

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
09. November 2017 (09.11.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2017/190823 AI**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*B21D 7/02* (2006.01) *F1 6L 43/00* (2006.01)  
*B23P 15/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/000383
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
29. März 2017 (29.03.2017)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2016 005 299.6  
02. Mai 2016 (02.05.2016) DE
- (71) Anmelder: EISELE PNEUMATICS GMBH & CO. KG  
[DE/DE]; Hermann-Hess-Strasse 14-16, 71332 Waiblingen (DE).
- (72) Erfinder: MÜLLER, Bernhard; Eichengrund 29, 71397 Leutenbach (DE).
- (74) Anwalt: BARTELS UND PARTNER; Lange Strasse 51, 70174 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A CURVED TUBULÄR CONNECTION ELEMENT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES GEBOGENEN ROHRFÖRMIGEN VERBINDUNGSELEMENTES

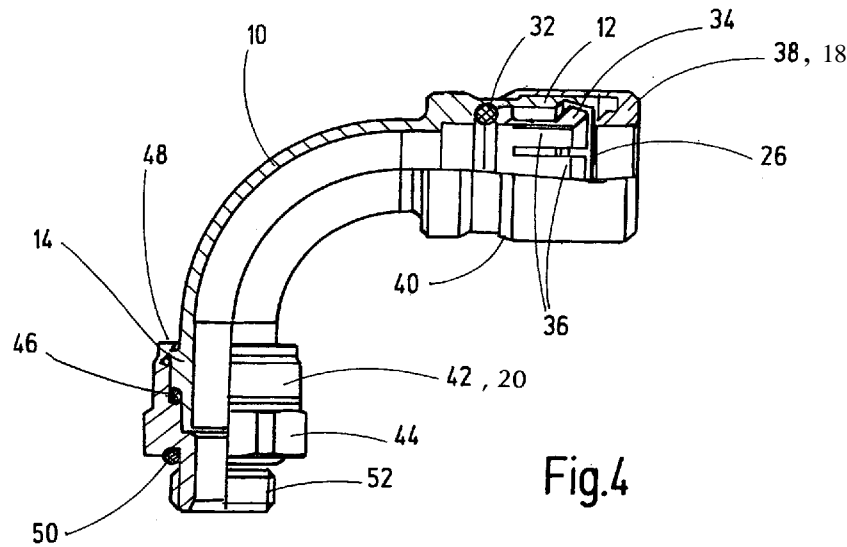


Fig.4

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a curved tubular connection element, having at least the following production steps: machining a linearly running metal tube piece (10) with a specifiable length while incorporating connection geometries (12, 14) for receiving separate connection parts (18, 20) which are used to connect a media-conducting piping; carrying out a bending process for the tube piece (10), which is produced by being machined in the aforementioned manner, with a specifiable bending radius, preferably up to 90 degrees; and attaching each connection part (18, 20) to the respective end-face tube piece (10) connection geometry (12, 14) which can be paired therewith.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines gebogenen rohrförmigen Verbindungselementes mit zumindest den folgenden Herstellschritten: Durchführen einer spanenden Bearbeitung für ein metallisches, geradlinig verlaufendes Rohrstück (10) vorgegebener Länge unter Einbezug von Anschlussgeometrien (12, 14) für die Aufnahme von separaten Anschlussstei-



WO 2017/190823 AI

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

len (18, 20), die dem Anschließen einer medienführenden Verrohrung dienen, Durchführen eines Biegevorganges für das derart spannend 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).

## Verfahren zum Herstellen eines gebogenen rohrförmigen Verbindungselementes

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines gebogenen rohrförmigen Verbindungselementes.

Durch die DE 10 2007 016 766 A 1 ist eine Vorrichtung zum Spritzgießen  
5 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 Mittel  
10 nie des Krümmerabschnitts in zumindest zwei Außenformteile teilbar ist, die einen Formhohlraum bilden, und die zumindest drei bewegliche Kernteile umfasst.

Nachteilig bei dem dahingehenden Stand der Technik ist, dass für jede her-  
15 zustellende 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.

Durch die DE 27 14 782 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung von Rohr-  
20 krümmern bekannt, insbesondere aus dünnwandigem Material bestehend,

wobei ein gerades Rohrstück über einer Streckeinrichtung derart stretchgedrückt wird, dass die Ausgangswandstärke des Rohrstückes über den Rohrumfang 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.

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.

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 vermindertem Herstellaufwand ein gebogenes rohrförmiges Verbindungselement erhalten wird, das auch für Hochdruckanwendungen geeignet ist.

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

Dadurch dass bei dem erfindungsgemäßen Verfahren die folgenden Herstellungsschritte vorgesehen sind:

- Durchführen einer spanenden Bearbeitung für ein metallisches, geradlinig verlaufendes Rohrstück vorgegebener Länge unter Einbezug von

- Anschlussgeometrien für die Aufnahme von separaten Anschlussteilen, die dem Anschließen einer medienführenden Verrohrung dienen,
- Durchführen eines Biegevorganges für das derart spanend erstellte Rohrstück mit einem vorgebbaren Biegeradius, vorzugsweise von bis zu
- 5 90 Grad, und
- Anbringen des jeweiligen Anschlussteils an der zuordenbaren endseitigen Anschlussgeometrie des Rohrstückes vorzugsweise mittels Bördeln, Pressen, Schweißen, Schrauben oder Klippen,
- 10 ist mit geringem Kosten- und Hersteaufwand 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
- 15 gleichbleibende Rohr-Wandstärke im interessierenden Verbindungsbereich mit den Anschlussteilen erhalten und zwar im Wesentlichen auch nach dem Biegevorgang, so dass sich dergestalt durch die spanende Bearbeitung des Rohrstückes relativ dünne Wandstärken auch im Bereich der Anschlussgeometrien realisieren lassen, die dennoch ausreichen, um Hoch-
- 20 druckanwendungen für das Verbindungsstück zu ermöglichen.

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

25 fertigungs- und montagebedingten Querschnittsverengungen zwangsweise arbeiten müssen. Ferner lässt sich die erfindungsgemäße Verfahrenslösung sowie das sich hieraus ergebende Bogenstück kostengünstig verwirklichen.

30 Des Weiteren lassen sich vorzugsweise mit einer Streckdorneinrichtung, wie sie beispielhaft in der DE 27 14 782 A 1 aufgezeigt ist, mit nur einer

einzigsten 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 eines gebogenen Rohrstückes oder  
5 Rohrkrümmers eine deutliche Kostenreduktion mit sich bringt.

Auch kann der Biegevorgang für das Rohrstück ein Kaltumformvorgang sein, wobei Versprödungen des Eintragsmaterials für das zunächst spanend hergestellte Rohrstück vermieden sind, was wiederum der Hochdruckbeständigkeit zugutekommt.  
10

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  
15 Vielzahl von verschiedenen Anschlussteilen anzubringen 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 so-  
20 wie mit dem Verbindungselement selbst ein modular aufbauender Teileansatz verwirklicht mit einer Vielzahl von Realisierungsmöglichkeiten im Rahmen der angesprochenen medien- oder fluidführenden Verbindungs-Anschlusstechnik. Dies hat so keine Entsprechung im Stand der Technik.

25

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Verfahrenslösung sind Gegenstand der weiteren Unteransprüche. Ein nach dem Verfahren hergestelltes Verbindungsstück ist Gegenstand des Patentanspruches 10.

30

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

- 5 Fig. 1 teilweise im Längsschnitt, teilweise in Ansicht ein geradlinig verlaufendes Rohrstück vorgebbarer Länge mit endseitig angeordneten Anschlussgeometrien;
- Fig. 2 das um 90° gebogene Rohrstück nach der Fig. 1;
- Fig. 3 das gebogene Rohrstück nach der Fig. 2 mit aufgesetzten Anschluss-  
10 steilen und einem teilweise dargestellten Schlauchstück;
- Fig. 4 teilweise im Längsschnitt, teilweise in Ansicht die Lösung nach der Fig. 3, jedoch ohne eingesetztes Schlauchstück;
- Fig. 5 teilweise im Längsschnitt, teilweise in Ansicht das gebogene Rohrstück nach der Fig. 2 mit andersgearteten Anschluss-  
15 steilen wie vorstehend dargestellt; und
- Fig. 6 eine der Fig. 5 entsprechende Darstellung mit denselben Anschlusssteilen, aber mit verkürztem Rohrstück und mit anderem, geringerem Biegeradius von 45°.

20 Die Fig. 1 zeigt teilweise im Längsschnitt, teilweise in Ansicht ein geradlinig verlaufendes Rohrstück 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 spanender Weise aus dem Vollen erhalten, wobei bis auf die Anschlussge-  
25 ometrie 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.

Die Fig. 2 zeigt das Rohrstück 10 nach der Fig. 1 im gebogenen Zustand, wobei die Biegung hier 90° beträgt. Mithin nehmen die beiden Anschlussgeometrien 12, 14 an den beiden gegenüberliegenden Endbereichen des geradlinig verlaufenden Rohrstückes 10 zwischen sich einen Rohrabschnitt  
5 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 dergestalt voneinander verschiedene Anschluss-  
10 teile 18, 20 gemäß der Darstellung nach der Fig. 3 ff. aufnehmen zu können. Für die Aufnahme dahingehender Anschlusssteile 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  
15 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.

Wie die Darstellung nach der Fig. 3 zeigt, wird dann auf die Anschlussgeometrie 12, 14 des Rohrstückes 10 nach den Figuren 1 und 2 endseitig das  
20 jeweils zuordenbare Anschlusssteil 18 bzw. 20 aufgesetzt und mit dem Rohrstück 10 respektive seinen Anschlussgeometrien 12 bzw. 14 verbunden. Die dahingehenden Anschlusssteile 18, 20 dienen u.a. der Aufnahme von Schlauchstücken 30, die bevorzugt als Pneumatikschläuche ausgebildet  
25 Teil einer nicht näher dargestellten Verrohrung eines 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  
30 auch pastöse Medien. Insbesondere lassen sich die zuordenbaren Schlauchstücke 30 über die Anschlusssteile 18, 20 stationär und druckfest an dem



gebogenen Rohrstück 10 nach der Fig. 3 in wiederlösbarer Weise festlegen, was im Folgenden anhand von den Figuren 4 bis 6 noch näher erläutert werden wird.

- 5 Wie sich des Weiteren aus den Figuren 1 und 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 Anschlusssteile 18, 20 auf den zugeordneten Anschlussgeometrien
- 10 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
- 15 zylindrischen Rohrleitungsabschnitte, wie sie ansonsten bei anderen bekannten Bogenwinkeln vorhanden sind, so dass der erfindungsgemäße Bogen ohne Ansatz in die Anschlussstücke oder Anschlusssteile 18, 20 übergehen kann, was einer hemmnisfreien Medien- oder Fluidführung zugutekommt, ohne dass sich Medien- oder Fluidpartikel an den Übergangsstellen
- 20 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 20,5/17; 21,8/9; 33,9/12,5; und 44,3/30.

25

- 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
- 30

die Möglichkeit des Aufschaubens, was bei der Ausführung nach den Figuren 5 und 6 noch näher erläutert werden wird.

Das in der Fig. 4 dargestellte Anschlussstück 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.

Am anderen Ende des Rohrstückes 10 ist auf der Anschlussgeometrie 14 ein Einschraubteil 42 festgelegt mit einer Sechskarttanfasung 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 Positi-

on 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.

10

Das gebogene rohrförmige Verbindungselement nach den Figuren 5 und 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 Schließungsvorgang 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 Betätigungswerkzeuges (Gabelschlüssel).

Das Einschraubteil 42, das wiederum am unteren Ende des Rohrstückes 10 angebracht ist, weist diesmal neben der Sechskantanfasung 44 als Gegenstück noch eine Kontermutter 60 auf, die über zuordenbare Innen- und Außengewindestrecken am freien oberen Ende des Einschraubteils 42 mit die-

30

sem verbindbar ist und dabei über einen innerhalb der Kontermutter 60 und in einer Außenausnehmung des Rohrstückes 10 angeordneten Sprengling 62 drehbar auf dem Rohrstück 10 gehalten ist, um dergestalt hemmnisfrei den Aufschraubvorgang auf das Außengewinde des Einschraubteils 42 vor-

5 nehmen 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 fest-

10 legen. 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 Biege-

winkels für das Rohrstück 10 von 90° ein solcher von 45° gewählt ist.

15 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 Figuren 3 bis 6 macht deutlich, dass eine im Wesentlichen geschlossene Außenkontur erreicht ist unter Einbezug der jeweiligen Anschlusssteile 18, 20, so dass sich evtl. im Betrieb auftretende Verschmutzungen auf dem Verbindungselement nicht un-

20 gewollt 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.

25

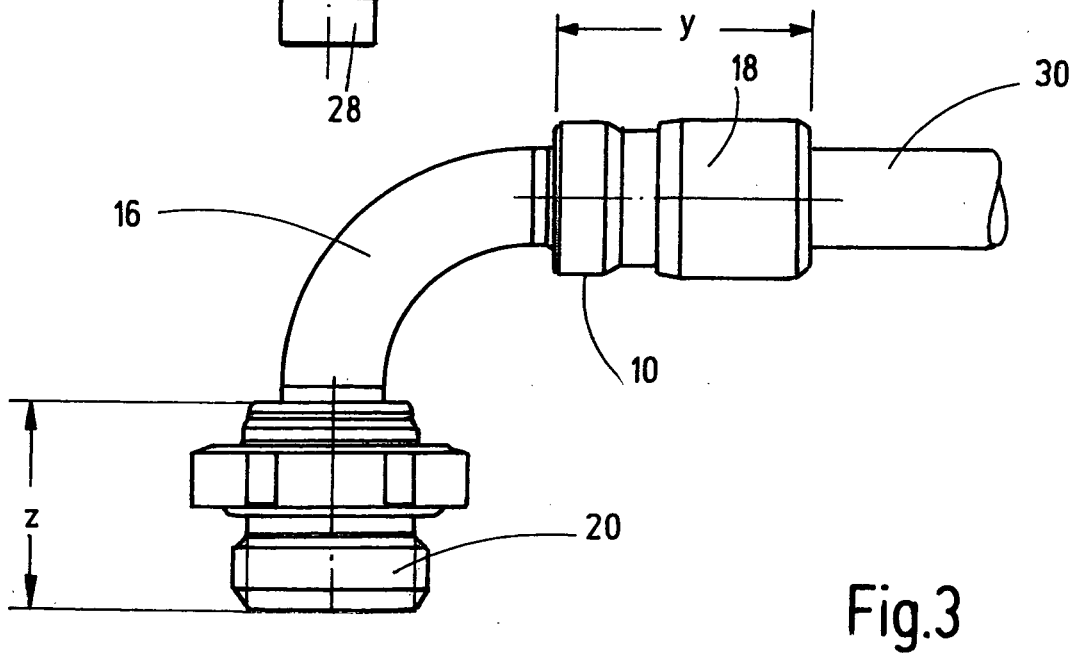
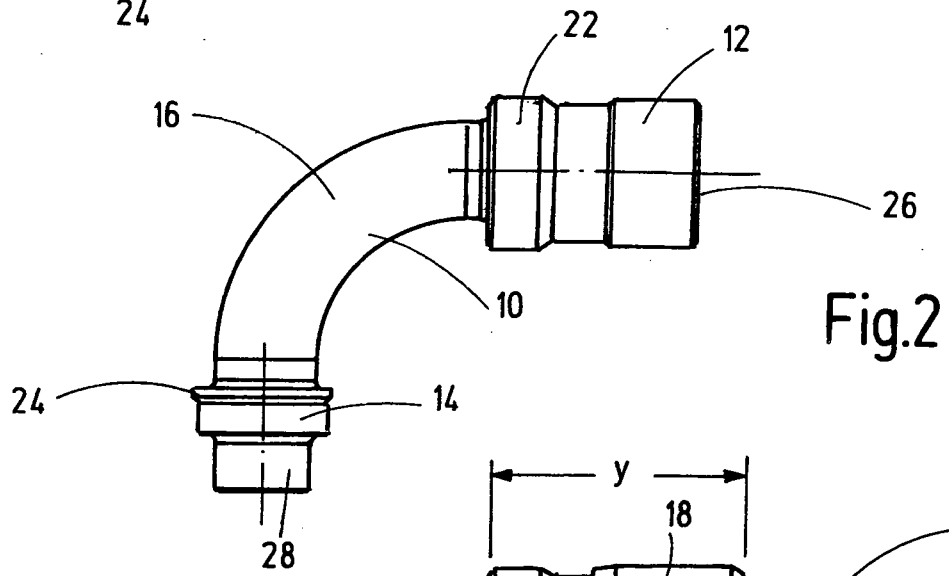
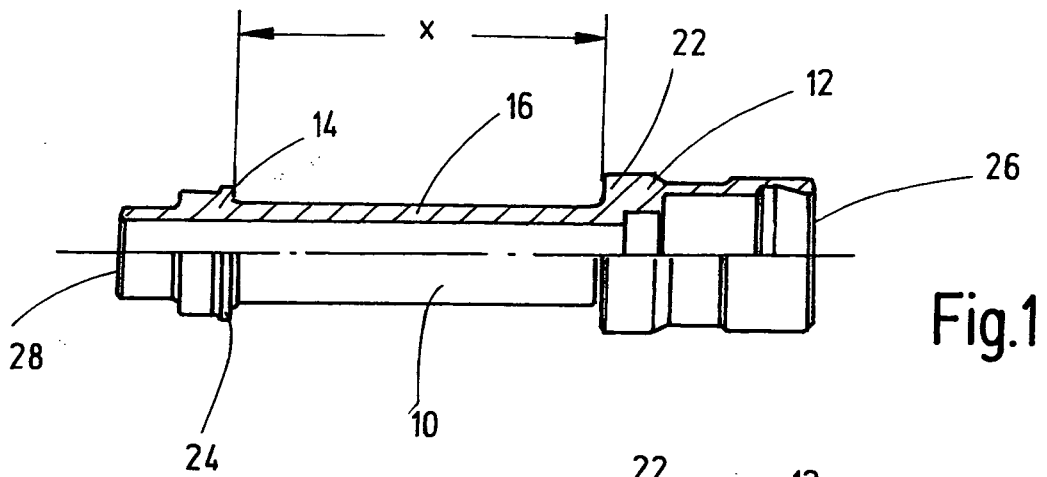
## Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines gebogenen rohrförmigen Verbindungselementes mit zumindest den folgenden Herstellschritten:
  - 5 - 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,
  - 10 - 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  
15 (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.  
20
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  
25 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  
30

hergestellten Anschlussgeometrien (12, 14) voneinander verschieden ausgestaltet werden.

- 5  
10  
15  
20  
25  
30
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 Anchlusssteile (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 eines O-Dichtringes (32, 46), das klemmend festgelegt wird.
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der Anchlusssteile (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 Anchlusssteile (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.
- 5
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.
- 10





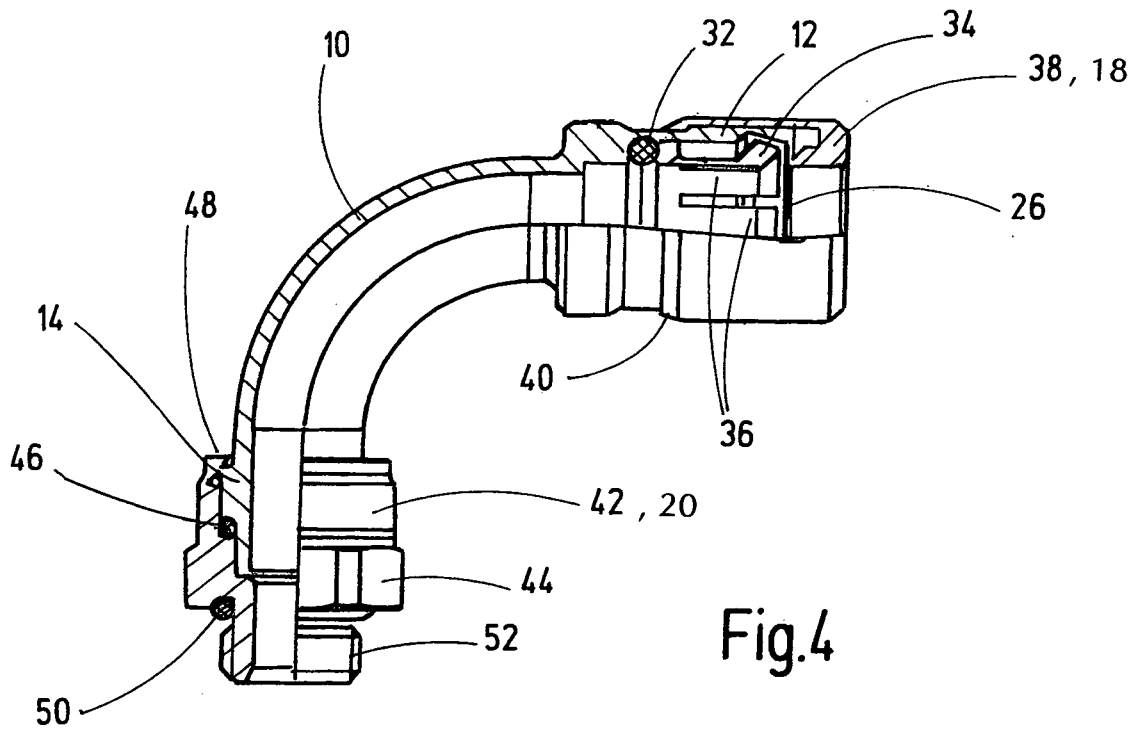


Fig.4

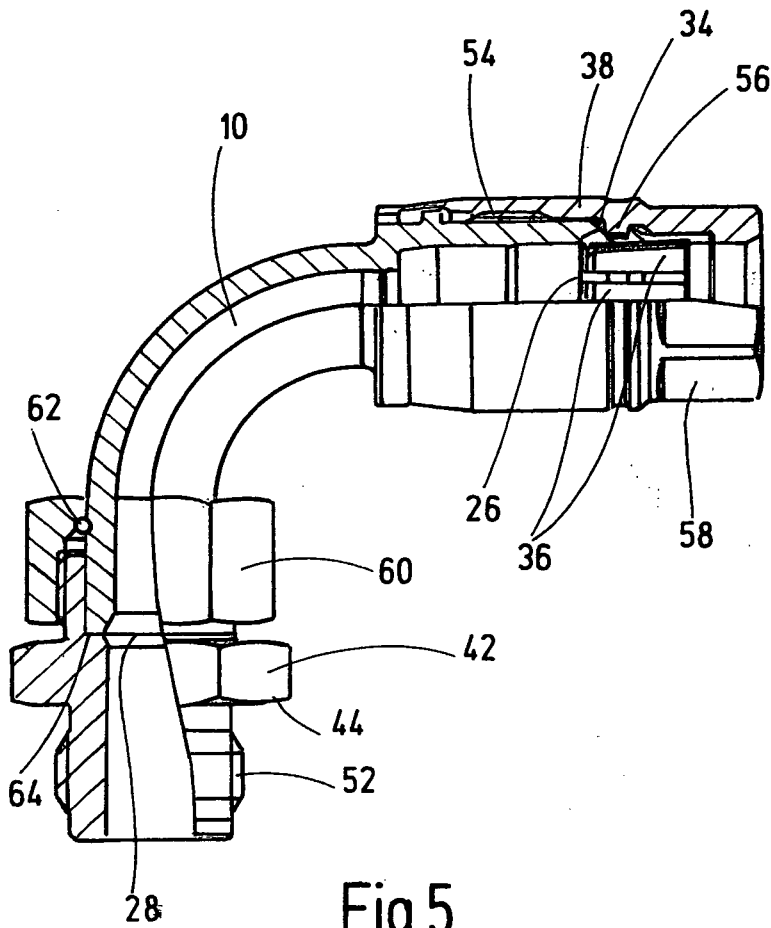


Fig.5

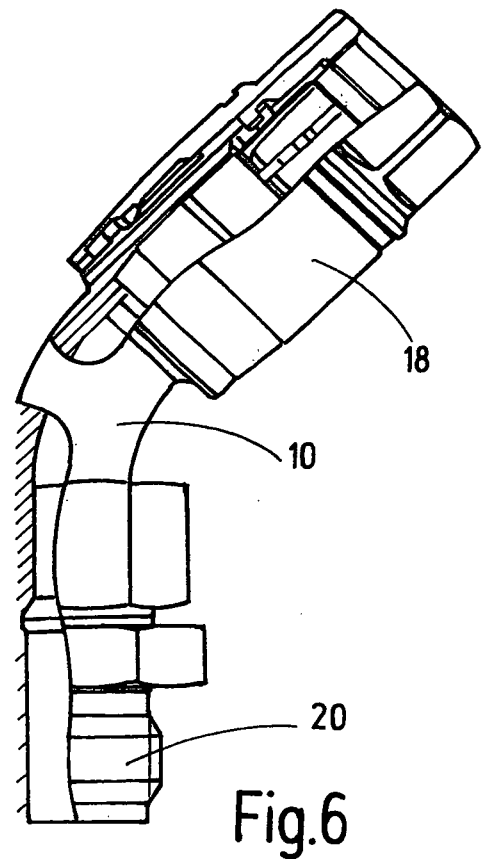


Fig.6

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2017/000383

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. B21D7/02 B23P15/00 F16L43/QQ  
 ADD.  
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national Classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**  
 Minimum documentation searched (Classification System followed by Classification Symbols)  
 B21D B23P F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
 EPO-Internal , WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
X	JP H40 17923 A (MATSUMURA KI KAI SEISAKUSHO KK) 22 January 1992 (1992-01-22) abstract Paragraph [0001] ; figures -----	1-10
X	US 2013/174935 AI (PATTERSON II CURTIS R [US] ET AL) 11 July 2013 (2013-07-11) paragraphs [0016] , [0017] -----	1
A	DE 297 02 916 UI (VAI LLANT JOH GMBH & CO [DE]) 3 April 1997 (1997-04-03) figures -----	4
A	JP 2007 331021 A (ASOH KK) 27 December 2007 (2007-12-27) abstract; figures -----	1,4
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general State of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 June 2017

Date of mailing of the international search report

08/06/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Garel I a , Mari o

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2017/000383

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
A	US 2 988 385 A (RICHARD FOELESTER ET AL) 13 June 1961 (1961-06-13) figures -----	4,6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No <b>PCT/EP2017/000383</b>
--

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP H4017923	A	22-01-1992	-----	
US 2013174935	AI	11-07-2013	NONE	
DE 29702916	U1	03-04-1997	AT 406453 B	25-05-2000
			DE 29702916 U1	03-04-1997
JP 2007331021	A	27-12-2007	NONE	
US 2988385	A	13-06-1961	NONE	

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 INV. B21D7/02 B23P15/00 F16L43/00  
 ADD.  
 Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**  
 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 B21D B23P F16L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
 EPO-Internal , WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP H40 17923 A (MATSUMURA KI KAI SEISAKUSHO KK) 22. Januar 1992 (1992-01-22) Zusammenfassung Absatz [0001] ; Abbi l dungen -----	1-10
X	US 2013/174935 AI (PATTERSON II CURTIS R [US] ET AL) 11. Jul i 2013 (2013-07-11) Absätze [0016] , [0017] -----	1
A	DE 297 02 916 UI (VAI LLANT JOH GMBH & CO [DE]) 3. Apri l 1997 (1997-04-03) Abbi 1dungen -----	4
A	JP 2007 331021 A (ASOH KK) 27. Dezember 2007 (2007-12-27) Zusammenfassung; Abbi l dungen -----	1,4
	-/- .	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :  
 "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist  
 "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  
 "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)  
 "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht  
 "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist  
 "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist  
 "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden  
 "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist  
 "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
1. Juni 2017	08/06/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Garel I a , Mari o
--	---

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2 988 385 A (RICHARD FOELESTER ET AL) 13. Juni 1961 (1961-06-13) Abbi 1düngen -----	4,6

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/000383

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H4017923	A 22-01-1992	-----	
US 2013174935	AI 11-07-2013	KEINE	
-----			
DE 29702916	U1 03-04-1997	AT 406453 B	25-05-2000
		DE 29702916 U1	03-04-1997
-----			
JP 2007331021	A 27-12-2007	KEINE	
-----			
US 2988385	A 13-06-1961	KEINE	
-----			