



(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 109 378.1**

(22) Anmeldetag: **04.08.2011**

(43) Offenlegungstag: **07.02.2013**

(51) Int Cl.: **A61M 1/00** (2011.01)

A61M 1/16 (2011.01)

(71) Anmelder:

**Fresenius Medical Care Deutschland GmbH,
61352, Bad Homburg, DE**

(72) Erfinder:

Bongers, Alexander, Dr., 63225, Langen, DE

(74) Vertreter:

**Oppermann, Frank, Dipl.-Ing., 65189, Wiesbaden,
DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

**DE 10 2006 011 313 B3
DE 197 46 057 A1**

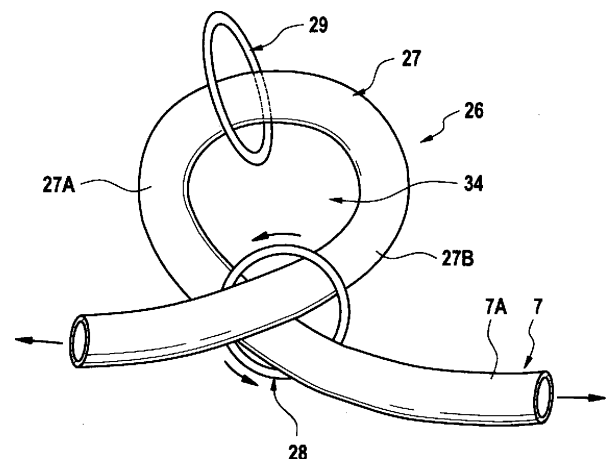
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Der Inhalt dieser Schrift weicht von den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen ab.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zum Fixieren eines Schlauchsegments für eine Vorrichtung zur Überwachung eines Patientenzugangs**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Fixieren eines Schlauchsegments einer Schlauchleitung in Form einer Schlaufe für eine Vorrichtung, mit der über eine Schlauchleitung eine Flüssigkeit einem Patienten zugeführt oder von dem Patienten abgeführt wird, insbesondere zur Überwachung des Gefäßzugangs bei einer extrakorporalen Blutbehandlung, Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Schlauchleitung 7 zum Zuführen einer Flüssigkeit zu einem Patienten oder Abführen einer Flüssigkeit von einem Patienten mit einer derartigen Vorrichtung zum Fixieren eines Schlauchsegments der Schlauchleitung sowie eine Vorrichtung 22 zur Überwachung der Zufuhr und/oder der Abfuhr einer Flüssigkeit, die über eine derartige Vorrichtung zum Fixieren eines Schlauchsegments der Schlauchleitung verfügt. Die Fixierung eines Schlauchsegments beruht auf der Verwendung von der Kombination eines Führungstücks 28, 30 und eines Sicherungsstücks 29, 31. Mit dem Führungstück 28, 30 werden die sich kreuzenden Abschnitte 27A, 27B des ein Auge 34 bildenden Schlauchsegments derart fixiert, dass das Auge eine Schlaufe 27 bildet, die sich bei einer Zugbeanspruchung zusammenzieht. Mit dem Sicherungsstück 29, 31 wird der zwischen den sich kreuzenden Abschnitten liegende Abschnitt des das Auge bildenden Schlauchsegments derart fixiert, dass beim Zuziehen der Schlaufe der zwischen den sich kreuzenden Abschnitten liegende Abschnitt des das Auge bildenden Schlauchsegments nicht durch das Führungstück 28, 30 rutscht. Bei einer alternativen Ausführungsform werden die sich kreuzenden Abschnitte des Schlauchsegments nur mit einem als ringförmiger Körper ausgebildeten Führungstück 28 zu einer Schlaufe 27 fixiert.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Fixieren eines Schlauchsegments einer Schlauchleitung in Form einer Schlaufe für eine Vorrichtung, mit der über eine Schlauchleitung eine Flüssigkeit einem Patienten zugeführt oder von dem Patienten abgeführt wird, insbesondere zur Überwachung des Gefäßzugangs bei einer extrakorporalen Blutbehandlung, bei der Blut eines Patienten über eine venöse Schlauchleitung, die eine venöse Patientenkanüle aufweist, dem Patienten zugeführt und über eine arterielle Schlauchleitung, die eine arterielle Punktionskanüle aufweist, von dem Patienten abgeführt wird. Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Schlauchleitung zum Zuführen einer Flüssigkeit zu einem Patienten oder Abführen einer Flüssigkeit von einem Patienten mit einer derartigen Vorrichtung zum Fixieren eines Schlauchsegments der Schlauchleitung sowie eine Vorrichtung zur Überwachung der Zufuhr einer Flüssigkeit über eine Schlauchleitung zu einem Patienten und/oder der Abfuhr einer Flüssigkeit von einem Patienten, die über eine derartige Vorrichtung zum Fixieren eines Schlauchsegments der Schlauchleitung verfügt. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Überwachung eines Zugangs zu einem Patienten zum Zuführen und/oder Abführen einer Flüssigkeit zu dem bzw. von dem Patienten.

[0002] Auf dem Gebiet der Medizintechnik ist eine Vielzahl von Einrichtungen bekannt, mit denen über eine Schlauchleitung einem Patienten Flüssigkeiten zugeführt oder Flüssigkeiten von dem Patienten abgeführt werden können. Dabei erfolgt der Zugang zu dem Patienten im Allgemeinen mit einem Katheter zum Einführen in Körperorgane oder einer Kanüle oder Nadel zum Punktieren von Gefäßen. Während der Untersuchung oder Behandlung ist ein ordnungsgemäßer Zugang zu dem Patienten sicherzustellen. Daher ist es erforderlich, den Patientenzugang zu überwachen.

[0003] Ein Anwendungsfall mit besonders hohen Anforderungen an die Sicherheit des Gefäßzuganges stellt die extrakorporale Blutbehandlung dar, bei der über eine arterielle Schlauchleitung, die eine arterielle Punktionskanüle aufweist, Blut von dem Patienten abgeführt, das Blut durch einen Dialysator geleitet wird und über eine venöse Blutleitung, die eine venöse Punktionskanüle aufweist, dem Patienten wieder zugeführt wird. Dabei besteht trotz regelmäßiger Überwachung des Patientenzugangs durch das Krankenhauspersonal grundsätzlich die Gefahr, dass die venöse Punktionskanüle unbemerkt aus dem Blutgefäß des Patienten herausrutscht. Während ein Herausrutschen der arteriellen Kanüle mit einem Ansaugen von Luft in die arterielle Schlauchleitung verbunden ist, das aufgrund einer maschinenseitigen Luftdetektion zu einem visuellen und/oder optischen Alarm und zur Unterbrechung der Behand-

lung führt, ist das Herausrutschen der venösen Kanüle und der damit gefürchtete Freifluss des Bluts in die Umgebung nicht ohne weiteres zu detektieren. Wenn das Herausrutschen der venösen Kanüle aber nicht sofort erkannt wird, kann der Patient verbluten.

[0004] Zur Lösung dieses Problems ist im Stand der Technik eine Vielzahl unterschiedlicher Vorrichtungen bekannt. Einige dieser Vorrichtungen greifen auf standardmäßig in den Blutbehandlungsmaschinen vorhandene Sicherheitsvorrichtungen zurück und lösen bei einem nicht ordnungsgemäßen Gefäßzugang eine sofortige Unterbrechung des extrakorporalen Blutkreislaufs aus. Die standardmäßig in den Behandlungsmaschinen vorhandenen Sicherheitsvorrichtungen basieren im Allgemeinen auf einer Überwachung des Drucks im extrakorporalen Blutkreislauf. In der Praxis hat sich jedoch gezeigt, dass allein mit einer Überwachung des Drucks im extrakorporalen Blutkreislauf das Herausrutschen insbesondere der venösen Punktionskanüle nicht mit der ausreichenden Sicherheit erkannt werden kann. Einige bekannte Sicherheitsvorrichtungen haben zwar eine ausreichende Sensitivität, sie reagieren aber sehr empfindlich auf Lageänderungen des Patienten, was oft zu Fehlalarmen führt. Nachteilig ist auch, dass sich die bestehenden Blutbehandlungsvorrichtungen nicht ohne weiteres mit den bekannten Überwachungsvorrichtungen nachrüsten lassen, sondern die Nachrüstung einen aufwendigen und kostenintensiven Eingriff in die Behandlungsmaschinen erfordert.

[0005] Aus der WO 2007/104350 A1 ist eine einfach zu handhabende, kostengünstig herstellbare und jederzeit nachrüstbare Vorrichtung bekannt, die eine sichere Überwachung eines Patientenzugangs erlaubt. Die Überwachung des Patientenzugangs beruht darauf, dass eine Schlaufe in der flüssigkeitsführenden Schlauchleitung gebildet wird. Es wird davon ausgegangen, dass ein Herausrutschen der Punktionskanüle oder des Katheters auf das Angreifen von Zugkräften an der Schlauchleitung zurückzuführen ist. Wenn die Schlauchleitung auf Zug beansprucht wird, zieht sich die Schlaufe zwangsläufig zu. Dies führt zu einem erhöhten Druckverlust in der Schlauchleitung, der leicht zu detektieren ist.

[0006] Zum Fixieren der Schlauchleitung in Form einer Schlaufe finden besondere Fixierungsmittel Verwendung. In der WO 2007/104350 A1 werden zwei alternative Ausführungsformen beschrieben, die sich dadurch unterscheiden, dass die Fixierungsmittel bei der einen Ausführungsform der Schlauchleitung lose beigelegte Fixierungsstücke sind, während bei der anderen Ausführungsform die Fixierungsstücke einstückiger Bestandteil des Katheters für den Patientenzugang sind. Die lose beigelegten Fixierungsstücke zeichnen sich durch zwei Ösen aus, die der Aufnahme jeweils eines Abschnitts der Schlauchlei-

tung dienen, wobei die Schlauchleitung in Form einer Schlaufe fixiert wird.

[0007] Mit den bekannten Fixierstücken kann ein Schlauchsegment der Schlauchleitung in Form einer Schlaufe fixiert werden, die sich bei einer Zugbeanspruchung zusammenzieht. Nachteilig ist jedoch, dass die hierzu erforderliche Zugkraft relativ hoch ist.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Fixieren eines Schlauchsegments einer Schlauchleitung in Form einer Schlaufe zu schaffen, mit der sich die für das Zusammenziehen der Schlaufe erforderlichen Zugkräfte reduzieren lassen.

[0009] Die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren beruhen bei einer ersten alternativen Ausführungsform auf der Verwendung von der Kombination eines Führungsstücks und eines Sicherungsstücks. Mit dem Führungsstück werden die sich kreuzenden Abschnitte des ein Auge bildenden Schlauchsegments derart fixiert, dass das Auge eine Schlaufe bildet, die sich bei einer Zugbeanspruchung zusammenzieht. Mit dem Sicherungsstück wird der zwischen den sich kreuzenden Abschnitten liegende Abschnitt des das Auge bildenden Schlauchsegments derart fixiert, dass beim Zuziehen der Schlaufe der zwischen den sich kreuzenden Abschnitten liegende Abschnitt des das Auge bildenden Schlauchsegments nicht durch das Führungsstück rutscht.

[0010] Das Führungsstück und das Sicherungsstück können ein gemeinsames Teil bilden oder als getrennte Teile ausgebildet sein. Das Führungsstück ist als ein ringförmiger Körper ausgebildet, der die sich kreuzenden Abschnitte des ein Auge bildenden Schlauchsegments umschließt. Das Führungsstück muss nicht als ein kreisringförmiger Körper ausgebildet sein. Grundsätzlich ist jede von der Kreisform abweichende Form, bspw. eine Ellipse oder ein Rechteck möglich. Vorzugsweise ist aber der ringförmige Körper ein kreisringförmiger Körper, in dem die sich kreuzenden Abschnitte des ein Auge bildenden Schlauchsegments lose geführt sind.

[0011] Wenn die Schlauchleitung auf Zug beansprucht wird, zieht sich die Schlaufe zusammen, wobei die sich kreuzenden Abschnitte des Schlauchsegments in dem ringförmigen Körper des Führungsstücks lose geführt sind. Entscheidend ist, dass sich beim Zuziehen der Schlaufe der ringförmige Körper um die sich kreuzenden Abschnitte des Schlauchsegments herumdreht. Dadurch wird die Reibung des Schlauchsegments in dem ringförmigen Körper stark reduziert, sodass deutlich geringere Zugkräfte erforderlich sind, um die Schlaufe zuzuziehen.

[0012] Die Schlaufe zieht sich solange zusammen, bis das Sicherungsstück den Abschnitt des Sicherungsstücks des Schlauchsegments zurückhält, der zwischen den sich kreuzenden Abschnitten der Schlaufe liegt. Dadurch wird das Schlauchsegment plötzlich abgelenkt. Dies führt zu einem deutlich erhöhten Druckverlust in der Schlauchleitung, der leicht zu detektieren ist.

[0013] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der ringförmige Körper des Führungsstücks derart ausgebildet, dass das Führungsstück zum Einführen der Schlauchleitung aufklappbar und nach dem Einführen der Schlauchleitung wieder verschließbar ist. Diese Ausführungsform erleichtert das Anlegen des Führungsstücks an der Schlauchleitung, um das Auge des Schlauchsegments zu einer Schlaufe zu fixieren. Vorzugsweise besteht der ringförmige Körper des Führungsstücks aus zwei Teilstücken, wobei das eine Ende des ersten Teilstücks und das eine Ende des zweiten Teilstücks beweglich miteinander verbunden sind, und das andere Ende des ersten Teilstücks und das andere Ende des zweiten Teilstücks einrastend oder einschnappend miteinander verbindbar sind. Eine besonders bevorzugte Ausführungsform sieht für die bewegliche Verbindung der Enden der beiden Teilstücke ein Filmscharnier vor. Die einrastende oder einschnappende bzw. bewegliche Verbindung der beiden Teilstücke sollte so beschaffen sein, dass das Führungsstück einen ringförmigen Körper bildet, der im geschlossenen Zustand eine glatte Oberfläche hat, an der die sich kreuzenden Abschnitte des Schlauchsegments beim Zusammenziehen der Schlaufe entlang gleiten können.

[0014] Anstelle eines aufklappbaren Führungsstücks ist auch ein Führungsstück in Form eines geschlossenen ringförmigen Körpers möglich. Bei dieser Ausführungsform kann allerdings das Führungsstück nicht um die sich kreuzenden Abschnitte des Schlauchsegments gelegt werden. Zur Bildung der Schlaufe wird bei dieser Ausführungsform ein umgelenktes Schlauchsegment der Schlauchleitung durch den ringförmigen Körper des Führungsstücks geführt.

[0015] Für das Sicherungsstück zur Sicherung des Schlauchsegments in dem Führungsstück sieht die Erfindung zwei alternative Ausführungsformen vor.

[0016] Bei der einen Ausführungsform ist das Sicherungsstück als ein ringförmiger Körper ausgebildet, der den Abschnitt des ein Auge bildenden Schlauchsegments umschließt. Zum Einführen der Schlauchleitung kann auch das Sicherungsstück aufklappbar und nach dem Einführen der Schlauchleitung wieder verschließbar ausgebildet sein. Grundsätzlich ist es aber auch möglich, ein als geschlossener ringförmiger Körper ausgebildetes Sicherungsstück schon vor

dem Anlegen des Führungsstücks auf die Schlauchleitung aufzuziehen.

[0017] Bei der alternativen Ausführungsform ist das Sicherungsstück als ein langgestreckter Körper ausgebildet, wobei die Enden des langgestreckten Körpers des Sicherungsstücks an dem ringförmigen Körper des Führungsstücks derart befestigt sind, dass die Enden des langgestreckten Körpers entlang des ringförmigen Körpers des Sicherungsstücks verschiebbar sind.

[0018] Bei der ersten alternativen Ausführungsform ist der ringförmige Körper des Sicherungsstücks, der die Schlaufe locker umschließt, nicht mit dem ringförmigen Körper des Führungsstücks verbunden, während bei der zweiten alternativen Ausführungsform der langgestreckte Körper des Sicherungsstücks mit dem ringförmigen Körper des Führungsstücks verbunden ist. Bei beiden Ausführungsformen hindert das Sicherungsstück die Schlaufe daran, vollständig durch das Führungsstück hindurch gezogen zu werden. Bei der ersten Ausführungsform wird der ringförmige Körper des Sicherungsstücks von der sich zusammenziehenden Schlaufe einfach mitgenommen, während bei der zweiten alternativen Ausführungsform sich der ringförmige Körper des Sicherungsstücks frei in dem Führungsstück oder umgekehrt drehen kann, so dass die Schlaufe nicht am Zusammenziehen gehindert wird.

[0019] Das als langgestreckter Körper ausgebildete Sicherungsstück wird vorzugsweise erst dann mit dem ringförmigen Körper des Führungsstücks verbunden, wenn das Schlauchsegment die Schlaufe bildet. Eine bevorzugte Ausführungsform sieht daher vor, dass wenigstens eine der beiden Enden des langgestreckten Körpers des Sicherungsstücks lösbar an dem ringförmigen Körper des Führungsstücks befestigt ist. Vorzugsweise sind beide Enden des langgestreckten Körpers des Sicherungsstücks lösbar an dem ringförmigen Körper des Führungsstücks befestigt, so dass das Führungsstück vollständig von dem Sicherungsstück abgenommen werden kann und das Sicherungsstück beim Bilden der Schlaufe nicht im Wege steht. Grundsätzlich ist es aber auch möglich, dass sich das Sicherungsstück nicht von dem Führungsstück lösen lässt. In diesem Fall ist es aber erforderlich, eine oder beide Enden der Schlauchleitung auf beiden Seiten des Sicherungsstücks durch das Führungsstück zu ziehen, um die Schlaufe zu bilden.

[0020] Die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren beruhen bei einer zweiten alternativen Ausführungsform auf der Verwendung nur eines Führungsstücks. Bei der ersten alternativen Ausführungsform erstrecken sich die Enden des Schlauchsegments von der gleichen Seite durch das als ringförmiger Körper ausgebildete Füh-

rungsstück, während sich bei der zweiten alternativen Ausführungsform die Enden des Schlauchsegments von einander entgegengesetzten Seiten durch das als ringförmiger Körper ausgebildete Führungsstück erstrecken. Da bei der zweiten alternativen Ausführungsform beim Zusammenziehen der Schlaufe sich die Schlaufe nicht durch den Führungsring ziehen kann, ist ein Sicherungsstück wie bei der ersten alternativen Ausführungsform nicht erforderlich.

[0021] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann eine Vorrichtung zum Zu- oder Abführen von Flüssigkeiten zu einem oder von einem Patienten jederzeit nachgerüstet werden.

[0022] Die bekannten Blutbehandlungsvorrichtungen verfügen bereits über eine Einrichtung zur Überwachung des Drucks im extrakorporalen Blutkreislauf. Wenn der Druck vorgegebene Grenzen überschreitet, kann die Blutbehandlungsvorrichtung einen Alarm geben und/oder die Blutbehandlung unterbrechen. Die hierzu erforderlichen mechanischen Einrichtungen sind in den bekannten Blutbehandlungsvorrichtungen vorhanden. Daher ist es lediglich erforderlich, die vorgegebenen Grenzwerte für den Druck im extrakorporalen Blutkreislauf auf die verwendete Schlauchleitung abzustimmen.

[0023] Von Vorteil ist, dass nicht nur ein fehlerhafter Patientenzugang leicht erkannt werden kann, sondern dass die Bildung einer Schlaufe gleichsam die Übertragung von Zugkräften auf den Katheter oder die Kanüle schwächen kann. Wenn der Schlauch auf Zug beansprucht wird, zieht sich zunächst die Schlaufe zu, so dass die Zugkräfte nicht sofort auf den Katheter oder die Kanüle übertragen werden. Erst wenn sich die Schlaufe so weit zugezogen hat, dass der Schlauch abknickt, werden die Zugkräfte auf den Katheter oder die Kanüle übertragen. Dann setzt aber schon der Schutzmechanismus ein. Es reicht bereits ein leichter Knick aus, um eine Erhöhung des Druckverlusts in der Schlauchleitung sicher detektieren zu können. Außerdem ist vorteilhaft, dass sich der Staudruck mit zunehmender Strömungsgeschwindigkeit der Flüssigkeit schneller aufbaut. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Schlauchleitung aus einem flexiblen Material besteht, das leicht nachgibt.

[0024] Wenn die Schlauchlänge entsprechend großzügig bemessen und dem Patienten ein gewisser Bewegungsfreiraum gegeben wird, entstehen nur wenig Fehlalarme, weil im Rahmen üblicher Bewegungen keine oder nur geringe Zugkräfte am Blutschlauch auftreten können. Zudem ist es möglich, die Vorrichtung zum Zu- oder Abführen der Flüssigkeit bei einem Störfall nicht sofort abzuschalten, sondern nur einen Alarm auszulösen. Sollte Alarm ausgelöst werden, kann das Krankenhauspersonal den Knick durch Zurückführen der Schlauchleitung in die Schlaufen-

form beseitigen, ohne dass die Behandlung unterbrochen werden muss.

[0025] Grundsätzlich wäre es ohne weitere Hilfsmittel möglich, die Blutschlauchleitung einfach als Auge zu legen und eines der beiden freien Schlauchenden durch das Auge hindurchzuführen, so dass sich die Schlaufe unter Zugbelastung zuziehen kann. Es hat sich herausgestellt, dass es bei den am Markt üblichen Blutschlauchleitungen bereits beim Durchführen eines freien Schlauchendes durch eine solches Auge zum unbeabsichtigten Knicken der Blutschlauchleitung kommen kann, wodurch die Blutschlauchleitung für die Dialysebehandlung so nicht mehr verwendbar wäre. Außerdem hat sich gezeigt, dass zum Zuziehen einer so erzeugten Schlaufe unter Zugbelastung aufgrund der bei den üblichen Blutschlauchwerkstoffen hohen Reibung zwischen den unmittelbar aufeinanderliegenden Blutschlauchleitungsabschnitten erheblich höhere Zugkräfte erforderlich wären, als dies bei der vorliegenden Erfindung der Fall ist. Damit besteht die Gefahr, dass unter Zugbelastung die Kanüle aus des Fistel bzw. dem Shunt des Patienten herausrutscht, bevor sich die Schlaufe zuziehen kann. Erfindungsgemäß sollen aber bereits geringe Zugkräfte ein Zuziehen der Schlaufe bewirken. Die genannten Nachteile werden durch die vorliegende Erfindung überwunden, ohne dass dazu neue Blutschlauchleitungen entwickelt werden müssen, die mit den genannten Nachteile, insbesondere vorzeitiges Knicken und hohe Reibung, verbunden sind.

[0026] Im Folgenden werden verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert.

[0027] Es zeigen:

[0028] [Fig. 1](#) die wesentlichen Komponenten einer Blutbehandlungsvorrichtung zusammen mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Überwachung des Patientenzugangs in stark vereinfachter schematischer Darstellung,

[0029] [Fig. 2](#) ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Fixieren eines Schlauchsegments einer der Schlauchleitungen der Blutbehandlungsvorrichtung von [Fig. 1](#), wobei die Schlauchleitung vor dem Zusammenziehen der Schlaufe dargestellt ist,

[0030] [Fig. 3](#) die Vorrichtung zum Fixieren eines Schlauchsegments von [Fig. 2](#), wobei die Schlaufe der Schlauchleitung zugezogen ist,

[0031] [Fig. 4](#) das Führungsstück oder das Sicherungsstück der Vorrichtung zum Fixieren der Schlauchleitung von [Fig. 2](#) in der Draufsicht,

[0032] [Fig. 5](#) das Führungsstück oder Sicherungsstück von [Fig. 4](#) in geschnittener Darstellung,

[0033] [Fig. 6](#) eine alternative Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Fixieren eines Schlauchsegments einer der Schlauchleitungen der Blutbehandlungsvorrichtung von [Fig. 1](#), wobei die Schlauchleitung vor dem Zusammenziehen der Schlaufe dargestellt ist,

[0034] [Fig. 7](#) die Vorrichtung zum Fixieren eines Schlauchsegments von [Fig. 6](#), wobei die Schlaufe der Schlauchleitung zugezogen ist,

[0035] [Fig. 8](#) ein Ausführungsbeispiel der alternativen Ausführungsform der Vorrichtung zum Fixieren eines Schlauchsegments und

[0036] [Fig. 9](#) eine alternative Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Fixieren eines Schlauchsegments einer der Schlauchleitungen der Blutbehandlungsvorrichtung von [Fig. 1](#).

[0037] [Fig. 1](#) zeigt die wesentlichen Komponenten einer Hämodialysevorrichtung, die über eine Vorrichtung zur Überwachung des venösen Gefäßzugangs verfügt. Die Hämodialysevorrichtung weist einen Dialysator **1** auf, der durch eine semipermeable Membran **2** in eine Blutkammer **3** und eine Dialysierflüssigkeitskammer **4** unterteilt ist. An der Fistel oder dem Shunt des Patienten ist mittels einer arteriellen Punktionskanüle **5** eine arterielle Schlauchleitung **6** angeschlossen, die zu dem Einlass der Blutkammer **3** des Dialysators führt. Von dem Auslass der Blutkammer **3** des Dialysators **1** geht eine venöse Schlauchleitung **7** ab, die mittels einer venösen Punktionskanüle **8** an der Fistel oder dem Shunt des Patienten angeschlossen ist. Die arterielle Schlauchleitung **6** ist in eine okkludierende Blutpumpe **9** eingelegt, die das Blut im extrakorporalen Blutkreislauf I fördert.

[0038] Der Dialysierflüssigkeitskreislauf II der Hämodialysevorrichtung umfasst eine Dialysierflüssigkeitsquelle **10**, an der eine Dialysierflüssigkeitszuführleitung **11** angeschlossen ist, die zu dem Einlass der Dialysierflüssigkeitskammer **4** des Dialysators führt. Von dem Auslass der Dialysierflüssigkeitskammer **4** des Dialysators **1** geht eine Dialysierflüssigkeitsabführleitung **12** ab, die zu einem Auslass **13** führt. In die Dialysierflüssigkeitsabführleitung **12** ist eine Dialysierflüssigkeitspumpe **14** geschaltet. Die Steuerung der Dialysevorrichtung übernimmt eine zentrale Steuereinheit **15**, die über Steuerleitungen **16**, **17** die Blut- und Dialysierflüssigkeitspumpe **9**, **14** ansteuert. Die zentrale Steuereinheit **15** ist über eine Datenleitung **18** mit einer Alarmeinheit **19** verbunden, die bei einem Störfall einen optischen und/oder akustischen Alarm gibt.

[0039] Stromab der Blutkammer **3** des Dialysators **1** befindet sich an der venösen Schlauchleitung **7** eine elektromagnetisch betätigbare Schlauchklemme **20**, die über eine weitere Steuerleitung **21** von der zentralen Steuereinheit **15** geschlossen wird, wenn die venöse Punktionskanüle (Nadel) durch eine Zugkraft am Schlauch aus dem Gefäßzugang des Patienten heraus rutschen sollte. Darüber hinaus stoppt die Steuereinheit **15** nach dem Herausrutschen der Kanüle die Blutpumpe **9**.

[0040] Zur Überwachung des Drucks in der venösen Schlauchleitung **7** weist die Dialysevorrichtung eine Überwachungseinrichtung **22** auf, die über eine Datenleitung **23** mit einem Drucksensor **24** verbunden ist, der den Druck in der venösen Schlauchleitung **7** misst. Die Drucküberwachungseinrichtung **22** kommuniziert mit der zentralen Steuereinheit **15** über eine weitere Datenleitung **25**.

[0041] Die Vorrichtung zur Überwachung des venösen Gefäßzugangs weist die nachfolgend noch im Einzelnen beschriebene Vorrichtung **26** zum Fixieren eines Schlauchsegments der venösen Schlauchleitung **7** in Form einer Schlaufe **27** auf. Die Schlaufe wird stromauf der venösen Punktionskanüle **8** vorzugsweise an einem Abschnitt der Schlauchleitung gebildet, in dem die Schlauchleitung noch am Körper des Patienten, beispielsweise an dessen Unterarm, anliegt.

[0042] Während der Dialysebehandlung wird die venöse Schlauchleitung **7** nicht auf Zug beansprucht. Die Drucküberwachungseinrichtung **22** misst einen Druck P in der venösen Schlauchleitung, der innerhalb vorgegebener Grenzen liegt. Die typischen venösen Drücke liegen bei etwa 100 bis 200 mmHg. Es sei angenommen, dass die Druckmesseinrichtung **22** einen venösen Druck von 150 mmHg misst. Bei derartigen Druckverhältnissen wird ein Grenzwertfenster mit einer Breite von 100 mmHg definiert, wobei der untere Grenzwert für den Druck bei 100 mmHg und der obere Grenzwert bei 200 mmHg liegt. Liegt der gemessene Druck ober- bzw. unterhalb der vorgegebenen Grenzen von 100 bzw. 200 mmHg, löst die zentrale Steuereinheit **15** einen optischen und/oder akustischen Alarm aus.

[0043] Wenn an der venösen Schlauchleitung **7** stromauf der Schlaufe **27** gezogen wird, besteht die Gefahr, dass die Punktionskanüle **8** aus der Vene des Patienten herausrutscht. Bleibt dies unbemerkt, besteht für den Patienten Lebensgefahr. Der Druckabfall in der venösen Schlauchleitung durch Verlust des Innendrucks im Patientenzugang von etwa 15 bis 25 mmHg kann aber nicht zu einer Unterschreitung des unteren Grenzwertes für den venösen Druck von 100 mmHg führen, so dass ohne die erfindungsgemäße Überwachungsvorrichtung das Herausrutschen der venösen Punktionskanüle nicht erkannt wird.

[0044] Da die Schlauchleitung aber oberhalb der Punktionskanüle eine Schlaufe bildet, führt das Herausrutschen der Punktionskanüle durch eine Zugkraft am Schlauch zu der Auslösung eines Alarms und/oder der Unterbrechung der Blutbehandlung. Wenn an der venösen Schlauchleitung **7** gezogen wird, zieht sich die Schlaufe **27** zunächst zusammen, so dass sich die Zugspannung zunächst „abfedern“ lässt. Eine weitere Zugbeanspruchung führt jedoch dazu, dass sich die Schlaufe **27** so lange zusammenzieht, bis der Schlauch letztlich abknickt. Da sich das Blut an der Knickstelle staut, steigt der venöse Druck in der Schlauchleitung stromauf der Knickstelle. Der Staudruck hängt von dem verbleibenden offenen Querschnitt des abgeknickten Schlauchsegments an der Knickstelle und vom Blutfluss ab. Die Druckmesseinrichtung **22** misst mit dem stromauf der Schlaufe **27** angeordneten Drucksensor **24** den Druck vor der Knickstelle. Innerhalb kurzer Zeit, ca. 1 bis 2 Sekunden, steigt der Druck von 150 mmHg aufgrund der Verengung an der Knickstelle stark an, wodurch der obere Grenzwert von 200 mmHg für den venösen Druck überschritten wird. Folglich löst die zentrale Steuereinheit **15** einen Alarm aus und unterbricht die Blutbehandlung durch Schließen der venösen Schlauchklemme **20** und Stoppen der Blutpumpe **9**.

[0045] Für die Überwachung können in der Steuerung verschiedene Grenzwerte unterschiedlicher Höhe vorgegeben werden. Wenn der gemessene Druck beispielsweise einen ersten vorgegebenen Grenzwert überschreitet, kann darauf geschlossen werden, dass die Schlaufe teilweise zusammengezogen ist und die Punktionskanüle wahrscheinlich herausrutscht, und es kann ein Voralarm ausgelöst werden. Wenn der gemessene Druck beispielsweise einen zweiten Grenzwert, der größer ist als ein erster Grenzwert, überschreitet, kann darauf geschlossen werden, dass der Schlauch abgeknickt ist und die Punktionskanüle aus dem Patientenzugang herauszurutschen droht.

[0046] Da eine nennenswerte Druckänderung beim Zuziehen der Schlaufe erst relativ spät, d. h. erst mit der Knickbildung auftritt, muss sichergestellt werden, dass die Schlauchleitung tatsächlich abknickt. Da aufgrund der Knickbildung der Schlauchleitung, die bei üblichen Schlauchleitungen erst bei weit fortgeschrittenem Zuziehen der Schlaufe auftritt, eine gesicherte Grenzüberschreitung des gemessenen Drucks erfolgt, kann es vorteilhaft sein, wenn eine frühe Knickbildung begünstigt wird. Die Sensitivität der Überwachungseinrichtung kann so erhöht werden. Es ist vorteilhaft, dies durch eine konstruktive oder strukturelle Anisotropie der Schlauchleitung zu unterstützen, wobei die Form und/oder Beschaffenheit des Materials des Schlauches an der Knickstelle abweichend von der Form und/oder Beschaffenheit des Materials außerhalb der Knickstelle verändert wird.

So kann beispielsweise eine Sollknickstelle dadurch geschaffen werden, dass die Schlauchwandung dünner ausgebildet wird oder beispielsweise von der runden Querschnittsform abweicht. So kann die runde Schlauchleitung an der Knickstelle beispielsweise einen elliptischen Querschnitt aufweisen.

[0047] Nachfolgend wird ein erstes Ausführungsbeispiel der Vorrichtung **26** zum Fixieren eines Schlauchsegments der Schlauchleitung in Form einer Schlaufe beschrieben, die an eine bestehende Schlauchleitung einer konventionellen Dialysemaschine jederzeit angebracht werden kann oder bereits an der Schlauchleitung der Dialysemaschine vorhanden sein kann. Da die bekannten Dialysemaschinen im Allgemeinen bereits über eine Einrichtung zur Überwachung des Drucks verfügen, die beim Über- und/oder Unterschreiten von vorgegebenen Grenzwerten reagieren, brauchen weitere Vorrichtungen nicht vorgesehen zu werden, um den Patientenzugang überwachen zu können.

[0048] Die Vorrichtung **26** zum Fixieren eines Schlauchsegments der Schlauchleitung **7** in Form einer Schlaufe **27** (**Fig. 1**) besteht aus einem Führungsstück **28** und einem Sicherungsstück **29** (**Fig. 2**). Bei dem ersten Ausführungsbeispiel ist sowohl das Führungsstück **28** als auch das Sicherungsstück **29** als ein ringförmiger Körper ausgebildet, Das Führungsstück **28** und Sicherungsstück **29** sind bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel kreisringförmige Körper, die nachfolgend bei diesem Ausführungsbeispiel als Führungsring **28** und Sicherungsring **29** bezeichnet werden.

[0049] **Fig. 2** zeigt den Führungsring **28** und den Sicherungsring **29** zusammen mit dem Segment **7A** der Schlauchleitung **7**, das in Form einer Schlaufe **27** fixiert ist. Der Führungsring **28** fixiert die sich kreuzenden Abschnitte **27A**, **27B** des ein Auge **34** bildenden Schlauchsegments **7A** der Schlauchleitung **7** derart, dass sich die Schlaufe **27** bildet. Wenn an einem oder beiden Enden der Schlauchleitung **7** gezogen wird, zieht sich die Schlaufe **27** zusammen. Der Sicherungsring **29** verhindert, dass sich die bei einer Zugbeanspruchung zusammenziehende Schlaufe **27** durch den Führungsring **28** rutscht. Darüber hinaus bewirkt der Sicherungsring **29**, dass der Schlauch unter Zugbeanspruchung abknickt, so dass aufgrund der Knickstelle **27D** eine leicht zu detektierende Druckänderung erfolgt. Das abgelenkte Schlauchsegment **7A** der Schlauchleitung **7** ist zusammen mit dem Führungs- und Sicherungsring **28**, **29** in **Fig. 3** dargestellt.

[0050] Beim Zuziehen der Schlaufe **27** werden die sich kreuzenden Abschnitte **27A**, **27B** des Schlauchsegments **7A** der Schlauchleitung **7** von dem Führungsring **28** geführt und fixiert. Während sich die Schlaufe **27** zusammenzieht, dreht sich der Füh-

rungsring **28** um die Schlauchkreuzung **27A**, **27B** herum. Dadurch wird die Reibung des Schlauchsegments in dem Führungsring deutlich reduziert. Die Schlaufe **27** zieht sich so lange zu, bis der Sicherungsring **29** auf dem Führungsring **28** aufliegt. Dabei schließen der Sicherungs- und Führungsring einen Winkel von etwa 90° ein. Die entstehende Knickstelle **27D** liegt im Zentrum des Führungsring **28** oberhalb des Sicherungsring **29**. Da der Sicherungsring **29** das Schlauchsegment beim Zusammenziehen der Schlaufe locker umschließt, hindert der Sicherungsring **29** das Schlauchsegment nicht daran, sich zusammen zu ziehen. Die für das Zusammenziehen der Schlaufe erforderliche Zugkraft ist daher gering.

[0051] Für eine besonders reibungsarme Funktion sollte der Innendurchmesser des Führungsring **28** etwas größer sein als das Doppelte des Außendurchmessers der Schlauchleitung **7**. Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird vorzugsweise an den Abschnitten der in der Dialyse verwendeten Schlauchleitungen angebracht, die sich an den Kanülen befinden. Diese Schlauchabschnitte haben typischerweise einen Außendurchmesser von 5,5 mm. Bei einer derartigen Schlauchleitung hat sich ein Führungsring mit einem Innendurchmesser von etwa 14 mm als vorteilhaft erwiesen. Der Innendurchmesser des Führungsring sollte zwischen 10 und 20 mm liegen. Dabei hat sich eine Dicke d des Führungsring von 1–2 mm, insbesondere 1,5 mm als vorteilhaft erwiesen.

[0052] Der Außendurchmesser des Sicherungsring **29** sollte so bemessen sein, dass der Sicherungsring **29** beim Zusammenziehen der Schlaufe **27** nicht durch den Führungsring **28** hindurchgezogen werden kann. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Außendurchmesser des Sicherungsring **29** etwas größer als der Außendurchmesser des Führungsring **28** ist. Auch hat sieh als vorteilhaft erwiesen, wenn die Dicke des Sicherungsring **29** etwas größer als die Dicke des Führungsring **28** ist. Die Oberflächen des Führungsring **28** und des Sicherungsring **29** sollten möglichst glatt beschaffen sein, so dass die Schlauchleitung in den Ringen **28**, **29** gleiten kann.

[0053] Die **Fig. 4** und **Fig. 5** zeigen eine besonders bevorzugte Ausführungsform, in der sowohl der Führungsring **28** als auch der Sicherungsring **29** ausgebildet sein kann. Der Vorteil dieser Ausführungsform liegt darin, dass der Führungs- bzw. Sicherungsring **28**, **29** nicht auf die Schlauchleitung aufgezogen zu werden braucht, oder die Schlauchleitung durch den Ring gezogen werden muss, sondern sich der Ring um die Schlauchleitung legen lässt. Der Führungs- bzw. Sicherungsring **28**, **29** besteht aus zwei Teilstücken **28A** bzw. **29A** und **28B** bzw. **29B**. Das eine Ende des ersten Teilstücks **28A**, **29A** und das eine Ende des zweiten Teilstücks **28B**, **29B** sind mit einem Scharnier **32**, insbesondere einem Filmscharnier, miteinander verbunden, das in den **Fig. 4** und

Fig. 5 nur andeutungsweise dargestellt ist. Die anderen Enden der beiden Teilstücke sind mit einer ebenfalls nur andeutungsweise dargestellten Rast- oder Schnappverbindung **33** miteinander verbunden. Nach Lösen der Rast- oder Schnappverbindung **33** kann der Führungs- oder Sicherungsring **28, 29** somit aufgeklappt und um die Schlauchleitung **7** gelegt werden.

[0054] Wenn sowohl der Führungs- als auch der Sicherungsring **28, 29** aufklappbar sind, braucht die Schlauchleitung nur zu einem Auge geformt und der Sicherungsring **29** angelegt zu werden.

[0055] Wenn der Führungsring **28** ein geschlossener Ring und der Sicherungsring **29** ein aufklappbarer Ring ist, wird die Schlauchleitung **7** zunächst abgelenkt. Das abgelenkte Teilstück der Schlauchleitung wird dann durch den geschlossenen Sicherungsring geführt. Anschließend wird der aufgeklappte Sicherungsring **29** um die Schlauchleitung gelegt und geschlossen. Wenn beide Ringe **28, 29** geschlossene Ringe sind, muss die Schlauchleitung durch beide Ringe gezogen werden, so dass sie eine Schlaufe bildet (**Fig. 2**).

[0056] Vorzugsweise sollten die Ringe **28, 29** nach dem Legen der Kanülen zu Beginn der Dialysebehandlung an der Schlauchleitung angebracht und erst zum Ende der Dialysebehandlung wieder abgenommen werden. Die Ringe sollten an dem Teil der Schlauchleitung angebracht werden, an dem die Dialysekanüle angeschlossen ist, da der mit der Dialyse verbundene Schlauch dünner und somit flexibler als der des angeschlossenen Blutschlauchsystems ist.

[0057] Die **Fig. 6** und **Fig. 7** zeigen eine alternative Ausführungsform der Vorrichtung zum Fixieren eines Schlauchsegments der Schlauchleitung in Form einer Schlaufe vor und nach dem Zusammenziehen der Schlaufe. Auch die alternative Ausführungsform verfügt über ein Führungsstück **30**, das bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wieder ein Führungsring **30** ist. Die alternative Ausführungsform unterscheidet sich nur durch die Ausbildung des Sicherungsstücks **31**. Bei der alternativen Ausführungsform ist das Sicherungsstück **31** als langgestreckter Körper ausgebildet, der an dem Führungsring **30** festgelegt ist.

[0058] Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Sicherungsstück ein Steg **31**, dessen beide Enden **31A, 31B** verschiebbar an dem Führungsring **30** befestigt sind (**Fig. 8**). Die beiden Enden **31A, 31B** des Sicherungsstücks **31** können bspw. als Laschen ausgebildet sein, die den Führungsring **30** lose umschließen. Dabei teilt der Sicherungssteg **31** den Führungsring **30** in zwei Hälften auf, durch die sich die kreuzenden Abschnitte **27A, 27B** des Schlauchsegments **27** erstrecken.

[0059] Von Vorteil ist, wenn eine oder beide Enden **31A, 31B** des Sicherungsstücks **31** lösbar mit dem Führungsring **30** verbunden sind. Als lösbare Verbindungen stehen sämtliche dem Fachmann bekannte Verbindungen zur Verfügung. Wenn beide Enden **31A, 31B** des Sicherungsstücks **31** lösbar mit dem Führungsring **30** verbunden sind, kann der Sicherungssteg **31** vollständig abgenommen werden. Wenn nur eine der beiden Enden des Sicherungsstücks **31** mit dem Führungsring **30** lösbar verbunden ist, kann der Sicherungssteg seitlich umgeklappt werden. In beiden Fällen wird das Anlegen des Sicherungsstücks vereinfacht.

[0060] Die Länge des Sicherungsstücks **31** entspricht dem Durchmesser des Führungsringes **30**. Aufgrund der losen Führung des Sicherungsstücks **31** kann sich der Führungsring **30** beim Zusammenziehen der Schlaufe **27** drehen, während der Führungssteg seine Position zwischen den sich kreuzenden Abschnitten **27A, 27B** des Schlauchsegments **27** beibehält oder umgekehrt. Die Schlaufe **27** zieht sich unter Zugbeanspruchung solange zu, bis das Schlauchsegment **27C**, das zwischen den sich kreuzenden Abschnitten **27A, 27B** liegt, auf den Sicherungssteg **31** gezogen wird, wodurch die Schlauchleitung an der Knickstelle **27D** abknickt (**Fig. 7**).

[0061] Die Vorrichtung lässt sich leicht anlegen, indem zunächst der Sicherungssteg **31** abgenommen oder umgeklappt und das abgelenkte Teilstück der Schlauchleitung **27** durch den Führungsring **30** gezogen wird. Anschließend wird der Sicherungssteg an dem Führungsring montiert. Hierzu ist es entweder erforderlich beide oder nur eines der beiden Enden **31A, 31B** des Führungsstücks **31** mit dem Führungsring zu verbinden.

[0062] Der Führungssteg **31** kann grundsätzlich unterschiedlich ausgebildet sein. Von Vorteil ist, wenn der Führungssteg **31** in der Kreisebene des Führungsringes **30** schmal ausgebildet ist, um die Halbkreisflächen, in denen die Schlauchschleife geführt wird, nicht übermäßig zu verkleinern. In Längsrichtung der Schlauchleitung sollte der Steg breiter ausgebildet sein, um ein Knicken des Schlauchs sicherzustellen. Auf jeden Fall sollte der Führungssteg derart profiliert sein, dass eine Beschädigung der Schlauchleitung beim Abknicken verhindert wird.

[0063] Führungs- und Sicherungsstück **28, 29** bzw. **30, 31** können als ein zur einmaligen Verwendung bestimmtes Produkt ausgebildet sein. In diesem Fall bieten sich als Werkstoffe höherfeste Kunststoffe, z. B. PC oder POM an. Um eine Wiederverwendung des zur einmaligen Verwendung bestimmten Produkts auszuschließen, können die Rast- und Schnappverbindung **33** des Sicherungs- oder Führungsstücks derart beschaffen sein, dass sich die beiden Teilstücke nur einmal miteinander verbinden lassen. Geeig-

nete Verbindungsmechanismen sind dem Fachmann bekannt. Wenn das Führungs- und Sicherungsstück wieder verwendbar sein soll, können Führungs- oder Sicherungsstück aus Edelstahl bestehen. Insbesondere für das Führungsstück bietet sich aufgrund der hohen Festigkeit Edelstahl an.

[0064] **Fig. 9** zeigt eine alternative Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Fixieren eines Schlauchsegments einer der Schlauchleitungen der Blutbehandlungsvorrichtung von **Fig. 1**. Die alternative Ausführungsform unterscheidet sich von der unter Bezugnahme auf die **Fig. 2** bis **Fig. 8** beschriebenen Ausführungsform dadurch, dass die alternative Ausführungsform nicht über ein Sicherungsstück, sondern nur über ein Führungsstück **28** zur Fixierung eines Schlauchsegments der Schlauchleitung verfügt. Die einander entsprechenden Teile sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen. **Fig. 9** zeigt das Schlauchsegment **7A** der Schlauchleitung **7**, an dem die Punktionskanüle **35** befestigt ist. An diesem Schlauchsegment **7A** befindet sich auch das als ringförmiger Körper ausgebildete Führungsstück **28**. Die beiden Enden des Schlauchsegments sind von beiden Seiten durch das Führungsstück **28** geführt, wodurch der ein Auge **34** bildende Abschnitt des Schlauchsegments zu einer Schlaufe **27** fixiert ist, die sich unter Zugbeanspruchung zusammenzieht. Das Führungsstück **28** umschließt lose die sich kreuzenden Abschnitte **27A**, **27B** des Schlauchsegments. Dabei kann die Schlaufe **27** nicht durch das Führungsstück **28** gezogen werden, weil das Führungsstück gleichzeitig als Sicherungsstück wirkt.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 2007/104350 A1 [0005]
- WO 20071104350 A1 [0006]

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Fixieren eines Schlauchsegments einer Schlauchleitung in Form einer Schlaufe für eine Vorrichtung, mit der über eine Schlauchleitung eine Flüssigkeit einem Patienten zugeführt oder von dem Patienten abgeführt wird, wobei zur Überwachung des Patientenzugangs der Druck in der Schlauchleitung überwacht wird, insbesondere zur Überwachung des Gefäßzugangs bei einer extrakorporalen Blutbehandlung, bei der Blut eines Patienten über eine venöse Schlauchleitung, die eine venöse Punktionskanüle aufweist, dem Patienten zugeführt und über eine arterielle Schlauchleitung, die eine arterielle Punktionskanüle aufweist, von dem Patienten abgeführt wird,

dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (26) zum Fixieren eines Schlauchsegments in Kombination aufweist:

ein als ringförmiger Körper ausgebildetes Führungsstück (28, 30) zur Fixierung der sich kreuzenden Abschnitte des ein Auge (34) bildenden Schlauchsegments derart, dass das Auge eine Schlaufe (27) bildet, die sich bei einer Zugbeanspruchung zusammenzieht, und

ein Sicherungsstück (29, 31) zur Fixierung des zwischen den sich kreuzenden Abschnitten (27A, 27B) liegenden Abschnitts des das Auge (34) bildenden Schlauchsegments derart, dass beim Zuziehen der Schlaufe (27) der zwischen den sich kreuzenden Abschnitten liegende Abschnitt des das Auge bildenden Schlauchsegments nicht durch das ringförmige Führungsstück (28, 30) rutscht.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der ringförmige Körper des Führungsstücks (28, 30) derart ausgebildet ist, dass das Führungsstück (28, 30) zum Einführen der Schlauchleitung aufklappbar und nach dem Einführen der Schlauchleitung wieder verschließbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der ringförmige Körper des Führungsstücks (28) aus zwei Teilstücken (28A, 28B) besteht, wobei das eine Ende des ersten Teilstücks (28A) und das eine Ende des zweiten Teilstücks (28B) beweglich miteinander verbunden sind, und das andere Ende des ersten Teilstücks (28A) und das andere Ende des zweiten Teilstücks (28B) einrastend oder einschnappend miteinander verbindbar sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das eine Ende des ersten Teilstücks (28A) und das eine Ende des zweiten Teilstücks (28B) des Führungsstücks (28) mit einem Scharnier (32), insbesondere mit einem Filmscharnier, beweglich miteinander verbunden sind.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherungsstück (29) als ein ringförmiger Körper ausgebildet ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der ringförmige Körper des Sicherungsstücks (29) derart ausgebildet ist, dass das Führungsstück (28) zum Einführen der Schlauchleitung aufklappbar und nach dem Einführen der Schlauchleitung wieder verschließbar ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der ringförmige Körper des Sicherungsstücks (29) aus zwei Teilstücken (29A, 29B) besteht, wobei das eine Ende des ersten Teilstücks (29A) und das eine Ende des zweiten Teilstücks (29B) beweglich miteinander verbunden sind, und das andere Ende des ersten Teilstücks (29A) und das andere Ende des zweiten Teilstücks (29B) einrastend oder einschnappend miteinander verbindbar sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das eine Ende des ersten Teilstücks (29A) und das eine Ende des zweiten Teilstücks des Sicherungsstücks (29B) mit einem Scharnier (32), insbesondere mit einem Filmscharnier, beweglich miteinander verbunden sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherungsstück (31) als ein langgestreckter Körper ausgebildet ist, wobei die Enden des langgestreckten Körpers des Sicherungsstücks (31) an dem ringförmigen Körper des Führungsstücks (30) derart befestigt sind, dass die Enden des langgestreckten Körpers entlang des ringförmigen Körper des Führungsstücks verschiebbar sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein oder beide Enden (31A, 31B) des langgestreckten Körpers des Sicherungsstücks (31) lösbar an dem ringförmigen Körper des Führungsstücks (30) beweglich befestigt sind.

11. Schlauchleitung zum Zuführen von einer Flüssigkeit zu einem Patienten oder Abführen einer Flüssigkeit von einem Patienten, insbesondere eine venöse Schlauchleitung (7) eines extrakorporalen Blutkreislaufs, die eine venöse Punktionskanüle aufweist, oder eine arterielle Schlauchleitung eines extrakorporalen Blutkreislaufs, die eine arterielle Punktionskanüle aufweist, mit einer Vorrichtung zum Fixieren eines Schlauchsegments der Schlauchleitung in Form einer Schlaufe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die sich kreuzenden Abschnitte (27A, 27B) des ein Auge (34) bildenden Schlauchsegments der Schlauchleitung in das als ringförmiger Körper ausgebildete Führungsstück (28) eingelegt sind, so dass das Auge eine Schlaufe bildet, die sich bei einer Zugbeanspruchung zusammenzieht.

menzieht, und dass das Sicherungsstück **(29)** den zwischen den sich kreuzenden Abschnitten liegenden Abschnitt des das Auge bildenden Schlauchsegments fixiert, so dass beim Zuziehen der Schlaufe der zwischen den sich kreuzenden Abschnitten liegende Abschnitt des das Auge bildenden Schlauchsegments nicht durch das ringförmige Führungsstück rutscht.

12. Schlauchleitung zum Zuführen von einer Flüssigkeit zu einem Patienten oder Abführen einer Flüssigkeit von einem Patienten, insbesondere eine venöse Schlauchleitung **(7)** eines extrakorporalen Blutkreislaufs, die eine venöse Punktionskanüle aufweist, oder eine arterielle Schlauchleitung eines extrakorporalen Blutkreislaufs, die eine arterielle Punktionskanüle aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die sich kreuzenden Abschnitte **(27A, 27B)** des ein Auge **(34)** bildenden Schlauchsegments der Schlauchleitung mit einem als ringförmiger Körper ausgebildeten Führungsstück **(28)** fixiert sind, so dass das Auge eine Schlaufe bildet, die sich bei einer Zugbeanspruchung zusammenzieht, wobei sich die Enden des Schlauchsegments von einander gegenüberliegenden Seiten durch das als ringförmiger Körper ausgebildete Führungsstück **(28)** erstrecken,

13. Vorrichtung zur Überwachung der Zufuhr einer Flüssigkeit über eine Schlauchleitung zu einem Patienten und/oder der Abfuhr einer Flüssigkeit von einem Patienten, insbesondere zur Überwachung des Gefäßzugangs bei einer extrakorporalen Blutbehandlung, bei der Blut eines Patienten über eine venöse Schlauchleitung, die eine venöse Punktionskanüle aufweist, dem Patienten zugeführt und über eine arterielle Schlauchleitung, die eine arterielle Punktionskanüle aufweist, von dem Patienten abgeführt wird, wobei die Überwachungsvorrichtung **(22)** eine Einrichtung zur Überwachung des Drucks in der Schlauchleitung aufweist, die derart ausgebildet ist, dass bei einer Veränderung des Drucks innerhalb vorgegebener Grenzen aufgrund einer Zugbeanspruchung der Schlauchleitung, insbesondere der arteriellen und/oder venösen Schlauchleitung, auf ein Herausrutschen der Kanüle der Schlauchleitung, insbesondere der arteriellen und/oder venösen Punktionskanüle der arteriellen bzw. venösen Schlauchleitung geschlossen wird. dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungsvorrichtung eine Vorrichtung **(26)** zum Fixieren eines Schlauchsegments einer Schlauchleitung in Form einer Schlaufe nach einem der Ansprüche 1 bis 10 aufweist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die sich kreuzenden Abschnitte **(27A, 27B)** des ein Auge **(34)** bildenden Schlauchsegments der Schlauchleitung in das als ringförmiger Körper ausgebildete Führungsstück **(28, 30)** eingelegt sind, so dass das Auge eine Schlaufe bildet, die sich bei einer Zugbeanspruchung zusam-

menzieht, und dass das Sicherungsstück **(29, 31)** den zwischen den sich kreuzenden Abschnitten liegenden Abschnitt des das Auge bildenden Schlauchsegments fixiert, so dass beim Zuziehen der Schlaufe der zwischen den sich kreuzenden Abschnitten liegende Abschnitt des das Auge bildenden Schlauchsegments nicht durch das ringförmige Führungsstück rutscht.

15. Vorrichtung zur Überwachung der Zufuhr einer Flüssigkeit über eine Schlauchleitung zu einem Patienten und/oder der Abfuhr einer Flüssigkeit von einem Patienten, insbesondere zur Überwachung des Gefäßzugangs bei einer extrakorporalen Blutbehandlung, bei der Blut eines Patienten über eine venöse Schlauchleitung, die eine venöse Punktionskanüle aufweist, dem Patienten zugeführt und über eine arterielle Schlauchleitung, die eine arterielle Punktionskanüle aufweist, von dem Patienten abgeführt wird, wobei die Überwachungsvorrichtung **(22)** eine Einrichtung zur Überwachung des Drucks in der Schlauchleitung aufweist, die derart ausgebildet ist, dass bei einer Veränderung des Drucks innerhalb vorgegebener Grenzen aufgrund einer Zugbeanspruchung der Schlauchleitung, insbesondere der arteriellen und/oder venösen Schlauchleitung, auf ein Herausrutschen der Kanüle der Schlauchleitung, insbesondere der arteriellen und/oder venösen Punktionskanüle der arteriellen bzw. venösen Schlauchleitung geschlossen wird. dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungsvorrichtung eine Vorrichtung **(26)** zum Fixieren eines Schlauchsegments einer Schlauchleitung aufweist, die ein als ringförmiger Körper ausgebildetes Führungsstück **(28)** zur Fixierung der sich kreuzenden Abschnitte des ein Auge bildenden Schlauchsegments aufweist, so dass das Auge eine Schlaufe bildet, die sich bei einer Zugbeanspruchung zusammenzieht,

16. Blutbehandlungsvorrichtung mit einem extrakorporalen Blutkreislauf, der eine arterielle Schlauchleitung mit einer arteriellen Punktionskanüle und eine venöse Schlauchleitung mit einer venösen Punktionskanüle aufweist, und mit einer Vorrichtung zur Überwachung des Drucks in der arteriellen und/oder venösen Schlauchleitung nach einem der Ansprüche 13 bis 15.

17. Verfahren zur Überwachung eines Zugangs zu einem Patienten zum Zuführen und/oder Abführen einer Flüssigkeit zu dem bzw. von dem Patienten über eine Schlauchleitung, insbesondere zur Überwachung des Gefäßzugangs bei einer extrakorporalen Blutbehandlung, bei der Blut eines Patienten über eine venöse Schlauchleitung, die eine venöse Punktionskanüle aufweist, dem Patienten zugeführt und über eine arterielle Schlauchleitung, die eine arterielle Punktionskanüle aufweist, von dem Patienten abgeführt wird, wobei der Druck in der Schlauchleitung überwacht wird, dadurch gekennzeichnet, dass

mit einem als ringförmiger Körper ausgebildeten Führungsstück das ein Auge bildende Schlauchsegment der Schlauchleitung zu einer Schlaufe fixiert wird, wobei der ringförmige Körper die sich kreuzenden Abschnitte des das Auge bildenden Schlauchsegments umschließt.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Enden des Schlauchsegments von einander gegenüberliegenden Seiten durch den ringförmigen Körper geführt werden.

19. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass ein umgeknicktes Schlauchsegment der Schlauchleitung durch den ringförmigen Körper des Führungsstücks geführt wird, wobei mit dem durch den ringförmigen Körper geführten Schlauchsegment ein Auge gebildet wird, das von dem ringförmigen Körper des Führungsstücks fixiert wird.

20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass mit einem Sicherungsstück der zwischen den sich kreuzenden Abschnitten liegende Abschnitt des das Auge bildenden Schlauchsegments derart fixiert wird, dass beim Zuziehen der Schlaufe der zwischen den sich kreuzenden Abschnitten liegende Abschnitt des das Auge bildenden Schlauchsegments nicht durch das ringförmige Führungsstück rutscht.

21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der zwischen den sich kreuzenden Abschnitten liegende Abschnitt des das Auge bildenden Schlauchsegments gegen Herausrutschen aus dem ringförmigen Körper des Führungsstücks mit einem als ringförmiger Körper ausgebildeten Sicherungsstücks gesichert wird, das um den zwischen den sich kreuzenden Abschnitten liegenden Abschnitt des das Auge bildenden Schlauchsegments gelegt wird.

22. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der zwischen den sich kreuzenden Abschnitten liegende Abschnitt des das Auge bildenden Schlauchsegments gegen Herausrutschen aus dem ringförmigen Körper des Führungsstücks mit einem als langgestreckter Körper ausgebildeten Sicherungsstücks gesichert wird, dessen beide Enden an dem ringförmigen Körper derart befestigt wird, dass die Enden des langgestreckten Körpers entlang des ringförmigen Körper des Führungsstücks verschiebbar sind.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

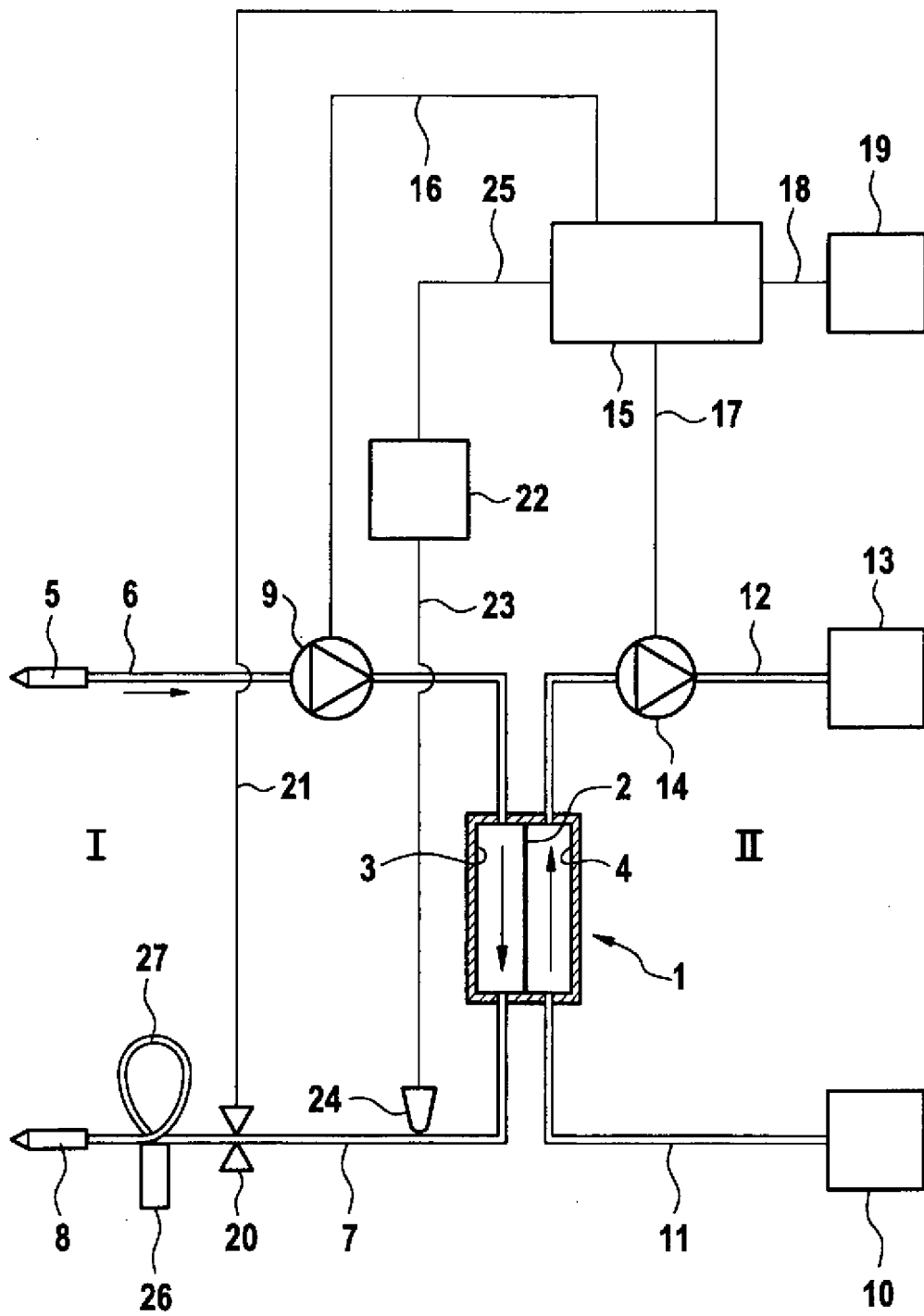


Fig. 1

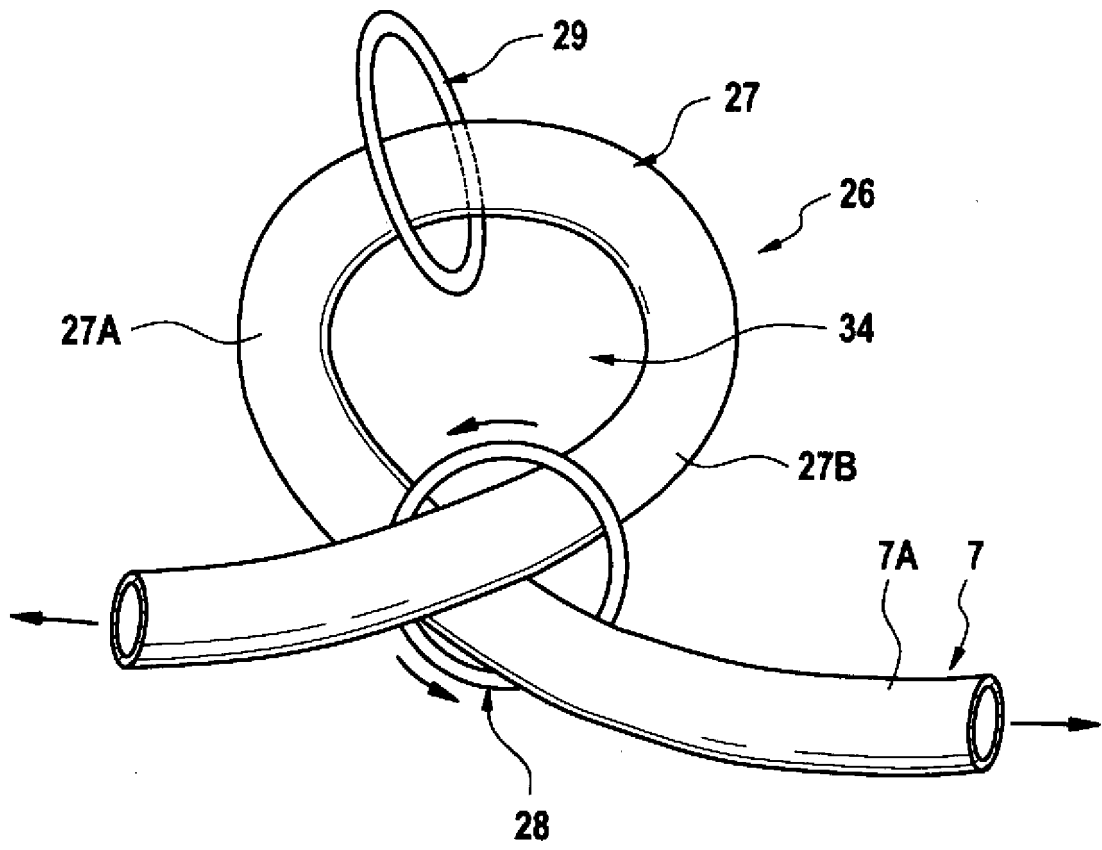


Fig. 2

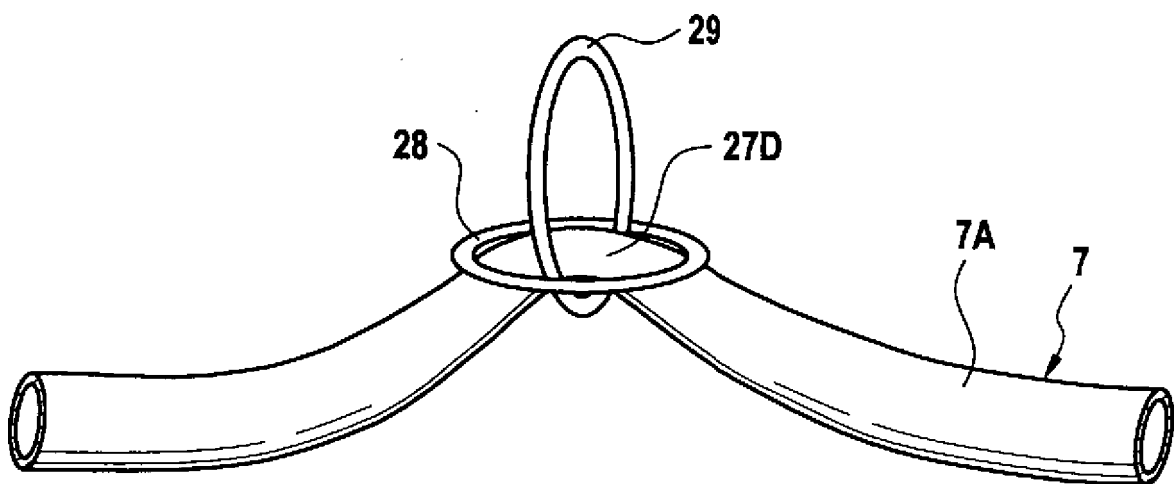


Fig. 3

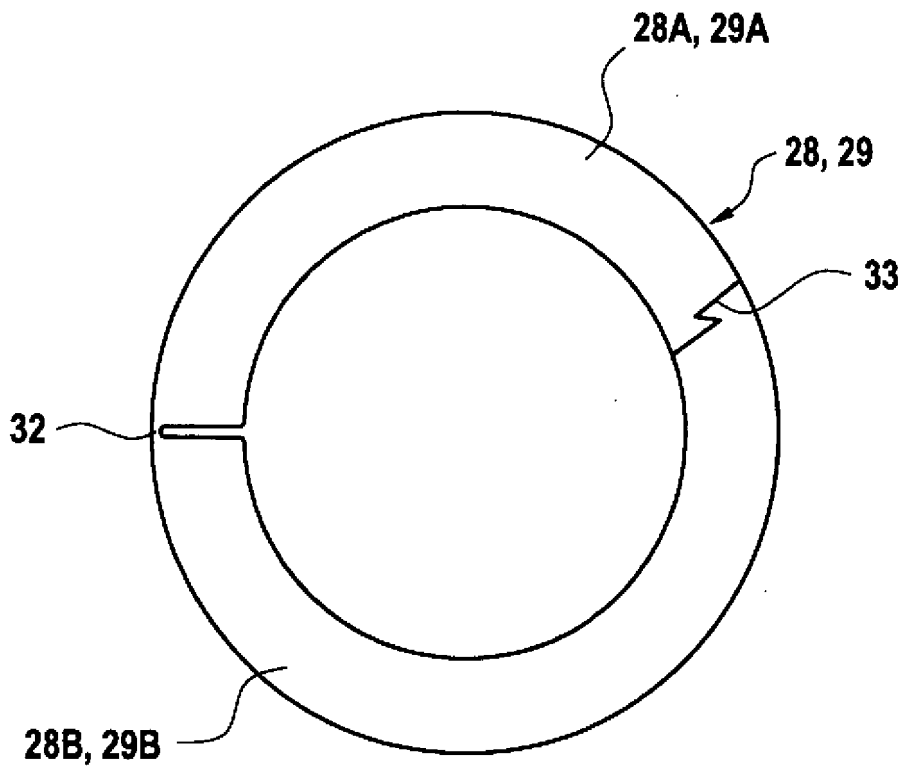


Fig. 4



Fig. 5

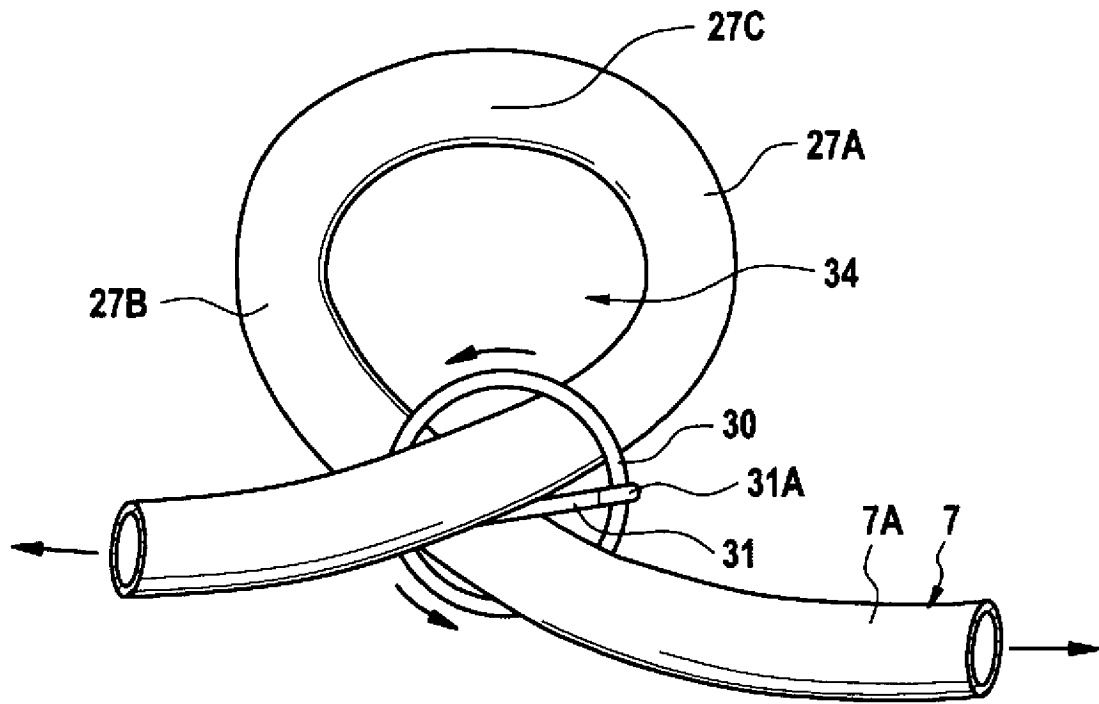


Fig. 6

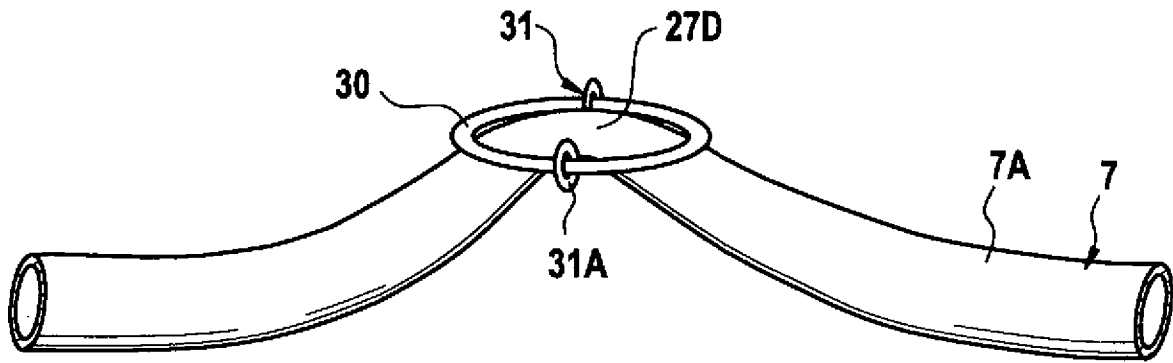


Fig. 7

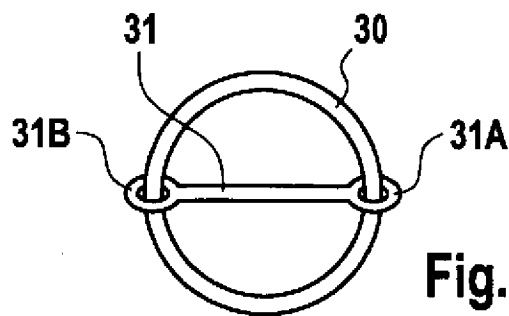


Fig. 8

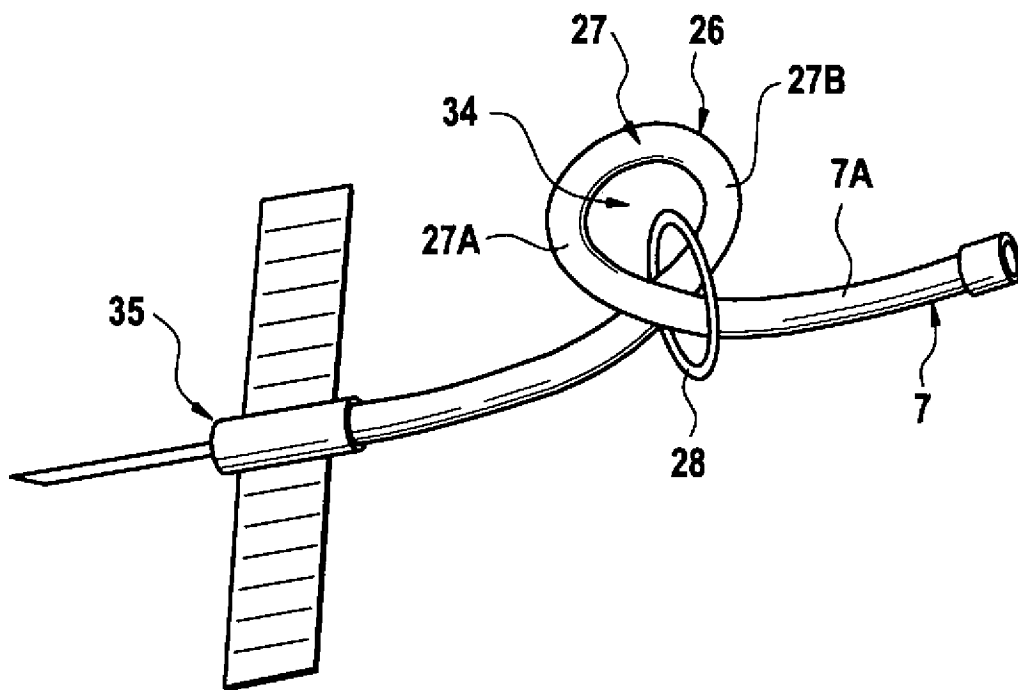


Fig. 9