist, ragt aus dem Körper. Der Strohalm **64** der Kartusche **6**, in den das künstliche Blutgefäß **A** eingeführt worden ist, wird in die Befestigung **5** durch den hinteren Endabschnitt **5a** davon gedrückt, bis der große Abschnitt **65a** mit dem hinteren Endabschnitt **5a** in Anlage kommt, während das Kontrollventil **5** geöffnet ist, wie in [Fig. 28](#) gezeigt ist, und der Aufsatz **66** wird verschoben, um durch Verschrauben an der Außenfläche des schraubenförmigen Bauteils **52a** verbunden zu werden. Dann wird der Strohalm **64** der Kartusche **6** positioniert, so dass sein vorderes Ende **6a** leicht mit der Innenfläche des offenen Endes **8a** des Katheters **8** verbunden wird, wobei diese Verbindung durch Verschrauben mit dem Aufsatz **66** und dem schraubenförmigen Bauteil **52a** gehalten wird. Unter dieser Bedingung wird der Ballonkatheter **23** gegriffen und der Ballonkatheter **23** wird gedrückt, sodass er nach und nach in den Katheter **8** eingeführt wird. Wenn die Röhre **2**, wie in [Fig. 17](#) gezeigt ist, mit dem Ballonkatheter **23** durch das Befestigungsbauteil **24** verbunden ist, und das künstliche Blutgefäß **A** durch die Röhre **2** gehalten wird, wird eine Bewegung des Ballonkatheters **23** das künstliche Blutgefäß **A** zu einer Bewegung stufenweise in das Innere des Körpers bringen. Der Ballonkatheter **23** wird bis das vordere Ende der Röhre **2** an dem vorderen Ende des Katheters **8**, wie in [Fig. 29](#) gezeigt ist, positioniert ist, gedrückt. Gleichzeitig wird das künstliche Blutgefäß **A** an dem befallenen Abschnitt **26** als Zielposition positioniert. Wenn der Katheter, wie in [Fig. 30](#) gezeigt ist, mit dem Ballonkatheter **23** und der Röhre, in der der Draht eingeführt ist, auf der linken Seite der gewünschten Position ist, wird das gefaltete künstliche Blutgefäß **A** in dem Katheter an dem befallenen Abschnitt **26** in dem Blutgefäß **9** freigegeben, während es sich von dem vorderen Ende, wie in [Fig. 30](#), [Fig. 31](#) und [Fig. 32](#) gezeigt ist, stückweise ausdehnt. Das freigegebene künstliche Blutgefäß **A** wird zu seiner originalen, röhrenförmigen Form zurückgeführt und gegen die Innenwand des Blutgefäßes **9** gedrückt. Mit anderen Worten ausgedrückt, wenn das künstliche Blutgefäß **A**, das in die kleine Form, wie in den Figuren gezeigt

ist, gefaltet ist, von dem Katheter **23** freigegeben wird, werden jede der viertelnden Punkte elastisch in einer Richtung im Wesentlichen rechtwinklig zu dem Blutgefäß **9** zurückgeführt.

[0035] Das künstliche Blutgefäß **A** führt sich folglich mit jedem Endabschnitt offen zurück und die Innenfläche des künstlichen Blutgefäßes **A** liegt nahe der Innenwand des Blutgefäßes **9**. Das Befestigungsbauteil **24**, wie in [Fig. 17](#) gezeigt ist, wird dann gelöst, um den Ballonkatheter **23** von der Röhre **2** zu lösen, und der Ballonkatheter **23** wird entlang der Röhre **2** in das künstliche Blutgefäß **A** mit der Röhre **2** verschoben, die an der gewünschten Position bleibt, solange das vordere Ende des Ballonkatheters **23** das vordere Ende des künstlichen Blutgefäßes **A** erreicht, wie in [Fig. 23](#) gezeigt ist, wodurch der Ballon **23b** durch Luftzufuhr über die Öffnung **23c** aufgeblasen wird, wie in [Fig. 33](#) gezeigt ist, um dadurch das künstliche Blutgefäß **A** vollständig zu seiner Originalform zurückzuführen und sicher an der Innenwand des Blutgefäßes zu befestigen. Zu diesem Zeitpunkt stechen die Dornen **12a₁** in die Innenwand des Blutgefäßes **9** und werden dort eingebettet. Nachdem das künstliche Blutgefäß **A** auf diese Weise befestigt worden ist, wird der Ballon **23b** des Ballonkatheters **23** durch Luftablassen über die Öffnung **23c** entleert und der Ballonkatheter **23** wird aus dem künstlichen Blutgefäß **A** durch Ziehen des Rohrs **23a** rückwärts gezogen. Dann wird festgestellt, dass das künstliche Blutgefäß **A** an der Innenwand des Blutgefäßes **9** befestigt ist, und dann wird der Draht aus der Röhre **2** gezogen. Wenn das vordere Ende des Drahtes **3** die hintere Kante des Seitenfensters **1** der Röhre **2** passiert, wie in [Fig. 13](#) gezeigt ist, wird der schlauchförmige Abschnitt des Fadens **4**, das durch den Draht an dem Seitenfenster **1** eingefangen worden ist, von dem Draht **3** freigelassen. Wenn die Röhre **2** herausgezogen wird, gleitet der Faden **4** aus dem vorderen Haken **13** des künstlichen Blutgefäßes **A**. Der Ballonkatheter **23** und die Röhre **2** sind dann wieder durch das Befestigungsbauteil **24** verbunden und werden aus dem menschlichen Körper gezogen, während nur das künstliche Blutgefäß **A** an der gewünschten Position des Blutgefäßes **9** zurückbleibt.

[0036] Wie zuvor erwähnt, wird das künstliche Blutgefäß **A** in den befallenen Abschnitt **26** implantiert und zu seiner ursprünglichen Form zurückgeführt, wodurch wirkungsvoll das Verstopfen des angegriffenen Abschnitts **26** in dem Blutgefäß **9** verhindert werden kann. Mit dem zuvor erwähnten künstlichen Blutgefäß **A** und seinem Faltverfahren, kann das künstliche Blutgefäß **A** leicht und akkurat gefaltet werden. Mit anderen Worten ausgedrückt, wenn der dazwischen liegende Draht **12** in die wellige Form gefaltet ist, die die gleiche Phase wie die des am vorderen Ende liegenden Drahtes **10₁** hat, formen bei extremer Vorgehensweise jeder der Punkte **41₃** bis **44₃** auf dem Umfang, die den verteilten Punkten **41₁**

bis **44₁**, entsprechen, eine Spitze eines Berges oder ein Boden eines Tales, die zwischen zwei Bergen durch Verdrehen ausgebildet werden, während die Positionen **51₃**, die den Mittelpunkten **51₁** bis **54₁** zwischen jeden der zwei benachbarten verteilten Punkte entsprechen, weder nach vorne noch rückwärts bewegt werden können. Wenn die dazwischen liegenden Drahtringe **12** fest an der röhrenförmigen Abdeckung **7** an den Punkten **51₃** bis **54₃** befestigt sind, sind die Punkte der dazwischen liegenden Drahtringe **12**, die beim Falten am meisten gebogen werden, frei von der röhrenförmigen Abdeckung **7**. Dieses macht die dazwischen liegenden Drahtringe **12** frei vom Zieh Widerstand von der röhrenförmigen Abdeckung, wodurch die freie Bewegung zum Einfalten mit Leichtigkeit gesichert werden kann. Wenn der dazwischen liegende Draht **12** zu einer wellenförmigen Gestalt wie der am vorderen Ende liegende Draht **10₁** gefaltet worden ist, kann das ganze künstliche Blutgefäß **A** zu einer kleinen Größe gefaltet werden und ein relativ großes künstliches Blutgefäß **A** kann trotzdem wirkungsvoll zu dem befallenen Abschnitt **26** durch einen Katheter **8** transportiert werden. Wenn das künstliche Blutgefäß **A** an der Zielposition in einem Blutgefäß freigegeben wird, werden zusätzlich die verteilten Punkte **41₁** bis **44₁** und die dazwischen liegenden Drahtringe **12** im rechten Winkel zum Blutgefäß zusammen mit dem am vorderen Ende liegenden Draht **10₁** zurückgeführt, und das künstliche Blutgefäß **A** schließt den Innenraum davon nicht ab. Dieses verbessert natürlich die Anzahl an erfolgreichen Implantationen.

[0037] Wenn die flexiblen Wicklungen **10a** am Umfang des am vorderen und am hinteren Ende liegenden Drahtes **10₁**, **10₂** des künstlichen Blutgefäßes **A** angeordnet sind, kann die Innenwand des menschlichen Organs davor geschützt werden, durch direkten Kontakt mit dem am vorderen und am hinteren Ende liegenden Draht **10₁**, **10₂** beschädigt zu werden, zusätzlich zu dem Vorteil, dass beide Enden des implantierten künstlichen Blutgefäßes **A** dicht an der Innenwand des menschlichen Körpers abgedichtet werden kann, kann dadurch wirkungsvoll das Austreten von Blut durch die Enden des künstlichen Blutgefäßes **A** verhindert werden.

[0038] Wenn die Dornen **12a₁** von den dazwischen liegenden Drahten **12** hervorstecken, stechen sie in die Innenwand des menschlichen Organs, um darin eingebettet zu werden, sodass das ganze künstliche Blutgefäß **A** in dem menschlichen Organ befestigt ist. Nachdem das künstliche Blutgefäß **A** in dem menschlichen Organ implantiert worden ist, können daher die Dornen **12a₁** wirkungsvoll ein Verschieben des künstlichen Blutgefäßes **A** verhindern, was ein Verschieben des Blutgefäßes **A** durch den Blutstrom in stromabwärtiger Richtung des Blutgefäßes bedeuten kann.

[0039] Wenn die Anzahl an verteilten Punkten vier beträgt, ist es möglich, einen wirkungsvollen Gebrauch der Zange **19** zu machen. Mit anderen Worten ausgedrückt, wenn, wie zuvor beschrieben, das ganze künstliche Blutgefäß **A** durch die Zange **19** entlang der Mittellinien l_5 , l_6 gegriffen wird, die durch zwei Punkte **41**₁ bis **43**₁ des am vorderen Ende liegenden Drahrings **10**₁ reicht, von denen jedes einen Haken **13** hat, und einander gegenüberliegend angeordnet und in den Einfülltrichter **18** eingeführt werden, werden die durch die Zange **19** gegriffenen Punkte vorneweg von der vergrößerten Einlassöffnung **18a** zu der konischen Innenfläche **18d** des Einfülltrichters **18** geführt, und die verteilten Punkte **42**₁, **44**₁, die jede nicht mit den Haken **13** versehen sind, nähern einander mit der Bewegung zum Folgen der verteilten Punkte **41**₁, **43**₁ an, die durch die Anlage mit der konischen Innenfläche **18d** des Einfülltrichters **18** in Position gehalten werden, wodurch sie am Folgen gehindert werden. Folglich wird das künstliche Blutgefäß **A** in eine gleichmäßige wellige Gestalt gefaltet, wobei die Punkte, die durch die Zange **19** gegriffen worden sind, nach vorne gerichtete Spitzen ausbilden und die Mittelpunkte die Böden der nach vorne gerichteten Täler ausbilden. Dasselbe trifft bei den dazwischen liegenden Drahringen **12** zu, sodass die dazwischen liegenden Drahringe **12** leicht in die gewellte Form umgeformt werden können, die Spitzen und Täler mit den Punkten **51**₃, **52**₃, **53**₃, **54**₃ an deren Umfang haben, die den Mittelpunkten zwischen den benachbarten verteilten Punkten des am vorderen Ende liegenden Drahringes **10**₁ entsprechen, die als Stützpunkt dienen, wodurch die Einfaltbewegung leicht und akkurat durchgeführt werden kann.

[0040] Das mit Zacken versehene Eingriffsbauteil **19a**, das auf der Greiffläche der Zange **19** vorgesehen ist, macht es sehr leicht, die Zange **19** einzuführen oder herauszuziehen, da das mit Zacken versehene Eingriffsbauteil **19a**, das der Einführichtung entgegensteht, brauchbar ist, die Spannkraft, die auf die Zange **19** wirkt, in eine vorwärts treibende Kraft auf das künstliche Blutgefäß **A** wirken zu lassen, wenn das künstliche Blutgefäß **A** einzuführen ist, während das mit Zacken versehene Eingriffsbauteil **19a**, das in Eingriffsrichtung gerichtet ist, es möglich macht, die Zange **19** aus dem Einfülltrichter **18** herauszuziehen, während das künstliche Blutgefäß **A** in dem Einfülltrichter **18** zurückbleibt, ohne das künstliche Blutgefäß **A** zu ziehen.

[0041] Die Vorrichtung **C** zum Einführen des künstlichen Blutgefäßes macht es zusätzlich sehr einfach und leicht, das künstliche Blutgefäß **A** in den Katheter **8** einzuführen. Mit anderen Worten ausgedrückt, ist der Grund dafür, warum die Vorrichtung **C** aus der Befestigung **5** und der Kartusche **6** besteht, wobei beide ein Kontrollventil **55**, **68** haben, ist nicht nur der, um Blut am Zurückfließen zu hindern, sondern auch mit der Vorrichtung **C** einen starken Abschnitt zu

schaffen, der einfach zu handhaben ist. Der Aufsatz **66** ist insbesondere in diesem Ausführungsbeispiel durch Schraubverbindung an der Außenfläche des schraubenförmigen Bauteils **52a** befestigt, um die Kartusche **6** und die Befestigung **5** flüssigkeitsdicht zu verbinden. Ein übermäßiges Bluten während des Herausziehens der Kartusche **6** aus der Befestigung **5** kann konsequenterweise sicher verhindert werden, und gleichzeitig kann das vordere Ende des Strohhalms **64** der Kartusche **6** gehalten werden, um eine stufenlose Verbindung mit der Innenfläche des offenen Endes **8a** des Katheters **8** auszubilden. Wenn die zuvor erwähnte Kartusche **6** an der Befestigung **5** mit Genauigkeit befestigt werden kann, solange, wie die Länge des Strohhalms **64**, die sich von dem Führungsrohr **65** erstreckt, die gleiche bleibt, kann die Kartusche **6** leicht auf das künstliche Blutgefäß **A** unter Variieren der Länge durch Wechsel der Länge des Führungsrohrs **65** oder des Strohhalms **64** angewendet werden.

[0042] Wenn beispielsweise das Gefäß des angegriffenen Abschnitts, wo das künstliche Blutgefäß zu implantieren ist, verschieden zu dem zuvor erwähnten ist und gegabelt ist, ist es sinnvoll, das künstliche Blutgefäß **D**, wie in **Fig. 34** gezeigt ist, zu verwenden. Das künstliche Blutgefäß **D** ist beispielsweise in das Blutgefäß in der Leistengegend zu implantieren. Das künstliche Blutgefäß **D** hat grundsätzlich den gleichen Aufbau wie das des zuvor beschriebenen Beispiels. Dieses künstliche Blutgefäß **D** ist passend für die Form des Blutgefäßes, in das das künstliche Blutgefäß **D** zu implantieren ist, und kennzeichnet sich dadurch, dass ein einzelner am vorderen Ende liegender Drahring **110**₁ angeordnet ist, um zwei parallel angeordneten, am hinteren Ende liegenden Drahringen **110**₂ gegenüberzuliegen, deren beider Durchmesser kleiner als der des am vorderen Ende liegenden Drahrings **110**₁ ist, und dass eine gegabelte röhrenförmige Abdeckung **107** den am vorderen Ende liegenden Drahring **110**₁ mit den zwei am hinteren Ende liegenden Drahringen **110**₂ verbindet. Dazwischen liegende Drahringe **112**₁, deren Durchmesser grundsätzlich die gleichen wie der des am vorderen Ende liegenden Drahrings **110**₁ sind, sind an der Position, angeordnet, wo der Durchmesser der gleiche ist, wie der des am vorderen Ende liegenden Drahrings **110**₁, während dazwischen liegenden Drahringe **112**₂, deren Durchmesser grundsätzlich die gleichen wie der des am hinteren Ende liegenden Drahrings **11** sind, an der Position angeordnet sind, wo der Durchmesser gleich dem des am hinteren Ende liegenden Drahrings **110**₂ ist. Jedes der dazwischen liegenden Drahringe **112**₁, **112**₂ ist mit der Abdeckung **107** an einer Vielzahl getrennter Positionen am Umfang davon wie beim vorigen Beispiel befestigt.

[0043] Das künstliche Blutgefäß **D**, das zuvor zu einer kleinen Größe gefaltet worden ist, wird in den Katheter eingeführt und zu einem Zielorgan transpor-

tiert. Das Verfahren zum Falten des künstlichen Blutgefäßes \underline{D} wird beschrieben. Ein paar Fäden 100_1 , 100_2 sind an jedem der Drahringe 110_1 , 112_1 , 112_2 , 110_2 des künstlichen Blutgefäßes \underline{D} an den Punkten befestigt, wo jedes der Drahringe 110_1 , 112_1 , 112_2 , 110_2 an der röhrenförmigen Abdeckung 107 befestigt ist. Der dazwischen liegende Drahring 112_1 ist für die genaue Erklärung repräsentativ. Der Faden 100_1 wird als erstes an seinem Mittelpunkt gefaltet gehalten und durch eine Bedienungsnadel gehalten. In diesem Zustand wird der Faden 100_1 um den dazwischen liegenden Drahring 112_1 im Uhrzeigersinn durch Verwendung der Nadel umwickelt, bis er die Rückseite des dazwischen liegenden Drahrings 112_1 erreicht, wie in [Fig. 36](#) gezeigt ist, und dann an einer Vielzahl getrennter Positionen mit der Nadel zusammengenäht. Die Punkte, bei denen der Faden 100_1 zusammengenäht wird, fallen auf die Mantellinien, die den Mittelpunkten zwischen den benachbarten verteilten Punkten des am vorderen Ende befindlichen Drahrings 110_1 entsprechen, und bei diesem Beispiel wird der Faden 100_1 an zwei Positionen zusammengenäht. Der Faden 100_1 wird vorzugsweise mit dem schützenden Film (wie der schützende Film $12b$ in [Fig. 2](#)) zusammengenäht, der die Oberfläche des dazwischen liegenden Drahrings 112_1 abdeckt, aber kann an die röhrenförmige Abdeckung 107 angenäht werden, solange das künstliche Blutgefäß \underline{D} flüssigkeitsdicht bleibt. Gleichermaßen wird ein anderer Faden 100_2 um den dazwischen liegenden Drahring 112_1 im Gegenuhrzeigersinn gewickelt und dann an Positionen, die symmetrisch zum Faden 100_1 sind, zusammengenäht. Als Nächstes wird ein Stab 115 in das künstliche Blutgefäß \underline{D} eingeführt, um das Falten des künstlichen Blutgefäßes \underline{D} zu unterstützen. Schlaufenförmige Abschnitte $100a_1$, $100a_2$, von denen jeder an der Spitze eines paar Fäden 100_1 , 100_2 ausgebildet sind, überlappen einander, durch die eine Spannstange 114 eingeführt wird, und dann werden die Endabschnitte $100b_1$, $100b_2$ der Fäden 100_1 , 100_2 zusammen gebunden. Das künstliche Blutgefäß \underline{D} wird wenn notwendig mit Hilfe eines Fingers oder dergleichen zum Einfalten bewegt. Der dazwischen liegende Drahring 112_1 ist derart zusammengefügt, dass sich die Punkte, die den Mittelpunkten zwischen zwei benachbarten verteilten Punkten entsprechen, dem Stab 115 annähern, wenn ein Faden durch jeden der Punkte reicht, wodurch er in eine wellige Gestalt gefaltet wird, während die verteilten Punkte zwischen den Punkten, bei den der Faden zusammengenäht wird, abwechselnd die Böden des Tals oder die Spitzen ausbilden, wie in [Fig. 37](#) gezeigt ist. Dieser Vorgang wird mit jedem der Drahringe 110_1 , 112_1 , 112_2 , 110_2 durchgeführt. Das Resultat wird in [Fig. 35](#) gezeigt. Wie aus [Fig. 35](#) klar ersichtlich ist, sind bei diesem Beispiel zwei Spannstangen vorgesehen. Die längere Spannstange 114_1 spannt den Bereich zwischen dem zu faltenden, am vorderen Ende liegenden Drahring 110_1 und einem am hinteren Ende liegenden Drahring 110_2 , und die kürzere Spannstange

114_2 spannt den Bereich zwischen dem zu faltenden, dazwischen liegenden Drahring 112_2 , der an dem Scheitelpunkt angeordnet ist, und dem anderen am hinteren Ende liegenden Drahring 110_2 .

[0044] Die Spannstange 114 hat eine Röhre $114a$ und einen Draht $114b$, der in die Röhre $114a$ eingeführt wird. Die Röhre $114a$ wird herausgezogen und nur der Draht $114b$ bleibt zurück, nachdem das künstliche Blutgefäß \underline{D} im eingefalteten Zustand gehalten wird. Obgleich der Draht $114b$ einen kleineren Durchmesser als der der Röhre $114a$ hat, kann der Draht $114b$ die Fäden wirkungsvoll zusammenbinden. Zudem kann der Draht $114b$ flexibel in einem gekrümmten Abschnitt der Transportbahn verformt werden, da er biegsamer als die Röhre $114a$ ist. Mit anderen Worten ausgedrückt, wird die Röhre $114a$ für kurze Zeit verwendet, um das Falten des künstlichen Blutgefäßes \underline{D} zu vereinfachen, und dann wird sie mit dem Stab herausgezogen, nachdem das künstliche Blutgefäß \underline{D} zu einer kleinen Form eingefaltet worden ist.

[0045] Das auf diese Weise gefaltete künstliche Blutgefäß \underline{D} wird zu einer Zielposition nämlich zu einem gegabelten, angegriffenen Abschnitt mit Hilfe des in Übereinstimmung des aus dem Beispiel gezeigten Verfahrens transportiert und implantiert. Bei diesem Beispiel werden drei Vorrichtungen B_1 , B_2 , B_3 zum Transport des künstlichen Blutgefäßes verwendet, wie in [Fig. 38](#) gezeigt ist. Die erste Vorrichtung B_1 zum Transport des künstlichen Blutgefäßes ist die gleiche wie die, die im vorhergehenden Beispiel verwendet worden ist, nämlich diejenige, die in die Röhre $23a$ des Ballonkatheters 23 eingeführt wird, während die vordere Spitze durch das künstliche Blutgefäß \underline{D} reicht, und sich derart erstreckt, um die vorderste Position zu erreichen, und einen am vorderen Ende liegenden Drahring 110_1 zu halten, während ein Faden durch einen vorderen Haken 113 des am vorderen Ende liegenden Drahrings 110_1 einhakt. Die zweite Vorrichtung B_2 zum Transport des künstlichen Blutgefäßes wird in einen länglichen Hohlraum eingeführt, der an der Verdickung der Röhre $23a$ des Ballonkatheters 23 ausgebildet ist, während die vordere Spitze davon vor dem Ballon $23b$ herausgezogen ist, und hält einen am hinteren Ende liegenden Drahring 110_2 , während ein Faden 104 in einen hinteren Haken $113a$ des am hinteren Ende liegenden Drahring 110_2 einhakt. Die dritte Vorrichtung B_3 zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes wird parallel zum Ballonkatheter 23 angeordnet und hält einen anderen am hinteren Ende liegenden Drahring 110_2 , während ein Faden 104 in einen hinteren Haken $113a$ des am hinteren Ende liegenden Drahrings 110_2 einhakt. Die Röhre 102 der Vorrichtung B_3 zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes wird aus sehr viel weicherem Material als dem der anderen Vorrichtungen zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes ausgebildet. Die Röhre 102 der Vorrich-

tung B_3 zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes ist mit einem verlängerten Loch ausgebildet, das an der Verdickung davon ausgebildet ist, und entspricht dem des vorigen Beispiels, in das die Spann- stange 114_2 eingeführt wird und hindurchreicht. Jeder dieser Vorrichtungen B_1 bis B_3 zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes wird durch die Kartusche **6** und die Befestigung **5** des vorigen Beispiels in einen Körper eingeführt. Wenn die Vorrichtungen B_1 , B_2 an dem Ballonkatheter **23** angebracht sind, können sie durch die Kartusche **6** und die Befestigung **5** mit dem Kontrollventil **68** der Kartusche **6** und dem Kontrollventil **55** der Befestigung **5** flüssigkeitsdicht hindurchreichen, die durch das Drücken ein wenig geöffnet werden. Wenn die Vorrichtung B_3 in die Kontrollventile **68**, **55** eingeführt werden, wird jedoch eine Öffnung zwischen der Vorrichtung B_3 und jedem der Kontrollventile **68**, **55** ausgebildet, wodurch die Flüssigkeitsdichtigkeit herabgesetzt wird. Zum Gebrauch der Vorrichtung B_3 sollte ein weiteres Loch (nicht in den Figuren gezeigt), das dem in der Vorrichtung B_3 entspricht, an der Position vorgesehen werden, die von dem Mittelpunkt jedes Kontrollventils **68**, **55** abweicht.

[0046] Als Nächstes wird das Verfahren zum Implantieren des künstlichen Blutgefäßes \underline{D} im Folgenden beschrieben. Als Erstes wird die Vorrichtung B_1 durch Verwendung des Ballonkatheters **23** gedrückt, dann, wie im vorigen Beispiel, wird der Ballonkatheter **23** in den Katheter durch das Blutgefäß der Leisten- gegend eingeführt. Als Nächstes wird das künstliche Blutgefäß \underline{D} , wie in [Fig. 40](#) gezeigt ist, an der Zielpo- sition, genauer ausgedrückt, an dem gegabelten, an- gegriffenen Abschnitt, freigegeben. Das künstliche Blutgefäß \underline{D} wird im gefalteten Zustand durch die Spann- stange 114_1 , 114_2 gehalten. Das künstliche Blutgefäß \underline{D} wird an der Verbindungsleitung des Blut- gefäßes, während es den angegriffenen Abschnitt ein bisschen passiert, durch Einstellen der Position nach vorne und nach hinten mit Hilfe der Vorrichtungen B_1 , B_2 lokalisiert. Dann wird die Vorrichtung B_3 durch den Katheter **8** in den Körper gedrückt. Wenn die Vorrich- tung B_3 aus weichem Material gefertigt ist, kann sie in einer vorbestimmten Richtung nahe des angegriffe- nen Abschnitts weich gemacht werden, wenn eine J-geformte Führungsröhre \underline{E} oder dergleichen ent- sprechend verwendet wird, wie in [Fig. 41](#) gezeigt ist. Unter dieser Bedingung wird ein Fänger \underline{E} zum Fan- gen der Vorrichtung zum Transportieren des Blutge- fäßes nahe des angegriffenen Abschnitts durch den Katheter von einem anderen gegabelten Abschnitt der Leistengegend kommend eingeführt. Der Fänger \underline{E} hat eine Röhre e_1 , einen Draht e_2 , der in die Röhre e_1 eingeführt wird, und einen U-geformten Haken e_3 , der an dem vorderen Ende des Drahtes e_2 ausgebil- det ist, und der sich von der Röhre e_1 erstreckt, und ist derart geformt, dass der Draht e_2 aus der Röhre e_1 herausragt, und der Haken e_3 sich an der Position öff- net, wo der Draht e_2 hervorsticht, und dass der Haken

e_3 durch die Röhre e_1 an der Position geschlossen wird, wo der Draht e_2 in die Röhre e_1 eingeführt wird. Die Vorrichtung B_3 , die vorher weich geworden ist, wird durch die Verwendung des Fängers \underline{E} gefangen und dann aus dem Körper durch einen anderen Ab- schnitt der gegabelten Gelenkgegend herausgezo- gen. Nachdem alle Vorrichtung B_1 , B_2 , B_3 von dem lin- ken und rechten Abschnitt der Leistengegend her- ausgezogen worden sind, wie in [Fig. 42](#) gezeigt ist, wird Zugkraft in die durch den Pfeil in der Figur ge- zeigten Richtung auf die am hinteren Ende liegenden Drahringe 110_2 des künstlichen Blutgefäßes \underline{D} durch den Gebrauch der Vorrichtung B_2 und B_3 gebracht. Dann wird jedes der am hinteren Ende liegenden Drahringe 110_2 des Y-geformten künstlichen Blutge- fäßes \underline{D} aus der Verbindungsleitung des Blutgefäßes in jeden der gegabelten Bereiche des Blutgefäßes herausgezogen. Nachdem das künstliche Blutgefäß \underline{D} entlang der gegabelten Blutgefäße angeordnet ist, wie in [Fig. 43](#) gezeigt ist, wird der Draht der Spann- stange 114_1 , 114_2 , die jeweils an der Vorrichtung B_1 , B_2 zum Halten des künstlichen Blutgefäßes \underline{D} in ei- nem gefalteten Zustand befestigt ist, herausgezogen, wodurch das künstliche Blutgefäß \underline{D} aus dem gefal- teten Zustand mit kleiner Größe freigegeben wird. Dann wird das künstliche Blutgefäß \underline{D} zu dem Zu- stand zurückgeführt, wie durch gestrichelte Linien in [Fig. 43](#) gezeigt ist, und in die Innenwand des befalle- nen Abschnitts, nämlich des gegabelten Blutgefäßes, implantiert. Schließlich wird jedes der Drähte der Vor- richtungen B_1 , B_2 , B_3 herausgezogen, wodurch der vordere und hintere Haken aus dem eingehakten Zu- stand befreit werden, wodurch es möglich wird, die Vorrichtungen B_1 , B_2 , B_3 aus dem Körper zu ziehen.

[0047] In Übereinstimmung mit dem Verfahren zum Implantieren des künstlichen Blutgefäßes \underline{D} ist es möglich, ein künstliches Blutgefäß in einen befalle- nen Abschnitt ohne operativen Eingriff zu implantie- ren, obwohl der befallene Abschnitt an dem gegabel- ten Blutgefäß liegt. Das künstliche Blutgefäß \underline{D} muss nicht notwendigerweise zuvor zu einer kleinen Größe mit Hilfe von Fäden 100_1 , 100_2 gefaltet werden, es kann auch manchmal durch einen Katheter **8** implan- tiert werden, während es gerade zu einer kleinen Größe gefaltet worden ist, ähnlich wie das einfache, zylinderförmige, künstliche Blutgefäß \underline{A} , wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist. Der hintere Haken $113a$ zum Ziehen des am hinteren Ende liegenden Drahrings 110_2 und die zweite Vorrichtung B_2 zum Transportieren des künst- lichen Blutgefäßes können bei dem am hinteren Ende liegenden Drahring 110_2 des künstlichen Blut- gefäßes \underline{A} angewendet werden, wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist. Dies macht es möglich, ein künstliches Blutgefäß \underline{A} durch Einstellen der Position des künstlichen Blut- gefäßes \underline{A} nach vorne und hinten zu bewegen, nach- dem das künstliche Blutgefäß \underline{A} aus dem Katheter **8** des angegriffenen Abschnitts **26** freigegeben worden ist, wodurch ein künstliches Blutgefäß \underline{A} mit großer Genauigkeit implantiert werden kann.

[0048] Die künstlichen Blutgefäße können in einer Kartusche durch Herausziehen der Spannstange zurückgeführt werden. Es ist wirkungsvoll, dass die künstlichen Blutgefäße teilweise einen Faden aus Gold haben, der geröntgt werden kann, um den implantierten Zustand des künstlichen Blutgefäßes aufzunehmen.

[0049] Beispielsweise hat der am vorderen Ende liegende Drahring in dem obigen Beispiel seinen Umfang in vier gleiche Bögen unterteilt, um vier verteilte Punkte zu bilden. Wie in [Fig. 44](#) gezeigt ist, kann ein am vorderen Ende liegender Drahring **210₁** seinen Umfang in acht Bögen aufgeteilt haben, um acht verteilte Punkte **241₁, 242₁, 243₁, 244₁, 245₁, 246₁, 247₁, 248₁**, aufzuteilen, wobei vier von ihnen **241₁, 243₁, 245₁, 247₁**, mit einem Haken versehen sind, und die anderen vier **242₁, 244₁, 246₁, 248₁** nicht mit einem Haken versehen sind. Wie in [Fig. 45](#) gezeigt ist, kann ein am vorderen Ende liegender Drahring **310₁** seinen Umfang in sechs Bögen unterteilt haben, um sechs verteilte Punkte **341₁, 342₁, 343₁, 344₁, 345₁, 346₁** zu unterteilen, wobei drei davon **341₁, 343₁, 345₁** mit einem Haken versehen sind und die anderen drei **342₁, 344₁, 346₁** nicht mit einem Haken versehen sind.

[0050] Bei dem zuvor erwähnten Beispiel ist die Vorrichtung zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes mit einem paar Fäden mit schlaufenförmigen Abschnitten vorgesehen. Die Fäden brauchen nicht immer als Paar vorgesehen sein. Die Fäden, die als Paar vorgesehen sind, sind jedoch wirkungsvoll, da eine ausgeglichene Zugkraft auf das künstliche Blutgefäß ausgeübt werden kann. Die schlaufenförmigen Abschnitte können als Ganzes gedreht werden. Eine Vorrichtung zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes, die nur eine Röhre und einen Draht hat, der nicht mit einem Faden vorgesehen ist, kann verwendet werden. Beispielsweise, wie in [Fig. 46](#) gezeigt ist, werden vordere Haken **413**, die an dem am vorderen Ende liegenden Drahring **410₁** ausgebildet sind, ein bisschen länger gemacht, wobei jedes der schlaufenförmigen Abschnitte der vorderen Haken **413** überlappt, und ein Draht **403**, der aus einem Seitenfenster **401** einer Röhre **402** herausgezogen wird, wird durch und in den überlappenden schlaufenförmigen Abschnitt geführt, um das künstliche Blutgefäß zu halten. Wenn keine Komplikationen beim direkten Ausbilden der Löcher in der röhrenförmigen Abdeckung auftreten, ist es ebenfalls möglich, das künstliche Blutgefäß mit Hilfe eines Drahtes und einer Röhre zu halten, während die Löcher als Haken verwendet werden.

[0051] Eine derartige Vorrichtung zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes kann daher an einem Fleck verwendet werden, um ein Loch, das am Herzen oder dergleichen auftritt, zu schließen.

[0052] Die dazwischen liegenden Drahringe **112** können durch eine Stützstange **500** überbrückt werden, wie in [Fig. 34](#) gezeigt ist. Die Stützstange **500**, die an den dazwischen liegenden Drahringen **112** angebracht ist, verbessert die röhrenförmige Gestalt des künstlichen Blutgefäßes **D** in der Stärke und im Aufbau. Die Stützstange **500** kann an dem vorne oder am Ende liegenden Drahring **110₁, 110₂** angebracht werden. Wenn die Stützstange **500** an der gleichen Position am Umfang des vorne und hinten liegenden Drahringes **110₁, 110₂** sowie an dem dazwischen liegenden Drahring **112** befestigt ist, verhindert sie nicht, dass das künstliche Blutgefäß **D** gefaltet werden kann.

[0053] Um das künstliche Blutgefäß **A** durch Einführen in einen Einfülltrichter **18** von dem großen Abschnitt **18a** zu dem kleinen Abschnitt **18b** zu einer kleinen Größe zu falten, kann das künstliche Blutgefäß **A** vorher in einem Röhrenbauteil **600** enthalten sein, das einen größeren Durchmesser als der des kleinen Abschnitts **18b** des Einfülltrichters **18** und einen kleineren als der des großen Abschnitts **18a** des Einfülltrichters **18** hat, wie in [Fig. 47](#) gezeigt ist. Das Einführen des Röhrenbauteils **600** in den Einfülltrichter **18**, um einen Anlageeingriff mit der Innenwand des Einfülltrichters **18** zu erreichen, und Herausziehen des künstlichen Blutgefäßes **A** aus der Seite des am vorderen Ende liegenden Drahrings, ermöglicht es, dass das künstliche Blutgefäß **A** in eine kleinere Form gefaltet werden kann, um in dem kleinen Bereich **18b** des Einfülltrichters **18** und den Katheter eingeführt zu werden.

[0054] Zusätzlich, wie in [Fig. 48](#) gezeigt ist, können zwei künstliche Blutgefäße **A₁, A₂** vorbereitet werden, und der am vorderen Ende liegende Drahring **110₁** des künstlichen Blutgefäßes **A₂**, der später eingeführt werden muss, befindet sich vor dem am hinteren Ende liegenden Drahring **110₂** des künstlichen Blutgefäßes **A₂**, das vorher eingeführt werden muss, so dass das künstliche Blutgefäß **A₁** mit dem künstlichen Blutgefäßes **A₂** verbunden werden kann, während sie teilweise an den anliegenden Positionen einander überlappen. Dann kann die ganze Länge des verbundenen, künstlichen Blutgefäßes relativ leicht durch Einstellen der Länge des überlappenden Abschnitts geändert werden. Dies macht es möglich, dass das künstliche Blutgefäß **A₁, A₂**, die den gleichen Standard besitzen, für den befallenen Abschnitt **26** zugeschnitten werden kann, dessen Länge oder Form ein bisschen variieren kann. Es ist besonders vorteilhaft, dass das künstliche Blutgefäßes **A₂**, das stromabwärts angeordnet ist, einen kleineren Durchmesser als den des künstlichen Blutgefäßes **A₁** hat, das stromaufwärts angeordnet ist, und dass das künstliche Blutgefäßes **A₂**, das stromabwärts angeordnet ist, teilweise in das künstliche Blutgefäß **A₁** eingeführt ist, das stromaufwärts angeordnet ist. Die derart angeordneten künstlichen Blutgefäße **A₁, A₂** werden

leicht verbunden, und zudem können sie zufriedenstellend implantiert werden, sodass sie der Form des Blutgefäßes, in das das künstliche Blutgefäß A_1 , A_2 zu implantieren ist, angepasst werden können, da normalerweise Blutgefäße stufenweise kleiner im Durchmesser von stromaufwärts zu stromabwärts sind. Selbst wenn die künstlichen Blutgefäße den gleichen Durchmesser haben, ist es natürlich nicht schwierig, einen der künstlichen Blutgefäße in den anderen nur durch Verformen eines der künstlichen Blutgefäße teilweise einzuführen.

[0055] Wenn als Nächstes ein künstliches Blutgefäß in einen angegriffenen Abschnitt zu implantieren ist, dessen Form, wie zuvor beschrieben, gegabelt ist, wird nun vorzuziehende Ausgestaltungsform der Erfindung im Detail mit Bezug auf [Fig. 49](#) bis [Fig. 53](#) beschrieben.

[0056] Das künstliche Blutgefäß \underline{D} , das in [Fig. 49](#) gezeigt ist, ist grundsätzlich das gleiche im Aufbau, wie das aus [Fig. 34](#). Unähnlich dem künstlichen Blutgefäß \underline{D} , das in einen Katheter **8** eingeführt wird, während das ganze künstliche Blutgefäß \underline{D} zu einer kleinen Größe gefaltet ist, wie in [Fig. 35](#) gezeigt ist, ist bei diesem Beispiel das künstliche Blutgefäß \underline{D} in einen Katheter **8** eingeführt, während nur ein gegabelter Abschnitt mit kleinem Durchmesser zu einer kleinen Größe gefaltet ist, wie in [Fig. 49](#) gezeigt ist. Der Grund dafür ist, dass der Dorn $12a_1$ daran gehindert werden soll, das Gewebe des Körpers unnötigerweise zu beschädigen, was zu implantieren ist. Dies wird dadurch erreicht, dass zumindest ein Hauptabschnitt des künstlichen Blutgefäßes \underline{D} an einer bestimmten Position von dem ersten gelöst wird, um das Einstellen der Position des Hauptkörpers nach dem Freilassen zu vermeiden. Das künstliche Blutgefäß \underline{D} wird zu einer kleinen Größe mit Hilfe der Fäden 100_1 , 110_2 und der Spannstanze **114** gefaltet, wie in dem Beispiel mit Bezug auf [Fig. 36](#) und [Fig. 37](#) beschrieben ist. Wie in [Fig. 49](#) gezeigt ist, wird dann das künstliche Blutgefäß \underline{D} zu dem gegabelten, angegriffenen Abschnitt als Zielposition mit Hilfe der zuvor erwähnten drei Vorrichtungen B_1 , B_2 und B_3 zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes (siehe [Fig. 38](#)) transportiert. Unähnlich dem zuvor beschriebenen Beispiel wird kein Ballonkatheter an der ersten Vorrichtungen B_1 zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes gemäß diesem Beispiel befestigt, jedoch ist es selbstverständlich, dass ein Ballonkatheter wenn notwendig angebracht werden kann. In diesem Fall wird ein Ballonkatheter nicht notwendigerweise in einen Körper zusammen mit dem künstlichen Blutgefäß \underline{D} eingeführt, kann aber in einen Körper eingeführt werden, nachdem das künstliche Blutgefäß \underline{D} zu einem Zielorgan in dem Körper transportiert worden ist.

[0057] Wie in [Fig. 49](#) gezeigt ist, hält die erste Vorrichtungen B_1 zum Transportieren des künstlichen

Blutgefäßes den am vorderen Ende liegenden Drahring 110_1 , während das vordere Ende davon durch das künstliche Blutgefäß \underline{D} reicht und aus dem vorderen Ende ragt. Die zweite Vorrichtung B_2 zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes hält einen der am hinteren Ende liegenden Drahringe 110_2 mit seinem vorderen Ende, das hinten an dem künstlichen Blutgefäß \underline{D} angeordnet ist. Die dritte Vorrichtung B_3 zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes hält den anderen am hinteren Ende liegenden Drahring 110_2 mit seinem vorderen Ende, das hinten an dem künstlichen Blutgefäß \underline{D} angeordnet ist. Wie das in [Fig. 38](#) gezeigte Beispiel sind Spannstanzen 114_1 und 114_2 , obgleich nicht in [Fig. 49](#) gezeigt, an der zweiten und der dritten Vorrichtung B_2 und B_3 zum Transportieren des Blutgefäßes befestigt, um das künstliche Blutgefäß \underline{D} in einem gefalteten Zustand zu halten. Besonders die dritte Vorrichtung B_3 zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes, das bei diesem Beispiel verwendet wird, wird aus flexibleren Material als das der anderen Vorrichtungen B_1 und B_2 gefertigt. Zumindest die Länge, die dem Abstand von einer Leistengegend eines Schenkels zu dem angegriffenen Abschnitt entspricht, des Basisendes B_{3a} der dritten Vorrichtung B_3 zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes ist zusätzlich aus einem Führungsbauteil b_{3x} , wie eine Spiralfeder gefertigt, die nicht nur flexibel ist, sondern auch bezeichnend dafür ist, dass eine Kraft auf den ganzen Bereich davon durch Verändern eines Bereiches davon übertragen werden kann, sodass die ganze Vorrichtung B_3 frei gedreht, eingeführt oder gezogen werden kann. Das Basisende b_{3a} ist seitwärts entlang seiner Länge gebogen, wodurch es möglich wird, die Position des Basisendes B_{3a} relativ weit durch Verändern des Führungsbauteils b_{3x} der Vorrichtung B_3 zu ändern.

[0058] Diese Vorrichtungen B_1 , B_2 und B_3 werden in einen Katheter **8** durch die Kartusche **6** und die Befestigung **5** eingeführt, wie in [Fig. 28](#) gezeigt ist. Wie zuvor erwähnt wurde, da die Vorrichtungen B_1 und B_2 nicht an einem Ballonkatheter befestigt sind, werden die Vorrichtungen B_1 und B_2 mit der Vorrichtung B_3 zusammengefügt und in den Katheter **6** eingeführt, während das Ventil **68** aufgestoßen wird. Daraus ergibt sich, wenn die Kartusche **6** an der Befestigung angebracht ist, wie in [Fig. 28](#) gezeigt ist, kann ein Bluten aus dem Abschnitt, durch den die Vorrichtungen B_1 , B_2 und B_3 eingeführt werden, leicht auftreten. Dann wird eine Schutzhülle **700** zur Verhinderung eines Blutaustrittes an dem hinteren Ende der Kartusche **6** vorher vorgesehen, wie in [Fig. 49](#) gezeigt ist. Nachdem die Vorrichtungen B_1 , B_2 und B_3 in die Kartusche **6** zusammen mit dem künstlichen Blutgefäß \underline{A} eingeführt wurden, wird die Schutzhülle **700** mit der Kartusche **6** verbunden, während das Ventil **68** aufgestoßen ist. In [Fig. 60](#) sind die Kartusche **6** und die Befestigung **5**, die zwischen der Schutzhülle und dem Katheter **8** vorgesehen sind, weggelassen. Die Schutzhülle **700** hat grundsätzlich den gleichen Auf-

bau wie die des Katheters **8** und ist mit einem Ventil **701** an seinem hinteren Ende vorgesehen. In der Mitte des Ventils **701** ist ein Loch **711** vorgesehen, das gegen die Elastizität des Ventils **701** aufgedrückt werden kann, wie in [Fig. 51](#) gezeigt ist. Das Ventil **701** ist ebenfalls mit drei anderen Löchern **712** versehen, von denen jedes radial und gleich beabstandet vom Mittelpunkt des Ventils **701** vorgesehen ist, und der Abstand zwischen jedem benachbarten Loch **712** ist der gleiche. Zwischen dem Loch **711** und jedem der Löcher **712** ist ein dicker Wall **713** vorgesehen, um nicht leicht durch Bruch beide Löcher **711** und **712** miteinander zu verbinden. Die erste Vorrichtung B_1 wird in und durch das Loch **711** eingeführt, und die zweite und die dritte Vorrichtung B_2 und B_3 werden jeweils durch zwei der drei Löcher **712** eingeführt und hindurchgereicht. Anstelle des Ventils **701**, kann ein Ventil **702**, wie in [Fig. 52](#) gezeigt ist, verwendet werden. Das Ventil **702** hat Löcher **721** und **722** an Positionen, die denen der Löcher **711** und **712** aus [Fig. 51](#) entsprechen. Am Umfang jedes Loches **721** und **722** ist jeweils ein ringförmiger, hervorstehender Abschnitt **721a** und **722a** vorgesehen, dessen Inneres verzahnt ist, um in dünn zu machen. Das derart angeordnete Ventil ist zum Verhindern von Brüchen zwischen dem Loch **721** und den Löchern **722** wirkungsvoll. Die Vorrichtung B_3 wird in und durch den Katheter durch eine Führungsröhre H eingeführt und hindurchgereicht, wie in [Fig. 49](#) gezeigt ist. Die Führungsröhre H ist derart angeordnet, dass das Basisende h_1 außerhalb der Schutzhülle **700** angeordnet ist, und das vordere Ende h_2 durch die Schutzhülle **700** und einen Katheter **8** reicht und dann nahe einem gegabelten, angegriffenen Abschnitt angeordnet ist. An dem Basisende h_1 des Führungsrohrs H ist ein Ventil **70** vorgesehen, wie in [Fig. 53](#) gezeigt ist. Das Ventil **70** ist mit zwei Löchern **70a** und **70b** versehen, die gegen die Elastizität des Ventils **70** aufgedrückt werden können, und in die das vordere Ende der Vorrichtung B_3 eingeführt wird.

[0059] Als Nächstes wird das Verfahren zum Implantieren des künstlichen Blutgefäßes D im Folgenden beschrieben. Wie das Verfahren, das in [Fig. 25](#) gezeigt ist, wird als erstes die erste Vorrichtung B_1 , die zweite Vorrichtung B_2 und die Führungsröhre H in den Katheter **6** zusammen mit dem eingefalteten, künstlichem Blutgefäß D eingeführt, während das Loch des Ventils **68** aufgedrückt wird. Die dritte Vorrichtung B_3 wird in die Führungsröhre H durch das Loch **70a** des Ventils **70** eingeführt, das an dem Basisende h_1 der Führungsröhre H vorgesehen ist. Als Nächstes wird die Schutzhülle **700** in die Kartusche **6** eingeführt, während das Ventil **68**, das an dem hinteren Ende der Kartusche **6** vorgesehen ist, aufgedrückt wird. Da die Vorrichtungen B_1 , B_2 und B_3 in und durch die Löcher **711** und **712** der Schutzhülle vorher hindurchgeführt und gereicht werden, wie zuvor erwähnt wurde, (die dritte Vorrichtung B_3 wird in die Führungsröhre H eingeführt) wird, wenn das vordere

Ende der Schutzhülle **700** in die Kartusche **6** durch das Ventil **68** eingeführt wird, das Innere der Kartusche **6** durch das Innere der Schutzhülle **700** verbunden, und der innere Raum wird flüssigkeitsdicht außerhalb des Ventils **701** abgedichtet. Nachdem das künstliche Blutgefäß D zu einer bestimmten Position über die Leistengegend hinaus des gegabelten angegriffenen Abschnitts durch Verändern der ersten Vorrichtung B_1 transportiert worden ist, wird das künstliche Blutgefäß D von dem Katheter **8** freigegeben, wie in [Fig. 49](#) gezeigt ist. Das künstliche Blutgefäß D begleitend, werden die zweite und dritte Vorrichtung B_2 und B_3 in den Körper gezogen und eingeführt. Die dritte Vorrichtung B_3 wird in den Körper eingeführt, um die Führungsröhre H zu begleiten. Das künstliche Blutgefäß D wird, nachdem der Hauptabschnitt des künstlichen Blutgefäßes D an der bestimmten Position angeordnet ist, freigegeben. Der gegabelte Abschnitt des künstlichen Blutgefäßes D wird durch die Spannstange **114**₁ und **114**₂, wie in [Fig. 38](#) gezeigt ist, nach dem Freigeben in einem gefalteten Zustand gehalten. Während dieses Schrittes, wird ein anderer gegabelter, am hinteren Ende liegender Drahting **110**₂ zu der gegabelten Position, wie durch den Pfeil Z in [Fig. 49](#) gezeigt ist, mit Hilfe der dritten Vorrichtung B_3 gestoßen. Bei diesem Beispiel wird als Nächstes das Basisende B_{3a} der dritten Vorrichtung B_3 nach unten gedreht und in die Führungsröhre H eingeführt. Genauer ausgedrückt, wird das Basisende B_{3a} der dritten Vorrichtung B_3 gedrückt, um das Loch **70b** des Ventils **70** zu öffnen, wie in [Fig. 53](#) gezeigt ist, um in die Führungsröhre H eingeführt zu werden. Nachdem wird das Führungsbauteil B_{3x} gegriffen, um die dritte Vorrichtung B_3 zu drücken und zu transportieren, bis das Basisende B_{3a} in den Körper durch das vordere Ende H_2 der Führungsröhre H eingeführt worden ist. Unter dieser Bedingung wird ein Greifer G zum Greifen der Vorrichtung zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes nahe dem angegriffenen Abschnitt durch den Katheter K von einem anderen gegabelten Abschnitt der Leistengegend ausgehend eingeführt. Der Greifer G besteht aus einer Röhre g_1 , in die zwei Drähte g_2 und g_3 eingeführt und gereicht werden, während beide vorderen Enden der Drähte g_2 und g_3 zur Ausbildung einer Schlaufe miteinander verbunden sind. Genauer ausgedrückt, ist der Greifer G derart angeordnet, dass ein einziger Draht eingeführt wird und durch die Röhre g_1 gereicht wird, und dann wird das vordere Ende des einfachen Drahts nach unten gedreht und wieder in die Röhre g_1 durch das gleiche Ende der Röhre g_1 eingeführt, von der der eine Draht herausgeführt worden ist. Wenn die Drähte g_2 und g_3 gegen die Röhre g_1 gedrückt werden, wird die Schlaufe, die aus der Röhre g_1 ragt, größer, und wenn die Drähte g_2 und g_3 von der Röhre g_1 gezogen werden, wird die Schlaufe, die sich aus der Röhre g_1 erstreckt, kleiner. Das Basisende b_{3a} wird durch den Greifer G durch Verändern des Führungsbauteils b_{3x} der dritten Vorrichtung B_3 und des Greifers G eingefangen. Wie zuvor er-

wähnt, ist die dritte Vorrichtung B_3 um das Basisende b_{3a} gekrümmt, um dem Greifer \underline{G} ein leichtes Greifen der Vorrichtung B_3 zu ermöglichen. Als Resultat wird es leicht, die dritte Vorrichtung B_3 durch Handhaben des Führungsbauteils b_{3x} zu drehen, einzuführen oder zu ziehen, das außerhalb des Führungsrohrs \underline{H} ist. Nachdem Greifen durch den Greifer \underline{G} wird das Basisende b_{3a} aus dem Körper durch eine andere Leistengegend des Schenkels gezogen. Nachdem das Basisende b_{3a} weiter herausgezogen worden ist, ist die Länge der dritten Vorrichtung B_3 , die außerhalb des Ventils **70** der Führungsrohre \underline{H} ist, kürzer und kürzer und schließlich verzieht sich die dritte Vorrichtung B_3 zwischen dem Loch **70a** und dem Loch **70b** des Ventils **70**. Dann wird das Ventil **70** zwischen dem Loch **70a** und dem Loch **70b** künstlich gebrochen, sodass die dritte Vorrichtung B_3 in der Führungsrohre \underline{H} vollständig enthalten ist. Das Ventil **70** kann durch eine chirurgische Zange oder einem stabförmigen Material gebrochen werden. Wenn das stabförmige Material in der Führungsrohre \underline{H} verbleibt, nachdem das Ventil **70** gebrochen worden ist, kann es wirkungsvoll das Bluten von dem gebrochenen Teil des Ventils **70** verhindern. Als Nächstes wird das Basisende b_{3a} der dritten Vorrichtung B_3 weiter aus dem Körper durch eine andere Leistengegend des Schenkels gezogen, bis nur das vordere Ende der dritten Vorrichtung B_3 in dem Körper zurück bleibt, wie in [Fig. 50](#) gezeigt ist. Nachdem die dritte Vorrichtung B_3 aus dem Körper gezogen worden ist, wird der am hinteren Ende liegende Draht **110₂** des Y-geformten, künstlichen Blutgefäßes \underline{D} in eine geeignete Position einer anderen Verzweigung von der Verbindungsleitung des Blutgefäßes durch Herausziehen in Richtung auf den in [Fig. 50](#) gezeigten Pfeil eingefügt. Nachdem das künstliche Blutgefäß \underline{D} in der geeigneten Position angeordnet ist, werden die Drähte der Spannstangen **114₁** und **114₂** (in [Fig. 42](#) gezeigt), von denen jede jeweils an der zweiten und an der dritten Vorrichtung B_2 und B_3 angebracht ist, gezogen, um das künstliche Blutgefäß \underline{D} aus dem gefalteten Zustand zu entlassen. Die gegabelten Abschnitte des künstlichen Blutgefäßes \underline{D} werden zu der ursprünglichen Form zurückgeführt und in die gegabelte innere Wand des Blutgefäßes des angegriffenen Abschnitts implantiert. Zum Schluss wird jeder Draht **3** der Vorrichtungen B_1 , B_2 und B_3 (siehe [Fig. 15](#)) gezogen, um von dem am vorderen Ende liegenden Draht **110₁** und dem am hinteren Ende liegenden Draht **110₂** befreit zu werden. Dann können die Vorrichtungen B_1 , B_2 und B_3 aus dem Körper herausgenommen werden.

[0060] In Übereinstimmung mit dem zuvor erwähnten Verfahren kann die dritte Vorrichtung B_3 durch den Greifer \underline{G} mit großer Genauigkeit gegriffen werden, ohne sich in dem künstlichen Blutgefäß \underline{D} zu verwickeln. Genauer ausgedrückt, da die dritte Vorrichtung B_3 in den Katheter **8** durch die Führungsrohre \underline{H} bei diesem Beispiel eingeführt wird, kann die

dritte Vorrichtung B_3 von dem künstlichen Blutgefäß \underline{D} oder dergleichen während des Transports in dem Katheter **8** entfernt werden, wodurch ohne Behinderung der dritten Vorrichtung B_3 das Verwickeln in das künstliche Blutgefäß \underline{D} oder in die Vorrichtungen B_1 und B_2 verhindert wird, was sonst geschehen kann, wenn die dritte Vorrichtung B_3 direkt in den Katheter **8** ohne Verwendung der Führungsrohre \underline{H} eingeführt wird. Dieses vermeidet ebenfalls Schwierigkeiten beim Ziehen des künstlichen Blutgefäßes \underline{D} oder der Vorrichtungen B_1 und B_2 . Als Ergebnis kann die dritte Vorrichtung B_3 ohne Fehler in eine andere Verzweigung eingeführt werden. Da die Führungsrohre \underline{H} derart angeordnet ist, dass ihre vordere Spitze h_2 näher an der gegabelten Position des angegriffenen Abschnitts als das vordere Ende des Katheters **8** ist, wird es leichter, das Basisende b_{3a} durch den Greifer \underline{G} zu greifen. Daraus ergibt sich, dass die Anzahl an erfolgreichen Implantaten drastisch verbessert werden kann. Diese Wirkung kann ebenfalls durch Verwendung der J-geformten Führungsrohre \underline{E} , wie in [Fig. 41](#) gezeigt, erzielt werden. Bei diesem Beispiel kann, da nicht nur das vordere Ende der Vorrichtung B_3 , sondern auch das Basisende b_{3a} davon nach unten gedreht werden, das Basisende b_{3a} durch den Greifer \underline{G} gegriffen werden, wenn das Basisende b_{3a} aus dem vorderen Ende h_2 der Führungsrohre \underline{H} herausragt. Konsequenterweise kann die Position des Basisendes b_{3a} frei durch Verändern des Führungsbauteils b_{3x} eingestellt werden. Daraus resultiert, dass die Vorrichtung B_3 mit hoher Genauigkeit durch den Greifer \underline{G} gegriffen werden kann. Da das vordere Ende des Greifers \underline{G} schlaufenförmig und glatt geformt ist, entsteht zusätzlich keine Gefahr Gewebe des Körpers zu beschädigen. Da die dritte Vorrichtung B_3 in dem Katheter \underline{K} in einem V-förmigen gefalteten Zustand transportiert wird, wenn sie nach dem Greifen genommen werden muss, kann das Basisende b_{3a} der dritten Vorrichtung B_3 aus dem Körper ohne Fehler herausgenommen werden.

[0061] Die Vorrichtung B (B_1 , B_2 und B_3) zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes kann zu allen der zuvor erwähnten Beispiele verändert werden. Das Seitenfenster, das in der Röhre **2** ausgebildet ist, wie in [Fig. 45](#) bis [Fig. 58](#) gezeigt ist, hat das erste und das zweite Öffnungsloch **11H** und **12H**, die voneinander beabstandet sind. Der Draht **3**, der aus der Röhre **2** durch das erste Öffnungsloch **11H** gezogen wird, wird durch die Fäden **4** eingehakt und dann in die Röhre **2** durch das zweite Öffnungsloch **12H** eingeführt. Die derart angeordnete Vorrichtung \underline{B} zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes benötigt keine so große Öffnung wie das Seitenfenster, wie in [Fig. 5](#) gezeigt ist. Daraus ergibt sich, dass die Röhre **2** um das Seitenfenster dick genug sind, um ein Biegen zu verhindern, wodurch wirkungsvoll die Festigkeit der Vorrichtung \underline{B} verbessert wird. In diesem Fall kann der Schnitt der Vorrichtung \underline{B} einen flachen Abschnitt **2X** zwischen dem Öffnungsloch **11H** und **12H**

haben, wie in [Fig. 59](#) bis [Fig. 63](#) gezeigt ist. Mit der Vorrichtung [B](#), die einen flachen Abschnitt [2X](#) hat, kann der Draht [3](#), der aus dem ersten Öffnungsloch [11H](#) gezogen wird, in das zweite Öffnungsloch [12H](#) eingeführt werden, während der Draht [3](#) relativ gerade bleibt. Dann kann der Draht [3](#) wirkungsvoll am Verbiegen gehindert werden, und es wird ebenfalls der Fall verhindert, dass der Draht [3](#) nicht aus der Röhre [2](#) herausgezogen wird. [Fig. 64](#) zeigt eine anderen Schnitt, der einen konkaven Abschnitt [2Y](#) zeigt. Als eine weitere, andere Abwandlung, wie in [Fig. 65](#) bis [Fig. 67](#) gezeigt ist, kann die Röhre [2](#) zwei Röhrenelemente [2A](#) und [2B](#), die voneinander beabstandet sind, und einen Anschluss [2C](#) enthalten, um den äußeren Umfang beider Röhrenelemente [2A](#) und [2B](#) zu verbinden. Es spielt dabei keine Rolle, welchen Aufbau die Röhre hat, solange die Röhre als Ganzes stark genug ist, wobei die Vorrichtung zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes zweckmäßig das künstliche Blutgefäß transportieren kann. Die Röhre, die zwei Röhrenelemente hat, ist für eine Röhre besonders wirkungsvoll, die einen extrem kleinen Durchmesser hat. Wenn die Röhre mit extrem kleinem Durchmesser mit einem Seitenfenster versehen ist, nimmt das Fenster das meiste der Röhre ein, was die Festigkeit der Röhre schwächen kann. Folglich kann die Röhre, die zwei Röhrenelemente [2A](#) und [2B](#) hat, eine geeignete Festigkeit bewahren, solange das für [2C](#) verwendete Material stark genug ist. Der Anschluss [2C](#) kann den Innenumfang zweier Röhrenelemente [2A](#) und [2B](#) verbinden, wie in [Fig. 68](#) bis [Fig. 70](#) gezeigt ist. Der Schnitt des Röhrenelements [2A](#), [2B](#) ist nicht auf einen Kreis, wie in [Fig. 69](#) gezeigt ist, beschränkt, sondern kann flach oder ein Halbkreis sein. Die Vorrichtung [B](#) zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes, wie in [Fig. 54](#) bis [Fig. 70](#) gezeigt ist, muss zusätzlich einen Faden [4](#) haben. In diesem Fall kann die Vorrichtung [B](#) das künstliche Blutgefäß [A](#) wirkungsvoll ziehen, wenn der Draht [3](#) direkt in den Haken oder einem Loch, das direkt in der Abdeckung ausgebildet ist, eingeführt wird.

[0062] Als eine Abwandlung des künstlichen Blutgefäßes ist es andererseits ebenfalls wirkungsvoll, das in [Fig. 71](#) gezeigte künstliche Blutgefäß zu verwenden. Das künstliche Blutgefäß [P](#) hat grundsätzlich den gleichen Aufbau, wie das in [Fig. 1](#) gezeigte künstliche Blutgefäß [A](#), mit der Ausnahme, dass ein elastischer Faden [500](#) (beispielsweise ein Faden aus Urethan oder dergleichen), der auseinander gezogen oder zusammengedrückt werden kann, um die Länge des künstlichen Blutgefäßes [P](#) zu verkürzen, innerhalb der röhrenförmigen Abdeckung [7](#) entlang einer bestimmten Mantellinie eingebettet wird. Das derart angeordnete künstliche Blutgefäß [P](#) kann kompakt in einem Katheter [8](#) transportiert werden, wenn es zu einer kleinen Größe, wie die der zuvor beschriebenen Beispiele, gefaltet wird. Da das künstliche Blutgefäß [P](#) zu einer gekrümmten Form, wie in [Fig. 71](#) gezeigt ist, zurückgeführt werden kann, wenn es aus den Ka-

theter [8](#) befreit wird, da der elastische Faden [500](#) einen Teil des künstlichen Blutgefäßes [P](#) von der Zurücksührung in eine zylinderförmige Gestalt zurückhält, passt das künstliche Blutgefäß [P](#) in das Blutgefäß, wenn es in einen gekrümmten, angegriffenen Abschnitts implantiert wird, wie ein gebogener Abschnitt der Aorta, wodurch ein Blutaustritt verhindert wird. Diese Wirkung kann bestens verbessert werden, wenn das künstliche Blutgefäß [P](#) mit einem künstlichen Blutgefäß mit einem Faltenabschnitt verwendet wird.

[0063] Es ist ebenfalls wirkungsvoll, wenn ein Teil oder der ganze Katheter [8](#) aus Falten hergestellt ist, obgleich nicht in Figuren gezeigt. Ein Katheter [8](#) mit einer einfachen zylinderförmigen Gestalt ist nicht leicht zu brechen, aber schwierig wieder zu reparieren, wenn er gebrochen worden ist, was zu einer Verengung in einem Körper führt. Während der Katheter [8](#), der aus Falten gefertigt ist, in einen gebogenen Abschnitt des Körpers leicht durch Ausbildung einer natürlichen Krümmung passt, wird dadurch eine Verengung eines Körpers wirkungsvoll verhindert. Folglich ist der faltenförmige Katheter sinnvoll zum Transportieren verschiedener Arten an Vorrichtungen zusätzlich zu den künstlichen Blutgefäßen.

[0064] Die Vorrichtung [B](#) zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes kann verwendet werden, um verschiedene Arten an Vorrichtungen zusätzlich zu den künstlichen Blutgefäßen zu ziehen, um sie in einen Körper einzuführen. Die Führungsröhre [H](#), mit dem Ventil [70](#) ist ebenfalls geeignet, um ein künstliches Blutgefäß in einen gegabelten Abschnitt anzuordnen, der zwei oder mehr Abzweigungen hat. Wenn das künstliche Blutgefäß, das Abzweigungen hat, die von der Verbindungsleitung abzweigen, für die Aorta eines Nackens verwendet wird, wird die Verbindungsleitung an dem gekrümmten Abschnitt der Aorta angeordnet und die Verzweigung wird in die Arterie der Halsschlagader oder in die Arterie des Oberarms eingeführt. Bei diesem Fall kann das künstliche Blutgefäß mit Leichtigkeit und Genauigkeit durch Verwendung der Führungsröhre [H](#) implantiert werden. Das Ventil [68](#), wie in [Fig. 51](#) und [Fig. 52](#) gezeigt ist, kann verwendet werden, wenn eine Vielzahl Vorrichtungen zum Transportieren des künstlichen Blutgefäßes parallel in einen Körper ohne ein Bluten zu verursachen eingeführt werden.

[0065] Wie zuvor erwähnt, ist die Vorrichtung, die in Übereinstimmung mit der Erfindung implantiert werden soll, als künstliches Blutgefäß wertvoll. Sie kann ebenfalls mit Hilfe des Verfahrens zum Falten der zu implantierenden Vorrichtung, insbesondere aufgrund der leichten Bewegung der dazwischen liegenden Drahtringe zu einer kleinen Größe gefaltet werden, die eine gleichmäßige wellige Form annehmen, die die gleiche Phase wie das Ganze hat. Das Verfahren zum Verwenden der zu implantierenden Vorrichtung

in Übereinstimmung mit der Erfindung macht es möglich, eine zu implantierende, Y-geformte Vorrichtung in einen gegabelten Abschnitt eines menschlichen Organs leicht ohne chirurgischen Eingriff zu implantieren.

Patentansprüche

1. Ventil (**702**) für medizinische Vorrichtungen, wobei eine Vielzahl Abschnitte des Ventils (**702**), die für medizinische Vorrichtungen vorgesehen sind, Löcher (**721**, **722**) sind, die normaler Weise geschlossen sind und zum Öffnen gegen die Elastizität des Ventils (**702**) aufgestoßen werden können, wobei eine Vielzahl Vorrichtungen (B1, B2, B3) durch die Löcher (**721**, **722**) parallel zueinander durchgereicht werden können,

dadurch gekennzeichnet, dass ein dicker Abschnitt (**721a**, **722a**) zwischen jedem der Löcher (**721**, **722**) vorgesehen ist; der dicke Abschnitt (**721a**, **722a**) ein ringförmiger, hervorstehender Abschnitt ist, der jedes der Löcher (**721**, **722**) umgibt; und der dicke Abschnitt (**721a**, **722a**) ein ringförmiger, hervorstehender Abschnitt ist, der jedes der Löcher (**721**, **722**) umgibt, und eine innere Seite des ringförmigen, hervorstehenden Abschnitts eingebeult ist, um dünner als die Dicke des hervorstehenden Abschnitts zu sein.

2. Ventil (**701**) für medizinische Vorrichtungen, wobei eine Vielzahl Abschnitte des Ventils (**702**), die für medizinische Vorrichtungen vorgesehen sind, Löcher (**721**, **722**) sind, die normaler Weise geschlossen sind und zum Öffnen gegen die Elastizität des Ventils (**702**) aufgestoßen werden können, wobei eine Vielzahl Vorrichtungen (B1, B2, B3) durch die Löcher (**721**, **722**) parallel zueinander durchgereicht werden können,

dadurch gekennzeichnet, dass ein dicker Abschnitt (**713**) zwischen jedem der Löcher (**711**, **712**) vorgesehen ist, und der dicke Abschnitt (**713**) ein Auftrag ist, der die Gestalt eines Teilbogens hat.

3. Ventil für medizinische Vorrichtungen gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Löcher an Abschnitten vorgesehen sind, von denen jeder von dem Mittelpunkt des Ventils für medizinische Vorrichtungen in unterschiedlichen Radialrichtungen versetzt ist.

4. Ventil für medizinische Vorrichtungen gemäß Anspruch 3 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Löcher an Abschnitten vorgesehen sind, von denen jeder von dem Mittelpunkt des Ventils für medizinische Vorrichtungen gleich beabstandet ist.

5. Ventil für medizinische Vorrichtungen gemäß Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass

die Löcher an Abschnitten vorgesehen sind, bei denen jeder Winkel, der durch eine Linie von einem der Abschnitte zu dem Mittelpunkt des Ventils für medizinische Vorrichtungen und eine Linie von einem benachbarten Abschnitt zu dem Mittelpunkt des Ventils für medizinische Vorrichtungen ausgebildet wird, gleich ist.

6. Ventil für medizinische Vorrichtungen gemäß Anspruch 3, 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Loch in dem Mittelpunkt des Ventils für medizinische Vorrichtungen vorgesehen ist.

7. Ventil für medizinische Vorrichtungen gemäß Anspruch 1, 2, 3, 4, 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ventil für medizinische Vorrichtungen an einer hinteren Endseite eines Katheters vorgesehen ist, in den die Vielzahl Vorrichtungen parallel einzuführen sind.

8. Ventil für medizinische Vorrichtungen gemäß Anspruch 1, 2, 3, 4, 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ventil für medizinische Vorrichtungen an einer Hülle vorgesehen ist, die mit dem hinteren Ende eines Katheters verbunden ist, in den die Vielzahl Vorrichtungen parallel einzuführen sind.

9. System zum Transportieren medizinischer Vorrichtungen (A) die in ein menschliches Organ durch einen Katheter einzuführen sind, mit einem Ventil gemäß jedweder der Ansprüche 1 bis 8.

Es folgen 49 Blatt Zeichnungen

Fig.1

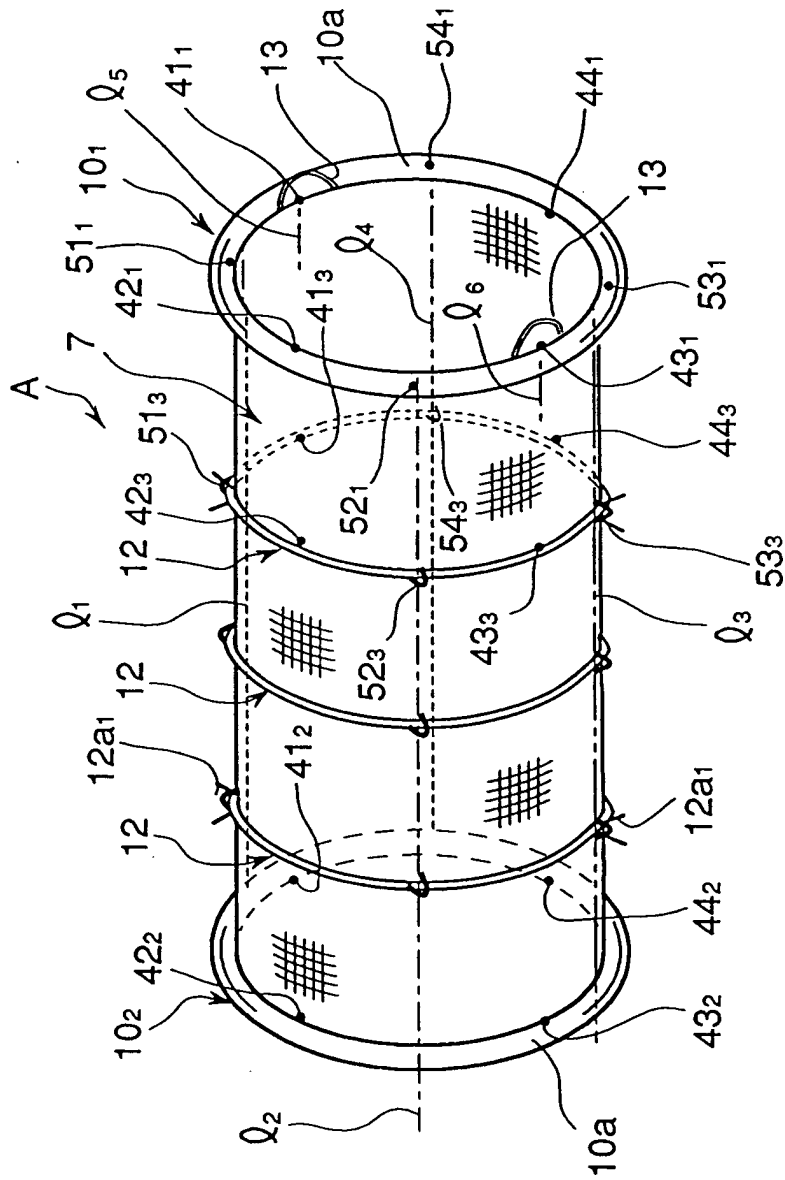


Fig. 2

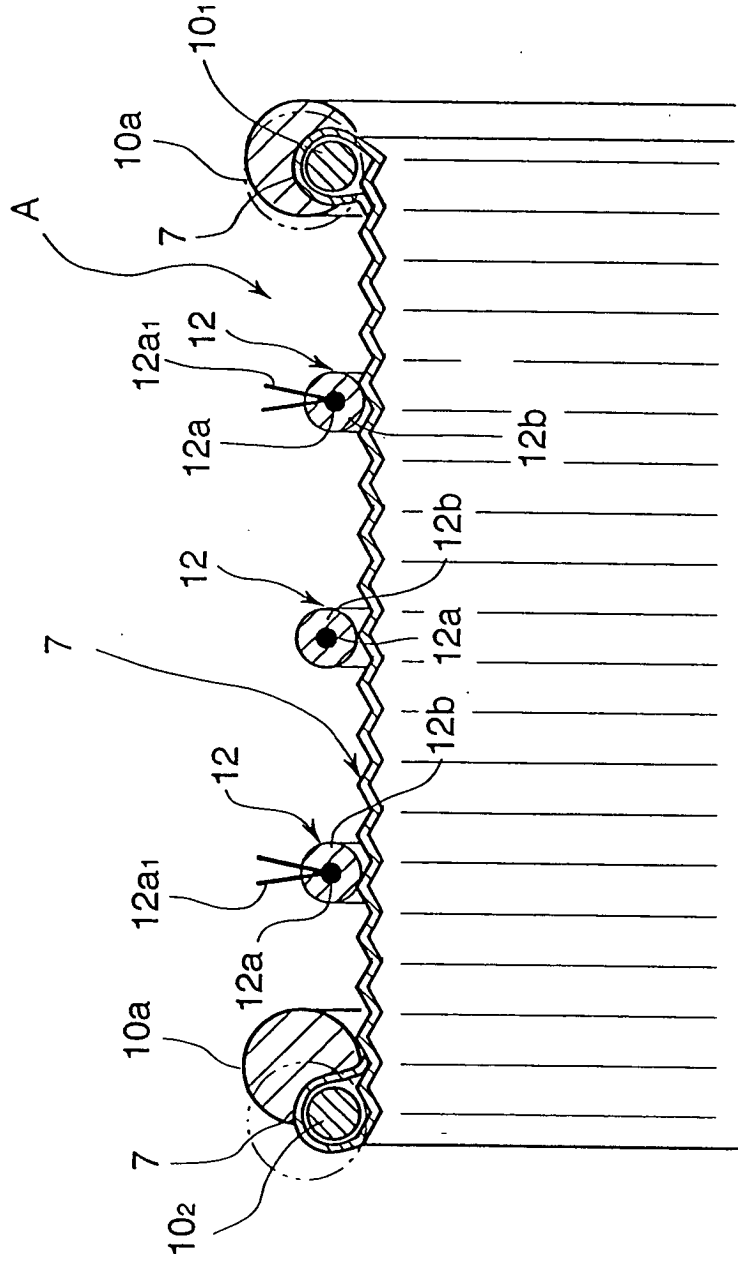


Fig. 3

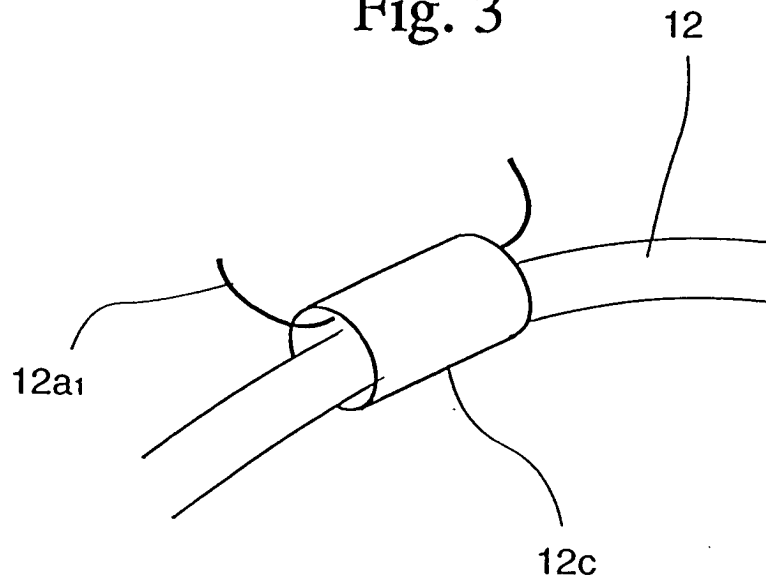


Fig. 4

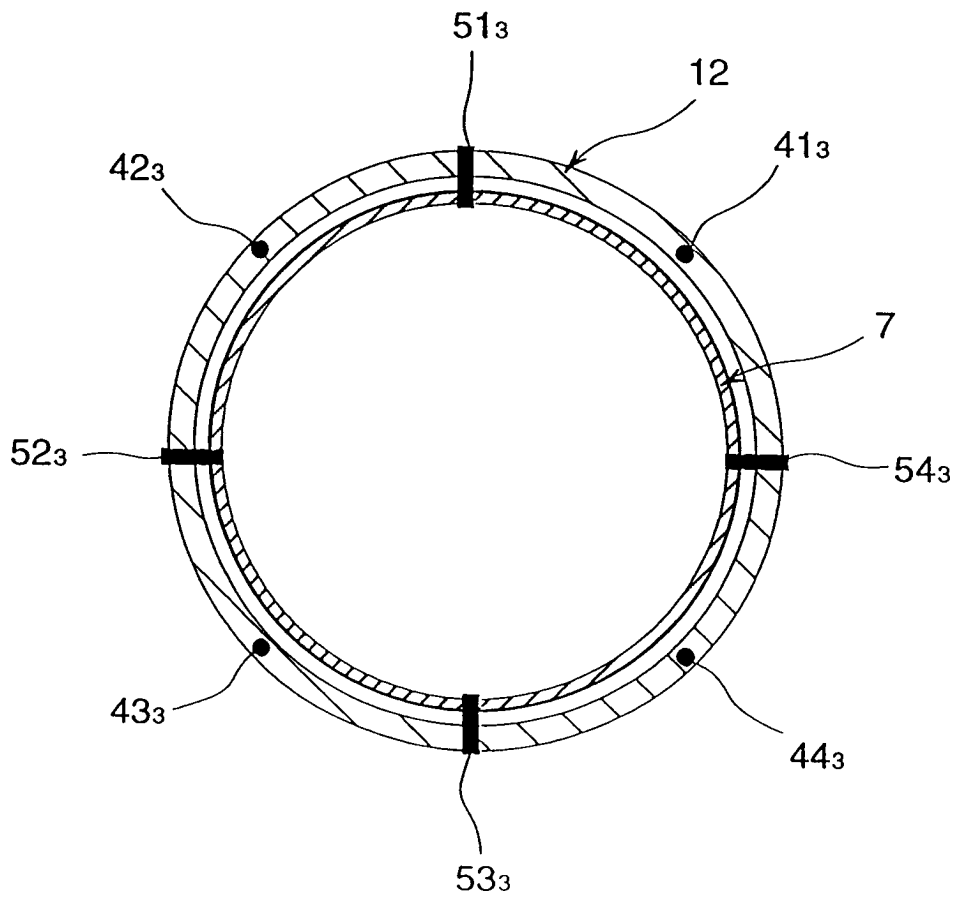


Fig. 5

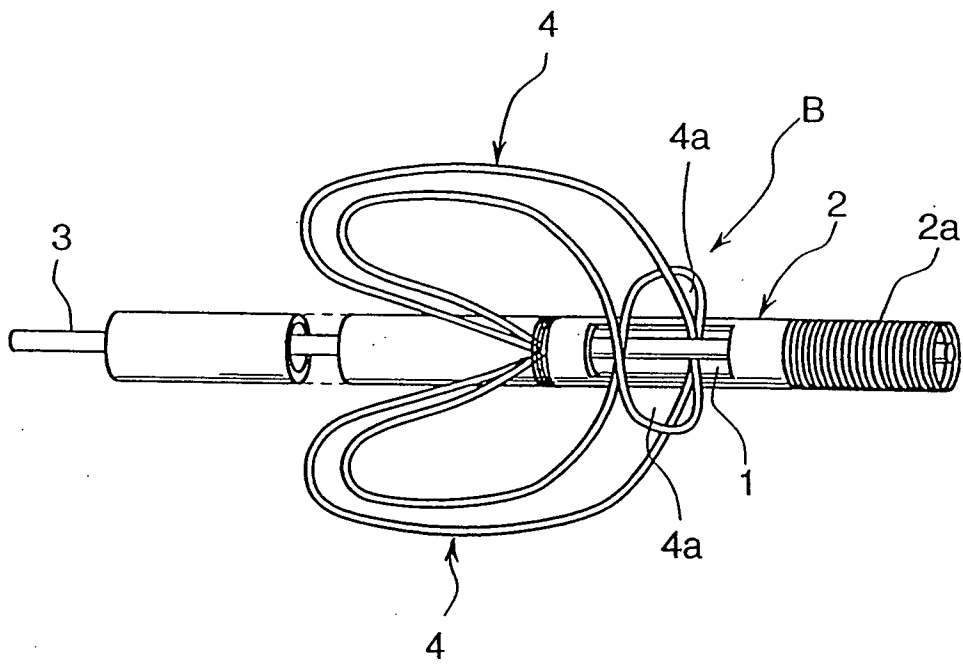


Fig.7

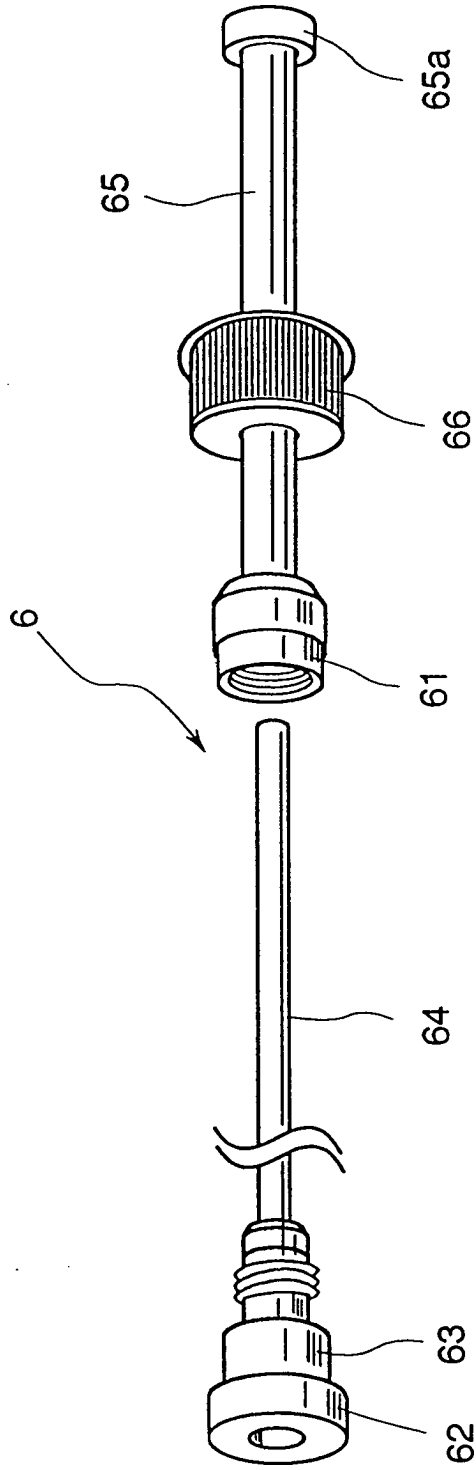


Fig. 8

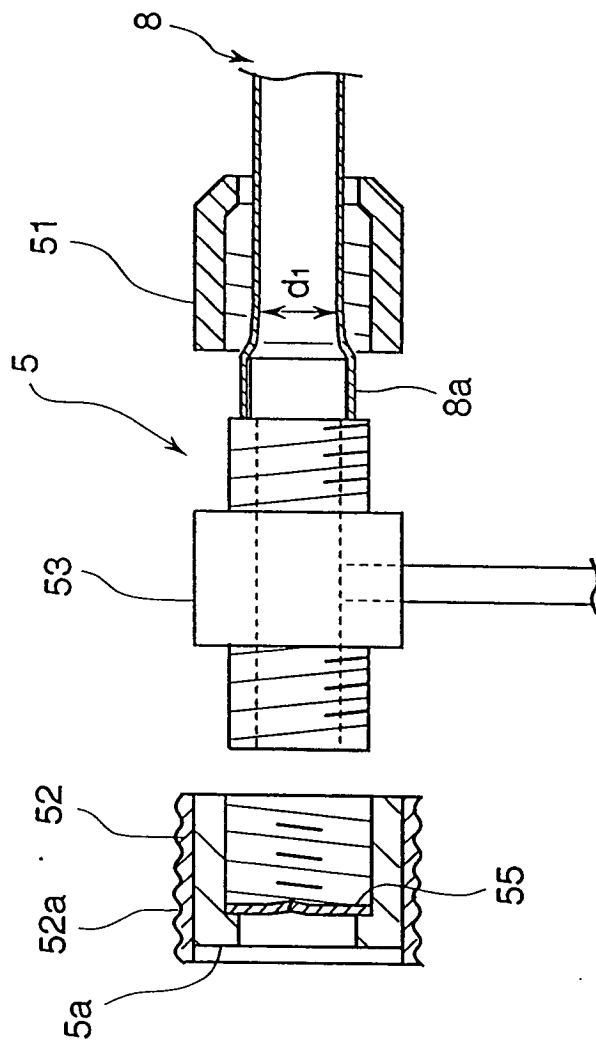


Fig. 9

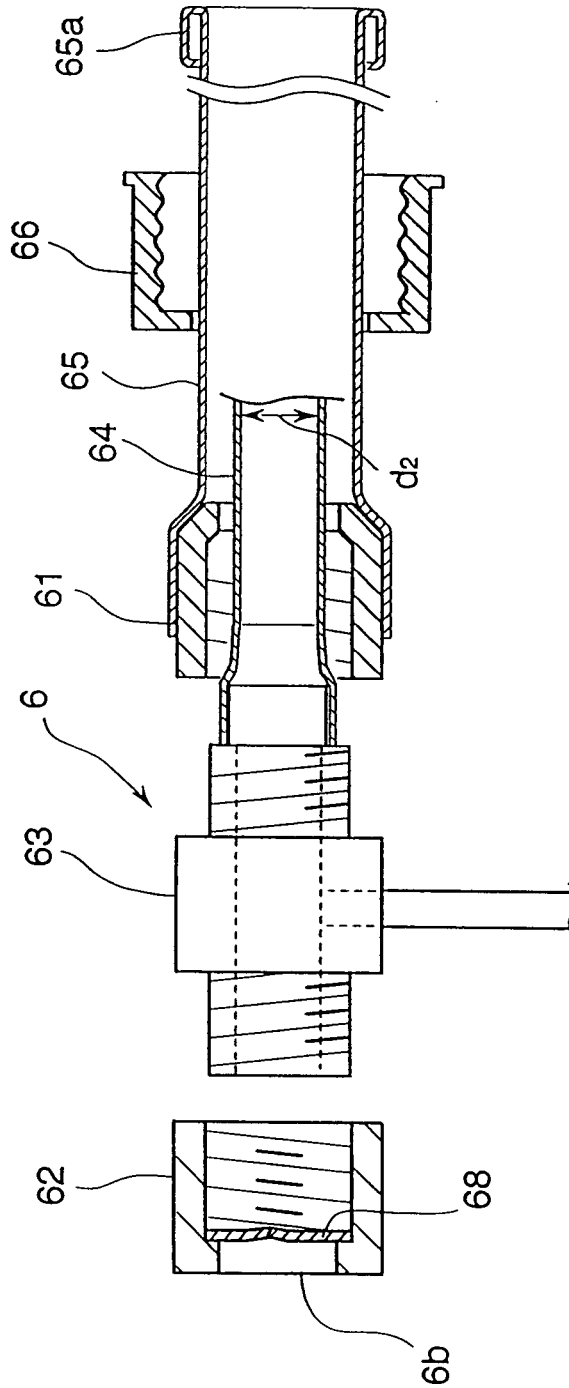


Fig. 10

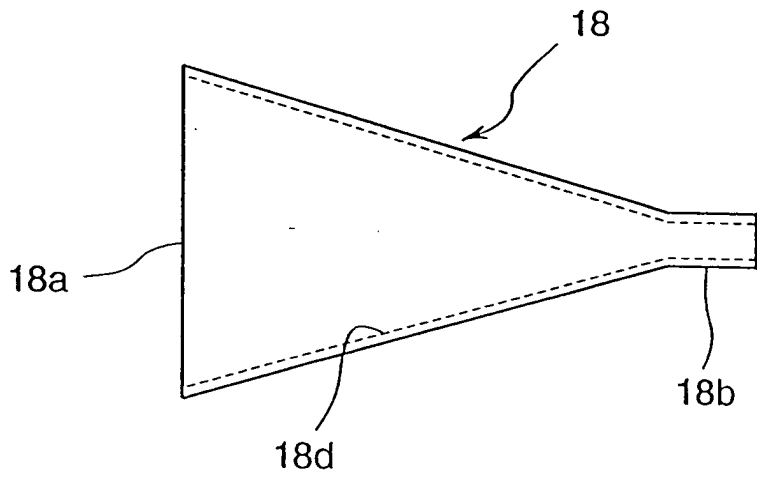


Fig. 11

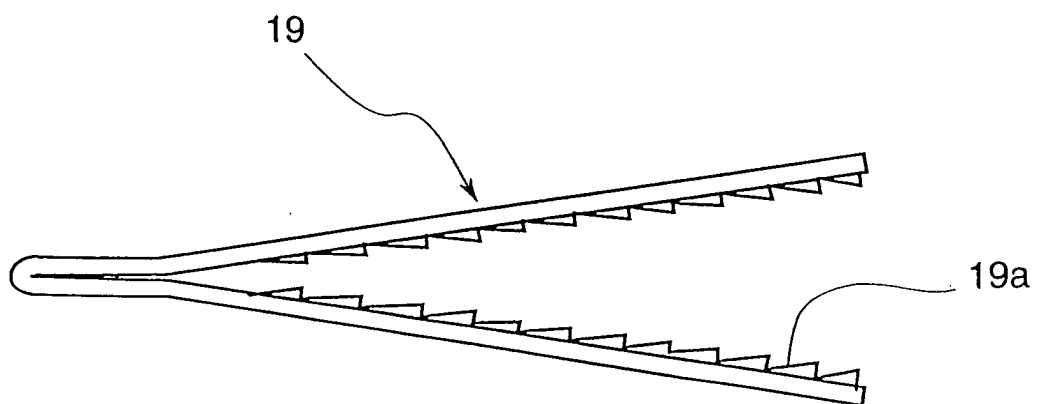


Fig. 12

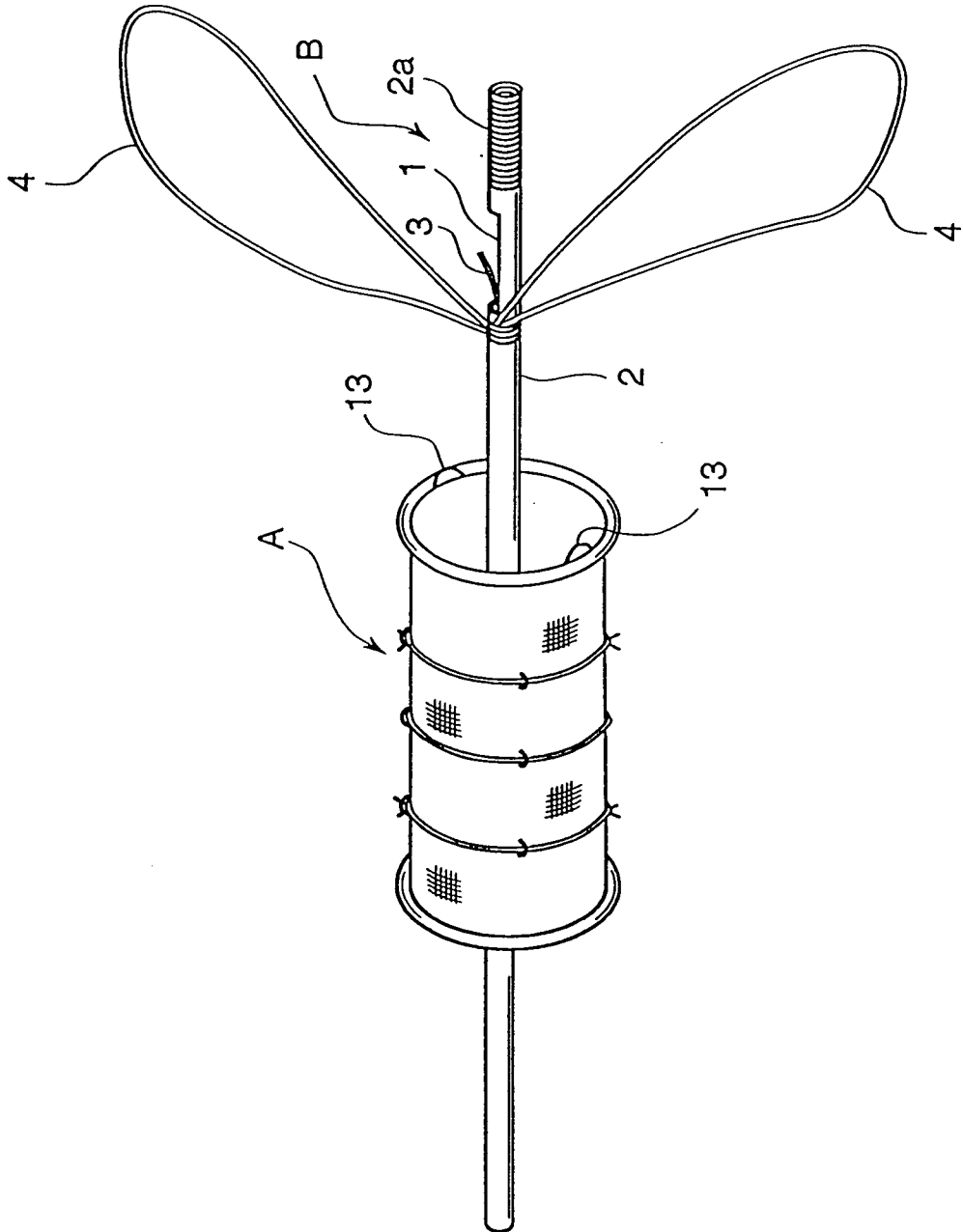


Fig. 13

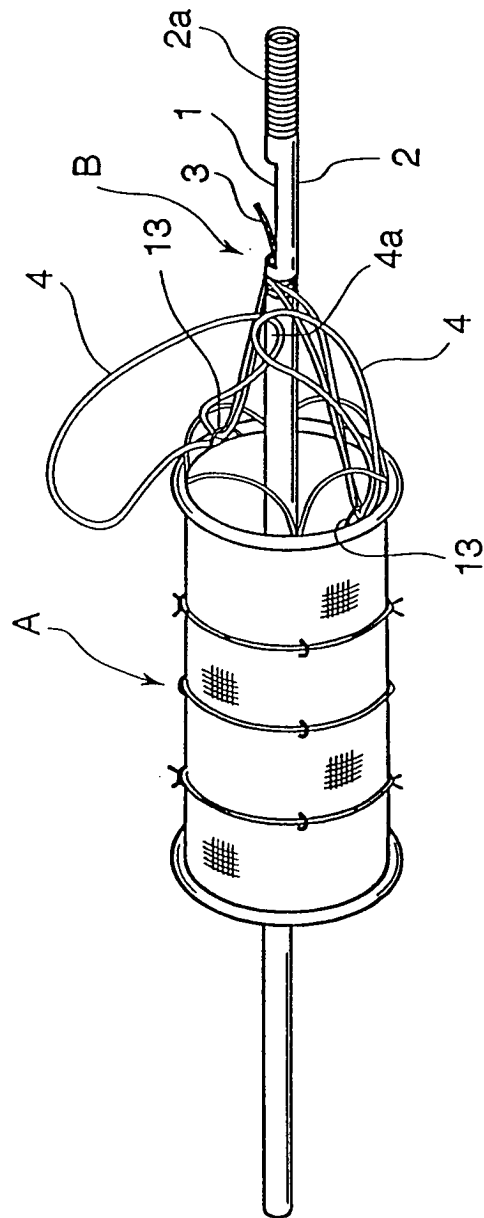


Fig. 14

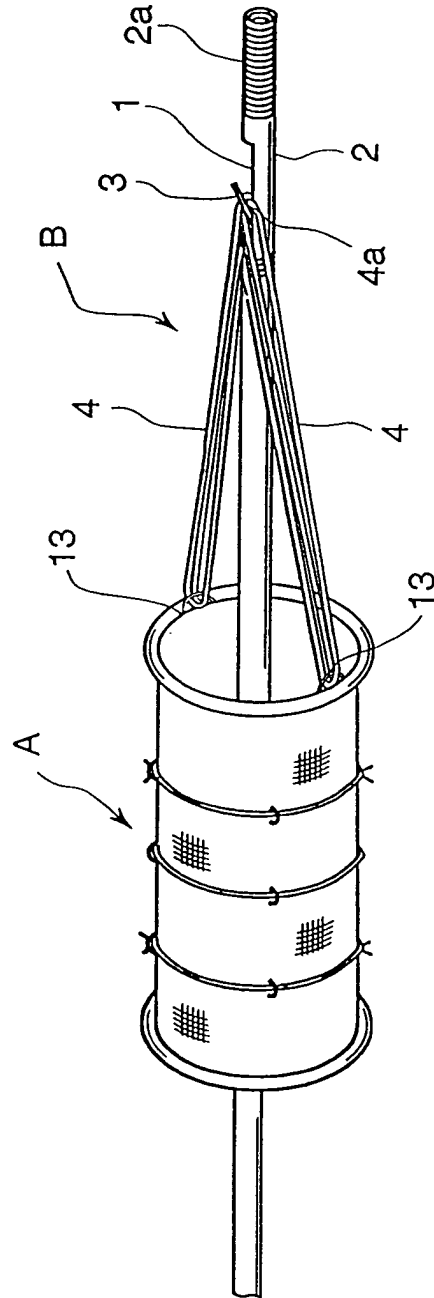


Fig. 15

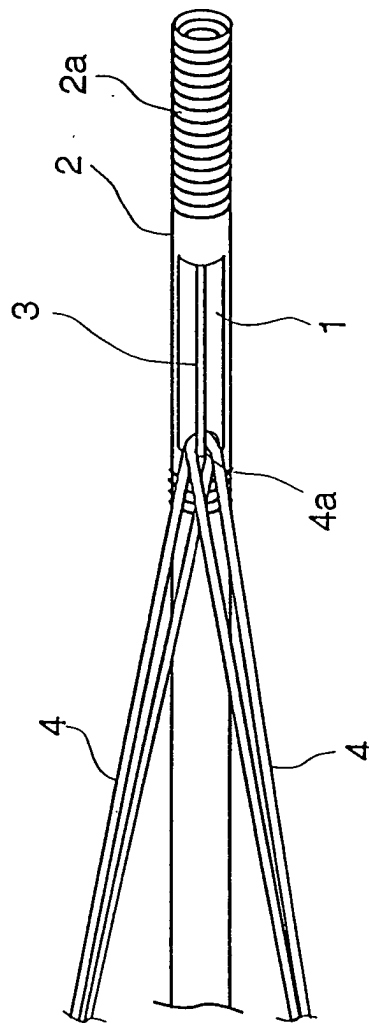


Fig. 16

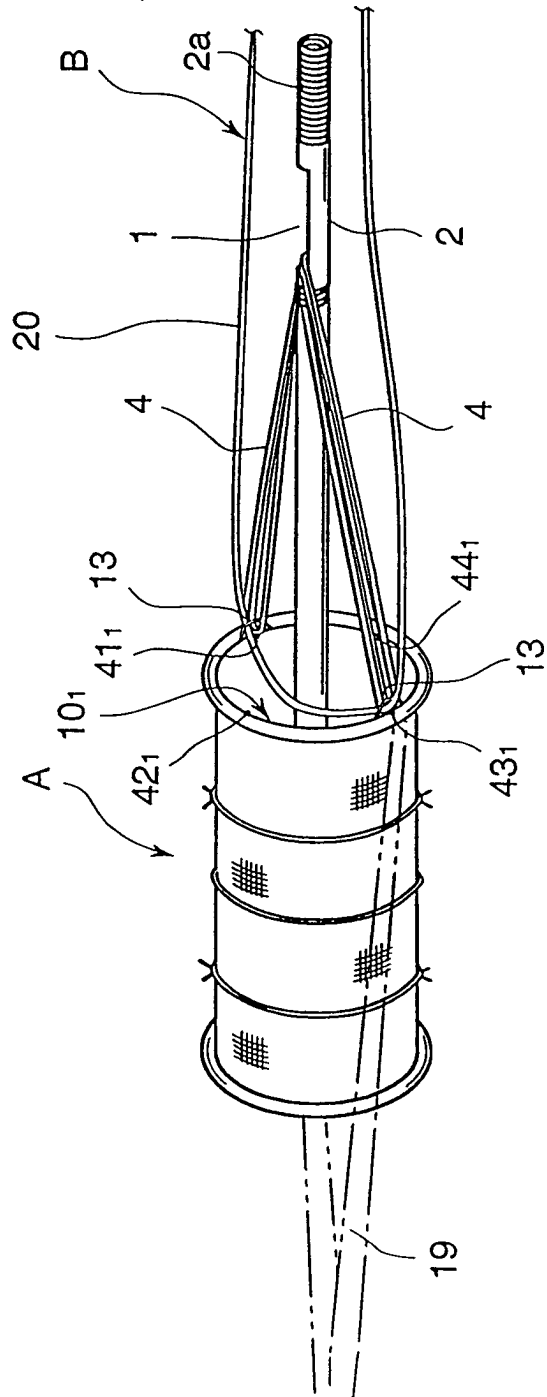


Fig. 17

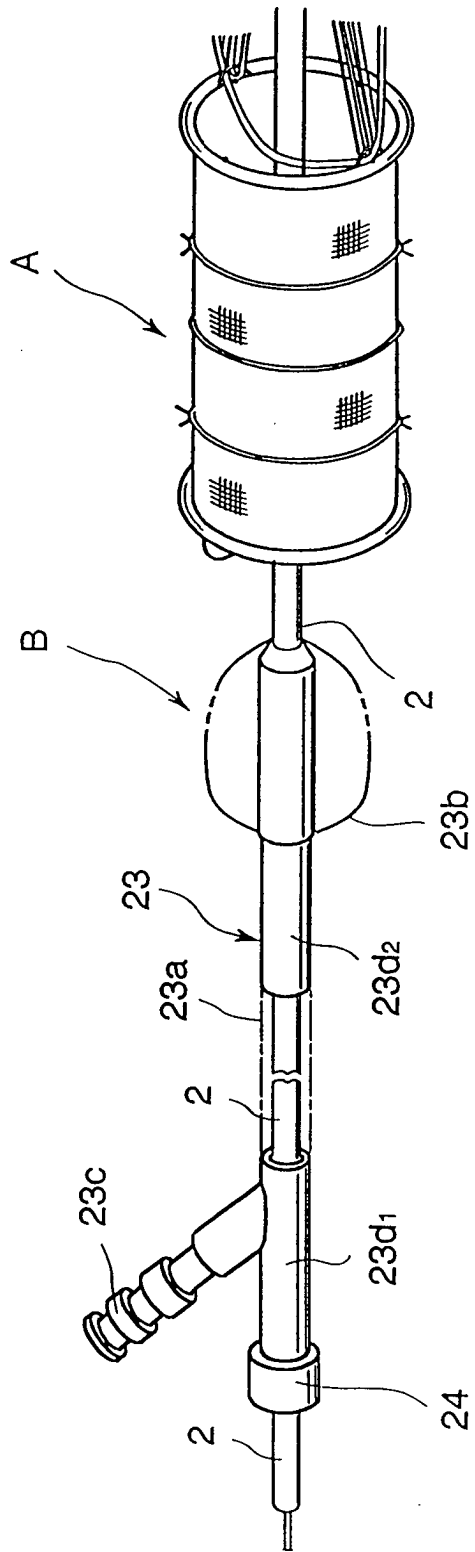


Fig. 18

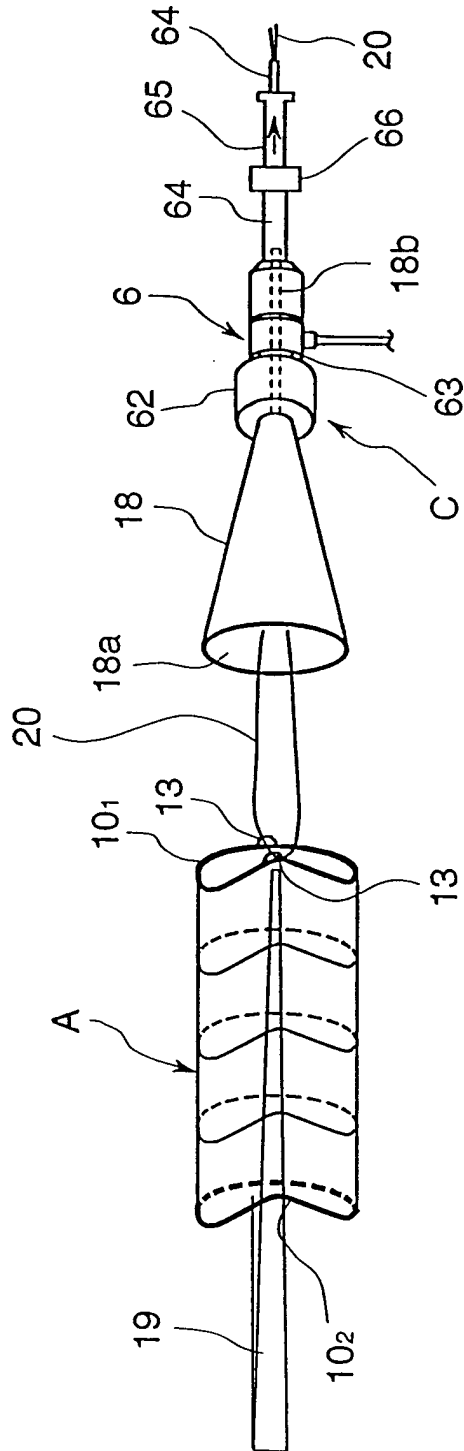


Fig. 19

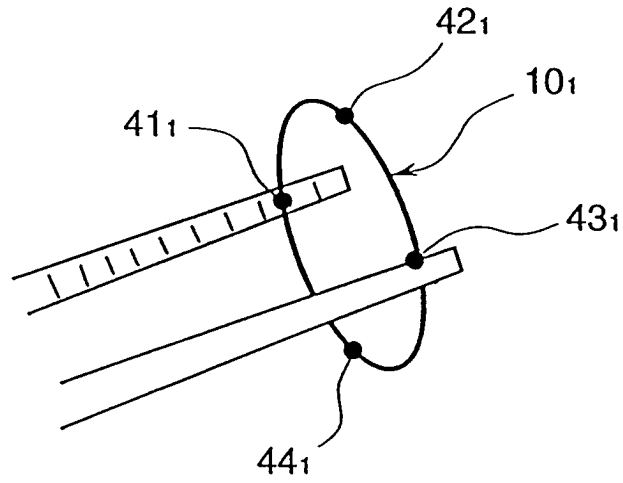


Fig. 20

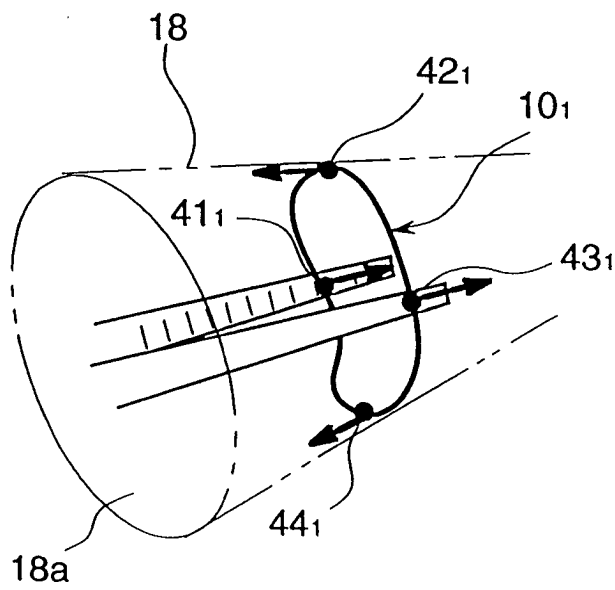


Fig. 23

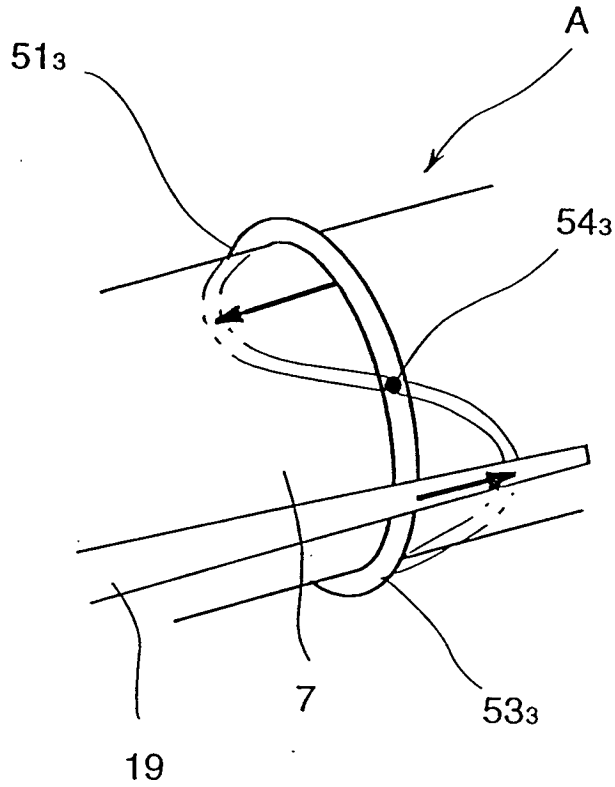


Fig. 24

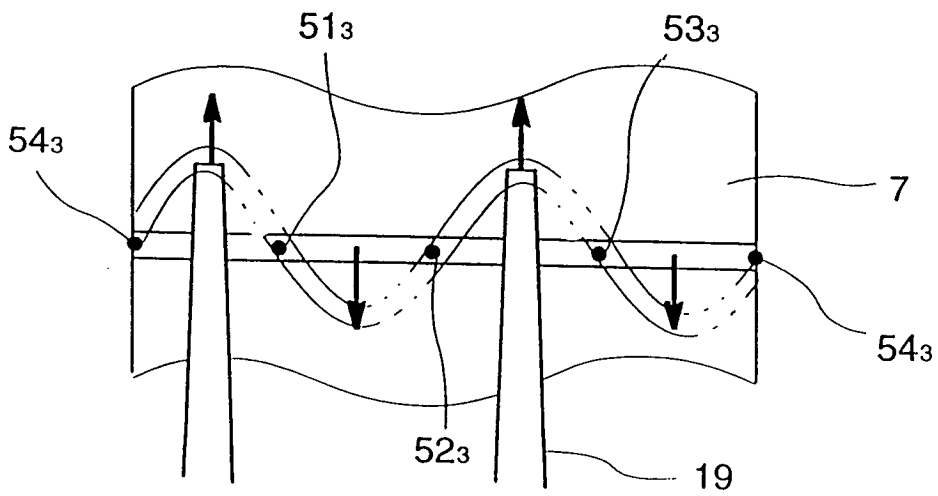


Fig. 26

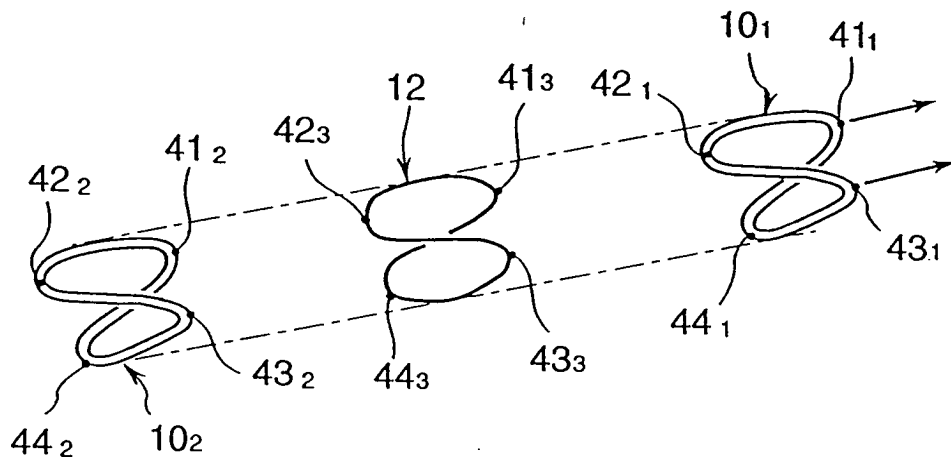


Fig. 27

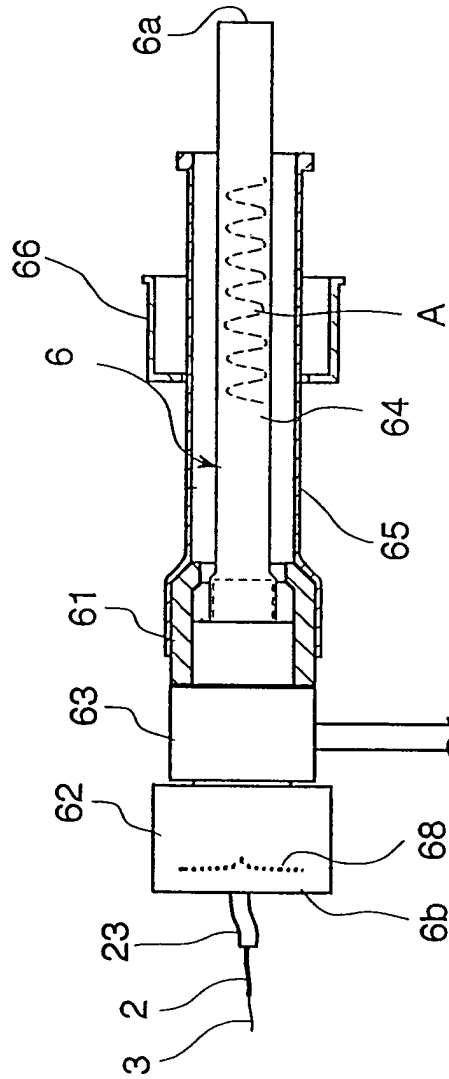


Fig. 28

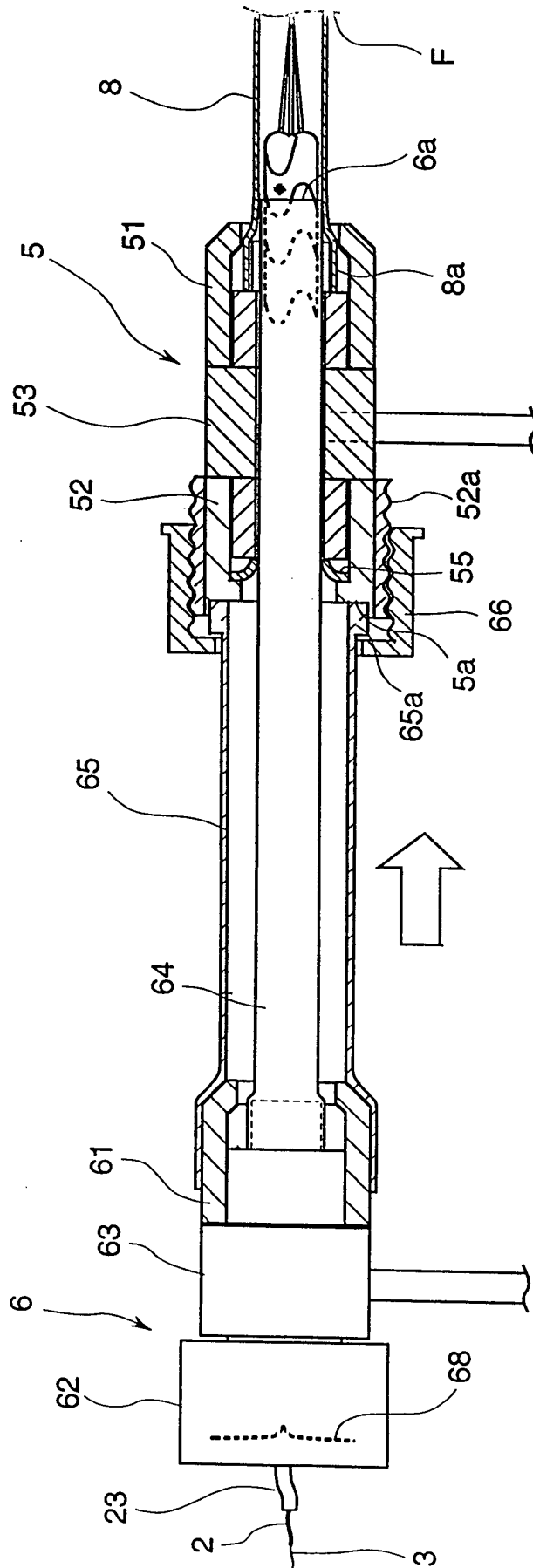


Fig. 29

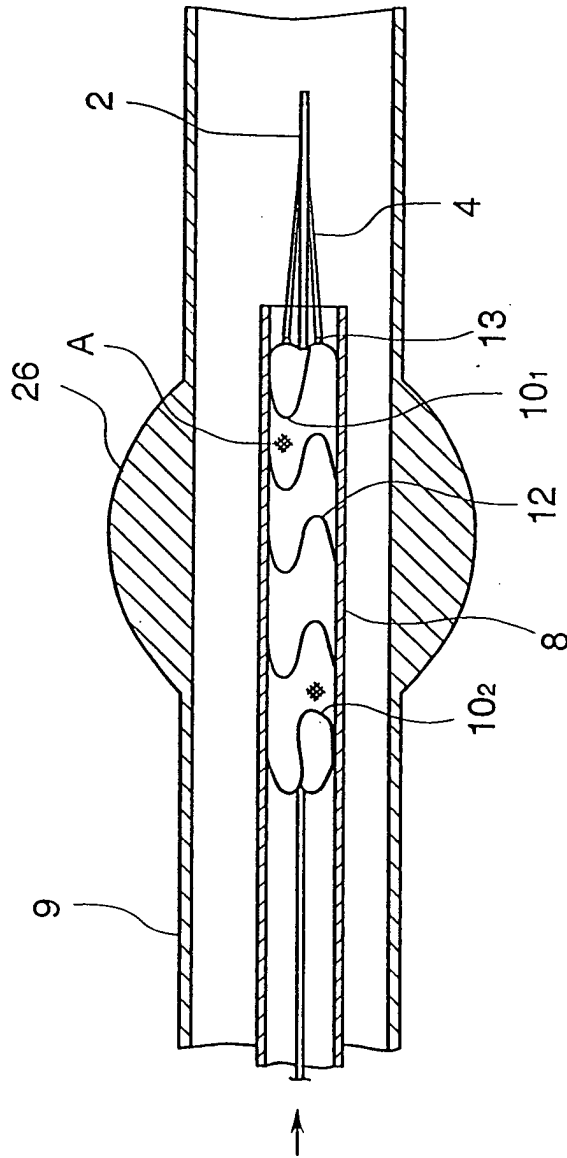


Fig. 33

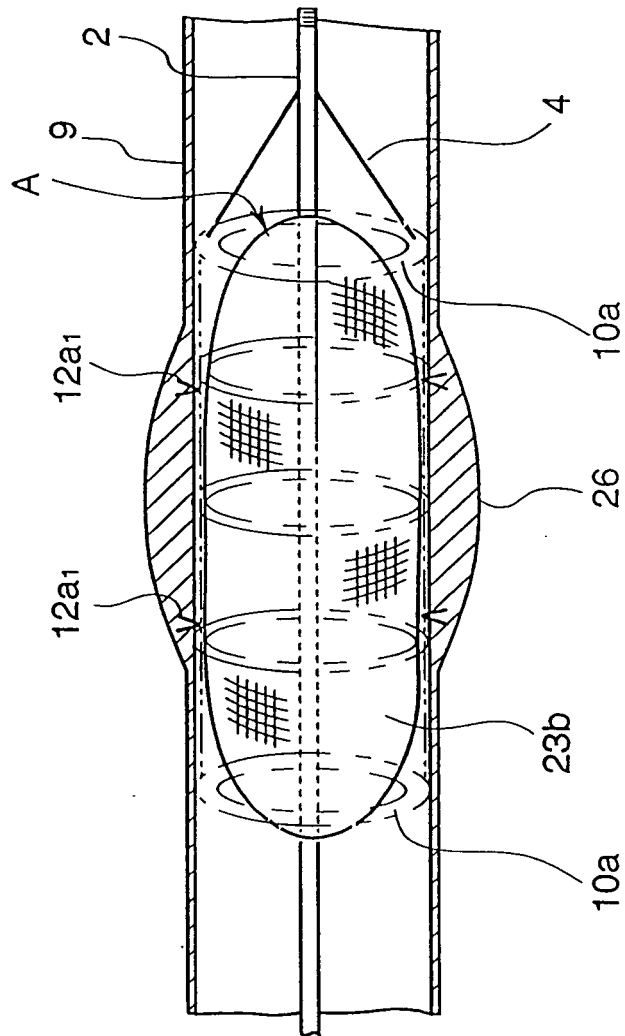


Fig. 34

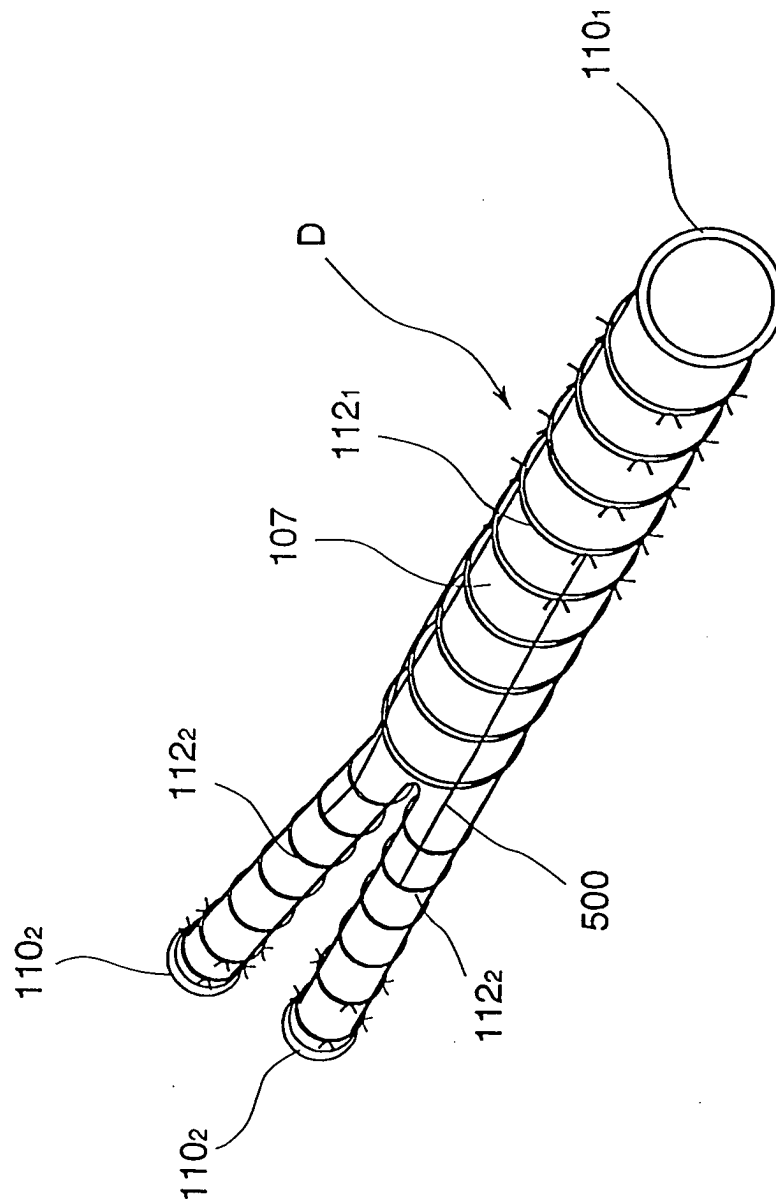


Fig. 35

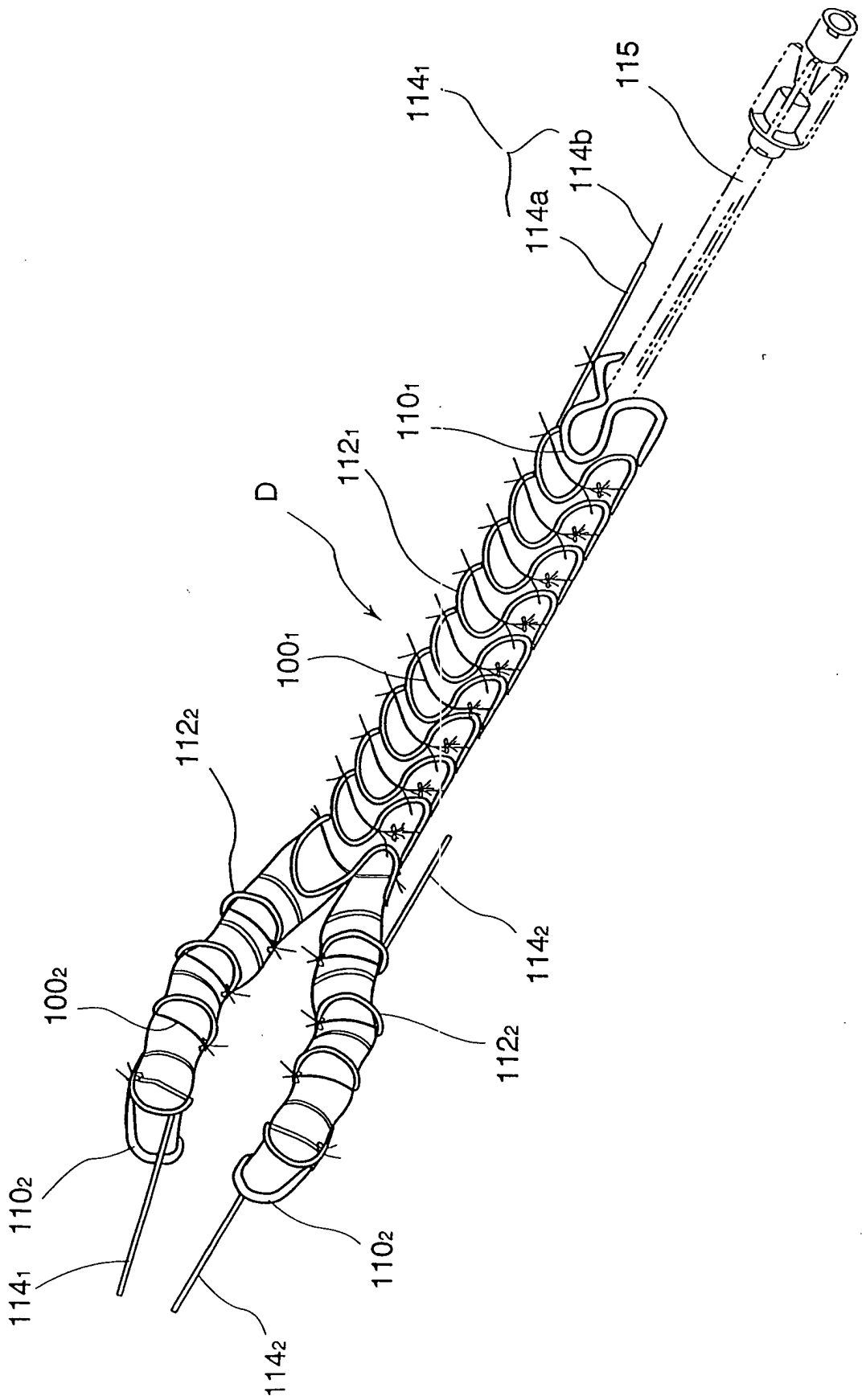


Fig. 36

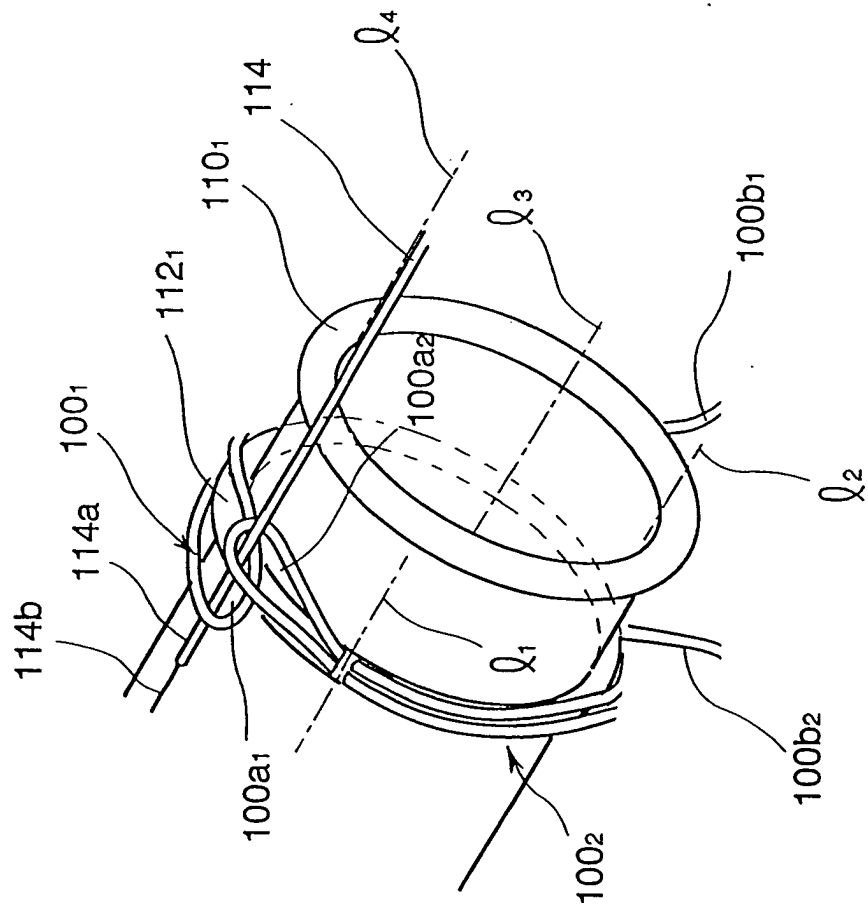


Fig. 37

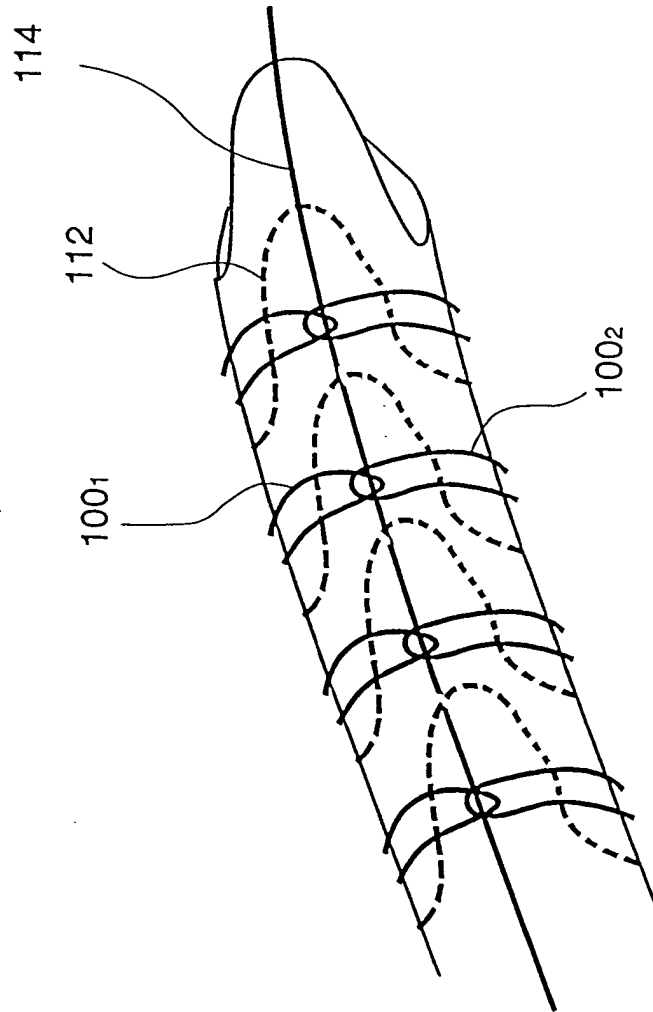


Fig. 38

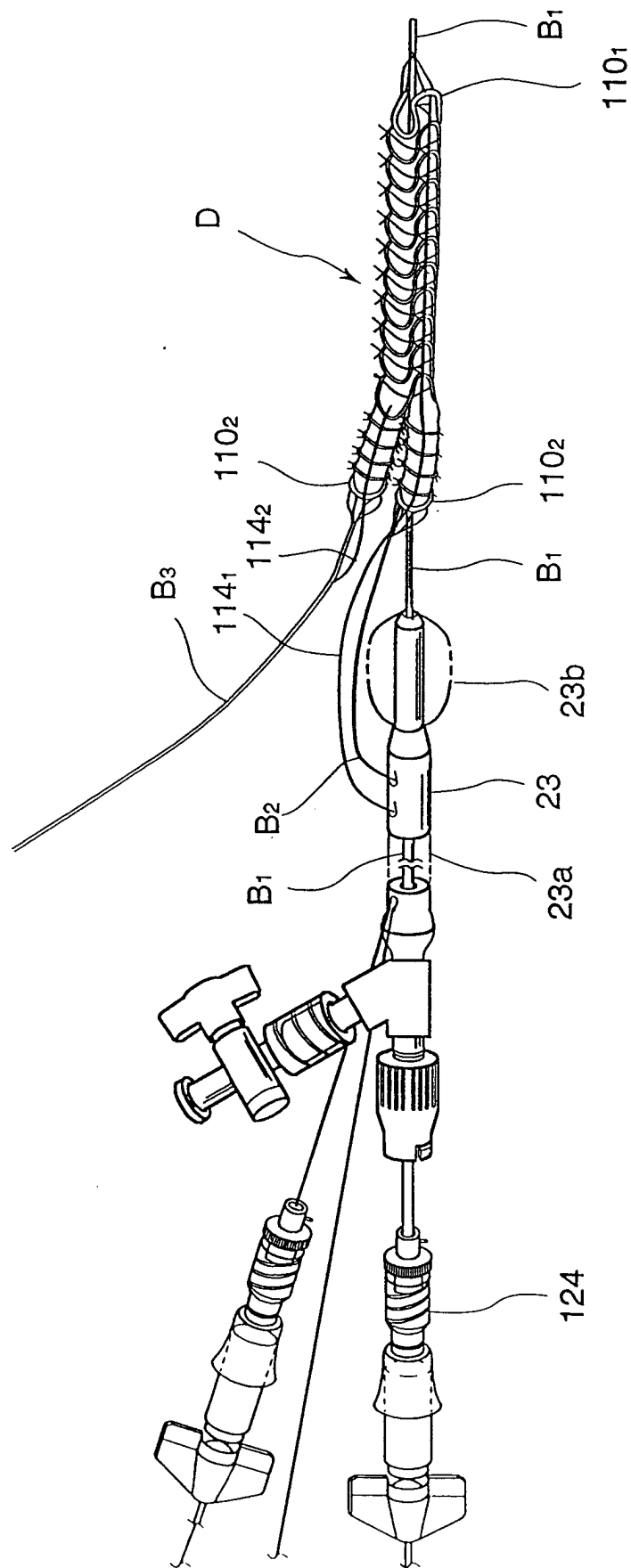


Fig. 39

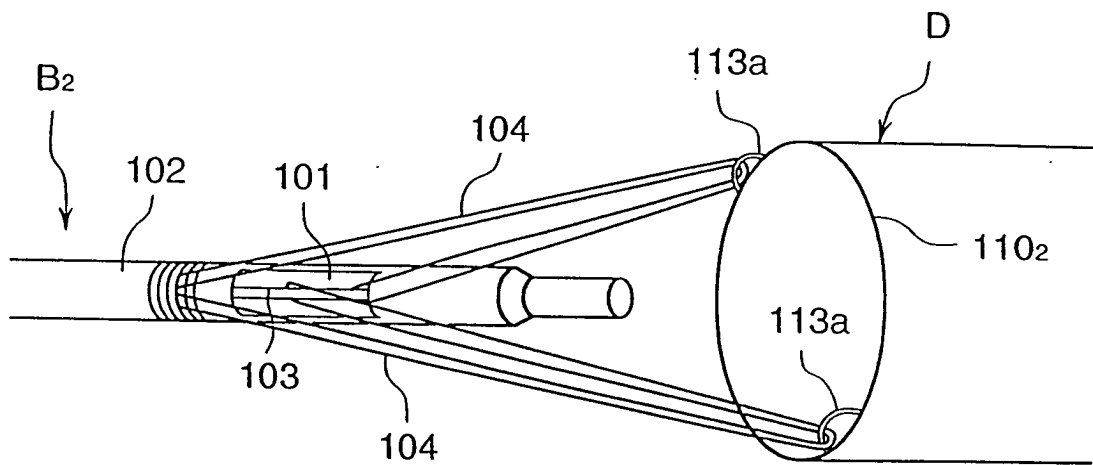


Fig. 40

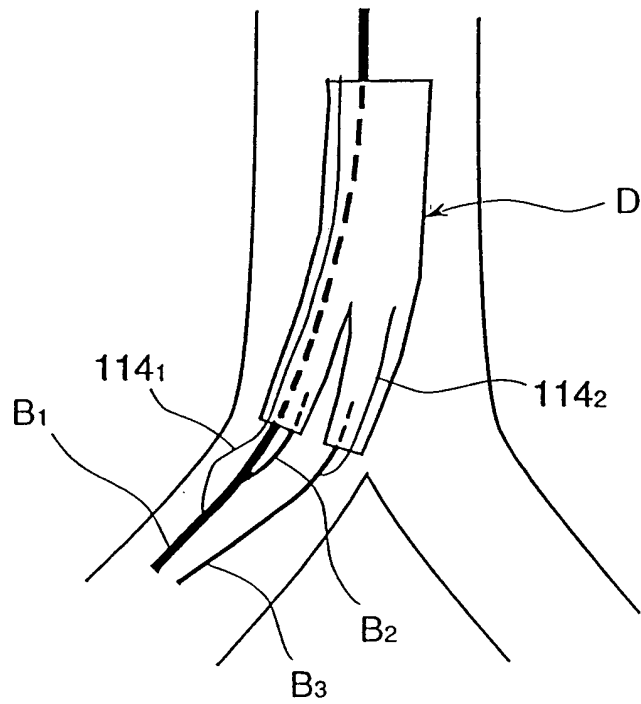


Fig. 41

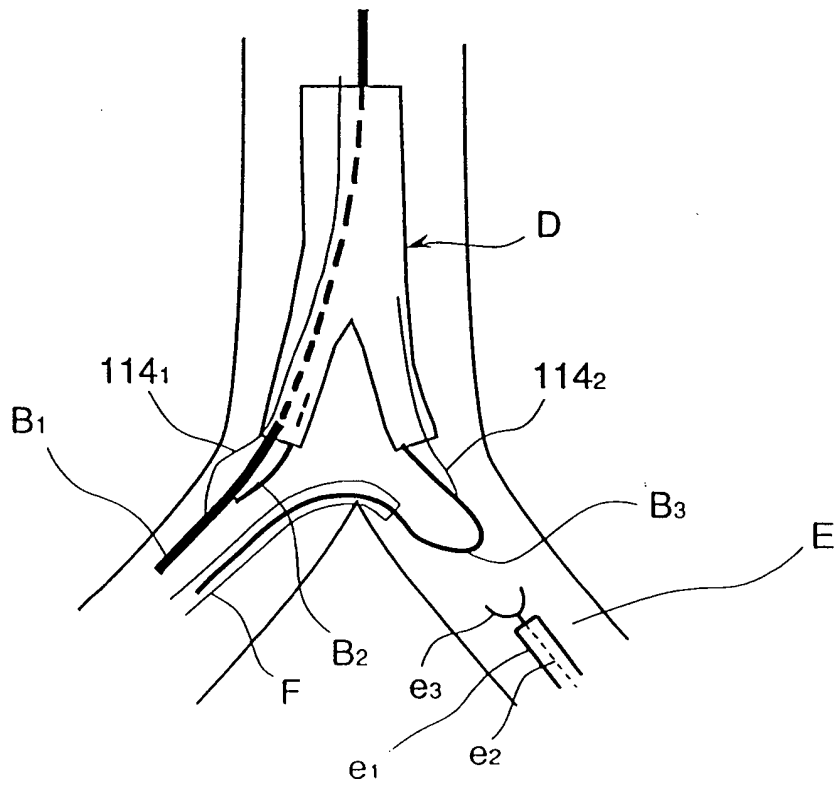


Fig. 42

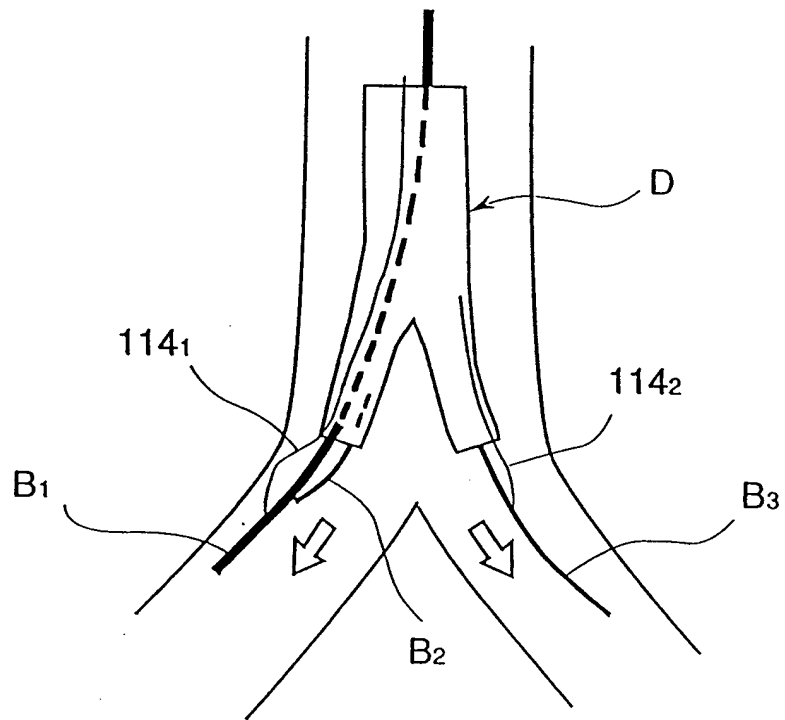


Fig. 43

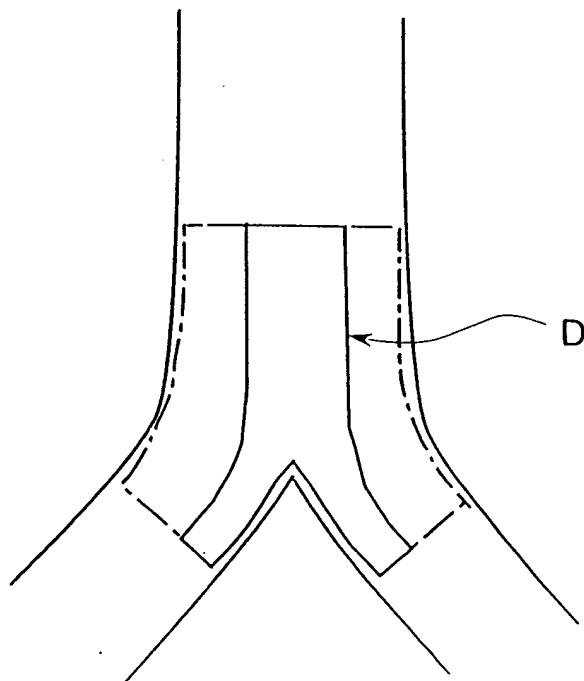


Fig. 44

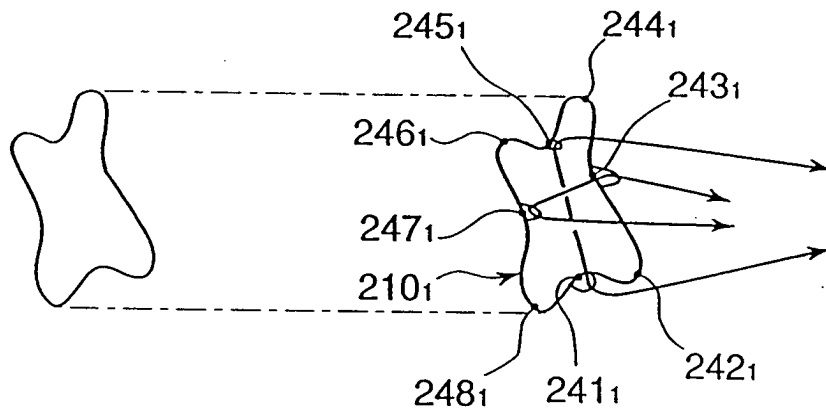


Fig. 45

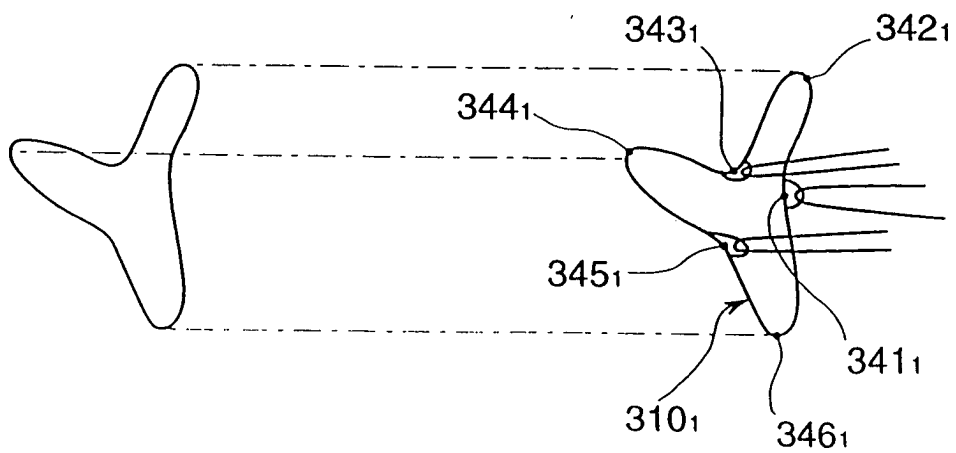


Fig. 46

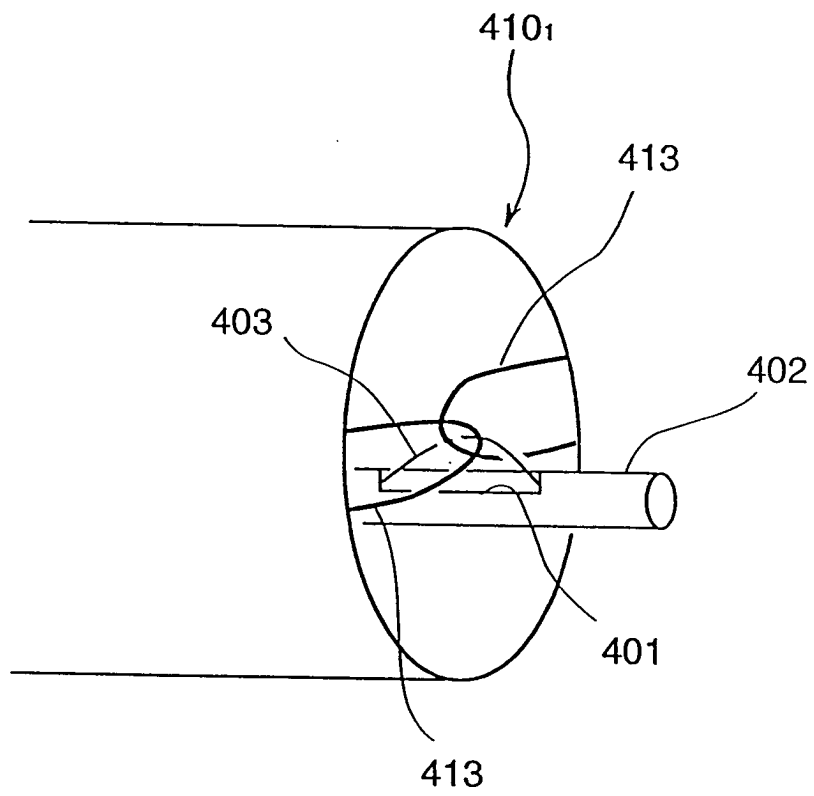


Fig. 47

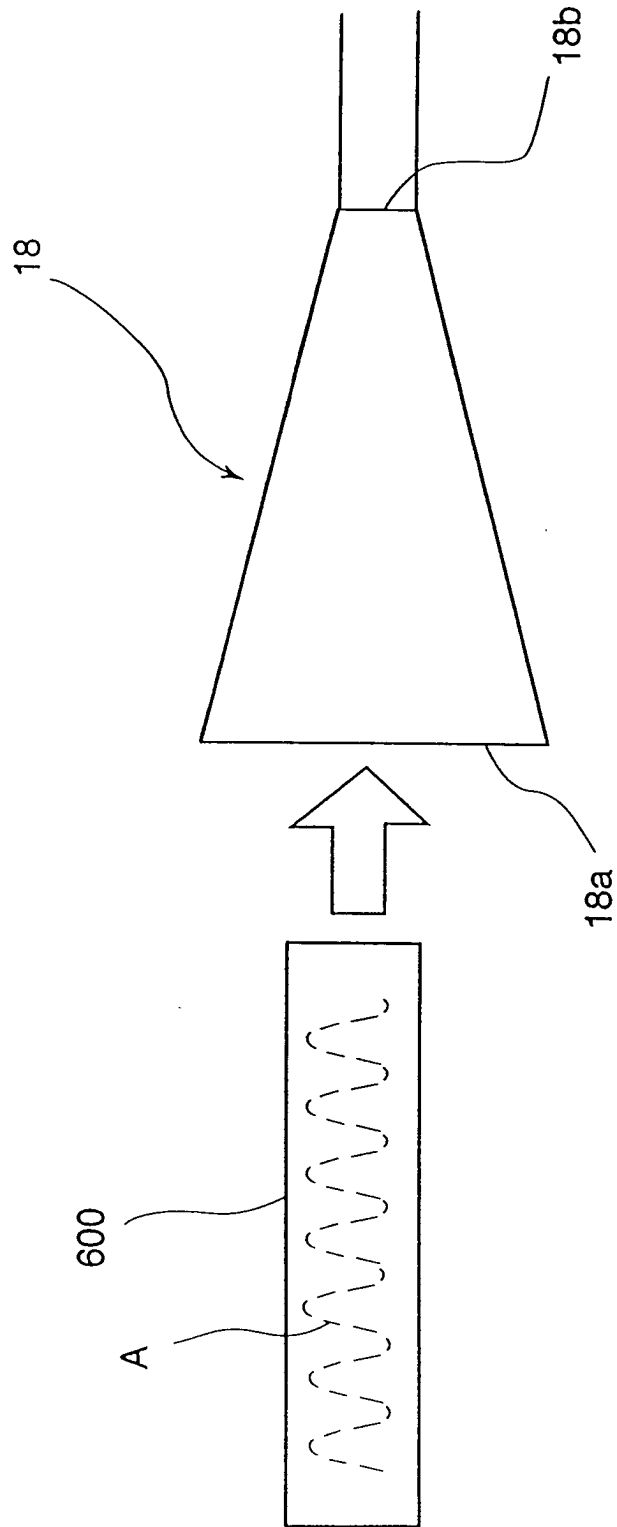


Fig. 48

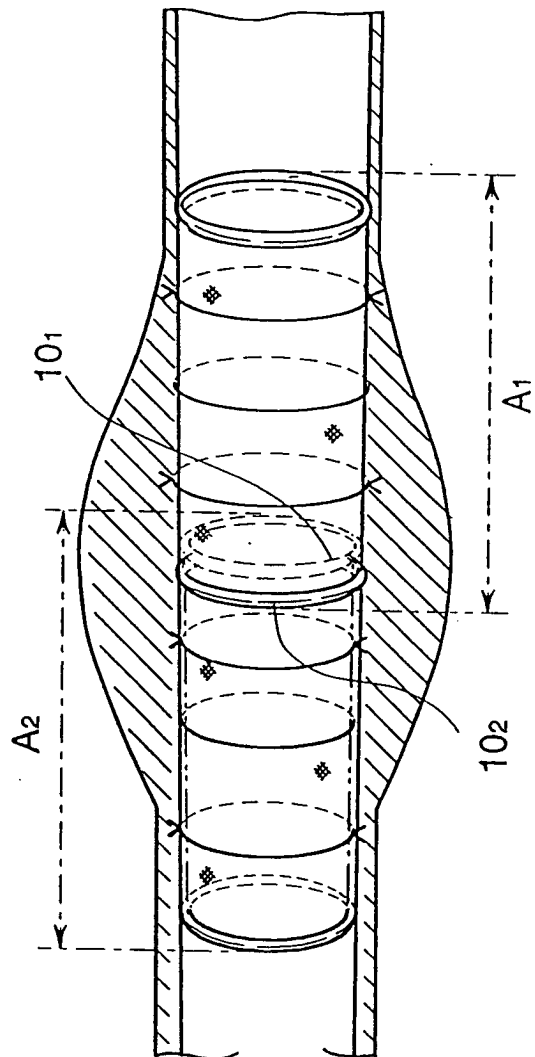


Fig. 49

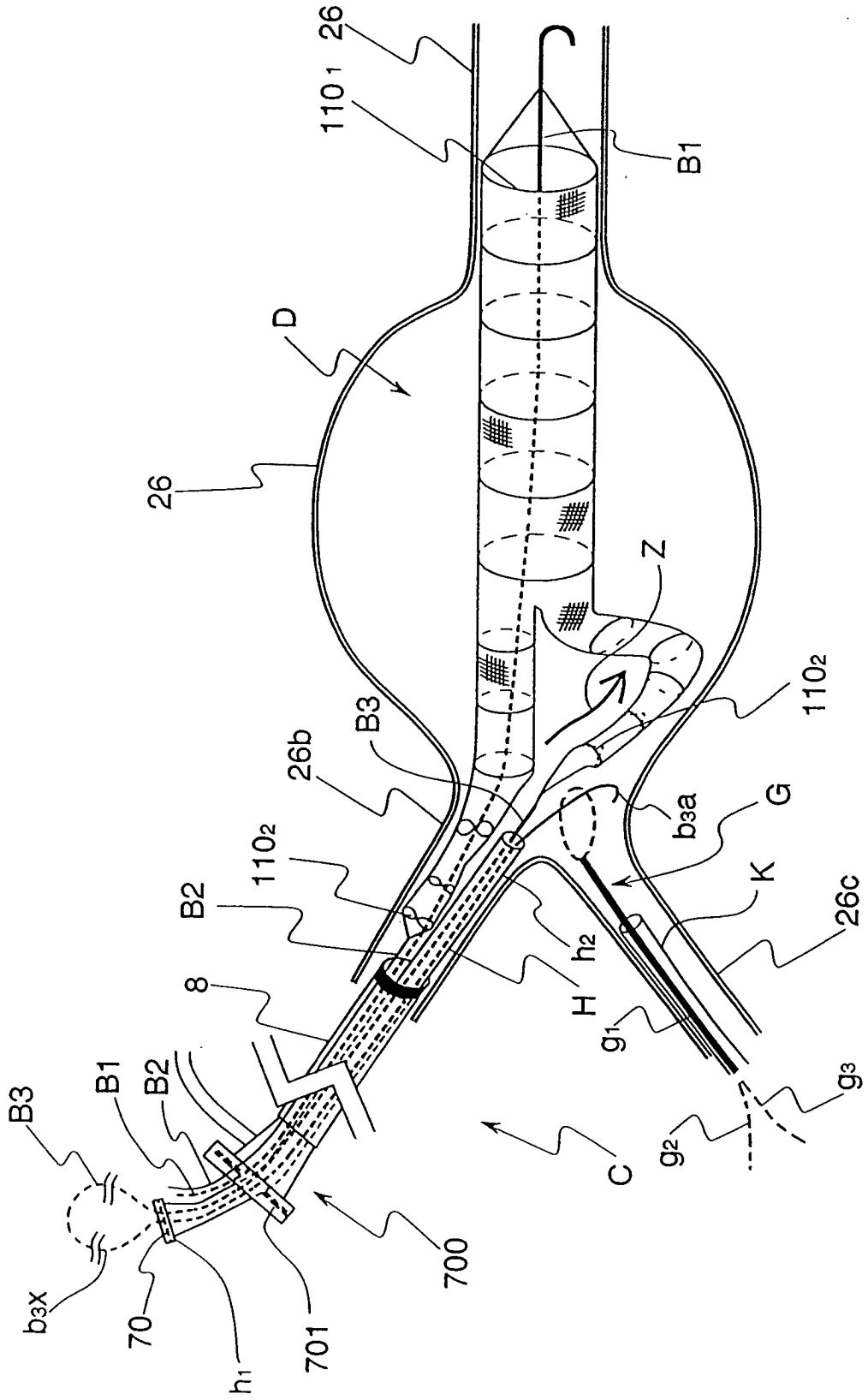


Fig. 50

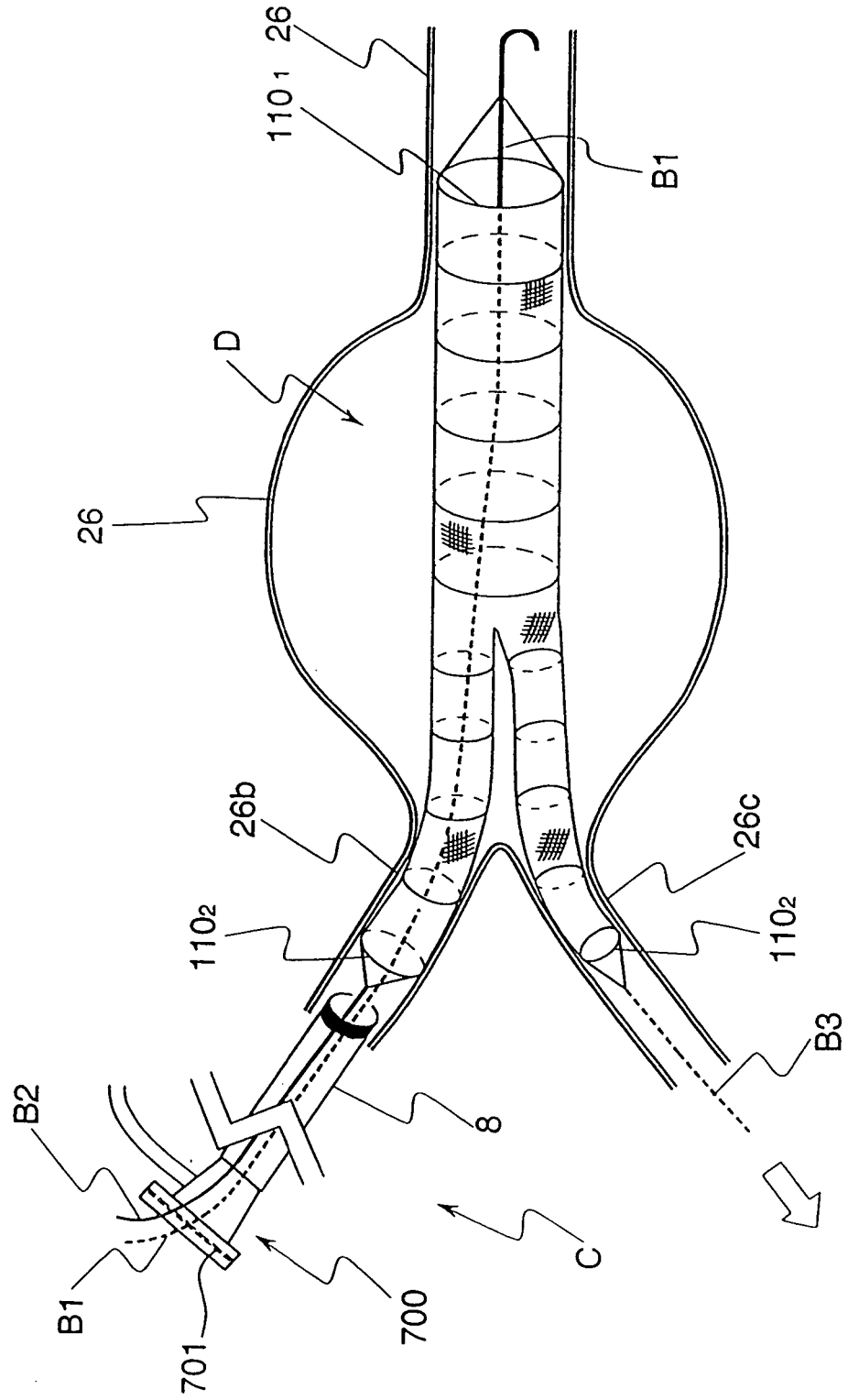


Fig. 51

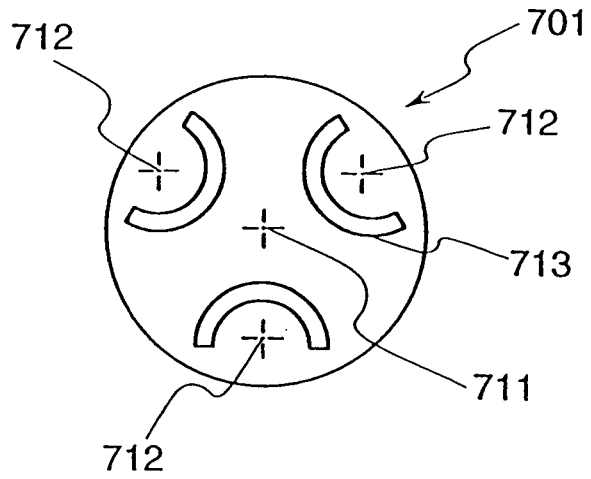


Fig. 52

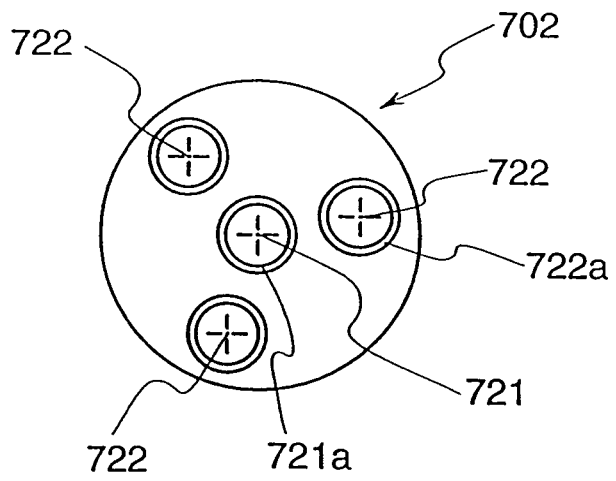


Fig. 53

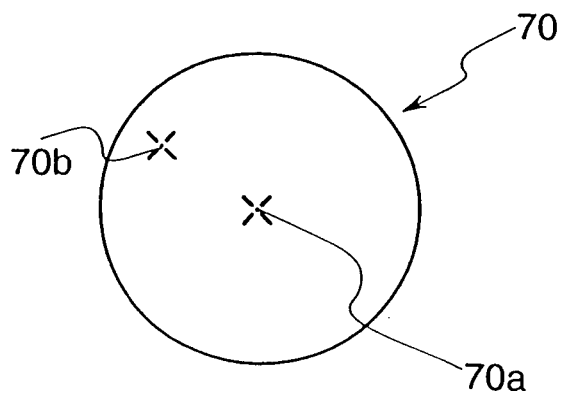


Fig. 54

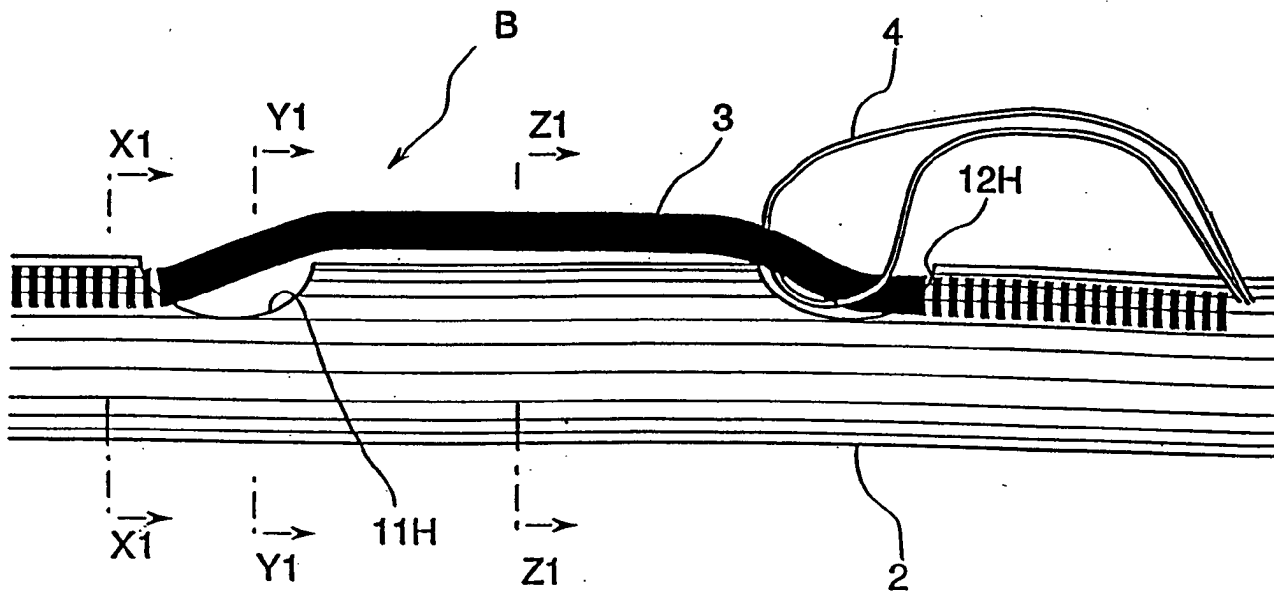


Fig. 55

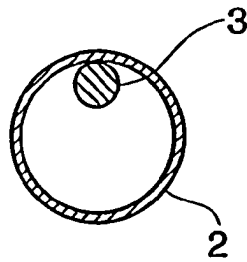


Fig. 56

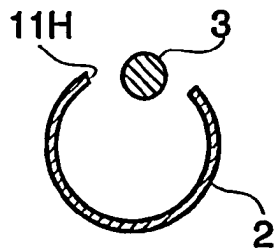


Fig. 57

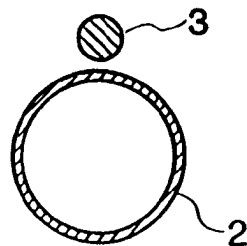


Fig. 58

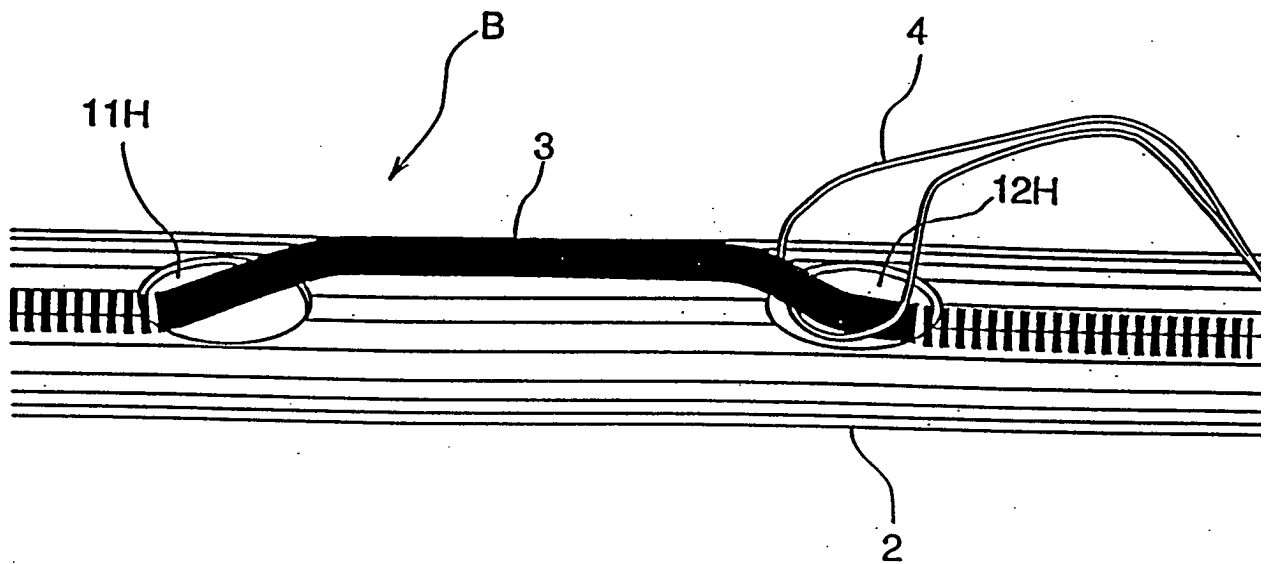


Fig. 59

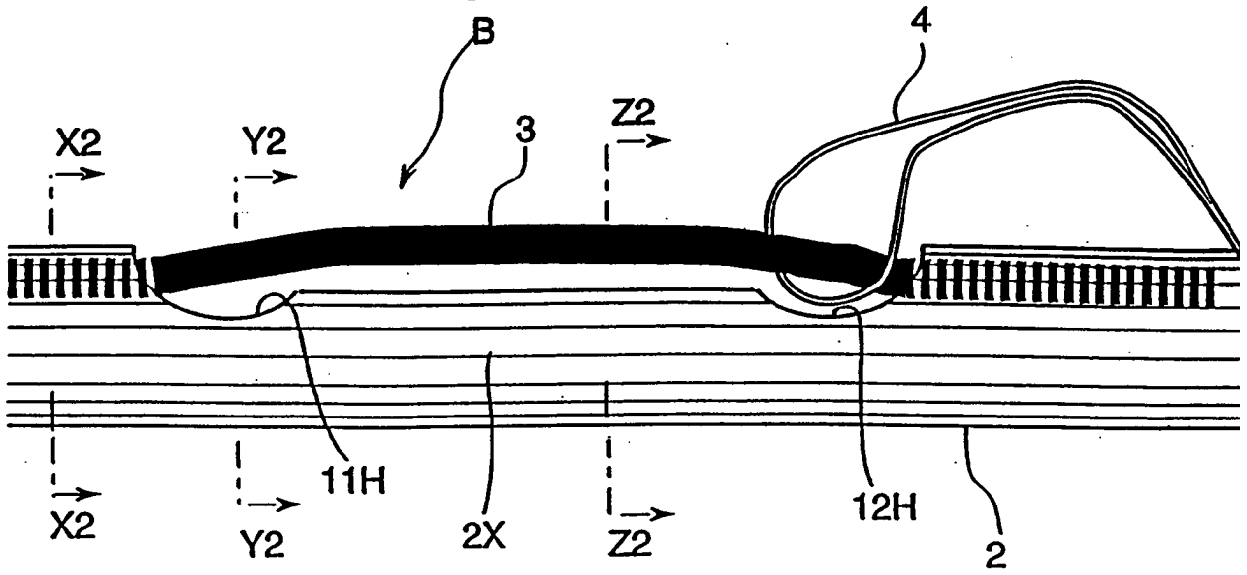


Fig. 60

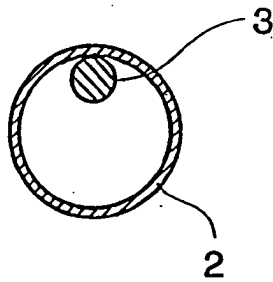


Fig. 61

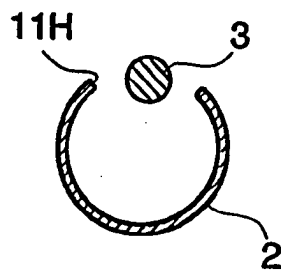


Fig. 62

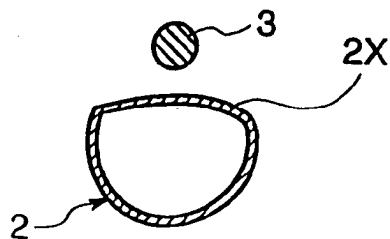


Fig. 63

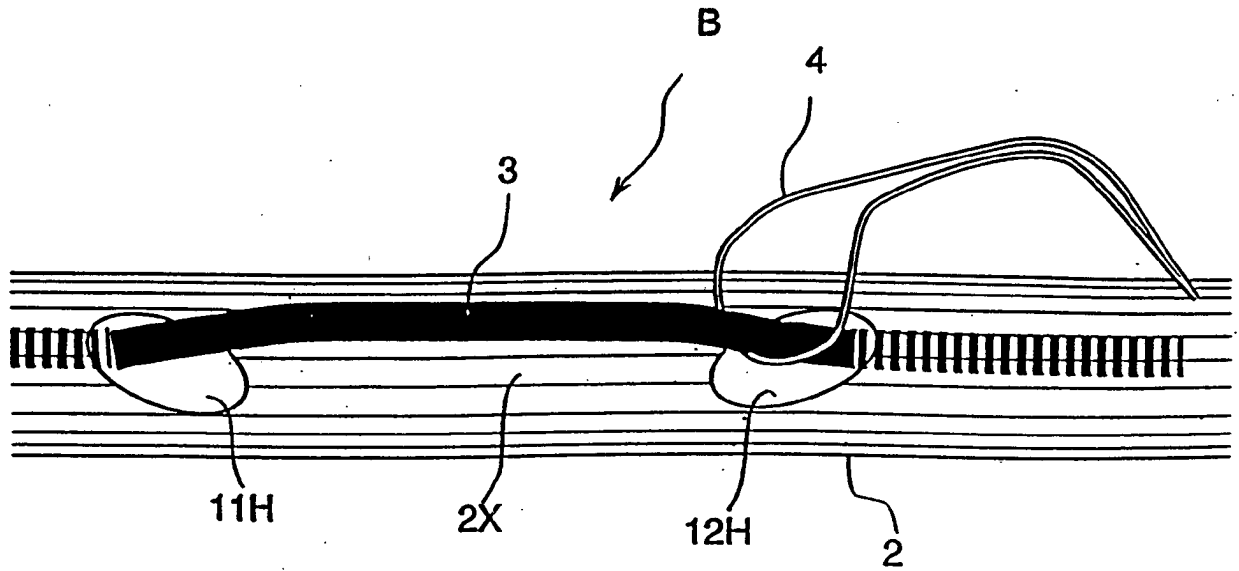


Fig. 64

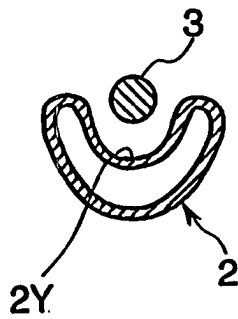


Fig. 65

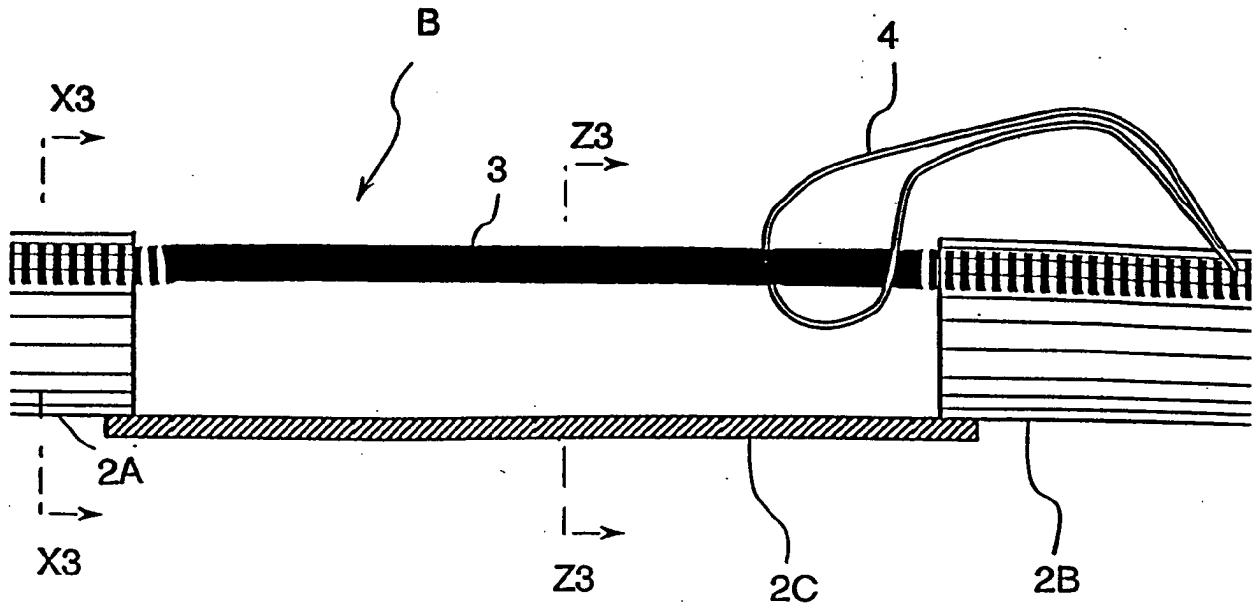


Fig. 66

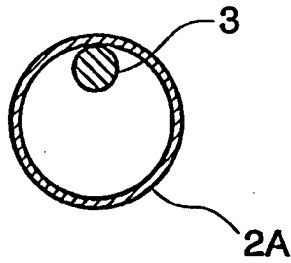


Fig. 67

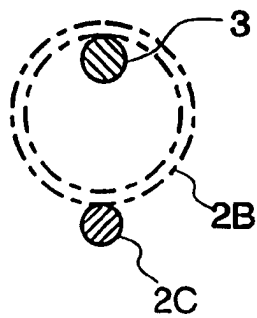


Fig. 68

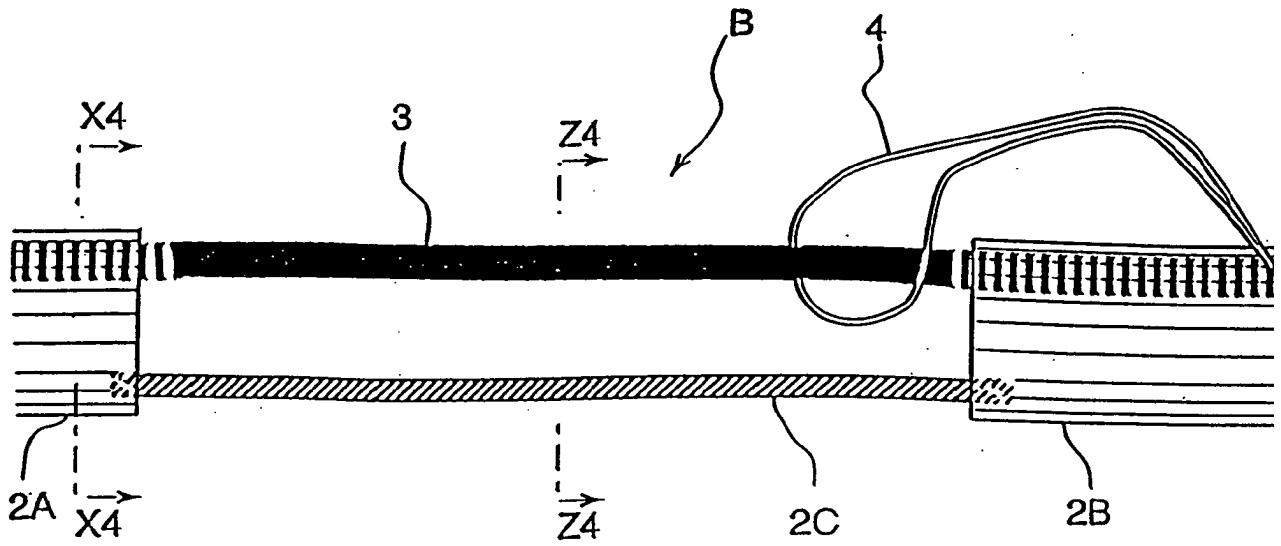


Fig. 69

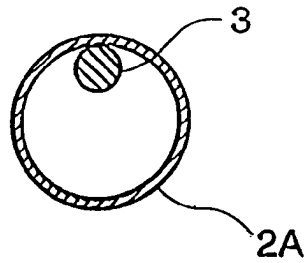


Fig. 70

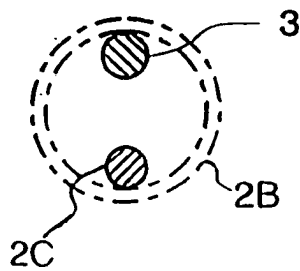


Fig. 71

