



(10) **DE 10 2012 003 146 B4** 2015.07.30

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 003 146.7**
(22) Anmeldetag: **16.02.2012**
(43) Offenlegungstag: **18.07.2013**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **30.07.2015**

(51) Int Cl.: **F16L 33/01 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:
10 2012 000 404.4 12.01.2012

(72) Erfinder:
gleich Patentinhaber

(73) Patentinhaber:
Schmitz, Hartmut, 57072 Siegen, DE

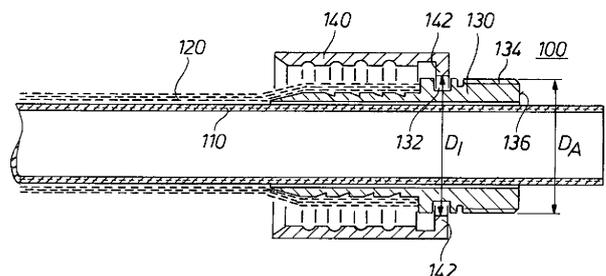
(56) Ermittelter Stand der Technik:

(74) Vertreter:
**Gihске Grosse Klüppel Kross Bürogemeinschaft
von Patentanwälten, 57072 Siegen, DE**

DE 198 18 085 C2
DE 601 15 761 T2
DE 694 05 163 T2

(54) Bezeichnung: **Schlauchverbindung und Verfahren zur Herstellung einer Schlauchverbindung**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Herstellung einer Schlauchverbindung (100) mit folgenden Schritten:
Bereitstellen eines innen und außen glatten Kunststoffschlauchs (110),
Aufschieben eines Schlauchnippels (130) an einem Ende des Kunststoffschlauchs (110) auf dessen äußeren Umfang,
Umwickeln des Kunststoffschlauchs (110) und des Schlauchnippels (130) mit mindestens einer Lage eines Metallgeflechts (120), so dass der Kunststoffschlauch mit dem Metallgeflecht ausgelegt ist für Arbeitsdrücke über 120 bar;
Aufschieben einer Presshülse (140) über den Schlauchnippel (130) und das Metallgeflecht (120) im Bereich des Schlauchnippels; und
Verpressen der Presshülse (140) mit dem Schlauchnippel und dem zwischen dem Schlauchnippel und der Presshülse liegenden Metallgeflecht.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Schlauchverbindung bei Kunststoffschläuchen, welche für hohe Arbeitsdrücke mit einem Metallgeflecht umwickelt sind. Der freie Innenquerschnitt im Armaturenbereich soll geringst möglich (also im Optimalfall gar nicht) reduziert sein im Vergleich zum Innendurchmesser des reinen Schlauchmaterials. Derartige Schläuche finden insbesondere Anwendung in der chemischen Industrie und der Lebensmittelindustrie. Neben dem Verfahren betrifft die vorliegende Erfindung auch eine entsprechende Schlauchverbindung als Vorrichtung.

[0002] Im Stand der Technik sind derartige Verfahren zur Herstellung einer Verbindung eines Schlauches sowie nach dem Verfahren hergestellte Schlauchverbindungen bekannt, z. B. aus der Patentschrift DE 198 18 085 C2. Die dort offenbarte Schlauchverbindung umfasst eine in den Schlauch innen eingeführte Tülle und eine auf den Schlauch außen aufschiebbar durch Verpressung im Durchmesser reduzierbare Hülse. Durch das Einführen der Tülle in das Innere des Schlauches wird dessen Innendurchmesser verringert.

[0003] Dieser Nachteil der Verringerung des Innendurchmessers wird z. B. bei dem ebenfalls bekannten Polytetrafluorethylen(PTFE)-Glattschlauch, Produktbezeichnung Bioflex AFLEX, der Firma Tecno Plast vermieden, indem dieser Schlauch eine Armatur aufweist, welche lediglich auf der Außenseite des PTFE-Kunststoffschlauches ansetzt. Konkret hat der AFLEX-Schlauch außen eine rippenähnlicher Struktur, ist jedoch innen glatt. Es ist ein hülsenförmiger Schlauchnippel vorgesehen, auch Edelstahlbund genannt, welcher auf seiner Innenseite ein Innengewinde aufweist, welches komplementär zu der rippenähnlichen Struktur des PTFE-Kunststoffschlauches ausgebildet ist zum Aufschrauben des Schlauchnippels auf die Außenseite des PTFE-Kunststoffschlauches. Der Schlauchnippel wird zwischen die Außenseite des PTFE-Kunststoffschlauches und einem Metallgeflecht montiert, welches den PTFE-Kunststoffschlauch und den Schlauchnippel umgibt. Als äußerste Lage ist schließlich eine Presshülse vorgesehen, welche zum Verpressen der Presshülse mit dem Schlauchnippel und dem zwischen dem Schlauchnippel und der Presshülse liegenden Metallgeflecht dient. Zur Offenbarung siehe auf der Homepage der Firma Tecno Plast Industrietechnik GmbH: www.tecnoplast.de >....PTFE-Schläuche> Bioflex, das obere von zwei übereinander angeordneten Bildern.

[0004] Nachteilig an dieser Schlauchverbindung ist, dass sie lediglich für außen gewellte Kunststoffschläuche vorgesehen ist. Die gewellten Kunststoffschläuche sind nur für Arbeitsdrücke, d. h. für Dau-

erbetriebsdrücke bis zu 80 bar zulässig; dies gilt insbesondere, weil sie lediglich mit einer Lage Metallgeflecht umgeben sind.

[0005] Aus der Druckschrift DE 601 15 761 T2 ist eine Schlauchverbindung bekannt mit einem Kunststoffschlauch, welcher mit einer Metall-Sperrschicht, einer Schutzschicht aus Kunststoff oder Gummi und schließlich mit einem Gewebe aus Stahldraht umwickelt ist. Es ist weiterhin eine Presshülse vorgesehen, welche mit dem Metallgeflecht verpresst ist. Die offenbarte Schlauchleitung ist ausgebildet, Drücken von bis zu 1500 bar zu widerstehen.

[0006] Eine alternative Schlauchverbindung, allerdings auch nur für an ihrer Außenseite gewellte Kunststoffschläuche, wird von der Firma Xtraflex in Belgien angeboten; siehe deren Homepage unter www.xtraflex.com. Dort ist unter der Produktbezeichnung AFRXL eine Schlauchkupplung für Außengeräte-Kunststoffschläuche beschrieben, welche ganz ähnlich konstruiert ist und funktioniert wie die bereits beschriebene Schlauchkupplung Bioflex/AFLEX. Im Unterschied zu der Bioflex-Schlauchverbindung hat der Schlauchnippel bei der AFRXL-Schlauchverbindung, siehe **Fig. 8**, kein Innengewinde und er wird auch deshalb nicht auf die wellenförmige Außenseite des Kunststoffschlauches aufgeschraubt. Statt dessen wird der Kunststoffschlauch **110** in Vorbereitung der Montage dieser Schlauchverbindung an dem Ende, an welchem die Schlauchverbindung montiert werden soll, zunächst typischerweise durch Erwärmen entwellt, so dass der Kunststoffschlauch dann innen und außen glatt ist. Der Schlauchnippel **130** wird dann von außen auf das glatte Ende des Kunststoffschlauches aufgeschoben, so dass sich der Nippel zwischen der Außenseite des glatten Kunststoffrohres und dem Metallgeflecht **120** befindet. Es ist weiterhin eine Presshülse **140** vorgesehen zum Verpressen der Presshülse mit dem Schlauchnippel und dem dazwischen liegenden Metallgeflecht. Wie in der **Fig. 8** zu der AFRXL-Schlauchverbindung ebenfalls zu erkennen ist, weist die Presshülse **140** eine Verbindungsfeder **142** auf, welche nach dem Verpressen in eine komplementäre Verbindungsnut **132** des Schlauchnippels eingreift, so dass die Presshülse nach dem Verpressen nicht mehr in axialer Richtung abrutschen kann. Der Schlauchnippel weist an seinem schlauchfernen Ende ein Außengewinde **134** auf. Zwischen dem Außengewinde und der Presshülse befindet sich ein Sechskant, welcher offensichtlich einstückig mit dem Schlauchnippel **130** verbunden ist, so dass der Schlauchnippel mit Hilfe von z. B. einem Maulschlüssel an einer Armatur angeschraubt werden kann.

[0007] Auch diese AFRXL-Schlauchverbindung hat den Nachteil, dass sie nur Drücken bis ca. 80 bar standhält, wegen der Verwendung des außen gewellten Kunststoffschlauches, aber auch wegen des

ungünstig ausgeführten Übergangs von Armatur, Schlauch und Umflechtung – es entsteht ein Totraum **300**; siehe Fig. 8.

[0008] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein bekanntes Verfahren zur Herstellung einer Schlauchverbindung dahingehend weiterzubilden, dass es auch die Herstellung von Schlauchverbindungen ermöglicht, welche für größere Arbeitsdrücke ausgelegt sind. Der Erfindung liegt weiterhin die Aufgabe zugrunde, eine bekannte Schlauchverbindung für hohe Arbeitsdrücke auszulegen.

[0009] Diese Aufgabe wird im Hinblick auf das erfindungsgemäße Verfahren gemäß einer ersten Variante durch das im Patentanspruch 1 beanspruchte Verfahren gelöst. Demnach umfasst das Verfahren folgende Schritte:

Bereitstellen eines innen und außen glatten Kunststoffschlauches;

Aufschieben eines Schlauchnippels an einem Ende des Kunststoffschlauches auf dessen äußeren Umfang;

Umwickeln des Kunststoffschlauches und des Schlauchnippels mit mindestens einer Lage eines Metallgeflechts, so dass der Kunststoffschlauch mit dem Metallgeflecht ausgelegt ist für Arbeitsdrücke über 120 bar;

Aufschieben einer Presshülse über den Schlauchnippel und das Metallgeflecht im Bereich des Schlauchnippels und Verpressen der Presshülse mit dem Schlauchnippel und dem zwischen dem Schlauchnippel und der Presshülse liegenden Metallgeflecht.

[0010] Die Aufgabe wird weiterhin durch die im Patentanspruch 2 beanspruchte zweite Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens gelöst. Das Verfahren gemäß der zweiten Variante unterscheidet sich von dem Verfahren gemäß der ersten Variante lediglich in der Abfolge einzelner Verfahrensschritte. Im Unterschied zur ersten Variante, wonach, wie gesagt, der Schlauchnippel zunächst auf den äußerlich glatten Kunststoffschlauch aufgeschoben wird und dann nachfolgend der Kunststoffschlauch zusammen mit dem Schlauchnippel mit dem Metallgeflecht umwickelt wird, sieht die zweite Variante vor, dass der Schlauchnippel erst aufgeschoben wird, nachdem der Kunststoffschlauch bereits mit dem Metallgeflecht umwickelt wurde. Bei der zweiten Variante ist es deswegen erforderlich, dass beim Aufschieben des Schlauchnippels sich dieser zwischen den Kunststoffschlauch und das Metallgeflecht schiebt, wodurch das Metallgeflecht lokal verdrängt bzw. aufgeweitet wird.

[0011] Die Aufgabe wird weiterhin durch die im Patentanspruch 4 beanspruchte dritte Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens gelöst. Das Verfahren gemäß der dritten Variante unterscheidet sich von

dem Verfahren gemäß der ersten Variante Verfahren dadurch, dass vor dem Umwickeln des Kunststoffschlauches mit dem Metallgeflecht nicht bereits der eigentliche – später zu verwendende – Schlauchnippel, sondern stattdessen zunächst ein Schlauchnippeldummy außen auf den glatten Kunststoffschlauch geschoben wird.

[0012] Im Unterschied zu dem eigentlichen Schlauchnippel, ist der größte Außendurchmesser des Schlauchnippeldummies vorteilhafterweise lediglich so groß wie der Innendurchmesser des Metallgeflechts nach seiner gewünschten Aufweitung. Der größte Außendurchmesser des Schlauchnippeldummies entspricht dem Durchmesser des Schlauchnippels in seinem Bereich für die der Metallumflechtung. Der größte Außendurchmesser des Schlauchnippels ist demgegenüber typischerweise größer als sein Durchmesser im Bereich der Metallumflechtung, weil der Schlauchnippel in der Regel auch noch ein Außengewinde oder einen Sechseckkranz zum Ansetzen eines Maulschraubenschlüssels mit größerem Durchmesser aufweist. Die dritte Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens bietet deshalb den Vorteil, dass der Innendurchmesser der Presshülse nur so groß gewählt werden muss, dass die Presshülse über das aufgeweitete Metallgeflecht geschoben werden kann. Es ist dagegen nicht erforderlich, dass die Presshülse auch über den Schlauchnippel und insbesondere dessen Außengewinde und dessen Eckkranz schiebbar sein muss. Insofern kann die Presshülse für die 3. Variante deutlich kompakter gebaut sein.

[0013] Durch das Umwickeln des Kunststoffschlauches und des Schlauchnippeldummies mit mindestens einer Lage eines Metallgeflechts, ist diese Kombination ausgelegt ist für Arbeitsdrücke über 120 bar. Das Metallgeflecht wird durch den Schlauchnippeldummy lokal aufgeweitet.

[0014] Anschließend wird eine Presshülse über das aufgeweitete Metallgeflecht geschoben. Das Entfernen des Schlauchnippeldummies kann vor oder nach dem Aufschieben der Presshülse erfolgen. Es erfolgt dann das Aufschieben eines Schlauchnippels anstelle des zwischenzeitlich entfernten Schlauchnippeldummies zwischen den Kunststoffschlauch und das aufgeweitete Metallgeflecht und schließlich wird die Presshülse mit dem Schlauchnippel und dem zwischen dem Schlauchnippel und der Presshülse liegenden Metallgeflecht verpresst.

[0015] Der Vorteil dieser dritten Variante gegenüber der ersten Variante besteht darin, dass der kleinste Innendurchmesser der Presshülse nur so sein muss, dass die Presshülse über das aufgeweitete Metallband geschoben werden kann. Das heißt, der kleinste Innendurchmesser der Presshülse muss nur unwesentlich größer sein als der Außendurchmes-

ser des aufgeweiteten Metallgeflechts. Bei der ersten und zweiten Variante sind jeweils größere Innendurchmesser der Presshülse erforderlich, weil diese über den größten Außendurchmesser des eigentlichen Schlauchnippels geschoben werden muss, welcher typischerweise größer ist als der Außendurchmesser des Metallgeflechts, wie oben erläutert.

[0016] Alle drei erfindungsgemäß beschriebenen Verfahren sind überaus preisgünstig und mit einem Minimum an Spezialwerkzeug realisierbar.

[0017] Die aus der Herstellung resultierende Schlauchverbindung ist bei beiden beanspruchten Verfahren dieselbe. Für die Lösung der Aufgabe ist es wesentlich, dass erfindungsgemäß keine außen gewellten, sondern innen und außen glatte Kunststoffschläuche verwendet werden. Diese zeichnen sich gegenüber den außen gewellten Kunststoffschläuchen durch eine erheblich größere Druckfestigkeit aus. Bei Verwendung von alleine nur einer Lage eines geeigneten Metallgeflechts werden auf diese Weise Arbeitsdrücke von über 120 bar erzielt. Durch die Verwendung von mehreren Lagen des Metallgeflechtes lässt sich die Druckfestigkeit weiter deutlich steigern.

[0018] Gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel wird die Presshülse von dem schlauchnippelseitigen Ende her auf den Schlauchnippel mit dem darüber gewickelten Metallgeflecht aufgeschoben. Dieses setzt vorrichtungstechnisch voraus, dass der kleinste Innendurchmesser der Presshülse größer ist als der größte Außendurchmesser des Schlauchnippels. Aufgrund dieser konstruktiven Besonderheit ist es nicht erforderlich, die Presshülse zunächst über das Geflecht zu schieben, bevor der Schlauchnippel aufgeschoben wird. Dies wiederum ermöglicht es, den Kunststoffschlauch mit oder ohne Schlauchnippel zunächst komplett mit dem Metallgeflecht zu umwickeln, bevor die Presshülse aufgeschoben werden muss.

[0019] Alternativ kann die Presshülse auch zuerst über das Metallgeflecht geschoben werden, bevor der Schlauchnippel zwischen Kunststoffschlauch und Metallgeflecht geschoben wird. Erst danach müsste dann die Presshülse auf den Schlauchnippel mit dem darüber gewickelten Metallgeflecht geschoben werden.

[0020] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ist der Kunststoffschlauch an seinem schlauchnippelseitigen Ende aufgebördelt. Die Aufbördelung dient als Anschlag des Kunststoffschlauches an dem Schlauchnippel oder an einem Flansch eines Adapters und verhindert ein axiales Verschieben des Kunststoffschlauches relativ zu dem Metallgeflecht. Diese Bördelung kann direkt am Schlauchnippel anliegend oder erst nach dem Durchschieben des

Kunststoffschlauches durch einen Adapter, dann an dem Adapter anliegend, vorgesehen sein.

[0021] Die oben genannte Aufgabe wird weiterhin vorrichtungstechnisch durch die Schlauchverbindung gemäß Anspruch 6 gelöst. Die Vorteile dieser Lösung entsprechen im Wesentlichen den oben genannten Vorteilen in Bezug auf die beiden erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren.

[0022] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist der Kunststoffschlauch über seine gesamte Länge innen und außen glatt ausgebildet. Dies hat den Vorteil, dass dieser Kunststoffschlauch erheblich druckstabiler ist als ein außen und/oder innen gewellter Schlauch.

[0023] Das Vorsehen einer Verbindungsnut mit einer zugehörigen Verbindungsfeder, welche nach Verpressen von Presshülse und Schlauchnippel ineinandergreifen, verhindert, dass sich die Presshülse axial während des Betriebs verschiebt und damit die Verbindung zwischen Schlauchnippel und Kunststoffschlauch gelöst würde.

[0024] Der Kunststoffschlauch besteht vorteilhafterweise aus Teflon, d. h. aus Polytetrafluorethylen, englisch: Fluorinated Ethylene Propylene FEP, oder beispielsweise aus Perfluoralkoxylalkan PFA.

[0025] Vorteilhafterweise weist der Schlauchnippel an seinem schlauchfernen Ende ein Außengewinde auf zum Anschluss eines Anschlussschlauches mit oder ohne Zwischenschaltung eines Adapters. Der Begriff "Anschlussschlauch" kann auch ein Rohr bezeichnen. Verschiedene Ausführungsbeispiele zum Anschluss des Anschlussschlauches sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0026] Die schlauchferne Stirnseite des Schlauchnippels und/oder die dem Schlauch zugewandte oder die schlauchferne Stirnseite des Flansches eines Adapters weisen vorzugsweise eine scheibenförmige Ausnehmung in Form eines Aufnahmeraumes auf zur zumindest teilweisen Aufnahme des aufgebördelten Endes des Kunststoffschlauches.

[0027] Alternativ zu dem Aufnahmeraum in den dem Bördel des Kunststoffschlauches zugewandten Stirnseiten des Schlauchnippels oder der Adapter können diese Stirnseiten auch glatt ausgebildet sein. Es ist dann ein Distanzring vorgesehen, welcher den Bördel umgibt. Die Breite des Distanzringes ist geringfügig kleiner zu wählen als die Dicke des Bördels, um ein Festspannen des Bördels zwischen zwei Stirnseiten zu ermöglichen. Die Differenz zwischen der Breite des Distanzringes und der Dicke des Bördels bestimmt die Kraft, mit welcher der Bördel zwischen den Stirnseiten festgespannt werden kann.

[0028] Der Bereich, wo das Metallgeflecht von dem Kunststoffschlauch **110** auf den Schlauchnippel **130** übergeht, muss so gestaltet sein, dass sich möglichst keinerlei Totraum **300** zwischen der Umflechtung und dem Kunststoffschlauch bildet, wie dies nachteiligerweise beim Stand der Technik der Fall ist; siehe **Fig. 7**. Andernfalls würde der Kunststoffschlauch unter Hochdruck in den Totraum **300** verformt werden und dann platzen. Um dies zu verhindern, läuft der Schlauchnippel an seinem anschlussfernen Ende konisch aus/zu.

[0029] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Verfahren sowie der erfindungsgemäßen Schlauchverbindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0030] Der Beschreibung sind drei Figuren beige-fügt, wobei

[0031] **Fig. 1** die erfindungsgemäße Schlauchverbindung ohne Anschluss eines Anschlussschlauches und auch ohne Adapterstück vor dem Bördelprozess;

[0032] **Fig. 2** einem Adapterstück **150** mit einem Anschlussschlauch **180** zum Anschluss an den Anschlussnippel gemäß **Fig. 1** gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;

[0033] **Fig. 3** eine erfindungsgemäße Schlauchverbindung mit angeschlossenem Anschlussschlauch gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;

[0034] **Fig. 4** und **Fig. 5** zwei Beispiele für die Anwendung eines Distanzringes;

[0035] **Fig. 6** weiteres Ausführungsbeispiel für die Schlauchverbindung;

[0036] **Fig. 7** das erfindungsgemäße Verfahren gemäß der dritten Variante; und

[0037] **Fig. 8** eine Schlauchverbindung gemäß dem Stand der Technik zeigt.

[0038] **Fig. 1** zeigt die erfindungsgemäße Schlauchverbindung **100** mit einem Kunststoffschlauch **110**, welcher an der Außenseite mit mindestens einer Lage, in **Fig. 1** sind drei Lagen in Form der parallelen gestrichelten Linien gezeigt, eines Metallgeflechtes umwickelt ist. Der Kunststoffschlauch ist vorzugsweise aus Teflon. Es ist weiterhin ein Schlauchnippel **130** zu erkennen, der an einem Ende des Kunststoffschlauches zwischen dem äußeren Umfang des Kunststoffschlauches und der innersten Lage des Metallgeflechtes aufgeschoben ist. Die Presshülse **140** weist eine Verbindungsfeder **142** auf, welche vorgesehen ist, im verpressten Zustand in eine am äußeren Um-

fang des Schlauchnippels **130** vorgesehene Verbindungsnut einzugreifen.

[0039] Das adapterferne Ende bzw. das außengewindeferne Ende des Schlauchnippels **130** ist erfindungsgemäß konisch auf den Innendurchmesser des Schlauchnippels auslaufend ausgebildet. Dies hat den Vorteil, dass bei der erfindungsgemäßen Schlauchverbindung der aus dem Stand der Technik gemäß **Fig. 8** bekannte Totraum **300** in dem Bereich, wo das Metallgeflecht von dem Kunststoffschlauch auf den Schlauchnippel **130** übergeht, nicht oder nur deutlich vermindert ausgebildet ist. Der konische Auslauf trägt deshalb ganz wesentlich zur Hochdruckstabilität der Schlauchverbindung bei.

[0040] Der kleinste Innendurchmesser D_i der Presshülse entspricht dem Innendurchmesser der ringförmig ausgebildeten Verbindungsfeder **142**. Er ist bei der vorliegenden Verbindung vorzugsweise größer als der größte Außendurchmesser D_A des Schlauchnippels **130** und insbesondere größer als der Außendurchmesser des Außengewindes **134** des Schlauchnippels. Dies hat den großen Vorteil, dass die Presshülse **140** erst unmittelbar vor dem Verpressen, also auch noch nach Montage des Schlauchnippels **130**, beispielsweise in **Fig. 1** von rechts nach links, über den Schlauchnippel hinweg über dem Metallgeflecht positioniert werden muss. Es muss deshalb nicht wie bei vergleichbaren Konstruktionen daran gedacht werden, die Presshülse über das Metallgeflecht zu schieben, bevor der Schlauchnippel aufgeschoben und montiert wird. Außerdem hindert die Presshülse **140** dann nicht bei der Montage des Metallgeflechtes. Verfahren nach Variante 1 wäre sonst unmöglich realisierbar.

[0041] Für die Montage der in **Fig. 1** gezeigten Schlauchverbindung sieht die vorliegende Erfindung zwei Varianten vor. Gemäß einer ersten Variante wird der Schlauchnippel zunächst auf den Kunststoffschlauch **110** aufgeschoben, bevor dann nachträglich erst die mindestens eine Lage des Metallgeflechtes sowohl über den Kunststoffschlauch wie auch über den Schlauchnippel gewickelt wird. Gemäß einer zweiten Variante kann alternativ das Kunststoffrohr zunächst mit mindestens einer Lage des Metallgeflechtes umwickelt werden. Es muss dann nachfolgend der Schlauchnippel zwischen den äußeren Umfang des Kunststoffschlauches **110** und die innerste Lage des Metallgeflechtes geschoben werden. Die Presshülse **140** wird bei beiden Varianten vorteilhafterweise, wie oben beschrieben, erst zuletzt über den Schlauchnippel geschoben und über dem Metallgeflecht positioniert, bevor sie dann nachfolgend mit dem Metallgeflecht und dem Schlauchnippel verpresst wird. Diese Vorgehensweise ist bei dem Verfahren gemäß Variante 1 zwingend notwendig.

[0042] Für die vorliegende Erfindung ist es wichtig, dass der Kunststoffschlauch **110**, vorzugsweise über seiner gesamten Länge, sowohl innen wie auch außen glatt ausgebildet ist, weil dies gegenüber gewellten Schläuchen eine deutlich höhere Druckstabilität gewährleistet.

[0043] Die **Fig. 2** zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel für einen Anschlussschlauch **180** mit einer Anschlussarmatur **190** zum Anschluss an den in **Fig. 1** gezeigten Schlauchnippel **130**. Ein Flansch **182** der Anschlussarmatur **190** ist bei dem in **Fig. 2** gezeigten Ausführungsbeispiel vorzugsweise einstückig mit dem Anschlussschlauch **180** bzw. Anschlussrohr ausgebildet. Die Anschlussarmatur umfasst weiterhin eine erste Überwurfmutter **170-1**, welche den Flansch übergreift und grundsätzlich direkt auf das Außengewinde **134** des Schlauchnippels **130** geschraubt werden kann, wenn das Innengewinde der ersten Überwurfmutter **170-1** komplementär zu dem Außengewinde **134** des Schlauchnippels ausgebildet ist.

[0044] Der Kunststoffschlauch **110** ist dann hinter dem Schlauchnippel **130** aufgebördelt (in **Fig. 1** nicht gezeigt). Beim Aufschrauben der ersten Überwurfmutter **170-1** auf das Außengewinde **134** des Schlauchnippels wird der Bördel **112** zwischen der Stirnseite des Schlauchnippels und dem Flansch **182** eingespannt.

[0045] Sollten die beiden Gewinde nicht zusammenpassen, kann der Anschluss des Anschlussschlauches an den Schlauchnippel des Kunststoffschlauches in der Regel dennoch gewährleistet werden unter Zwischenschaltung eines ersten Adapters **150**. Wie in **Fig. 2** zu erkennen ist, besteht dieser Adapter aus einer Mutter mit einem Innengewinde, welches zu dem Außengewinde **134** des Schlauchnippels **130** passt und einem an die Mutter angesetzten hülsenförmigen Schraubbolzen, welcher ein Außengewinde **152** aufweist, welches komplementär zu dem Innengewinde der ersten Überwurfmutter **170-1** ausgebildet ist.

[0046] **Fig. 3** zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel zum Anschluss eines Anschlussschlauches mit einer Anschlussarmatur **190**, welche an den Anschlussschlauch angeschlossen ist. Es ist eine zweite Überwurfmutter **170-2** und ein zweiter Adapter **160** vorgesehen zum Anschluss der Anschlussarmatur **190** an das Außengewinde **134** des Schlauchnippels **130**. Im zusammengebauten Zustand, wie in **Fig. 3** gezeigt, ist der zweite Adapter **160** auf das Außengewinde **134** aufgeschraubt. Der zweite Adapter weist einen ringförmigen Flansch auf, welcher mit seiner Seite **164** an die schlauchferne Stirnseite des Schlauchnippels **130** anschlägt. An der schlauchfernen Stirnseite **162** des Flansches schlägt die Stirnseite der Anschlussarmatur **190** an. Die Anschlussarmatur **190** ist

mit Hilfe der zweiten Überwurfmutter **170-2**, welche den Flansch des zweiten Adapters **160** hintergreift, gegen den zweiten Adapter und insbesondere dessen Flansch verspannt.

[0047] Wie in **Fig. 3** zu erkennen ist, erstreckt sich das Kunststoffrohr **110** nicht nur über die Länge des Schlauchnippels **130**, sondern auch über die Breite des Flansches des zweiten Adapters **160** hinweg bis an die schlauchferne Stirnseite **162** des Flansches des zweiten Adapters. Dies hat den Vorteil, dass der Übergang zwischen dem Flansch des zweiten Adapters und der schlauchfernen Stirnseite des Schlauchnippels **130** als Todraum vor der Ansammlung von Verunreinigungen geschützt ist. Dies ist besonders wichtig bei der Anwendung in der Lebensmitteltechnik oder der Chemie, wo Verunreinigungen ausdrücklich unerwünscht sind.

[0048] In **Fig. 3** ist weiterhin zu erkennen, dass der Kunststoffschlauch **110** hinter der schlauchfernen Stirnseite **162** des Flansches des zweiten Adapters gebördelt ist. Die Aufbördelung **112** liegt in einem scheibenförmigen Aufnahmeraum **192**, welcher als Ausnehmung hier beispielhaft in der Anschlussarmatur **190** ausgebildet ist. Alternativ könnte die Ausnehmung auch zumindest teilweise in der schlauchfernen Stirnseite **162** des Flansches des zweiten Adapters **160** ausgebildet sein.

[0049] Weiter alternativ könnte diese Ausnehmung auch an der schlauchfernen Stirnseite des Schlauchnippels **130** oder der schlauchseitigen Stirnseite **164** des zweiten Adapters vorgesehen sein, wenn die Umbördelung zwischen dem zweiten Adapter und dem Schlauchnippel vorgesehen werden soll. Die Ausnehmungen zur Aufnahme der Bördelung **112** sind wichtig, um das aufgebördelte Kunststoffmaterial nicht allzu sehr zu quetschen, weil es ansonsten unter zu großem Druck die negative Eigenschaft besitzt, wegzufließen bzw. zu kriechen. Nur wenn die Aufbördelung nicht wegfließt, ist sie auch bei hohen Drücken dicht.

[0050] Die **Fig. 4** und **Fig. 5** zeigen zwei Beispiele für die Anordnung des Bördels **112** bei glatten Stirnseiten von Anschlussnippel und Adapter, also alternativ zum Vorsehen des Aufnahme Raumes in den Stirnseiten. Wenn kein Aufnahme Raum vorgesehen ist, empfiehlt sich das Vorsehen eines Distanzringes **200**, welcher außen um den Bördel gelegt ist. Der Distanzring verhindert, dass der Bördel zwischen zwei Stirnseiten von Schlauchnippel und/oder Adapter allzu sehr gequetscht wird und deshalb wegfließt. Ein gewisses Maß an Quetschung ist jedoch dennoch erforderlich, um den Bördel festzuspannen. Deshalb ist die Breite B des Distanzringes **200** geringfügig kleiner als die Dicke D des Bördels **112**.

[0051] Bei zwei benachbarten Bördeln **112**, wie in Fig. 5 gezeigt, ist eine Breite B des Distanzringes **200** geringfügig kleiner als die Summe der Dicken der beiden Bördel zu wählen.

[0052] Fig. 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel für die Schlauchverbindung gemäß Fig. 3, allerdings mit dem Unterschied, dass hier der Bördel **112** zwischen dem Schlauchnippel **130** und dem zweiten Adapter **160** vorgesehen ist. Die dem Bördel **112** zugewandten Stirnseiten des Schlauchnippels und des Adapters sind jeweils glatt ausgebildet. Damit der Bördel **112** nicht allzu stark gequetscht wird, ist die Überwurfmutter **170-2** nur entsprechend mäßig anzuziehen. Zur Sicherheit könnte optional entweder der Distanzring oder ein Aufnahmeaum in den dem Bördel **112** zugewandten Stirnseiten vorgesehen sein. Dann kann die Überwurfmutter **170-2** auch fest angezogen werden, ohne dass der Bördel **112** übermäßig stark gequetscht wird.

[0053] Fig. 7 veranschaulicht das erfindungsgemäße Verfahren gemäß der dritten Variante. Dieses Verfahren umfasst die folgenden Schritte:
Bereitstellen eines innen und außen glatten Kunststoffschlauches **110** und Aufschieben eines Schlauchnippeldummies auf den äußeren Umfang des Kunststoffschlauches **110**; siehe Fig. 7, Unterbild 1.

[0054] Nachfolgend wird der Kunststoffschlauch **110** und der aufgeschobene Schlauchnippeldummy **130'** mit mindestens einer Lage eines Metallgeflechtes **120** umwickelt, wodurch der Kunststoffschlauch mit dem Metallgeflecht so stabil ausgebildet wird, dass er Arbeitsdrücken über 120 Bar standhält. Das Metallgeflecht wird dabei, wie in Unterbild 2 veranschaulicht, durch den Schlauchnippeldummy **130'** lokal aufgeweitet.

[0055] Gemäß Unterbild 3 wird dann eine Presshülse **140** über das aufgeweitete Metallgeflecht **120** geschoben. Vorteilhafterweise braucht bei dem Verfahren gemäß der dritten Variante der kleinste Innendurchmesser D_I der Presshülse **140** lediglich geringfügig größer zu sein als der Außendurchmesser des aufgeweiteten Metallgeflechtes **120**, so dass die Presshülse über das aufgeweitete Metallgeflecht schiebbar ist.

[0056] Vor oder nach dem Aufschieben der Presshülse **140** wird der Dummy **130'** unter dem Metallgeflecht entfernt und nachfolgend, insbesondere nach dem Aufschieben der Presshülse durch den eigentlich vorgesehenen Schlauchnippel **130** ersetzt.

[0057] Wie ein Vergleich der Unterbilder 3 und 4 zeigt, wäre die Presshülse gemäß Unterbild 3 nicht geeignet, nach dem Aufschieben des Schlauchnippels **130** vom schlauchnippelseitigen Ende herkom-

mend über den Schlauchnippel geschoben zu werden, weil der Innendurchmesser D_I der Presshülse **140** deutlich kleiner ist als der größte Außendurchmesser D_A des Schlauchnippels **130**. In der dritten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens kann dagegen die Presshülse **140** deutlich kompakter, d. h. mit geringerem Durchmesser gebaut werden als bei der ersten und zweiten Variante, bei denen ein Schieben der Presshülse über den Schlauchnippel hinweg erforderlich ist.

Bezugszeichenliste

100	Schlauchverbindung
110	Kunststoffschlauch
112	Aufbördelung des Kunststoffschlauchs
120	Metallgeflecht
130	Schlauchnippel
130'	Schlauchnippeldummy
132	Verbindungsnut
134	Außengewinde Schlauchnippel
136	schlauchferne Stirnseite des Schlauchnippels
140	Presshülse
142	Verbindungsfeder
150	erster Adapter
152	Außengewinde des ersten Adapters
160	zweiter Adapter
162	schlauchferne Stirnseite des Flansches des zweiten Adapters
164	schlauchnahe Stirnseite des Flansches des zweiten Adapters
170-1	erste Überwurfmutter
170-2	zweite Überwurfmutter
180	Anschlussschlauch
182	Flansch
190	Anschlussarmatur
192	Aufnahmeaum
200	Distanzring
300	Totraum
B	Breite des Distanzringes
D_A	Außendurchmesser Schlauchnippel
D_I	Innendurchmesser Presshülse
D	Wandstärke/Dicke des Kunststoffschlauches

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Schlauchverbindung (**100**) mit folgenden Schritten:
Bereitstellen eines innen und außen glatten Kunststoffschlauches (**110**),
Aufschieben eines Schlauchnippels (**130**) an einem Ende des Kunststoffschlauches (**110**) auf dessen äußeren Umfang,
Umwickeln des Kunststoffschlauches (**110**) und des Schlauchnippels (**130**) mit mindestens einer Lage eines Metallgeflechtes (**120**), so dass der Kunststoffschlauch mit dem Metallgeflecht ausgelegt ist für Arbeitsdrücke über 120 bar;

Aufschieben einer Presshülse (140) über den Schlauchnippel (130) und das Metallgeflecht (120) im Bereich des Schlauchnippels; und
Verpressen der Presshülse (140) mit dem Schlauchnippel und dem zwischen dem Schlauchnippel und der Presshülse liegenden Metallgeflecht.

2. Verfahren zur Herstellung einer Schlauchverbindung (100) mit folgenden Schritten:

Bereitstellen eines innen und außen glatten Kunststoffschlauchs (110),

Umwickeln des Kunststoffschlauchs (110) mit mindestens einer Lage eines Metallgeflechtes (120), so dass der Kunststoffschlauch mit dem Metallgeflecht ausgelegt ist für Arbeitsdrücke über 120 bar;

Aufschieben eines Schlauchnippels (130) an einem Ende des Kunststoffschlauchs (110) zwischen den äußeren Umfang des Kunststoffschlauchs und das Metallgeflecht;

Aufschieben einer Presshülse (140) über den Schlauchnippel (130) und das Metallgeflecht (120) im Bereich des Schlauchnippels; und

Verpressen der Presshülse (140) mit dem Schlauchnippel (130) und dem zwischen dem Schlauchnippel und der Presshülse liegenden Metallgeflecht (120).

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Presshülse (140) – wenn der Schlauchnippel (130) zeitlich vor der Presshülse aufgeschoben wurde – von dem schlauchnippelseitigen Ende her auf den Kunststoffschlauch (110) mit dem Metallgeflecht (120) aufgeschoben wird.

4. Verfahren zur Herstellung einer Schlauchverbindung (100) mit folgenden Schritten:

Bereitstellen eines innen und außen glatten Kunststoffschlauchs (110),

Aufschieben eines Schlauchnippeldummies (130') an einem Ende des Kunststoffschlauchs (110) auf dessen äußeren Umfang;

Umwickeln des Kunststoffschlauchs (110) und des Schlauchnippeldummies (130') mit mindestens einer Lage eines Metallgeflechtes (120), so dass der Kunststoffschlauch mit dem Metallgeflecht ausgelegt ist für Arbeitsdrücke über 120 bar und wobei das Metallgeflecht durch den Schlauchnippeldummy lokal aufgeweitet wird;

Aufschieben einer Presshülse (140) über das aufgeweitete Metallgeflecht (120);

Entfernen des Schlauchnippeldummies, dessen größter Außendurchmesser durch die gewünschte radiale Aufweitung des Metallgeflechtes begrenzt ist, vor oder nach dem Aufschieben der Presshülse;

Aufschieben eines Schlauchnippels (130) anstelle des Schlauchnippeldummies zwischen den Kunststoffschlauch und das aufgeweitete Metallgeflecht; und

Verpressen der Presshülse (140) mit dem Schlauchnippel und dem zwischen dem Schlauchnippel und der Presshülse liegenden Metallgeflecht.

5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kunststoffschlauch (110) an seinem schlauchnippelseitigen Ende aufgebördelt wird.

6. Schlauchverbindung (100) mit:
einem Kunststoffschlauch, welcher mit mindestens einer Lage eines Metallgeflechtes (120) umwickelt ist und bei dem es sich um einen innen und außen glatten Hochdruckschlauch handelt, welcher zusammen mit dem Metallgeflecht ausgelegt ist für Arbeitsdrücke > 120 bar;

einem Schlauchnippel (130), welcher an einem Ende des Kunststoffschlauchs (110) montiert ist; und
einer Presshülse (140), welche mit dem Metallgeflecht (120) verpresst ist;

dadurch gekennzeichnet, dass der Kunststoffschlauch an seiner Außenseite mit dem Metallgeflecht umwickelt ist;

der Schlauchnippel zwischen den äußeren Umfang des Kunststoffschlauchs und das Metallgeflecht montiert ist; und

dass die Presshülse (140) mit dem Schlauchnippel (130) und dem zwischen dem Schlauchnippel und der Presshülse liegenden Metallgeflecht (120) verpresst ist.

7. Schlauchverbindung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kunststoffschlauch (110) über seiner gesamten Länge innen und außen glatt ausgebildet ist.

8. Schlauchverbindung (100) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Schlauchnippel eine Verbindungsnut (132) und an der Presshülse (140) eine Verbindungsfeder (142) – oder umgekehrt – ausgebildet ist, welche nach dem Verpressen miteinander in Eingriff stehen.

9. Schlauchverbindung (100) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der größte Außendurchmesser (D_A) des Schlauchnippels (130) kleiner ist als der kleinste Innendurchmesser (D_i) der Presshülse (140) vor dem Verpressen.

10. Schlauchverbindung (100) nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich bei dem Kunststoffschlauch (110) um einen Teflonschlauch, beispielsweise aus Polytetrafluorethylen PTFE, englisch Fluorinated Ethylene Propylene FEP, oder aus Perfluoralkoxylalkan PFA handelt.

11. Schlauchverbindung (100) nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schlauchnippel (130) an seinem schlauchfernen Ende ein Außengewinde (134) aufweist.

12. Schlauchverbindung (100) nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch einen ersten oder zweiten Adapter (150, 160) mit einem zu dem Außengewinde

(134) passenden Innengewinde zum Aufschrauben auf den Schlauchnippel.

13. Schlauchverbindung (100) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Kunststoffschlauch bis an die schlauchferne Stirnseite des Schlauchnippels (136) oder über den Schlauchnippel (130) und einen Flansch des zweiten Adapters hinweg bis an die schlauchferne Stirnseite des Flansches des zweiten Adapters (162) erstreckt.

14. Schlauchverbindung (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche 6 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kunststoffschlauch (110) an seinem schlauchnippelseitigen oder seinem adapterseitigen Ende aufgebördelt ist.

15. Schlauchverbindung (100) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schlauchnippel (130) oder der erste Adapter (150) oder der zweite Adapter (160) jeweils an ihrer dem aufgebördelten Ende des Kunststoffschlauchs (110) zugewandten Stirnseite eine scheibenförmige Ausnehmung in Form eines Aufnahme-raumes (192) aufweisen für eine zumindest teilweise Aufnahme des aufgebördelten Endes des Kunststoffschlauches.

16. Schlauchverbindung (100) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das aufgebördelte Ende des Kunststoffschlauchs (110) mit einem Distanzring (200) umgeben ist, dessen Breite B ein gewisses Untermaß aufweist gegenüber der Dicke D des Kunststoffschlauches.

17. Schlauchverbindung (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche 6 bis 16, gekennzeichnet durch einen Anschlussschlauch (180) mit einer Anschlussarmatur (190) zum Anschließen an den Schlauchnippel (130), falls erforderlich unter Zwischenschaltung des ersten oder zweiten Adapters.

18. Schlauchverbindung (100) nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anschlussarmatur (190) an ihrem dem Anschlussschlauch abgewandten Ende einen Flansch (182) und eine mit dem Flansch verhakbare erste Überwurfmutter (170-1) aufweist; und dass die Überwurfmutter (170-1) ein Innengewinde aufweist zum Aufschrauben auf das Außengewinde des Schlauchnippels, falls erforderlich unter Zwischenschaltung des ersten Adapters (150).

19. Schlauchverbindung (100) nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich bei dem Anschlussschlauch (180) um ein Anschlussrohr handelt und der Flansch mit dem Anschlussrohr vorzugsweise einstückig ausgebildet ist.

20. Schlauchverbindung (100) nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass

die Anschlussarmatur (190) ein Außengewinde aufweist; und eine zweite Überwurfmutter (170-2) vorgesehen ist zum Verschrauben und Verspannen der Anschlussarmatur mit dem Schlauchnippel, falls erforderlich unter Zwischenschaltung des zweiten Adapters (160).

21. Schlauchverbindung (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche 6 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kunststoffschlauch (110) und der Schlauchnippel (130) vorzugsweise mit 2 Lagen des Metallgeflechts umwickelt sind für Arbeitsdrücke bis zu 400 bar oder weiter vorzugsweise mit 3 Lagen des Metallgeflechts umwickelt sind für Arbeitsdrücke bis 700 bar.

22. Schlauchverbindung (100) nach einem der Ansprüche 6 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass das adapterferne Ende bzw. das außengewindeferne Ende des Schlauchnippels (130) konisch auf den Innendurchmesser des Schlauchnippels auslaufend ausgebildet ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig.1

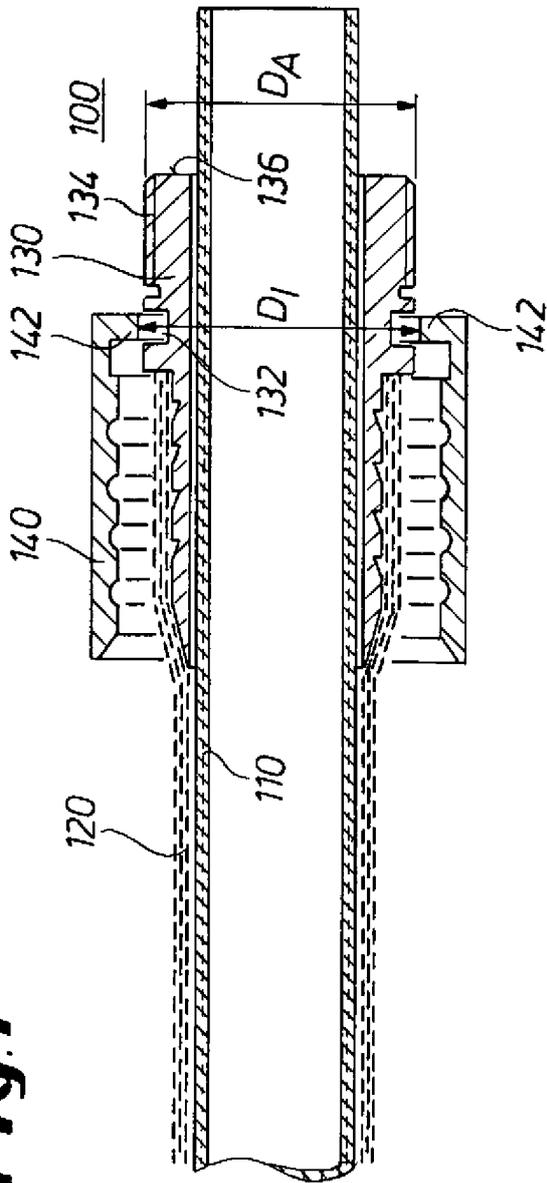


Fig.2

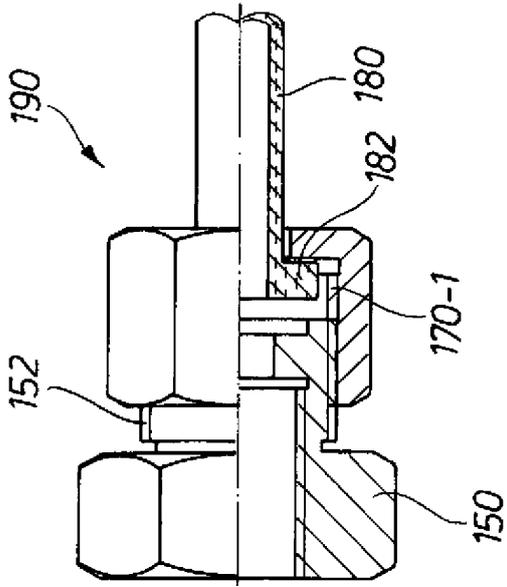


Fig.3

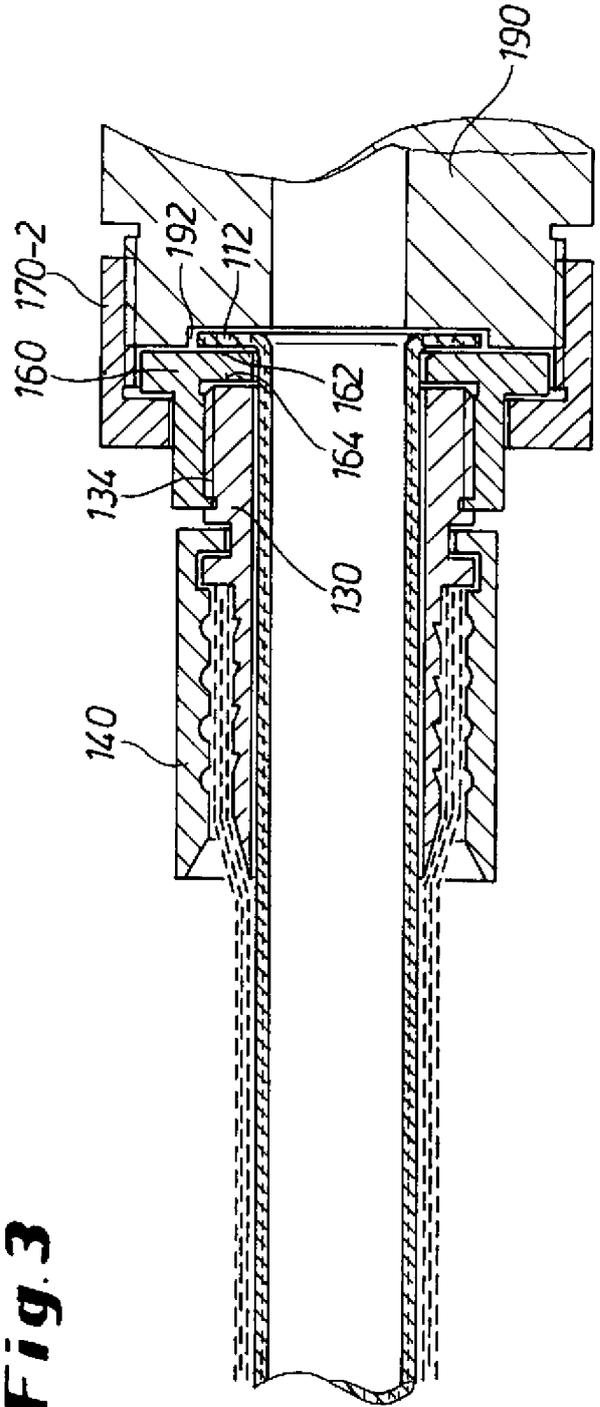


Fig.4

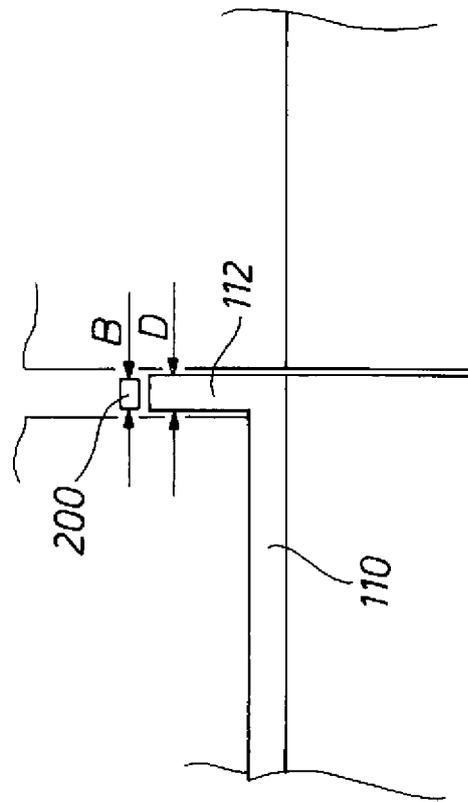


Fig.5

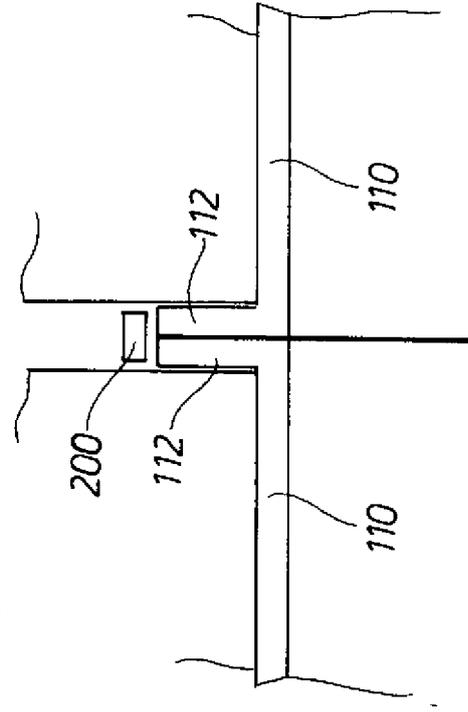


Fig.7

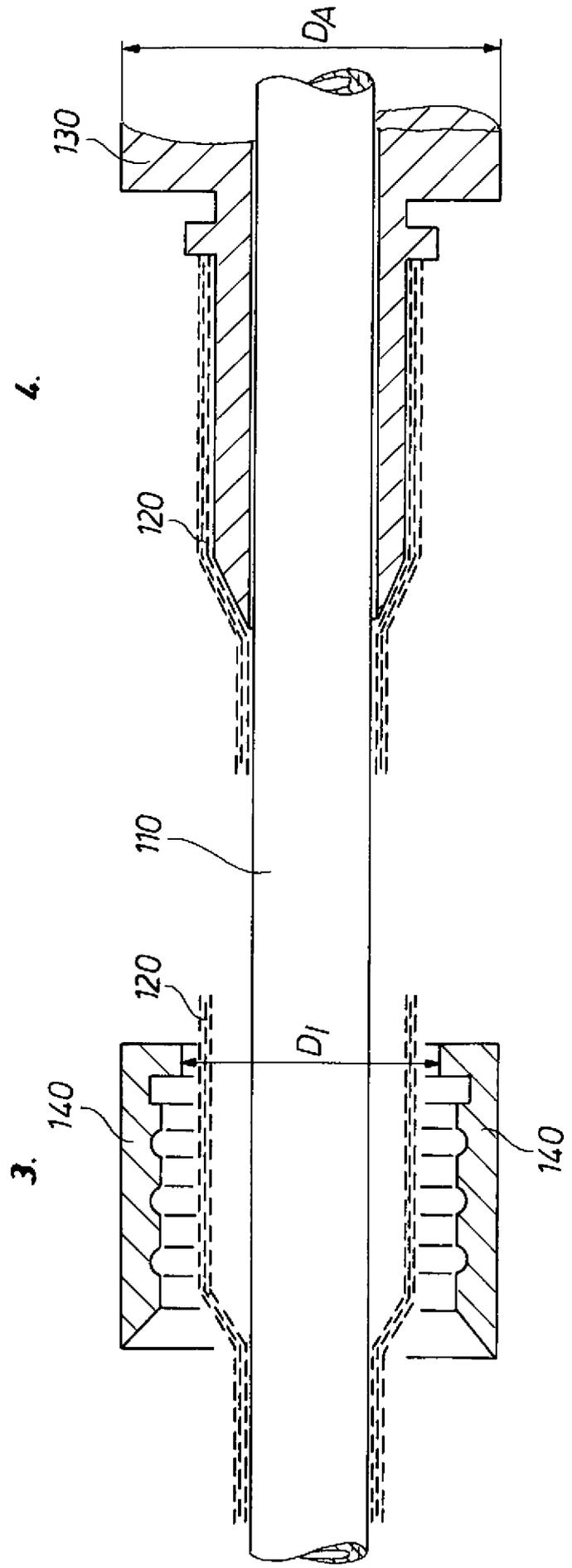
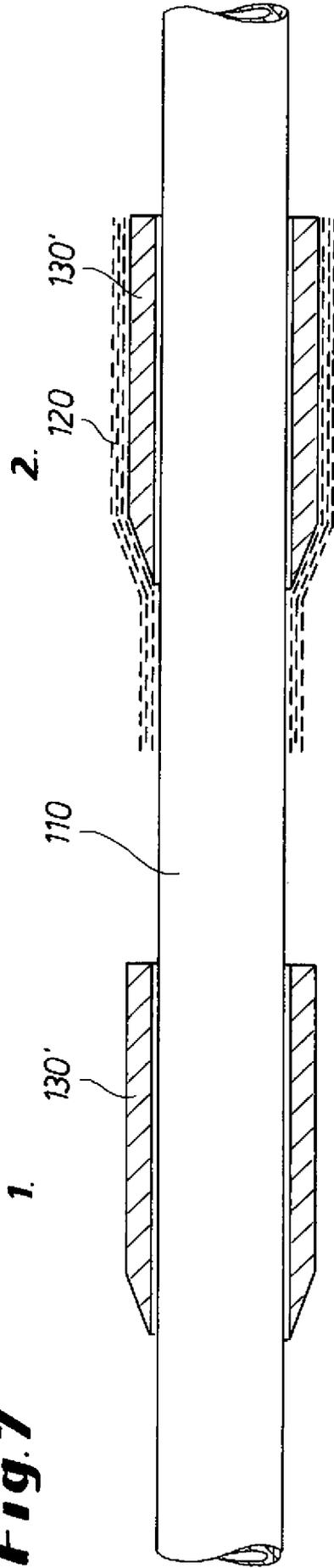


Fig. 6

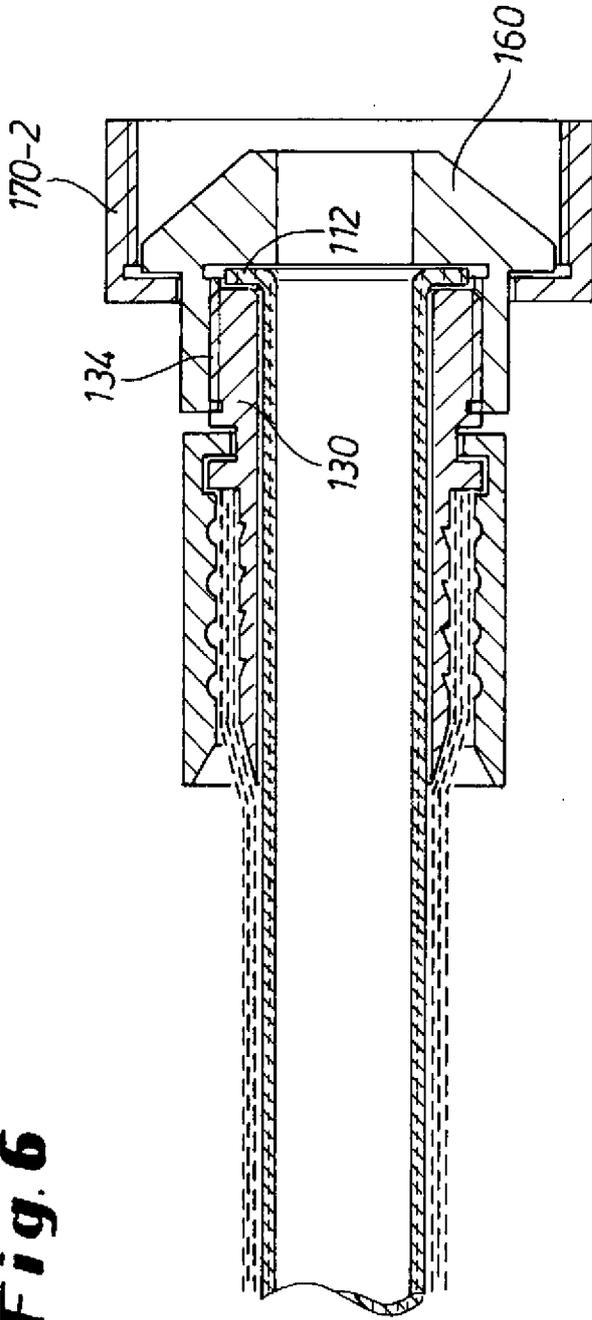


Fig. 8

