

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

11

624 199

21 Gesuchsnummer: 13120/77

73 Inhaber:
Herbert Hüttlin, Steinen (DE)

22 Anmeldungsdatum: 28.10.1977

72 Erfinder:
Herbert Hüttlin, Steinen (DE)

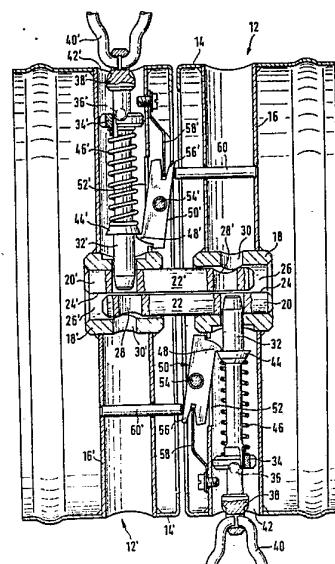
24 Patent erteilt: 15.07.1981

74 Vertreter:
Patentanwälte W.F. Schaad, V. Balass, E.E.
Sandmeier, Zürich

54 Schlauchkupplung.

57 Wird die Schlauchkupplung (12) axial gegen eine identisch ausgebildete Schlauchkupplung (12') geschoben, so dringen Dorne (20 und 20') beider Schlauchkupplungen (12 und 12') in eine Büchse (18' bzw. 18) der jeweils anderen Schlauchkupplung ein, und je ein an beiden Zargen (14 und 14') jeder Schlauchkupplung befestigter Stift (60 bzw. 60') stößt gegen eine Klinke (50' bzw. 50) der jeweils anderen Schlauchkupplung, so dass jede dieser Klinken den zugehörigen Riegel (32 bzw. 32') freigibt. Die Riegel (32 und 32') werden nun von der zugehörigen Schraubenfeder (46) radial nach innen gedrückt und dringen in ein Querloch (28' bzw. 28) des Dorns (20' bzw. 20) der jeweils anderen Schlauchkupplung (12' bzw. 12) ein.

Solche Schlauchkupplungen lassen sich schnell und ohne Werkzeug verbinden und auch mit nur geringem Kraftaufwand voneinander trennen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Schlauchkupplung mit einer ringförmigen Zarge, einer in der Zarge befestigten Traverse und einem an der Traverse gelagerten Riegel, der von einer Feder in eine Verriegelungsstellung vorgespannt ist, in der er in ein Verbindungsglied eingreift, das einer zweiten Schlauchkupplung angehört und in die Zarge hineinragt, wobei der Riegel mittels einer durch eine seitliche Öffnung der Zarge hindurch betätigbaren Handhabe gegen die Vorspannung der Feder in eine Freigabestellung bewegbar ist, in der er das Verbindungsglied freigibt, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlauchkupplung (12) einen an ihrer Traverse (16) befestigten, achsparallel aus ihrer Zarge (14) herausragenden Dorn (20) aufweist, dass an der Traverse (16) eine achsparallele Aussparung (26) zum Aufnehmen eines entsprechenden Dorns (20') der zweiten, gleichgestalteten Schlauchkupplung (12') ausgebildet ist, und dass der Riegel (32) in seiner Verriegelungsstellung in ein Querloch (28') des Dorns (20') der zweiten Schlauchkupplung (12') eingreift.

2. Schlauchkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die achsparallele Aussparung (26) von einem Teil des Innenraums einer gleichachsig mit der zugehörigen Zarge (14) an der Traverse (16) befestigten Büchse (18) gebildet ist, in welcher der zugehörige Dorn (20) befestigt ist.

3. Schlauchkupplung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Büchse (18) einen kreisförmigen Innenquerschnitt hat und der Dorn (20) einen halbkreisförmigen Querschnitt von entsprechendem Durchmesser hat.

4. Schlauchkupplung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Büchse (18) ein Querloch (30) hat, in dem der zugehörige Riegel (32) geführt ist.

5. Schlauchkupplung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Querloch (30) diametral durch die Büchse (18) und den in ihr befestigten Dorn (20) hindurch erstreckt.

6. Schlauchkupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Riegel (32) in seinem in den Dorn (20') der anderen Schlauchkupplung (12') eingreifenden Bereich kegelstumpfförmig ist.

7. Schlauchkupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Riegel (32) außerhalb seines in den Dorn (20') der anderen Schlauchkupplung (12') eingreifenden Bereichs eine Schulter (44) aufweist, hinter die in seiner Freigabestellung eine Nase (48) einer Klinke (50) greift, welche zum Riegel (32) hin vorgespannt ist und beim Zusammendrücken der Zargen (14, 14') beider Schlauchkupplungen (12, 12') in eine Stellung gelangt, in der sie den Riegel (32) freigibt und dass der Riegel (32) mittels der durch die seitliche Öffnung (42) der Zarge (14) von aussen betätigbaren Handhabe (40; 66) bis zum Einrasten der Nase (48) bewegbar ist.

8. Schlauchkupplung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Traverse (16) beiderseits der achsparallelen Aussparung (26) als diametral durch die Zarge (14) hindurchführendes Rohr ausgebildet ist und den Riegel (32) sowie, diesem diametral gegenüber, zumindest einen Teil der Handhabe (40; 66) in sich aufnimmt.

Die Erfindung betrifft eine Schlauchkupplung mit einer ringförmigen Zarge, einer in der Zarge befestigten Traverse und einem an der Traverse gelagerten Riegel, der von einer Feder in eine Verriegelungsstellung vorgespannt ist, in der er in ein Verbindungsglied eingreift, das einer zweiten Schlauchkupplung angehört und in die Zarge hineinragt, wobei der Riegel mit einer durch eine seitliche Öffnung der

Zarge hindurch betätigbaren Handhabe gegen die Vorspannung der Feder in eine Freigabestellung bewegbar ist, in der er das Verbindungsglied freigibt.

Bei einer aus der US-PS 3 190 311 bekannten Schlauchkupplung dieser Gattung ist als ringförmige Zarge ein muffenartiger Körper vorgesehen, der ein rohrförmiges Endstück einer zugehörigen zweiten Schlauchkupplung aufnimmt. Als Traverse ist in dem muffenartigen Körper ein Querbolzen befestigt, auf dem der zugehörige Riegel in einer Längsmittelebene des muffenartigen Körpers schwenkbar gelagert ist. Der Riegel hat ein hakenförmiges Ende, das in das rohrförmige Endstück der zweiten Schlauchkupplung hineinragt und hinter einen an diesem Endstück einwärts gebogenen Kragen greift. Die beiden zusammengehörigen Schlauchkupplungen sind voneinander verschieden; keine von ihnen lässt sich mit einer identischen Schlauchkupplung verbinden.

Entsprechendes gilt für eine andere, aus der DE-OS 1 813 614 bekannte Rohrkupplung. Diese weist einen an der Aussenseite eines Rohrs schwenkbar gelagerten Bügel auf,

20 der sich über einen Flansch am Ende eines benachbarten Rohrs schwenken und mit diesem verriegeln lässt. Der Bügel ist sperrig und ragt in seiner entriegelten Stellung derart weit von dem Rohr, an dem er gelagert ist weg, dass er bei einer in Notfällen kaum vermeidbaren unsanften Handhabung leicht beschädigt und dadurch funktionsuntüchtig wird. Außerdem ist die Gefahr augenfällig, dass man sich bei der Handhabung dieser bekannten Kupplung Quetschungen und andere Verletzungen zuzieht.

Eine weitere, aus der DE-PS 422 052 bekannte Rohrkupplung weist ein Muffengehäuse auf, in das von zwei axial gegenüberliegenden Seiten her je ein Rohr einschiebar ist. Um eine Verriegelung der Rohre in bezug auf das Muffengehäuse zu ermöglichen, sind in das Muffengehäuse zwei Paar Fixierschrauben eingeschraubt, die in je eine diametrale Bohrung im zugehörigen Rohrende eingreifen. Damit ist es ebenfalls nicht möglich, zwei gleiche Rohr- oder Schlauchenden rasch miteinander zu kuppeln. Geht man davon aus, dass beide Rohrenden frei, also nicht mit einem Muffengehäuse versehen sind, dann muss erst ein solches Muffengehäuse herbeigeschafft und nacheinander mit den beiden Rohrenden verbunden werden, wobei die Fixierschrauben erst herausgedreht und dann wieder hineingeschraubt werden müssen. Treffen aber zwei Rohrenden aufeinander, die schon mit je einem Muffengehäuse versehen sind, dann muss das eine Muffengehäuse entfernt werden, ehe das zugehörige Rohrende in das übrigbleibende Muffengehäuse eingeschoben und mittels der Fixierschraube fixiert werden kann. All dies ist für den Einsatz in Notfällen viel zu umständlich.

Wenn beispielsweise zur Versorgung von Arbeitsräumen mit Frischluft oder zum Absaugen giftiger oder explosiver Gase Schlauchstücke bereithalten werden, die sich wegen ihrer grossen Nennweite und/oder Steifigkeit nicht aufspulen lassen und eine aus Raum- oder Gewichtsgründen begrenzte Länge haben, dann müssen in Notfällen verhältnismässig viele Schlauchstücke sehr schnell miteinander gekuppelt werden. Deshalb darf es nicht vorkommen, dass ein Schlauch erst gewendet werden muss, weil er an seinem einen Ende eine Kupplung hat, die zu der Kupplung des benachbarten Schlauchstücks nicht passt. Es müssen also sämtliche Kupplungen identisch sein.

60 Diese Voraussetzung ist zwar bei bekannten Schlauchkupplungen erfüllt, wie sie beispielsweise an Feuerwehrschnäufen vorgesehen sind. Bei solchen Schlauchkupplungen weist eine ringförmige Zarge in Winkelabständen gegenüber versetzte, radial nach aussen gerichtete Flanschabschnitte auf, zwischen denen nach innen gerichtete Flanschabschnitte von hakenförmigem Profil angeordnet sind. Diese Schlauchkupplungen müssen, nachdem sie axial zusammen-

gesteckt worden sind, gegeneinander verdreht werden, damit sie sich gegenseitig verriegeln. Das Verdrehen findet unter zunehmendem Reibungswiderstand statt und erfordert deshalb bei grossen Nennweiten ein erhebliches Drehmoment, das kaum ohne Werkzeug aufgebracht werden kann. Erst recht ist zum Trennen solcher bekannten Schlauchkupplungen meist ein Werkzeug erforderlich.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Schlauchkupplung der eingangs beschriebenen Gattung derart weiterzubilden, dass sie sich mit einer zweiten, gleichen Schlauchkupplung leicht, schnell und ohne Werkzeug verbinden lässt, und dass auch das Trennen der Schlauchkupplungen nur geringen Kraftaufwand erfordert und all dies selbst dann, wenn es sich um Schlauchkupplungen mit Nennweiten von 100 mm aufwärts handelt.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Schlauchkupplung einen an ihrer Traverse befestigten, achsparallel aus ihrer Zarge herausragenden Dorn aufweist, dass an der Traverse eine achsparallele Aussparung zum Aufnehmen eines dem Dorn entsprechenden Dornes der zweiten, gleichgestalteten Schlauchkupplung ausgebildet ist, wobei der Riegel in seiner Verriegelungsstellung in ein Querloch des Dornes der zweiten Schlauchkupplung eingreift.

Erfindungsgemäße Schlauchkupplungen sind leicht zu handhaben; sie brauchen nur in axialer Richtung soweit zusammengeschoben zu werden, bis der Riegel jeder Schlauchkupplung in das Querloch im Dorn der jeweils anderen Schlauchkupplung eindringen kann. Sobald dies geschehen ist, sind die Dorne imstande, erhebliche Zugkräfte zu übertragen. An den Zargen können Dichtungen vorgesehen sein, die mechanisch nicht besonders widerstandsfähig zu sein brauchen, da beim Zusammenfügen oder Trennen zweier erfindungsgemäßer Schlauchkupplungen weder eine Relativdrehung unter Last noch ein axiales Ineinanderschieben der Zargen erforderlich ist. Die Auswahl der Dichtungen kann sich deshalb vorwiegend nach den chemischen und physikalischen Eigenschaften des abzudichtenden Mediums richten.

Die achsparallele Aussparung ist vorzugsweise von einem Teil des Innenraumes einer gleichachsig mit der zugehörigen Zarge an der Traverse befestigten Büchse gebildet, in welcher der zugehörige Dorn befestigt ist. Diese Ausführungsform ist leicht herstellbar und besonders robust, wenn die Büchse einen kreisförmigen Innenquerschnitt hat und der Dorn einen halbkreisförmigen Querschnitt von einem dem Innen durchmesser der Büchse entsprechenden Durchmesser aufweist. Dabei hat die Büchse zweckmässigerweise ein Querloch, in dem der zugehörige Riegel geführt ist. Vorzugsweise erstreckt sich das Querloch diametral durch die Büchse und den in ihr befestigten Dorn hindurch. Damit wird erreicht, dass der zugehörige Riegel in seiner Verriegelungsstellung durch beide Dorne der zusammengefügten Schlauchkupplungen hindurchgreift und somit eine besonders feste Verbindung herstellt.

Der Riegel ist in seinem in den Dorn der anderen Schlauchkupplung eingreifenden Bereich vorzugsweise kegelstumpfförmig. Dadurch wird das Zusammenfügen zweier Schlauchkupplungen noch zusätzlich vereinfacht.

Es ist ferner vorteilhaft, wenn der Riegel ausserhalb seines in den Dorn der anderen Schlauchkupplung eingreifenden Bereiches eine Schulter aufweist, hinter die in seiner Freigabestellung eine Nase einer Klinke eingreift, welche zum Riegel hin vorgespannt ist und beim Zusammendrücken der Zargen beider Schlauchkupplungen in eine Stellung gelangt, in der sie den Riegel freigibt. Wenn die beiden Schlauchkupplungen wieder voneinander getrennt werden sollen, wird der Riegel jeder Schlauchkupplung mit der durch die seitliche Öffnung der zugehörigen Zarge von aus-

sen betätigbaren Handhabe bis zum Einrasten der Nase bewegt.

Die zuletzt beschriebene Ausgestaltung der Erfindung kann dadurch weitergebildet sein, dass die Traverse beiderseits der achsparallelen Aussparung als diametral durch die Zarge hindurchführendes Rohr ausgebildet ist und den Riegel sowie, diesem diametral gegenüber, einen Teil der oder die gesamte Handhabe in sich aufnimmt.

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im 10 folgenden anhand schematischer Zeichnungen mit weiteren Einzelheiten beschrieben. Es zeigt, jeweils im axialen Schnitt:

Fig. 1 zwei Schlauchkupplungen während des Zusammenfügens;

Fig. 2 die beiden Schlauchkupplungen gemäss Fig. 1 im 15 zusammengefügten Zustand; und

Fig. 3 zwei abgewandelte Schlauchkupplungen im zusammengefügten Zustand.

Die beiden in Fig. 1 und 2 dargestellten Schlauchkupplungen 12 und 12' sind einander gleich; ihre Einzelteile sind 20 deshalb mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet, wobei jedoch die Bezugsziffern der links dargestellten Schlauchkupplung 12' je einen Indexstrich aufweisen, der die Beschreibung des Ineinandergreifens der Einzelteile beider Schlauchkupplungen übersichtlicher machen soll.

Die Schlauchkupplung 12 weist eine ringförmige Zarge 14 aus Blech auf, an deren rechtem Ende ein Schlauch befestigt werden kann, beispielsweise mit einer Schlauchschelle. In die Zarge 14 ist eine rohrförmige Traverse 16 diametral eingeschweisst. Die Traverse 16 ist in ihrer Mitte unterbrochen und trägt dort eine mit ihr verschweisste, gleichachsig mit der Zarge 14 angeordnete zylindrische Büchse 18 von kreisringförmigem Querschnitt. In die Büchse 18 ist ein achsparalleler Dorn 20 eingeschweisst. Der Dorn 20 ragt etwa mit der Hälfte seiner Länge aus der Zarge 14 heraus und hat sowohl innerhalb wie ausserhalb der Büchse 18 einen halbkreisförmigen Querschnitt, weist also eine halbzyllindrische Fläche 22 und eine ebene Fläche 24 auf. Die ebene Fläche 24 erstreckt sich diametral durch den Innenraum der Büchse 18; der Dorn 20 füllt also den Innenraum der Büchse 18 zur Hälfte aus und lässt die andere Hälfte frei, die somit eine achsparallele Aussparung 26 bildet.

Der Dorn 20 hat in der Nähe des Endes seines aus der Büchse 18 herausragenden Teils ein im dargestellten Beispiel kreiszylindrisches Querloch 28. Die Büchse 18 weist in ihrem mittleren Bereich ebenfalls ein im dargestellten Beispiel kreiszylindrisches Querloch 30 auf, das sich auch durch den Dorn 20 erstreckt. Im Querloch 30 der Büchse 18 ist ein radial angeordneter Riegel 32 radialverschiebbar geführt. Der Riegel 32 ist zusätzlich in einem Führungsring 34 geführt, der in der rohrförmigen Traverse 16 zentriert ist und sich an kurzen radialen Zapfen 36 abstützt, die einander gegenüber an der Traverse 16 befestigt sind. Der Riegel 32 ist an seinem dem Dorn 20 zugewandten Ende kegelstumpfförmig und weist an seinem anderen Ende einen Kopf 38 auf, der bei der in der 45 in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsform mittels einer an ihm gelagerten Handhabe 40 durch eine seitliche Öffnung 42 der Zarge 14 hindurch mit einem Finger erfassbar ist.

Am Riegel 32 ist im Abstand innerhalb des Führungsringes 34 eine Schulter 44 einstückig ausgebildet oder befestigt. Zwischen der Schulter 44 und dem Führungsring 34 ist eine Schraubenfeder 46 derart eingespannt, dass sie stets bestrebt ist, den Riegel 32 radial nach innen zu verschieben. Diesem Bestreben wirkt bei der in Fig. 1 dargestellten Freigabestellung des Riegels 32 eine Nase 48 einer Klinke 50 entgegen. Die Klinke 50 ist innerhalb eines Schlitzes 52 der Traverse 16 auf einem an der Traverse befestigten Zapfen 54 schwenkbar gelagert und an ihrem von der Nase 48 entfernten Ende 56 schwabenschwanzförmig gestaltet. In das Ende

56. greift eine an der Traverse 16 befestigte Blattfeder 58 ein, die bestrebt ist, die Klinke 50 in der Stellung gemäss Fig. 1 zu halten, in der die Nase 48 hinter die Schulter 44 greift.

Am dem Riegel 32 gegenüberliegenden Teil der Traverse 16 ist parallel zur gemeinsamen Achse der Zarge 14 und der Büchse 18 ein Stift 60 befestigt, der geringfügig aus der Zarge 14 herausragt. In der Stellung gemäss Fig. 1, bei der die beiden Schlauchkupplungen 12 und 12' einander gegenüberstehen und die Dorne 20 und 20' schon teilweise in die Büchse 18' bzw. 18 der jeweils anderen Schlauchkupplung eingedrungen sind, liegt der Stift 60 der rechten Schlauchkupplung 12 in derselben Ebene wie die Klinke 50' der linken Schlauchkupplung 12'. Wegen der Identität beider Schlauchkupplungen liegt gleichzeitig der entsprechende Stift 60' der linken Schlauchkupplung 12' in derselben Ebene wie die Klinke 50 der rechten Schlauchkupplung 12.

Werden nun die beiden Schlauchkupplungen 12 und 12' gemäss Fig. 2 in axialer Richtung soweit zusammengeschoben, dass die Zargen 14 aneinanderliegen, so drückt der Stift 60' gegen das Ende 56 der Klinke 50 und schwenkt diese derart, dass ihre Nase 48 die Schulter 44 freigibt. Entsprechendes geschieht mit der Klinke 50'. Infogedessen verschiebt sich der Riegel 32 unter dem Druck der Schraubenfeder 46 radial nach innen, so dass er in das Querloch 28' des Dorns 20' eingreift, während gleichzeitig der Riegel 32' in das Querloch 28 des Dorns 20 eingreift. Dadurch sind die Schlauchkupplungen 12 und 12' fest miteinander verriegelt, ohne dass der Benutzer etwas anderes zu tun gehabt hätte, als die beiden Schlauchkupplungen axial zusammenzuschieben.

Sollen die Schlauchkupplungen 12 und 12' wieder voneinander getrennt werden, so zieht man gleichzeitig oder nacheinander die beiden ringförmigen Handhaben 40 und 40' nach aussen, so dass die Riegel 32 und 32' in ihre Freigabestellung gemäss Fig. 1 zurückkehren, wo sie von der zugehörigen Klinke 50 bzw. 50' selbsttätig festgehalten werden. Anschliessend braucht man die beiden Schlauchkupplungen 12 und 12' nur noch axial auseinanderzuziehen.

Die beiden in Fig. 3 dargestellten Schlauchkupplungen sind einander gleich und stimmen in ihren meisten Einzelteilen auch mit den Schlauchkupplungen gemäss Fig. 1 und 2 überein und sind insoweit ebenfalls mit den in Fig. 1 und 2 verwendeten Bezugszeichen versehen. Die Unterschiede werden im folgenden anhand der in Fig. 3 rechten Schlauchkupplung 13 beschrieben:

In den beiden äusseren Enden der rohrförmigen Traverse 16 ist je eine Membran 62 bzw. 64 befestigt. Anstelle der

ringförmigen Handhabe 40 ist eine stösselartige Handhabe 66 vorgesehen, die nicht mit dem Riegel 32 verbunden, sondern ihm diametral gegenüber in der Traverse 16 angeordnet und unabhängig vom Riegel 32 verschiebbar im Querloch 30 der Büchse 18 geführt ist. Die Handhabe 66 ist zusätzlich am Stift 60 geführt, der sich durch einen Schlitz 68 in der Handhabe hindurchstreckt und gleichzeitig deren Beweglichkeit in Längsrichtung der Traverse 16 begrenzt. Zwischen dem Stift 60 und einem an der Handhabe 66 einstückig ausgebildeten oder befestigten Bund 70 ist eine Schraubenfeder 72 eingespannt, die stets bestrebt ist, die Handhabe 66 in ihrer aus Fig. 3 ersichtlichen Ruhestellung zu halten.

Entsprechendes gilt für die in Fig. 3 links dargestellte Schlauchkupplung 12', deren Einzelteile auch hier mit einem Indexstrich versehen sind.

Will man die beiden Schlauchkupplungen 12 und 12' voneinander trennen, so drückt man gleichzeitig oder nacheinander auf die Membranen 64 und 64' und drückt dadurch die Handhaben 66 und 66' soweit nach innen, dass diese die zugehörigen Riegel 32 und 32' aus dem Querloch 28' bzw. 28 des Dorns 20 bzw. 20' der jeweils anderen Schlauchkupplung 12' bzw. 12 verdrängen und die Klinke 50 bzw. 50' mit ihrer Nase 48 bzw. 48' hinter der Schulter 44 bzw. 44' des zugehörigen Riegels 32 bzw. 32' einrasten lassen. Gibt man nun die Membranen 64 und 64' wieder frei, so kehren die Handhaben 66 und 66' infolge des Drucks der zugehörigen Schraubenfeder 72 bzw. 72' in ihre Ruhestellung zurück. Nun lassen sich die Schlauchkupplungen 12 und 12' auseinanderziehen.

Eine Ergänzung, die bei beiden dargestellten Ausführungsformen der Schlauchkupplung vorgesehen sein kann, aber nur in Fig. 3 dargestellt ist, besteht darin, dass an den Zargen 14 und 14' je eine Ringdichtung 74 bzw. 74' befestigt ist. Die Ringdichtungen 74 und 74' haben im dargestellten Beispiel U-förmiges, nach aussen offenes Profil; sie könnten aber auch andere Querschnittsformen haben, die im Einzelfall der Gestaltung der Zargen 14 und 14' sowie den gegebenen Befestigungsmöglichkeiten angepasst sind.

Die in Fig. 1 und 2 dargestellten Schlauchkupplungen eignen sich besonders für schnellinstallierbare Saugleitungen, bei denen es nicht darauf ankommt, wenn geringe Falschluftmengen zusätzlich angesaugt werden, beispielsweise beim Absaugen von Gasen, die infolge eines Unfalls an einer chemischen Produktionsanlage ausgetreten sind. Die Ausführungsform gemäss Fig. 3 eignet sich darüberhinaus auch für Druckleitungen, da sie dank der Membranen 62 und 64 sowie Ringdichtung 74 völlig dicht ist.

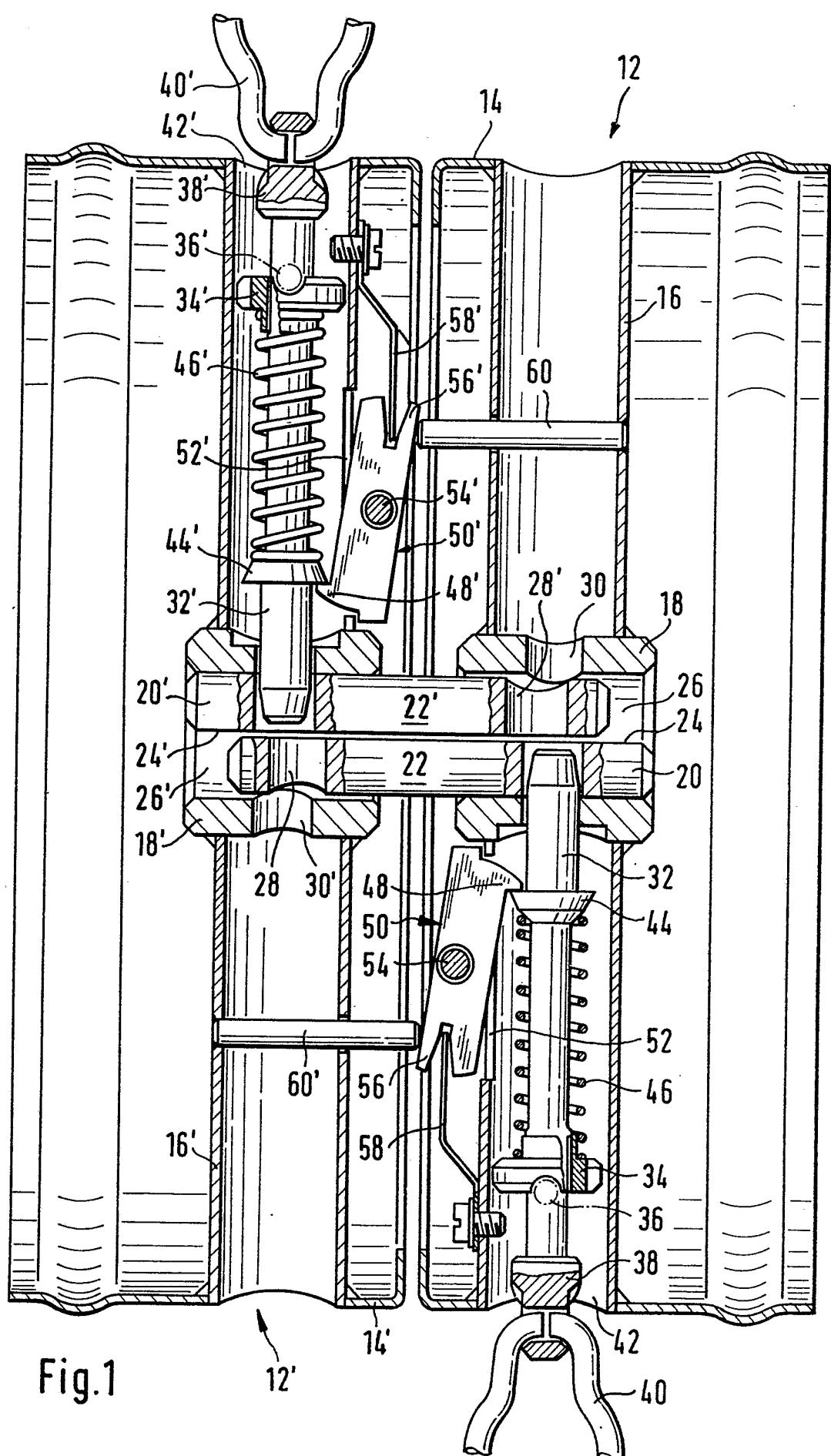


Fig.1

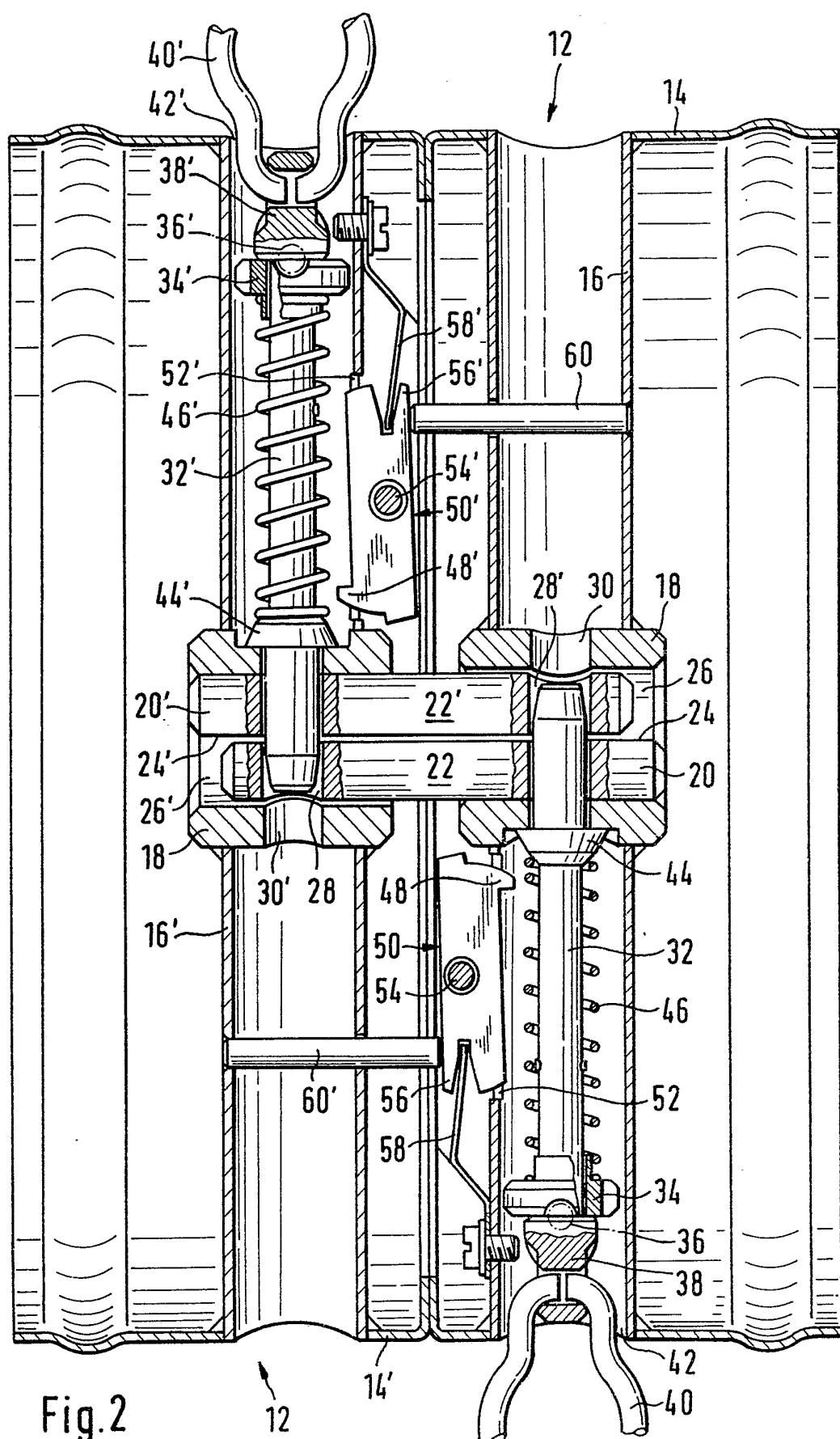


Fig. 2

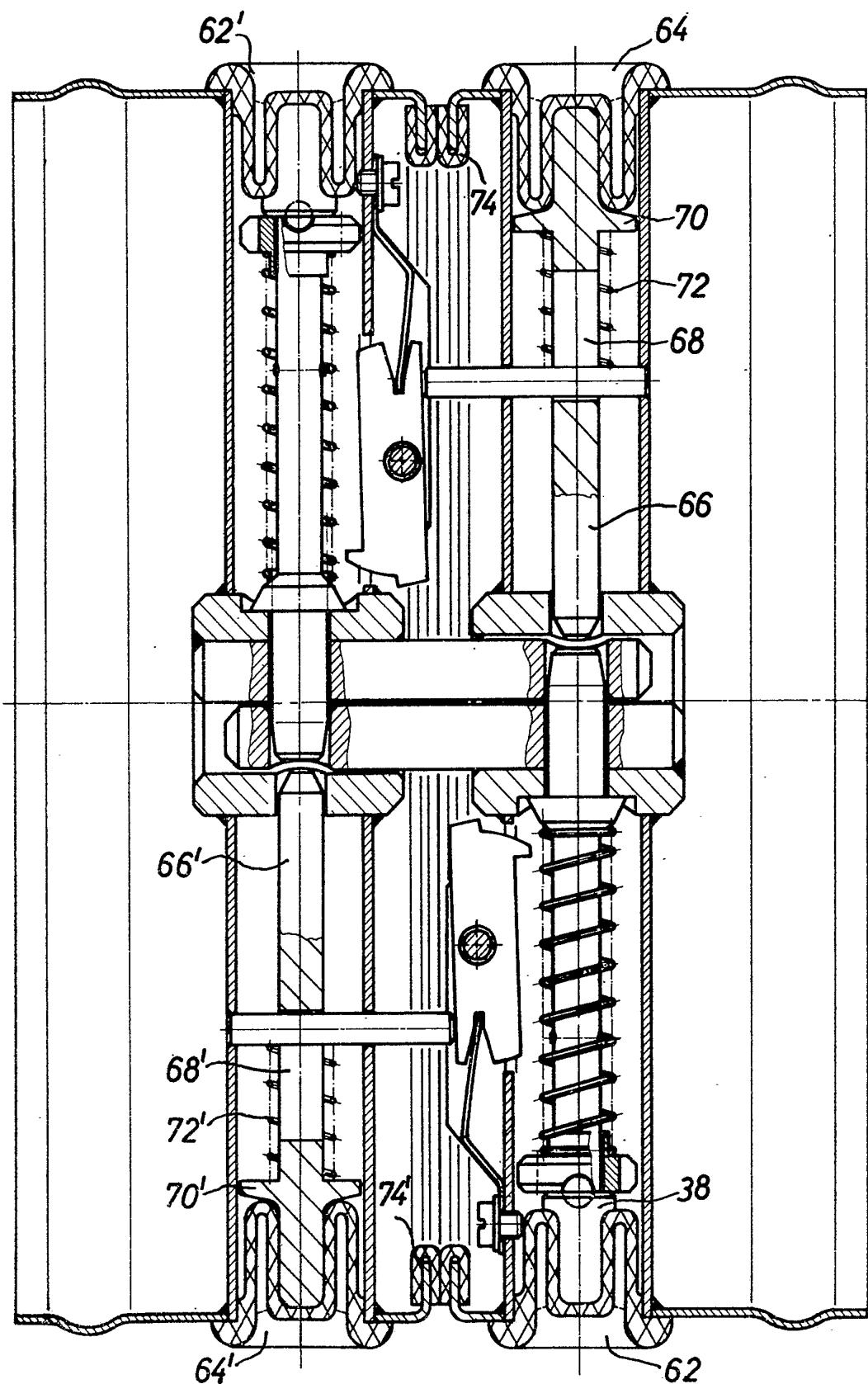


Fig.3