



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Patentschrift  
10 DE 198 18 085 C 2

51 Int. Cl. 7:  
F 16 L 33/20  
B 23 P 19/02

21 Aktenzeichen: 198 18 085.3-12  
22 Anmeldetag: 23. 4. 1998  
43 Offenlegungstag: 28. 10. 1999  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 24. 2. 2000

DE 198 18 085 C 2

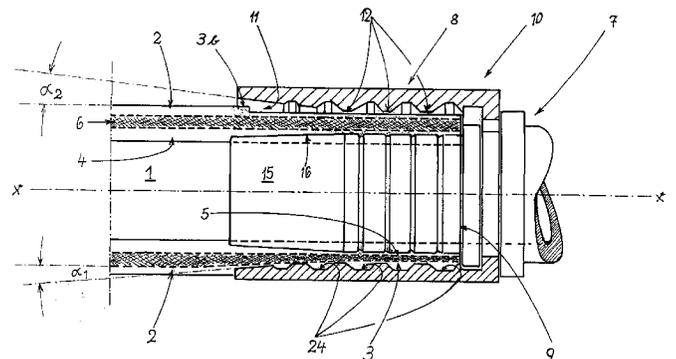
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Schmitz, Hartmut, 57258 Freudenberg, DE  
74 Vertreter:  
Hemmerich, Müller & Partner, 57072 Siegen

72 Erfinder:  
gleich Patentinhaber  
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DE 23 14 178 B2  
DE-AS 11 69 737  
DE 40 03 379 A1  
DE 25 57 026 A1  
DE-OS 22 58 207  
DE-OS 21 58 688  
GB 13 17 618 A  
US 13 17 618

54 Verfahren zur Herstellung einer Verbindung eines Schlauches, insbesondere eines Druckschlauches mit einer Armatur, sowie nach dem Verfahren hergestellte Schlauchverbindung

57 Verfahren zur Herstellung einer Verbindung eines Schlauches (1), insbesondere eines Druckschlauches, umfassend eine zwischen einer Außenschicht (2) und einer Innenschicht (4) aus Kunststoff oder Gummi eingebettete Einlage (6) eines druckresistenten Geflechts aus Kunststoff- oder Stahldrähten, sowie eine Armatur (10) mit einer in den Schlauch (1) einpaßbaren Tülle (7) und einer auf den Schlauch (1) aufschiebbarer, durch Verpressen im Durchmesser reduzierbaren Hülse (8), dadurch gekennzeichnet, daß die innere Schicht (4) des Schlauches (1) unter Vergrößerung ihres Durchmessers sowie unter gleichzeitiger Anpassung ihres inneren Profils an die äußere Form der Tülle (7) in einer Länge entsprechend deren Eindringtiefe unter Ausbildung einer mit der Tülle (7) kongruenten Innenform in der Weise ausgeschält sowie der Bohrungsdurchmesser der Tülle (7) so gewählt wird, daß er dem unveränderten Innendurchmesser des Schlauches (1) entspricht.



DE 198 18 085 C 2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Verbindung eines Schlauches, insbesondere eines Druckschlauches mit einer Armatur. Der Druckschlauch, insbesondere Hochdruckschlauch, ist mit einer zwischen einer Außenschicht und einer Innenschicht aus Kunststoff oder Gummi angeordneten Einlage eines druckresistenten Geflechts aus Kunststoff- oder Stahldrähten aufgebaut und die zur Verbindung mit diesem vorgesehene Armatur umfaßt eine in den Schlauch einschiebbare Tülle und eine über den Schlauch aufschiebbar, durch Verpressen im Durchmesser reduzierbare Hülse. Die Erfindung betrifft auch eine nach dem Verfahren hergestellte Schlauchverbindung.

Verbindungen eines Druckschlauches mit einer Armatur, bevorzugt einer Preßarmatur, sind in großer Zahl mit unterschiedlichen Nennweiten im Bereich hydraulischer Kraftaggregate, pneumatischer Kraftaggregate sowie Förderleitungssysteme bspw. bei Kränen, Fahrzeugen sowie Arbeitsmaschinen, ebenso wie in Flugzeugen im Zusammenwirken mit Hydraulikaggregaten, Kompressoren und Fördereinrichtungen vorhanden. Sie müssen im Interesse der von Ihrer Funktion abhängigen Sicherheit bspw. in Lenk-, oder Bremssystemen mit absoluter Zuverlässigkeit arbeiten. Dabei ist zu berücksichtigen, daß in Hydrauliksystemen Druckspitzen auftreten können, die bspw. ein Vielfaches des System-Nenndruckes betragen. Sowohl durch Druckspitzen, als auch als Folge pulsierender Drücke darf es bei den Verbindungen zwischen Druckschlauch und Armatur nicht zum Ausreißen des Schlauches bzw. der Armatur kommen.

Außer der vorerwähnten Zuverlässigkeit der Verbindung soll diese eine Reihe weiterer Forderungen erfüllen. So sollen bspw. im Bereich einer vorgenannten Verbindung möglichst keine Querschnittsänderungen mit z. B. vorspringenden Kanten im Strömungsverlauf zwischen Schlauch und Armatur vorhanden sein.

Weiterhin sollen mit Rücksicht auf vielfach äußerst beengte Einbauräume, wie sie bspw. bei Walzgerüsten vorliegen, die Armaturen und kompletten Schlauchleitungen möglichst leicht und platzsparend ausgeführt sein.

Aus der DE-OS 40 03 379 A1 ist eine Schlauchverbindung für Hochdruck-Installationen und ein Verfahren für deren Herstellung bekannt, bei welcher ein Nippel, versehen mit nach außen vorstehenden Wülsten oder Rippen zunächst in den inneren Durchmesser des Schlauches expandiert wird. Gleichzeitig wird der Schlauch gegen Ausdehnung durch ein zylindrisches manschettenartiges Teil mit einer glatten inneren Oberfläche gehalten. Das manschettenartige Teil wird sodann einer nach innen gerichteten Deformation ausgesetzt, bspw. mittels eines Kröpfungswerkzeuges, wobei im Falle von ringförmig eingewalzten Ausbauchungen diese derart angeordnet sind, daß der tiefste Punkt einer ringförmigen Ausbauchung zwischen Scheitelpunkten von benachbarten Wülsten oder Rippen liegt.

In der DE-OS 25 57 026 wird eine Verbindung eines Schlauches mit einem Anschlußstück vorgeschlagen, bei der ein Schlauch mit kunststoff- oder gummibeschichteter Stahlgewebeeinlage verwendet wird. Innerhalb der Verbindung sind Schichten im Bereich von Tülle und Hülse entfernt bzw. nahezu entfernt, so daß mit Hülle und Hülse vorgesehene Vorsprünge unmittelbar mit der Stahlgewebeschicht in Berührung kommen. Dadurch soll eine formschlüssige Verbindung der Tülle mit der Hülse verwirklicht werden.

Ähnlich wie beim vorgenannten Dokument DE-OS 40 03 379 A1 wird auch bei dieser Verbindung, nachdem Hülse und Tülle am Schlauch in Montagestellung gebracht sind, die Tülle um 1/5 bis 1/8 ihres Innendurchmessers unter Verwendung eines konischen Aufweitwerkzeuges aufgeweitet. Hierbei wird das Material der Tülle teilweise bis zu 20% ihres Durchmesser gedehnt, woraus eine annähernd 16%ige Dehnung des Materials am Umfang resultiert. Dabei ist nicht auszuschließen, daß bei Dehnung des Materials im kalten Zustand nachteilige Gefügeänderungen, bspw. Risse im Materialgefüge entstehen, die bei anschließender Dauerbeanspruchung zu schwerwiegenden Schäden an der Armatur führen können. Als weiterer Nachteil zeigt sich, daß die innenliegende Hülse und damit die Sicherheit der Verbindung nicht kontrollierbar sind. Besonders nachteilig ist, daß 45° sowie 90° Bogenarmaturen so überhaupt nicht verarbeitet werden können.

Die DE-OS 21 58 688 offenbart ein Prüfungsverfahren für den Sitz einer Verbindungsmuffe an einem flexiblen Schlauch sowie eine automatische Vorrichtung zum Begrenzen des Aufziehens. Hier wird eine Arbeitsweise vorgeschlagen, bei der man den Widerstand des in die innere Hülse des Schlauches einzuführenden Muffkörperteils bestimmt, so daß die zum Reduzieren dieses Teils erforderliche Kraft gleich der zum Zusammendrücken des Schlauches zulässige Kraft ist.

Damit soll die Möglichkeit einer Kontrolle des Aufziehens in dessen Verlauf für ein Zusammendrücken aller zu verbindender unter den gleichen günstigen Bedingungen und ein Vermeiden jeder Gefahr einer Undichtigkeit oder eines Bruchs erreicht werden.

Die DE-OS 22 58 207 beschreibt die Ausbildung eines Schlauchendformstücks mit Einsatz und ein Verfahren zu dessen Herstellung. Dieses Schlauchendformstück ist in Verbindung mit einem Normnippel näher bestimmt durch die Kombination mit einer Zwinde, die mindestens einen Teil des Einsatzes umgibt und mit dem anderen Ende desselben einen ringförmigen Hohlraum für die Aufnahme eines Endabschnitts eines Schlauches begrenzt, wobei das dem anderen Ende des Einsatzes abgewendete Ende der Zwinde zum Angriff an dem Einsatz und zum Halten der Zwinde gegen axiale Relativbewegung in Bezug auf den Einsatz befestigt ist.

Mit dieser Ausbildung der Schlauchverbindung soll ein hohes Maß an Funktionssicherheit erreicht werden.

Die DE-AS 23 14 178 offenbart eine Schlauchfassung für Druckschläuche, die eine elastomere innere Seele, einen diese umgebende Druckträger, vorzugsweise in Form einer Armierung, und eine den Druckträger umgebende elastomere Decke aufweisen, mit einem in das Schlauchende einführbaren Nippel, einer auf das Schlauchende aufpressbaren Hülse, die eine hintere Abdichtzone mit dem entsprechenden Nippelabschnitt bildet und die im vorderen Bereich an der Innenseite einen ringförmigen Verankerungswulst mit schrägen, in Richtung der Hülsenachse konvergierenden Flanken aufweist, der mit einer entsprechend ausgebildeten Nut des Nippels in einer Verankerungszone liegt, in der lediglich der von der Schlauchseele und Decke befreite Druckträger einspannbar ist, und Mitteln an Hülse und Nippel, um die aufgepreßte Hülse gegenüber dem Nippel axial festzulegen. Der zwischen der hinteren Flanke des Verankerungswulstes und der zugeordneten Flanke der Nut gebildete Spalt ist kleiner, als der Spalt zwischen vorderer Wulstflanke und entsprechender Nutflanke. Hierdurch soll eine Schwächung der Drahtlagen des Druckträgers vermieden werden, da diese nicht über den Bund des Nippels gezogen werden.

Die Schlauchfassung nach der DE-PS 11 69 737 bezieht sich auf einen mit Bewehrungseinlagen versehenen Hochdruckschlauch, der an seinem Ende von der elastischen Decklage zumindest teilweise befreit und zwischen einem in das Schlauchende eingeführten Nippel und einer plastisch verengbaren, auf ihrer inneren Mantelfläche wulstartig profilierten Hülse eingespannt ist.

Zur Herstellung der Schlauchfassung wird die innere Mantelfläche der Hülse im unverformten Zustand am Hülsen- 5  
grund glatt-zylindrisch ausgebildet, und geht anschliessend in eine Ausnehmung mit glatter Oberfläche über, an die sich zur Hülsenöffnung hin ein langgestreckter, etwa doppelkegeliger Wulst mit glatter Oberfläche anschliesst. Das Schlauchende wird im glatt-zylindrischen Hülsenbereich von seiner elastischen Decklage befreit und hat seine elastische Decklage im Bereich der Hülsenausnehmung behalten. Im Bereich des etwa doppelkegeligen Hülsenwulstes ist seine elastische Decklage mit kegeligem Anstieg zur Hülsenöffnung hin abgeschält. Hierdurch sollen Kerbwirkungen vermieden 10  
werden, die für Schlauch und Bewehrungseinlagen besonders schädlich sind.

Aus der GB 1 317 618 ist eine Schlauchverbindung bekannt, bei der der Schlauch in üblicher Weise aus einem Drahtgeflecht mit beidseitigen Auflagen aus elastomerem Material besteht. Das Schlauchende ist mit einer äußeren Hülse und einer inneren Nippel aufweisenden Armierung versehen. Der Nippel ist an seiner Aussenseite mit Rillen ausgebildet. Die Hülse besitzt innen umlaufende kreisförmig angeordnet zahnartige Vorsprünge. 15

Am vorderen Bereich der Verbindung sind die elastomeren Auflagen innen und aussen vollständig abgeschält, so daß das restliche Stahlgeflecht des Schlauches im Zusammenwirken von Hülse und Nippel beim Verpressen im Kontakt mit den Armierungsteilen fest eingespannt wird.

Bei allen diesen bekannten Schlauchverbindungen ist der Strömungsquerschnitt in der Bohrung des Nippels kleiner, als im freien Schlauchquerschnitt. Das Gleiche trifft auch auf die öffentliche Druckschrift der deutschen Industrienorm 20  
DIN 20066 zu. Danach ist bei einer Nennweite einer Schlauch-Armaturenverbindung nach dem Verpressvorgang bei NW 8 der zulässige Innendurchmesser mit 5,5 mm; bei NW 10 mit 6,2 mm und bei NW 12 mit 9,0 angegeben.

Ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung einer Schlauchverbindung der im Obergriff von Anspruch 1 genannten Art weiterzuentwickeln und zu verbessern, um unter strikter Vermeidung einer Querschnittsverengung die Bruchsicherheit der querschnittsoptimierenden Verbindung signifikant zu erhöhen, zugleich sowohl die Feld- als auch Werkstattarbeit bei der Montage zu erleichtern und deren Zuverlässigkeit zu optimieren sowie eine Überprüfbarkeit der korrekten Verbindung zu ermöglichen. 25

Zur Lösung der Aufgabe wird ein Verfahren mit den im Kennzeichnungsteil von Anspruch 1 angegebenen Arbeitsschritten vorgeschlagen. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Dadurch, daß die Innenschicht des Schlauches auf einem der Tülle etwa entsprechenden Kontaktbereich unter Vergrößerung des Innendurchmessers entsprechend der Lehre von Anspruch 1 mit einer der Form der Tülle etwa kongruenten Innenform ausgeschält und zugleich der Bohrungsdurchmesser der Tülle dem Schlauchdurchmesser angepaßt wird, ergeben sich beim nachfolgenden Verpressen der Hülse mit einer vorgegebenen konzentrischen Anpresskraft gegen die Tülle unter strikter Vermeidung einer Querschnittsverengung äußerst hohe Festigkeitswerte, die ein Zerreißen oder einen Bruch der erfindungsgemäßen Verbindung selbst unter erschwerten Bedingungen verhindern und eine unerwünschte Erhöhung der Strömungswiderstände in der Leitung vermeiden. 30  
35

Weil infolge der Ausschälung von überschüssigem Gummi oder Kunststoff bis auf eine vergleichsweise dünne Restschicht sowohl ein Formschluß zwischen den Elementen der Armatur und dem Stahlgewebe des Schlauches als auch eine Mediendichtigkeit durch die Restschicht gewährleistet ist, können Alterungserscheinungen, Ermüdung oder geringe Scherfestigkeit der Weichauflagen auf dem druckresistenten Geflecht die Zuverlässigkeit der fertigen Verbindung nicht beeinträchtigen. 40

Die Außenschicht des Schlauches wird im Bedarfsfall in einem der Hülse etwa entsprechenden Kontaktbereich unter Verringerung des Durchmessers bis auf eine vergleichsweise dünne Restschicht abgeschält.

Weil die Verpressung der Hülse meßbar ist, kann die Verbindung problemlos nach dem Verpressen kontrolliert werden. Ein aus Versuchen und Erfahrung vorher festgelegtes Maß der Verformung der Hülse und der Tülle kann dabei für 45  
alle weiteren Montagearbeiten zugrundegelegt werden.

Weitere vorteilhafte bzw. zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind entsprechend den Unteransprüchen vorgesehen.

Die Erfindung wird anhand eines in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen: 50

**Fig. 1** einen Schnitt durch die Hochdruck-Schlauchverbindung, wobei in der Darstellung oberhalb der Mittelachse x-x die Verbindung lediglich vormontiert, jedoch noch nicht hergestellt ist, während unterhalb der Mittelachse eine fertige Verbindung gezeigt ist;

**Fig. 2a** bis **2c** zeigen teilweise in Ansicht (**Fig. 2a**) und teilweise im Schnitt (**Fig. 2b, Fig. 2c**) Einzelteile der Verbindung. 55

**Fig. 1** zeigt unterschiedliche Phasen bei der Herstellung einer Verbindung eines Druckschlauches **1** mit einer zwischen einer Außenschicht **2** und einer Innenschicht **4** aus Kunststoff oder Gummi angeordneten Einlage **6** eines druckresistenten Geflechtes aus Kunststoff- oder Stahldrähten, und einer Armatur **10** umfassend eine in den Schlauch **1** einschiebbare Tülle **7** und eine über den Schlauch **1** aufschiebbar, durch Verpressen im Durchmesser reduzierbare, z. B. eine Mediendichtung ausbildbare Hülse **8**. 60

Die Darstellung der Verbindungsteile **1, 8** und **7** oberhalb der Mittelachse x-x zeigt diese lediglich in vormontiertem Zustand, d. h. vor dem Verpressen der Hülse **8**.

Die Innenschicht **4** des Schlauches **1** ist auf einem der Tülle **7** entsprechenden Kontaktbereich unter Ausbildung einer konisch/zylinderförmigen Vergrößerung des Innendurchmessers entsprechend einer mit der Form der Tülle **7** kongruenten Innenform ausgearbeitet, bevorzugt auf Maß und Form geschliffen, so daß der Innendurchmesser der Tülle **7** im wesentlichen dem Innendurchmesser des Schlauches **1** entspricht. 65

Die Außenschicht **2** des Schlauches **1** ist in einem der Hülse **8** entsprechenden Kontaktbereich unter Verringerung des Außendurchmessers bis auf eine vergleichsweise dünne Restschicht **3** abgeschält. Je nach Einzelfall braucht die Außen-

schicht nicht notwendigerweise abgeschält werden.

Die Bearbeitung des Schlauches zur Vorbereitung der Verbindung erfolgt demnach in einem Ausmaß, daß sowohl die Hülse **8** als auch die Tülle **7** ohne Zwang, ggfs. mit geringem Zwang oder durch "passives Aufweiten" über das entsprechend vorbereitete Schlauchende geschoben werden können und daß der Innendurchmesser der Hülse möglichst genau dem Innendurchmesser des Schlauches entspricht oder größer als dieser ist. Sofern der Schlauch ein kabelführender Schlauch ist, kann hierdurch die Zahl der in den Schlauch eingezogenen Kabel erhöht werden. Sofern der Schlauch ein medienführender Druckschlauch ist, können hierdurch Strömungsverluste infolge von Turbulenzen vermieden oder vermindert werden. Ebenso werden Abrieb und Verschleißverluste an der Tülle **7** bei abrasiven Fördermedien herabgesetzt.

Durch die Schlauchausschälungen außen und innen wird ein verbesserter Formschluß zwischen Hülse **8** und Tülle **7** mit der Gewebeeinlage **6** erreicht und eine Schwächung der Verbindung bspw. in Folge zunehmender Alterung des Gummi- oder Kunststoffmaterials vermieden. Die stehenbleibenden Restschichten **3b** und **5b** dienen dann lediglich der Herstellung einer Abdichtung gegen das die Verbindung durchfließende Medium bzw. gegen Korrosion von außen.

Nach der Vorbereitung des Schlauchendes **9** durch Abschälen der Außenschicht **3** und Ausschälen der Innenschicht **4** bis auf die Restschichten **3b**, **5b** wird das so vorbereitete Schlauchende **9** außen mit der Hülse **8** und innen mit der Tülle **7** armiert und die Hülse **8** mit einer vorgegebenen konzentrischen Anpreßkraft gegen die Tülle **7** verpreßt.

Zur Kontrolle einer korrekten Ausführung und insbesondere der Verpressung der Verbindung wird der Außendurchmesser der Hülse **8** bevorzugt an mehreren Stellen unter Verwendung einer Rachenlehre abgetastet. Diese Maßnahme ist unkompliziert und dient der Erfüllung höchster Ansprüche an die Sicherheit der Verbindung. Eine andere und ggfs. bessere Prüfmethode ist die Messung der Durchmesseränderung der Tülle **7** mittels Prüfdorn; 0,2 bis 0,5 mm Verengung ist ein guter Anhaltspunkt für eine sichere Verbindung.

Wie insbesondere die Einzeldarstellung der für die Verbindung erforderlichen Elemente zeigt, weist die in **Fig. 2a** dargestellte Tülle **7** in ihrem vorderen Außendurchmesserbereich **15** eine konische Verjüngung **16** auf. Weiterhin ist deren rückwärtiger, zylinderförmiger Bereich mit ringförmigen Rillen **17** versehen. Diese erhöhen nach Art einer Wellenform die Festigkeit zwischen der inneren Restschicht **3** der Gummiauflage und der Tülle **7** bzw. zwischen der Tülle und der Gewebeeinlage bei vollständiger Entfernung der Innenschicht **5a**.

Die in der **Fig. 2b** gezeigte Hülse **8** weist innerhalb der Bohrung **11** an dem dem Schlauch **1** zugewandten Endbereich **13** eine konische Erweiterung **14** mit einem Winkel  $\alpha_2$  auf, der nach dem Verpressen der Verbindung auf einen Winkel  $\alpha_1$  reduziert ist. Diese dient der Erleichterung der Montage bzw. der unterschiedlichen Druckverteilung im Dichtbereich **5b** nach der Endpressung zum Schonen desselben und der in diesem Bereich dünnwandigen Hülse **7**. Ferner weist die Hülse **8** in ihrer Bohrung **11** umlaufende Vorsprünge **12** auf. Die inneren Vorsprünge **12** der Hülse **8** weisen die Kontur von stumpfen Pyramiden auf, die fußseitig mit zylinderförmigen Rillen **24** beabstandet sind.

Die Tülle **7** weist in ihrem rückwärtigen Bereich weiterhin eine kreisförmige Nut **18** auf, die mit einem kompatiblen Innenvorsprung **19** mit dem dem Schlauch abgewandten Ende **20** der Hülse **8** beim Preßvorgang zusammenwirkt. Mit diesen Elementen, der Tülle **7** und der Hülse **8** in Verbindung mit dem entsprechend der **Fig. 2c** vorgearbeiteten Schlauchende **9** ist die erfindungsgemäße Schlauchverbindung nach dem vorgenannten Verfahren herstellbar.

Dabei ist es von Bedeutung, daß die innere Ausschälung **21** entsprechend der Form der Tülle **7** einen ersten zylinderförmigen Bereich **22** und einen unmittelbar anschließenden konisch verjüngten Bereich **23** aufweist, die durch einen exakten Schliff **5**, **5a**, **5b** mit einem entsprechenden Formwerkzeug in an sich bekannter Weise herstellbar sind.

Die auf dem Einlagengeflecht **6** verbleibende Restschicht **3b** der Außenschicht **2** des Schlauches **1** soll gemäß der Darstellung in **Fig. 2c** eine ausreichende Dicke aufweisen, um die Dichtigkeit zu gewährleisten.

Gleiches gilt für die Innenschicht. Die auf dem Einlagengeflecht **6** verbleibende Restschicht **5b** im Inneren des Schlauches **1** soll eine ausreichende Dichtigkeit gewährleisten. Die Außenschicht **2** und die Innenschicht **4** des Schlauches aus Gummi oder Kunststoff kann eine Härte zwischen 60° Shore und 95° Shore haben.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer Verbindung eines Schlauches, insbesondere eines Druckschlauches **1** mit einer Armatur **10** und die damit hergestellte Schlauchverbindung ist unkompliziert, verursacht keine Verengung der Innendurchmesser im Bereich der Verbindung, genügt höchsten Sicherheitsanforderungen und ist insbesondere nach ihrer Herstellung problemlos einer Überprüfung auf Qualität und Funktionalität zugänglich. Ferner lassen sich nunmehr Bogenarmaturen ohne oder mit minimaler Querschnittsverengung als Verbindungselemente einsetzen.

Die erfindungsgemäße Schlauchverbindung wird nachfolgend anhand eines Vergleichsbeispiels erläutert:

#### 1. Beispiel für einen typischen bisherigen Leitungsquerschnitt:

HD-Verbindung Rohr-Schlauch-Rohr mit 250 bar Betriebsdruck nach DIN 20066, d. h. die Verbindung darf frühestens bei 1000 bar bersten:

- Rohr 18 × 2 (LW 14,0 mm)
- Schlaucharmatur NW16-2SN nach Verpressen LW12,0–12,5 mm
- Schlauch LW 15,9 mm (NW16-2SN gem. DIN: 250 bar BD)
- Schlaucharmatur NW16-2SN nach Verpressen LW12,0–12,5 mm
- Rohr 18 × 2 (LW 14,0 mm)

Leitungsquerschnitt als LW ist somit: 14/12,3/15,9/12,3/14 mm

#### 2. Beispiel für einen Leitungsquerschnitt gemäß der Erfindung:

HD-Verbindung Rohr-Schlauch-Rohr mit 250 bar Betriebsdruck, d. h. die Verbindung darf frühestens bei 1000 bar bersten:

- Rohr 18 × 2 (LW 14,0 mm)
- Schlaucharmatur NW13-2SN nach Verpressen LW12,6–12,8 mm
- Schlauch LW 12,7 mm (NW13-2SN gem. DIN: 275 bar BD)
- Schlaucharmatur NW13-2SN nach Verpressen LW12,6–12,8 mm
- Rohr 18 × 2 (LW 14,0 mm)

5

Leitungsquerschnitt als LW ist somit: 14/12, 7/12, 7/12, 7/14 mm

Man kann also mit der erfindungsgemäßen Schlauchverbindung bei ähnlichem minimalen Innendurchmesser den Schlauch eine Nennweite kleiner wählen, was zu erheblichen Kosteneinsparungen führt.

10

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Verbindung eines Schlauches (1), insbesondere eines Druckschlauches, umfassend eine zwischen einer Außenschicht (2) und einer Innenschicht (4) aus Kunststoff oder Gummi eingebettete Einlage (6) eines druckresistenten Geflechts aus Kunststoff- oder Stahldrähten, sowie eine Armatur (10) mit einer in den Schlauch (1) einpaßbaren Tülle (7) und einer auf den Schlauch (1) aufschiebbarer, durch Verpressen im Durchmesser reduzierbaren Hülse (8), **dadurch gekennzeichnet**, daß die innere Schicht (4) des Schlauches (1) unter Vergrößerung ihres Durchmessers sowie unter gleichzeitiger Anpassung ihres inneren Profils an die äußere Form der Tülle (7) in einer Länge entsprechend deren Eindringtiefe unter Ausbildung einer mit der Tülle (7) kongruenten Innenform in der Weise ausgeschält sowie der Bohrungsdurchmesser der Tülle (7) so gewählt wird, daß er dem unveränderten Innendurchmesser des Schlauches (1) entspricht.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das außen mit der Hülse (8) und innen mit der Tülle (7) in der Ausschälung (21) armierte Schlauchende (9) mit vorgegebener Anpreßkraft konzentrisch gegen die Hülse (8) und von dieser über das Schlauchende (9) gegen die Tülle (7) unter partieller Durchmesserreduzierung der Hülse (78) verpreßt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenschicht (2) des Schlauches (1) in einem der Hülse (8) etwa entsprechenden Kontaktbereich unter Verringerung des Durchmessers bis auf eine Restschicht (3) abgeschält wird.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die innere Schicht (4) des Schlauches (1) so weit ausgeschält wird, daß eine auf dem Einlagengeflecht (6) verbleibende Restschicht (5, 5a, 5b) eine ausreichende Mediendichtigkeit aufweist.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenschicht (2) des Schlauches (1) so weitgehend abgeschält wird, daß die auf dem Einlagengeflecht (6) verbleibende Rest-außenschicht (3, 3a) eine ausreichende Außendichtigkeit aufweist.
6. Schlauchverbindung, insbesondere Hochdruck-Schlauchverbindung, mit einer zwischen einer Außenschicht (2) und einer Innenschicht (4) aus Kunststoff oder Gummi angeordneten Einlage (6) eines druckresistenten Geflechts aus Kunststoff- oder Stahldrähten und einer Armatur (10) umfassend eine in den Schlauch (1) einpaßbare Tülle (7) und eine über den Schlauch (1) schiebbare, durch Verpressen im Durchmesser reduzierbare Hülse (8), dadurch gekennzeichnet, daß sie nach einem verfahren entsprechend den Ansprüchen 1 bis 5 hergestellt ist, und daß der Innendurchmesser der in die Ausschälung (21) mit den Durchmesserbereichen (5, 5a, 5b) der Innenschicht (4) eingepaßten Tülle (7) im wesentlichen dem Innendurchmesser des Schlauches (1) entspricht.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

45

50

55

60

65

- Leerseite -

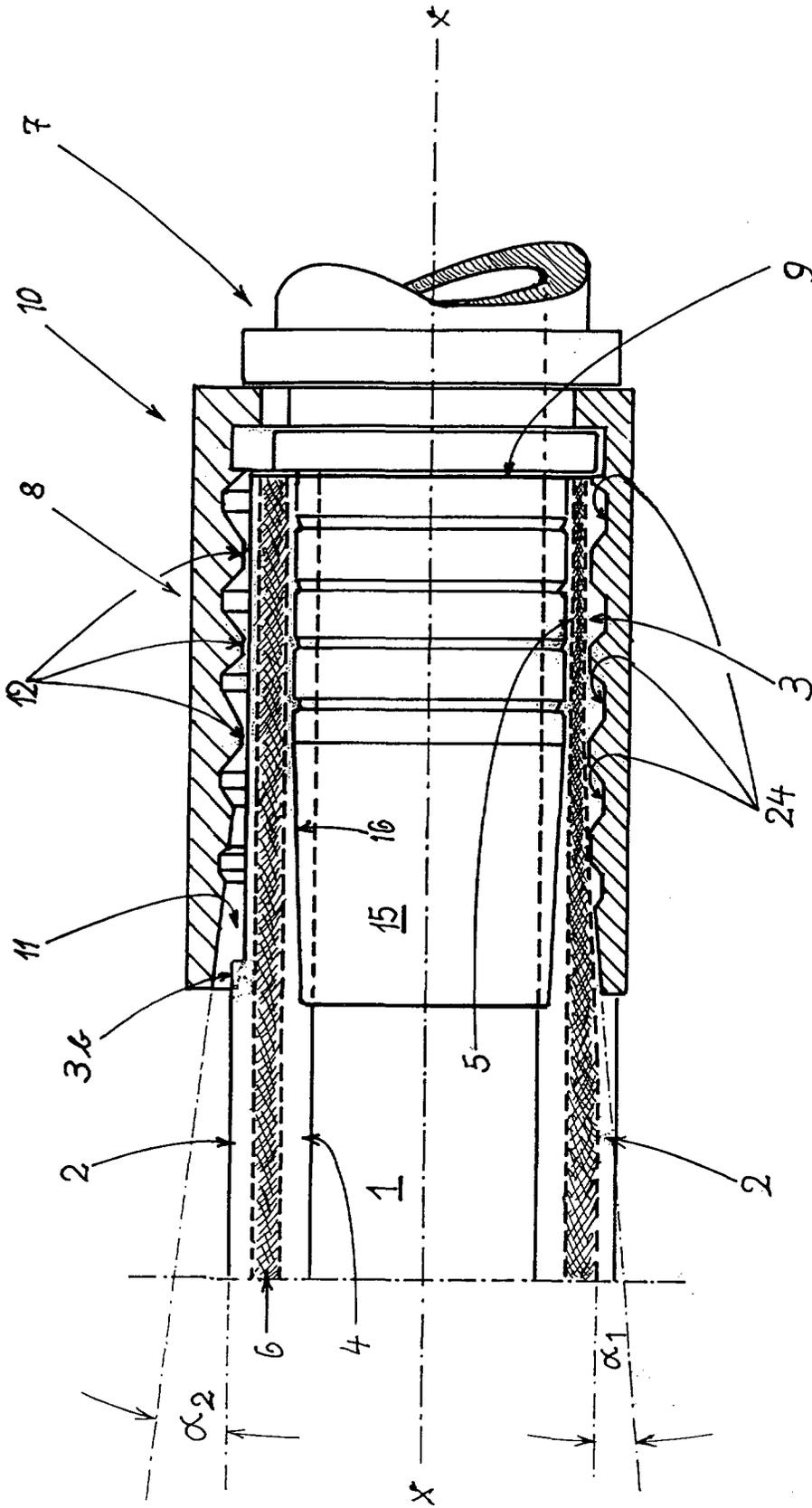


Fig. 1

