



(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 005 299.6**

(22) Anmeldetag: **02.05.2016**

(43) Offenlegungstag: **02.11.2017**

(51) Int Cl.: **B23P 13/00 (2006.01)**

B23P 17/00 (2006.01)

B21C 37/28 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Eisele Pneumatics GmbH & Co. KG, 71332
Waiblingen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	27 14 782	A1
DE	10 2007 016 766	A1
DE	10 2012 111 803	A1
DE	630 724	A
AT	179 463	B

(74) Vertreter:

**Bartels und Partner Patentanwälte, 70174
Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:

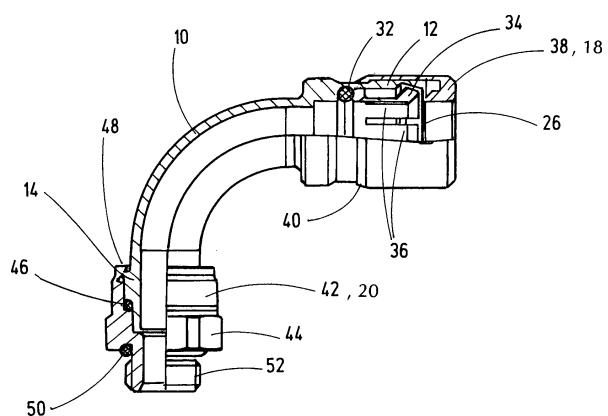
Müller, Bernhard, 71397 Leutenbach, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Herstellen eines gebogenen rohrförmigen Verbindungselementes**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines gebogenen rohrförmigen Verbindungs-elementes mit zumindest den folgenden Herstellschritten:
– Durchführen einer spanenden Bearbeitung für ein metalli-sches, geradlinig verlaufendes Rohrstück (10) vorgebbarer Länge unter Einbezug von Anschlussgeometrien (12, 14) für die Aufnahme von separaten Anschlussteilen (18, 20), die dem Anschließen einer medienführenden Verrohrung dienen,
– Durchführen eines Biegevorganges für das derart spanend erstellte Rohrstück (10) mit einem vorgebbaren Biegeradius, vorzugsweise von bis zu 90 Grad, und
– Anbringen des jeweiligen Anschlussteils (18, 20) an der zuordenbaren endseitigen Anschlussgeometrie (12, 14) des Rohrstückes (10).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines gebogenen rohrförmigen Verbindungs-elementes.

[0002] Durch die DE 10 2007 016 766 A1 ist eine Vorrichtung zum Spritzgießen von Rohrkrümmern bekannt, die einen Krümmerabschnitt mit einer kreisbogenförmigen Mittellinie und gleichbleibendem Innenquerschnitt und beidseitig daran anschließenden zylindrischen Anschlussstutzen aufweisen, mit einer mehrteiligen Spritzgießform aus Außenformteilen und Kernteilen bestehenden Dauerform, die in der Ebene der kreisbogenförmigen Mittellinie des Krümmerabschnitts in zumindest zwei Außenformteile teilbar ist, die einen Formhohlraum bilden, und die zumindest drei bewegliche Kernteile umfasst.

[0003] Nachteilig bei dem dahingehenden Stand der Technik ist, dass für jede herzustellende Form eines Rohrkrümmers und für jeden Biegeradius des Rohrkrümmers eine eigenständige Spritzgießform zu erstellen ist, was entsprechend kostenintensiv ist und mit einem hohen Herstellaufwand einhergeht.

[0004] Durch die DE 27 14 782 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung von Rohrkrümmern bekannt, insbesondere aus dünnwandigem Material bestehend, wobei ein gerades Rohrstück über einer Streckeinrichtung derart streckgedrückt wird, dass die Ausgangswandstärke des Rohrstückes über den Rohrumbfang unterschiedlich reduziert wird, wobei das gerade Rohrstück durch die unterschiedliche Materialabstreckung in einen Rohrkrümmer verformt wird, dessen neutrale Faser, in der die Ausgangswandstärke erhalten bleibt, im inneren Rohrbogen liegt.

[0005] Bei der bekannten Lösung kommen weichgelötete, hartgelötete oder geschweißte, gepunktete, gefalzte sowie nahtlos gezogene Rohrstücke für den eigentlichen Biegevorgang zur Anwendung, wobei je nach angestrebter Bogenform Dehnungen bis 180% und Wandstärkenreduzierungen von bis zu 60% des eingesetzten Materials für den Rohrkrümmer auftreten. Aufgrund der zumindest teilweisen Reduzierung der Ausgangswandstärke des zunächst geradlinig verlaufenden Rohrstückes beim Biegevorgang kommt es insgesamt zu einer Schwächung des Eintragsmaterials mit der Folge, dass die dahingehende Lösung für Hochdruckanwendungen wenig geeignet ist.

[0006] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt daher der Erfindung die Aufgabe zugrunde, derart ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, dass bei geringen Herstellkosten und verminderter Herstellaufwand ein gebogenes rohrförmiges Verbindungs-element erhalten wird, das auch für Hochdruckanwendungen geeignet ist.

[0007] Eine dahingehende Aufgabe löst ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 in seiner Gesamtheit.

[0008] Dadurch dass bei dem erfindungsgemäßen Verfahren die folgenden Herstellschritte vorgesehen sind:

- Durchführen einer spanenden Bearbeitung für ein metallisches, geradlinig verlaufendes Rohrstück vorgebbarer Länge unter Einbezug von Anschlussgeometrien für die Aufnahme von separaten Anschlusssteilen, die dem Anschließen einer medienführenden Verrohrung dienen,
- Durchführen eines Biegevorganges für das derart spanend erstellte Rohrstück mit einem vorgebaren Biegeradius, vorzugsweise von bis zu 90 Grad, und
- Anbringen des jeweiligen Anschlusssteils an der zuordnenden endseitigen Anschlussgeometrie des Rohrstückes vorzugsweise mittels Bördeln, Pressen, Schweißen, Schrauben oder Klippen,

ist mit geringem Kosten- und Herstellaufwand ein druckbeständiger Rohrkrümmer oder Biegerohr als Verbindungselement im Rahmen einer Anschluss-Verrohrung erhalten. Dadurch dass im Ausgangszustand ein geradlinig verlaufendes Rohrstück mit seinen Anschlussgeometrien spanend, insbesondere im Rahmen einer Drehbearbeitung erhalten wird, ist eine gleichbleibende Rohr-Wandstärke im interessierenden Verbindungsbereich mit den Anschlusssteilen erhalten und zwar im Wesentlichen auch nach dem Biegevorgang, so dass sich der gestalt durch die spanende Bearbeitung des Rohrstückes relativ dünne Wandstärken auch im Bereich der Anschlussgeometrien realisieren lassen, die dennoch ausreichen, um Hochdruckanwendungen für das Verbindungsstück zu ermöglichen.

[0009] Hauptvorteil der bogenartigen Ausführung ist der erhöhte Durchflusswert bei gleichem Querschnitt und entsprechend abgesenkte Fließwiderstandswerte des Mediums gegenüber Winkeln in Eckform oder bei Hohlschrauben (ca. 20 bis 30%) sowie gegenüber anderen Bogenanschlüssen, die mit fertigungs- und montagebedingten Querschnittsverengungen zwangsweise arbeiten müssen. Ferner lässt sich die erfindungsgemäße Verfahrenslösung sowie das sich hieraus ergebende Bogenstück kostengünstig verwirklichen.

[0010] Des Weiteren lassen sich vorzugsweise mit einer Streckdorneinrichtung, wie sie beispielhaft in der DE 27 14 782 A1 aufgezeigt ist, mit nur einer einzigen Herstellvorrichtung eine Vielzahl von unterschiedlichen, frei wählbaren Biegeradien für das rohrförmige Verbindungselement erhalten, was gegenüber dem Spritzgießformen mit einer festen Form für jeden herzustellenden einzelnen Biegeradius ei-

nes gebogenen Rohrstückes oder Rohrkrümmers eine deutliche Kostenreduktion mit sich bringt.

[0011] Auch kann der Biegevorgang für das Rohrstück ein Kaltumformvorgang sein, wobei Ver sprödungen des Eintragmaterials für das zunächst spanend hergestellte Rohrstück vermieden sind, was wiederum der Hochdruckbeständigkeit zugute kommt.

[0012] Da sich vor dem eigentlichen Biegevorgang zwecks Erhalt des gebogenen Verbindungsstückes oder Rohrkrümmers bereits die Anschlussgeometrien spanend herstellen lassen, ist auch insoweit eine erhöhte Variabilität geschaffen, die es ermöglicht, an standardisierte Anschlussgeometrien eine Vielzahl von verschiedenen Anschlussteilen anzu bringen zwecks späterem Anschließen des Verbindungselementes an eine bestehende Verrohrung, die aus feststehenden oder flexiblen Schlauchstücken als Teil derselben, beispielsweise in Form eines Pneumatik Verteilnetzes bestehen kann. Insgesamt ist mit dem Verfahren zum Herstellen des Verbindungselementes sowie mit dem Verbindungselement selbst ein modular aufbauender Teileansatz verwirklicht mit einer Vielzahl von Realisierungsmöglichkeiten im Rahmen der angesprochenen medien- oder fluidführenden Verbindungs-Anschluss technik. Dies hat so keine Entsprechung im Stand der Technik.

[0013] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Verfahrenslösung sind Gegen stand der weiteren Unteransprüche. Ein nach dem Verfahren hergestelltes Verbindungsstück ist Gegen stand des Patentanspruches 10.

[0014] Im Folgenden wird die erfindungsgemäße Lösung anhand von Ausführungsbeispielen eines Verbindungsstückes nach der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen in prinzipieller und nicht maßstäblicher Darstellung die

[0015] Fig. 1 teilweise im Längsschnitt, teilweise in Ansicht ein geradlinig verlaufendes Rohrstück vorgebbarer Länge mit endseitig angeordneten Anschlussgeometrien;

[0016] Fig. 2 das um 90° gebogene Rohrstück nach der Fig. 1;

[0017] Fig. 3 das gebogene Rohrstück nach der Fig. 2 mit aufgesetzten Anschlussteilen und einem teilweise dargestellten Schlauchstück;

[0018] Fig. 4 teilweise im Längsschnitt, teilweise in Ansicht die Lösung nach der Fig. 3, jedoch ohne eingesetztes Schlauchstück;

[0019] Fig. 5 teilweise im Längsschnitt, teilweise in Ansicht das gebogene Rohrstück nach der Fig. 2 mit

andersgearteten Anschlussteilen wie vorstehend dar gestellt; und

[0020] Fig. 6 eine der Fig. 5 entsprechende Darstellung mit denselben Anschlussteilen, aber mit verkürztem Rohrstück und mit anderem, geringerem Biegeradius von 45°.

[0021] Die Fig. 1 zeigt teilweise im Längsschnitt, teilweise in Ansicht ein geradlinig verlaufendes Rohr stück 10 vorgebbarer Länge mit endseitig angeordneten Anschlussgeometrien 12, 14. Das Rohrstück 10 besteht aus einem üblichen Metallwerkstoff und wird bevorzugt im Rahmen einer Drehbearbeitung in spannender Weise aus dem Vollen erhalten, wobei bis auf die Anschlussgeometrie 12 das Rohrstück 10 einen konstanten Innendurchmesser aufweist. Sofern auf eine hochdruckfeste Ausgestaltung verwiesen wird, schließt dies normal druckfeste Anwendungen mit ein. Insbesondere bei den im Folgenden angesprochenen Pneumatikanwendungen belaufen sich die zu beherrschenden Druckwerte auf regelmäßig bis zu 24 bar.

[0022] Die Fig. 2 zeigt das Rohrstück 10 nach der Fig. 1 im gebogenen Zustand, wobei die Biegung hier 90° beträgt. Mithin nehmen die beiden Anschluss geometrien 12, 14 an den beiden gegenüberliegenden Endbereichen des geradlinig verlaufenden Rohr stückes 10 zwischen sich einen Rohrabschnitt 16 mit konstantem Außendurchmesser auf, der gebogen verläuft und der beim Biegevorgang gemäß der Darstellung nach der Fig. 2 mittig mit der größten Krümmung versehen ist. Wie die Fig. 1 weiter zeigt, sind die beiden Anschlussgeometrien 12, 14 in spanender Weise voneinander verschieden ausgebildet, um der gestalt voneinander verschiedene Anschlussteile 18, 20 gemäß der Darstellung nach der Fig. 3 ff. aufnehmen zu können. Für die Aufnahme dahingehender Anschlussteile 18, 20 ist vorgesehen, dass an den Rohrabschnitt 16 des Rohrstückes 10 mit konstantem Durchmesser sich beidseitig zwei flanschartige Verbreiterungen 22, 24 der Anschlussgeometrien 12 bzw. 14 anschließen, die als breiteste Stellen der Anschlussgeometrien ausgebildet sind, wobei zum freien Ende 26, 28 des Rohrstückes 10 der Durchmesser einer jeden Anschlussgeometrie 12, 14 gegenüber dieser breitesten Stelle 26 bzw. 28 entsprechend reduziert ist.

[0023] Wie die Darstellung nach der Fig. 3 zeigt, wird dann auf die Anschlussgeometrie 12, 14 des Rohrstückes 10 nach den Fig. 1 und Fig. 2 endseitig das jeweils zuordnbare Anschlussteil 18 bzw. 20 aufgesetzt und mit dem Rohrstück 10 respektive seinen Anschlussgeometrien 12 bzw. 14 verbunden. Die dahingehenden Anschlussteile 18, 20 dienen u. a. der Aufnahme von Schlauchstücken 30, die bevorzugt als Pneumatikschläuche ausgebildet Teil einer nicht näher dargestellten Verrohrung ei-

nes Pneumatikverteilnetzes sind. Die dahingehenden Schläuche können flexibel aus Kunststoff ausgebildet sein und sind ebenfalls hochdruckfest wie das Rohrstück **10**. Neben einer Pneumatikführung besteht auch die Möglichkeit, andere Medien zu transportieren, wie beispielsweise Druckflüssigkeiten; im Bedarfsfall aber auch pastöse Medien. Insbesondere lassen sich die zuordenbaren Schlauchstücke **30** über die Anschlussteile **18, 20** stationär und druckfest an dem gebogenen Rohrstück **10** nach der **Fig. 3** in wiederlösbarer Weise festlegen, was im Folgenden anhand von den **Fig. 4** bis **Fig. 6** noch näher erläutert werden wird.

[0024] Wie sich des Weiteren aus den **Fig. 1** und **Fig. 3** ergibt, ist die Rohrlänge X im gebogenen Bereich des Rohrstückes **10**, also zwischen den einander benachbarten Seiten der beiden flanschartigen Verbreiterungen **22, 24** gesehen, kleiner gewählt als die Summe der axialen Einbaulängen Y, Z der beiden Anschlussteile **18, 20** auf den zugeordneten Anschlussgeometrien **12, 14**, wiederum beginnend mit der Längenermittlung ab der jeweiligen flanschartigen Verbreiterung **22, 24** des Rohrstückes **10**. Die dahingehende Einbaulänge X kann auch gleich gewählt werden zu den Summen der genannten axialen Einbaulängen Y und Z . Dergestalt baut der Bogenanschluss sehr kompakt auf, und nach dem Biegen entstehen nahezu keinen geraden zylindrischen Rohrleitungsabschnitte, wie sie ansonsten bei anderen bekannten Bogenwinkeln vorhanden sind, so dass der erfindungsgemäße Bogen ohne Ansatz in die Anschlussstücke oder Anschlussteile **18, 20** übergehen kann, was einer hemmnisfreien Medien- oder Fluidführung zugutekommt, ohne dass sich Medien- oder Fluidpartikel an den Übergangsstellen zu den Anschlussteilen ungewollt absetzen könnten. Auch das Verhältnis von Biegeradius zu Rohrdurchmesser ist in einem Bereich am Ende des technisch Machbaren angesiedelt. Das Verhältnis Biegeradius zu Rohrdurchmesser beträgt dabei 12,7/5 und bei größeren Größen 20,5/7; 21,8/9; 33,9/12,5; und 44,3/30.

[0025] Je nach Ausgestaltung von einzelnen Anschlussteilen, die auch zu den Anschlussteilen **18, 20** verschieden sein können, lassen sich diese neben Bördeln auch in anderer Weise mit den entsprechenden Anschlussgeometrien des Rohrstückes **10** verbinden, beispielsweise mittels Aufpressen, Aufschweißen oder über das Herstellen einer Klippverbindung. Ferner besteht die Möglichkeit des Aufschraubens, was bei der Ausführung nach den **Fig. 5** und **Fig. 6** noch näher erläutert werden wird.

[0026] Das in der **Fig. 4** dargestellte Anschlussteil **18** weist innenumfangsseitig eine Stufe auf, in die ein O-Dichtring **32** als Dichtmittel klemmend festgelegt ist. Zum Klemmen des O-Dichtringes **32** ist dabei weiter ein Spanneinsatz **34** in Form einer Spannzange vorgesehen, deren einzelne Spannbacken **36**

in üblicher und daher nicht mehr näher beschriebener Art und Weise dem Festlegen des freien Endes eines zuordenbaren, eingeführten Schlauchstückes **30** dienen. Beim Einführen des Schlauchstückes **30** in den Spanneinsatz **34** spreizen sich die Spannbacken **36** an ihrem dem freien Ende **26** des Rohrstückes **10** zugewandten Ende auf, und mit Einschieben des Schlauchstückes **30** federn diese in ihre das Schlauchstück **30** klemmende, in der **Fig. 4** gezeigte Ausgangslage zurück. Damit der Spanneinsatz **34** im Inneren der Anschlussgeometrie **12** verbleibt, ist ein Überwurfteil **38** vorgesehen, das mit seinem inneren Ende in Anlage mit der freien Stirnseite des Spanneinsatzes **34** ist und mit seinem anderen freien Ende **40** umgebördelt einen nach innen vorspringenden Bördelrand **40** ausbildet, mit dem das Überwurfteil **38** in Position auf der Außenumfangsseite der Anschlussgeometrie **12** gehalten ist. Sollte der Bördelrand **40** nicht allzu fest auf der Anschlussgeometrie **12** festgelegt sein, besteht auch die Möglichkeit, dass das Überwurfteil **38** drehbar auf der Anschlussgeometrie **12** in Form eines Anschlussstutzens gehalten ist.

[0027] Am anderen Ende des Rohrstückes **10** ist auf der Anschlussgeometrie **14** ein Einschraubteil **42** festgelegt mit einer Sechskantanfasung **44**. Auch hier ist wiederum ein Dichtmittel in Form eines weiteren O-Dichtringes **46**, diesmal in einer stufenförmigen Verbreiterung der Anschlussgeometrie **14** angeordnet und mittels des Einschraubteils **42** klemmend in dichtender Position gehalten, wobei wiederum über einen Bördelrand **48**, der die Verbreiterung **24** der Anschlussgeometrie **14** übergreift, das Einschraubteil in Position auf dem Rohrstück **10** gehalten ist. Zur Schonung des weiteren O-Dichtringes **46** ist die dahingehende Bördelverbindung feststehend ausgebildet. Auf seiner freien Stirnseite schließt sich der Sechskantanfasung **44** ein weiterer, dritter O-Dichtring **50** an, und ein nicht näher dargestelltes Schlauchstück eines Pneumatikschlauches lässt sich dergestalt in dichtender Weise auf ein unteres Außengewinde **52** des Einschraubteils **42** anschließen. Dergestalt ist eine medienführende Verbindung zwischen den beiden Anschlussteilen **18, 20** und dem dazwischenliegenden Rohrstück **10** hergestellt.

[0028] Das gebogene rohrförmige Verbindungselement nach den **Fig. 5** und **Fig. 6** wird nur noch insofern beschrieben, als es sich wesentlich von der vorangehenden Ausführungsform unterscheidet. Bei der Ausführungsform nach der **Fig. 5** ist das Überwurfteil **38** als Aufschraubteil ausgebildet, das sich mit seinem Innengewinde auf ein Außengewinde **54** der Anschlussgeometrie **12** aufschrauben lässt. Bei dem dahingehenden Aufschraubvorgang wird über einen ringförmigen Mitnahmesteg **56** das Spannelement für ein Schlauchstück **30** in Form der Spannzange **34** mitgenommen und die einzelnen Spannbacken **36** werden für einen Öffnungs- und Schließungsvor-

gang zum Festlegen des in **Fig. 5** nicht näher dargestellten Schlauchstückes **30** über Steuer- und Führungsschrägen am freien Ende **26** der ersten Anschlussgeometrie **12** sinnfällig angesteuert. Ferner verfügt das Überwurfteil **38** nach der **Fig. 5** an seinem freien äußeren Ende über eine Sechskantanfasung **58** zwecks schraubender oder drehender Bewegung des Überwurfteils **38** mittels eines geeigneten, nicht näher dargestellten Betätigungsgerätes (Gabelschlüssel).

[0029] Das Einschraubteil **42**, das wiederum am unteren Ende des Rohrstückes **10** angebracht ist, weist diesmal neben der Sechskantanfasung **44** als Geigenstück noch eine Kontermutter **60** auf, die über zuordenbare Innen- und Außengewindestrecken am freien oberen Ende des Einschraubteils **42** mit diesem verbindbar ist und dabei über einen innerhalb der Kontermutter **60** und in einer Außenausnehmung des Rohrstückes **10** angeordneten Sprengring **62** drehbar auf dem Rohrstück **10** gehalten ist, um der gestalt hemmnisfrei den Aufschraubvorgang auf das Außengewinde des Einschraubteils **42** vornehmen zu können. Dergestalt lässt sich das Einschraubteil **42**, das an seinem unteren freien Ende gleichfalls über ein Außengewinde **52** verfügt zwecks Festlegen eines nicht näher dargestellten aufschraubbaren Schlauchstückes **30**, an die Anschlussgeometrie **14** des Rohrstückes **10** festlegen. Dabei kommt in Blickrichtung auf die **Fig. 5** gesehen das freie untere Ende **28** des Rohrstückes **10** in Anlage mit einer Innenstufung **64** des Einschraubteils **42**. Die Ausführungsform nach der **Fig. 6** entspricht der Ausführungsform nach der **Fig. 5** mit der Maßgabe, dass anstelle eines Biegewinkels für das Rohrstück **10** von 90° ein solcher von 45° gewählt ist.

[0030] Als standardisiertes Normteil lässt sich das erfindungsgemäße Verbindungselement in einer Vielzahl von verschiedensten Verrohrungen zum Medientransport einsetzen, und die jeweilige Außengestaltung des Verbindungselementes gemäß den Darstellungen nach den **Fig. 3** bis **Fig. 6** macht deutlich, dass eine im Wesentlichen geschlossene Außenkontur erreicht ist unter Einbezug der jeweiligen Anschlussteile **18**, **20**, so dass sich evtl. im Betrieb auftretende Verschmutzungen auf dem Verbindungselement nicht ungewollt absetzen können, und sofern solche Verschmutzungspartikel doch auftreten sollten, lassen diese sich leicht von der Oberfläche des Verbindungselementes abreinigen. Insoweit wird das erfindungsgemäße Verbindungselement bevorzugt in der Lebensmittelindustrie und in der pharmazeutischen Industrie Anwendung finden können.

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

- DE 102007016766 A1 [0002]
- DE 2714782 A1 [0004, 0010]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines gebogenen rohrförmigen Verbindungselementes mit zumindest den folgenden Herstellschritten:

- Durchführen einer spanenden Bearbeitung für ein metallisches, geradlinig verlaufendes Rohrstück (10) vorgebbarer Länge unter Einbezug von Anschlussgeometrien (12, 14) für die Aufnahme von separaten Anschlussteilen (18, 20), die dem Anschließen einer medienführenden Verrohrung dienen,
- Durchführen eines Biegevorganges für das derart spanend erstellte Rohrstück (10) mit einem vorgebaren Biegeradius, vorzugsweise von bis zu 90 Grad, und
- Anbringen des jeweiligen Anschlussteils (18, 20) an der zuordenbaren endseitigen Anschlussgeometrie (12, 14) des Rohrstückes (10).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das geradlinig verlaufende Rohrstück (10) als spanende Bearbeitung eine Drehbearbeitung erfährt und dass der Biegevorgang ein Kaltumformvorgang ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anschlussgeometrien in den beiden gegenüberliegenden Endbereichen (26, 28) des geradlinig verlaufenden Rohrstückes (10) zwischen sich einen Rohrabschnitt (16) mit konstantem Durchmesser aufnehmen, der gebogen wird und der beim Biegevorgang mittig mit der größten Krümmung versehen wird.

4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die am Rohrstück (10) gegenüberliegenden drehend hergestellten Anschlussgeometrien (12, 14) voneinander verschieden ausgestaltet werden.

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass an den Rohrabschnitt (16) des Rohrstückes (10) mit konstantem Durchmesser beidseitig zwei flanschartige Verbreiterungen (22, 24) der Anschlussgeometrien (12, 14) angeordnet werden, die als breiteste Stellen der Anschlussgeometrien (12, 14) vorgesehen werden, und dass zum freien Ende des Rohrstückes (10) der Durchmesser einer jeden Anschlussgeometrie (12, 14) gegenüber dieser breitesten Stelle (22, 24) reduziert wird.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anschlussteile (18, 20) nach deren Festlegen auf den jeweils zuordenbaren Anschlussgeometrien (12, 14) des Rohrstückes (10) zumindest teilweise außen- und/oder innenumfangsseitig mit dem Rohrstück (10) ein Dichtmittel begrenzen, vorzugsweise in Form ei-

nes O-Dichtringes (32, 46), das klemmend festgelegt wird.

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Teil der Anschlussteile (18, 20) fest oder drehbar auf den Anschlussgeometrien (12, 14) des Rohrstückes (10) montiert werden.

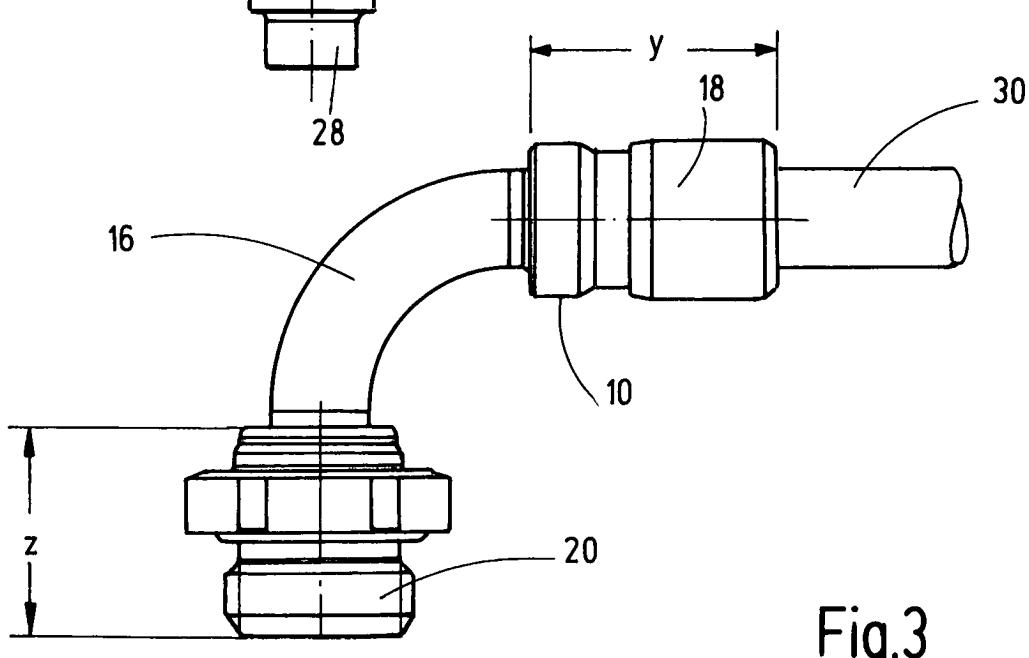
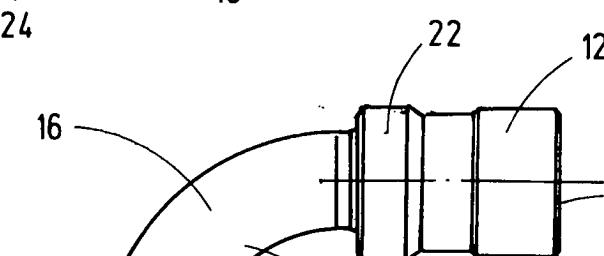
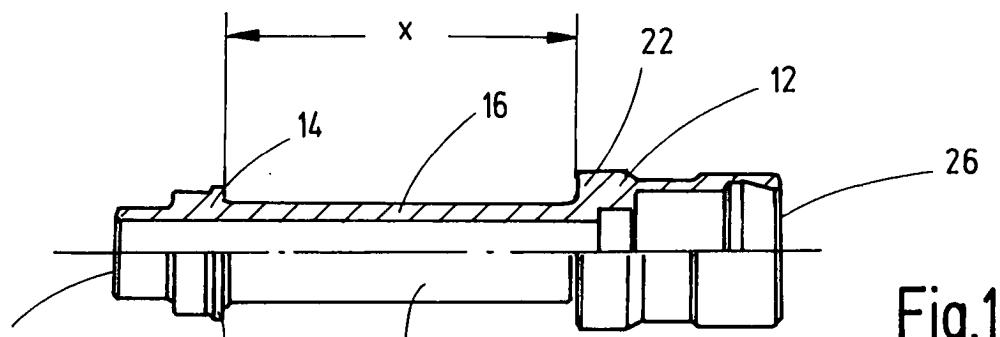
8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rohrlänge (X) im gebogenen Bereich des Rohrstückes (10) gleich oder kleiner gewählt wird als die Summe der axialen Einbaulängen (Y, Z) der beiden Anschlussteile (18, 20) auf den zugeordneten Anschlussgeometrien (12, 14) beginnend mit der Längenermittlung ab der jeweiligen flanschartigen Verbreiterung (22, 24) des Rohrstückes (10).

9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine Anschlussgeometrie (12) des Rohrstückes (10) innenumfangsseitig mit einer Ausnehmung derart versehen wird, dass eine Spannzange (34) des Anschlussteiles (18) aufgenommen wird, die an einem endseitigen Teil der anzuschließenden Verrohrung angreifend ausgestaltet ist.

10. Verbindungselement, hergestellt nach einem der vorstehenden Ansprüche mit einem gebogenen, spanend bearbeiteten Rohrstück (10), das endseitig Anschlussgeometrien (12, 14) für Anschlussteile (18, 20) aufweist, mittels der das Verbindungselement mit Teilen (30) einer medienführenden Verrohrung verbindbar ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



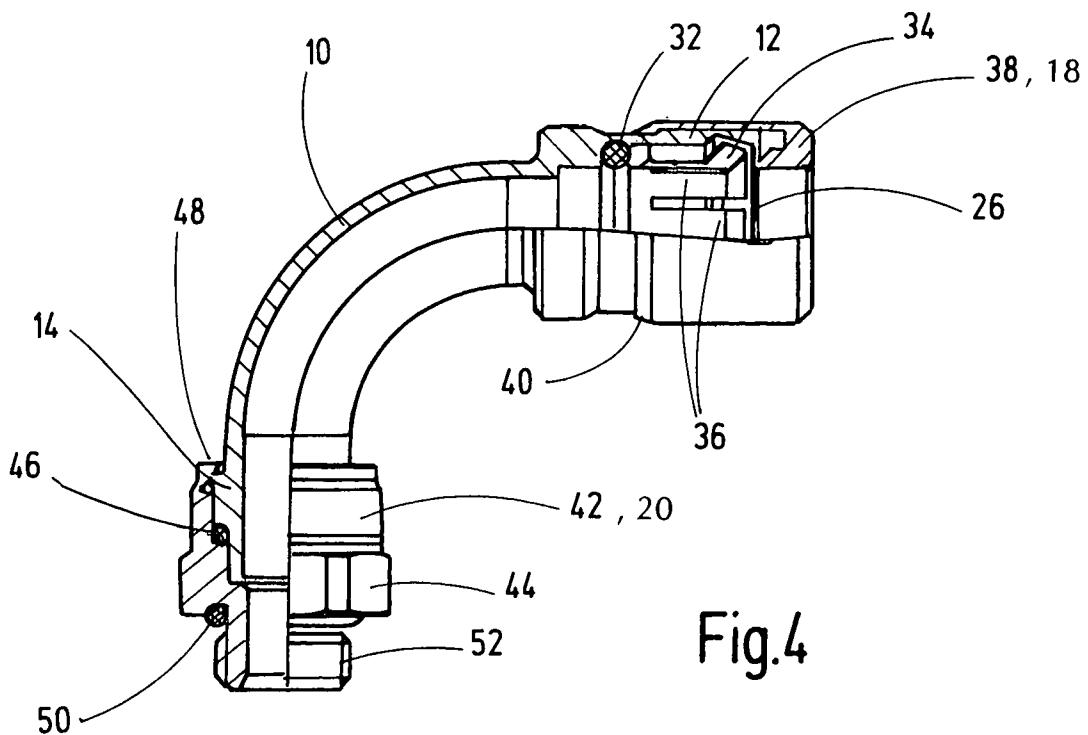


Fig.4

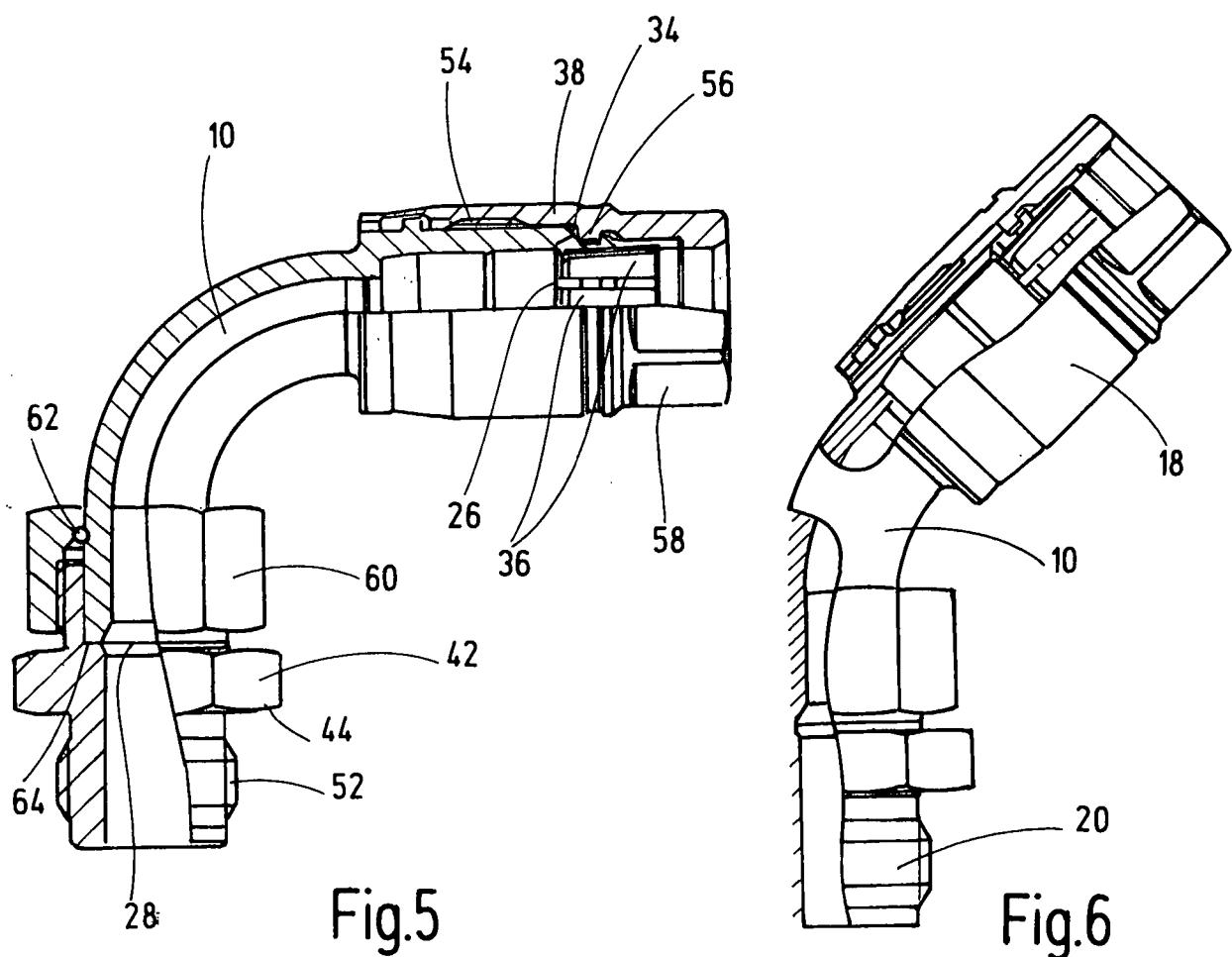


Fig.5

Fig.6