



(10) **DE 10 2013 220 564 A1** 2015.04.16

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 220 564.3**

(22) Anmeldetag: **11.10.2013**

(43) Offenlegungstag: **16.04.2015**

(51) Int Cl.: **F16L 47/00 (2006.01)**

**F16L 25/00 (2006.01)**

**H02G 3/06 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Schlemmer GmbH, 85586 Poing, DE**

(72) Erfinder:

**Waterstraat, Bodo, 69207 Sandhausen, DE**

(74) Vertreter:

**GEYER, FEHNERS & PARTNER (G.b.R.), 80687  
München, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

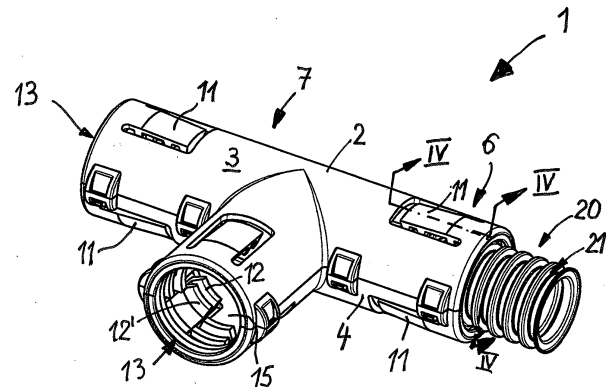
<b>US</b>	<b>4 647 074</b>	<b>A</b>
<b>EP</b>	<b>1 653 583</b>	<b>B1</b>
<b>EP</b>	<b>0 442 505</b>	<b>A2</b>

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Verteiler aus Kunststoff für Wellenschlauchleitungen**

(57) Zusammenfassung: Bei einem Rohranschlußteil (1) aus Kunststoff für Wellenschlauchleitungen, mit einem Gehäuse (2), das mindestens ein Gehäuseabschnitt (5, 6, 7) mit einer Einführöffnung (13) zum Anschluß eines Wellenschlauchendes (20) aufweist, wobei die Mittelachsen des mindestens einen Gehäuseabschnittes (5, 6, 7) und der Einführöffnung (13) in einer Mittelebene des Gehäuses (2) liegen, in der dieses in zwei aufklappbar über ein Klappscharnier aneinander befestigte Gehäusehälften (3, 4) geteilt ist, die im zusammengeklappten Zustand aneinander verrastbar sind, wobei der mindestens eine Gehäuseabschnitt (5, 6, 7) im Bereich seiner Einführöffnung (13) an deren Innenfläche mit Stützmitteln zum axialen Halten eines aufgenommenen Wellenschlauchendes (20) vorgesehen ist, sind die Stützmittel an dem mindestens einen Gehäuseabschnitt (5, 6, 7) bei nicht montiertem Wellenschlauch in Form von mindestens zwei elastisch einfederbaren, in Längsrichtung des Gehäuseabschnittes (5, 6, 7) zueinander versetzten Stützstegen (12, 12') ausgebildet, die parallel zueinander sowie senkrecht zur Mittelachse des Gehäuseabschnittes (5, 6, 7) verlaufen und von der Innenfläche (15) der Einführöffnung (13) des Gehäuseabschnittes (5, 6, 7) in das Innere desselben hinein radial zum Eingriff in Wellentäler am Außenumfang eines aufgenommenen Wellenschlauchendes (20) vorspringen.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Rohranschlußteil aus Kunststoff für Wellenschlauchleitungen, mit einem Gehäuse, das mindestens einen Gehäuseabschnitt mit einer Einführöffnung zum Anschluß eines Wellenschlauchendes aufweist, wobei die Mittelachsen des mindestens einen Gehäuseabschnittes und der Einführöffnung in einer Mittelebene des Gehäuses liegen, in der dieses in zwei aufklappbar über ein Klappscharnier aneinander befestigte Gehäusehälften geteilt ist, die im zusammengeklappten Zustand aneinander verrastbar sind, wobei der mindestens eine Gehäuseabschnitt im Bereich seiner Einführöffnung an deren Innenfläche mit Stützmitteln zum axialen Haltern eines aufgenommenen Wellenschlauchendes versehen ist.

**[0002]** Bei Wellenschlauchleitungen, wie sie häufig eingesetzt werden, etwa bei Kraftfahrzeugen, in der Robotertechnik, im Maschinen- und Anlagebau usw., und die zum Schutz von dort verlegten Kabeln nach außen hin dienen, muß oftmals das Ende eines Wellenschlauches an ein Gehäuse angeschlossen oder mit einem oder mehreren anderen Wellenschlauchenden verbunden werden, wofür dann jeweils ein entsprechendes Rohranschlußteil eingesetzt wird, in welchem das (die) angeschlossene(n) Wellenschlauchende(n) aufgenommen und gehalten ist (sind).

**[0003]** Da jedoch in der Praxis eine Vielzahl von im Durchmesser unterschiedlich großen Wellenschlauchleitungen eingesetzt werden, hat es sich in der Vergangenheit als notwendig erwiesen, für jede der eingesetzten Durchmessergrößen die Aufnahmeabschnitte der jeweils verwendeten Rohranschlußteile entsprechend auszulegen, wobei für die Herstellung dieser Rohranschlußteile für die einzelnen Durchmessergrößen der aufzunehmenden Wellenschlauchleitungen jeweils eigene Werkzeuge eingesetzt werden mußten. Dies führte dazu, daß wegen der unterschiedlichen Wellenschlauch-Durchmesser eine Vielzahl spezieller Werkzeuge für die Herstellung solcher Rohranschlußteile erforderlich waren und auch eine entsprechende Vielzahl unterschiedlich geformter Rohranschlußteile bereitgehalten werden mußten. Als ein Beispiel für eine solche Bauart von Rohranschlußteilen wird z. B. auf die EP 0 442 505 A2 verwiesen.

**[0004]** In der EP 0 086 900 B1 ist ein Anschlußnippel aus Kunststoff für Wellenschlauchleitungen beschrieben, wobei an dem das Wellenschlauchende aufnehmenden Gehäuseabschnitt eine radial verschwenkbare Sicherungszunge angebracht ist, die im nicht-montierten Zustand des Wellenschlauchendes spitzwinklig radial nach außen vorragt. Zum Anschluß eines Wellenschlauchendes muß dieses zunächst in die Aufnahmeöffnung des Rohranschlußteiles bis zum Anschlag gegen eine Ringdichtung eingeführt wer-

den, wonach dann die Sicherungszunge durch Fingerdruck in die Ausnehmung des Gehäuses, in der sie sitzt, eingedrückt wird, wobei eine an ihrem freien Ende angebrachte Lippe radial unter die Innenseite der Aufnahmeöffnung im Gehäuse zu liegen kommt und dadurch in dieser lageverriegelt wird, was noch durch den axialen Druck der Ringdichtung gegen die Stirnfläche des eingeführten Wellenschlauchendes unterstützt wird, wodurch die Lippe an der Innenfläche der Aufnahmeöffnung auch noch etwas axial verschoben wird. Da die Sicherungszunge im verriegelten Zustand eine festgelegte axiale Ausrichtung hat, eignet sich diese bekannte Rohranschlußteil so gut wie nicht zur Aufnahme von Wellenschlauchenden unterschiedlicher Durchmesser. Zudem ist für die ordnungsgemäße Funktion der Sicherungszunge in deren eingedrücktem Zustand bei der Herstellung des Rohranschlußteiles die Einhaltung enger Toleranzen erforderlich, was in Verbindung mit der relativ komplizierten Form des Rohranschlußteiles in der Herstellung relativ schwierig und teuer ist.

**[0005]** Aus der US 4 248 459 A ist ein Rohranschlußteil bekannt, bei dem am Endabschnitt eines Nippels zum Anschluß eines Wellenschlauchendes jeweils durch achsparalleles Schlitzen zwei Sicherungszungen ausgebildet sind, die innere, der Außenkontur eines aufzunehmenden Wellenschlauchendes entsprechend ausgebildete Vorsprünge aufweisen und wiederum, im unbelasteten Zustand, spitzwinklig nach außen ragen. Zur Aufnahme eines Wellenschlauchendes wird dieses in den zugehörigen Aufnahmeabschnitt eingeführt, wonach die Zungen mittels eines axial verschieblichen Sicherungsringes, der an ihrer radialen Außenseite über sie geschoben werden kann, radial in ihre Schließstellung niedergedrückt werden, in der ihre radial inneren Vorsprünge in die Wellentäler des Außenprofils des eingeführten Wellenschlauchendes hineinragen. In der montierten Endstellung wird der Sicherungsring auf der Außenseite der Sicherungszungen axial arretiert. Die arretierte Lage kann nur unter Einsatz eines Werkzeuges aufgehoben werden. Dieses bekannte Rohranschlußteil ist besonders kompliziert in seiner Gesamtgestaltung, wobei auch die stirnseitig offene Schlitzung eine deutliche Schwächung des Anschlußbereiches für das Wellenschlauchende darstellt. Auch bei diesem bekannten Rohranschlußteil findet eine genaue Ausrichtung der Sicherungszungen in deren Wirkstellung über den aufgeschobenen Sicherungsring statt, so daß dieses Rohranschlußteil ebenfalls nicht für die Aufnahme von Wellenschlauchenden unterschiedlicher Durchmesser geeignet ist.

**[0006]** Ein Rohranschlußteil für Wellenschlauchleitungen der eingangs genannten Art ist aus der EP 0 402 281 A1 bekannt. Bei ihm sind in jeder Gehäuseöffnung, die dem Anschluß von Wellenschlauchenden dient, jeweils umlaufend radial vorstehende flexible Finger vorgesehen, die es gestat-

ten, auch Wellschlauchenden unterschiedlich großer Durchmesser in die jeweilige Gehäuseöffnung einzuführen, wobei sie im Gehäuse, der Gehäuseöffnung nachgeschaltet, durch dort vorgesehene Federspannen als Halteelemente festgelegt werden. Dieses bekannte Rohranschlußteil gestattet nun zwar den Anschluß von Wellschlauchenden unterschiedlich großer Durchmesser, wobei die eingesetzten flexiblen Fingerelemente jedoch einen nur relativ geringen Durchmesserbereich überdecken und zudem in Verbindung mit den noch eingesetzten Federspannen in der Herstellung kompliziert und aufwendig sind.

**[0007]** Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Rohranschlußteil für Wellschlauchleitungen vorzuschlagen, bei dem der Anschluß von Wellschlauchleitungen unterschiedlicher Durchmesser in einem relativ großen Durchmesserbereich bei gleichzeitig preisgünstiger Herstellung des Rohranschlußteiles möglich ist.

**[0008]** Ausgehend von einem Rohranschlußteil der eingangs genannten Art wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Stützmittel an dem mindestens einen Gehäuseabschnitt, bei nicht montiertem Wellschlauchende, in Form von mindestens zwei radial elastisch einfederbaren, in Längsrichtung des Gehäuseabschnittes zueinander versetzt angebrachten Stützstegen ausgebildet sind, die parallel zueinander sowie senkrecht zur Mittelachse des mindestens einen Gehäuseabschnittes verlaufen und von der Innenfläche der Einführöffnung des Gehäuseabschnittes in das Innere der letzteren hinein radial zum Eingriff in Wellentäler am Außenumfang eines aufgenommenen Wellschlauchendes vorspringen.

**[0009]** Bei dem erfindungsgemäßen Rohranschlußteil werden zur axialen Halterung eines eingeführten Wellschlauchendes mindestens zwei in Längsrichtung des Gehäuseabschnittes zueinander versetzte, radial elastisch einfederbare Stützstege eingesetzt, die parallel zueinander, senkrecht zur Längsrichtung des Gehäuseabschnittes verlaufen und im unbelasteten Zustand, also bei nicht-montiertem Wellschlauchende, vom Innenumfang der Einführöffnung radial in das Innere derselben hinein vorstehen, wobei sie bei montiertem Wellschlauchende in Wellentäler am Außenumfang des aufgenommenen Wellschlauchendes eingreifen und damit eine formschlüssige axiale Halterung des eingeführten Wellschlauchendes erzielen.

**[0010]** Soll ein Wellschlauchende an einem erfindungsgemäßen Rohranschlußteil befestigt werden, wird es zunächst bei geöffneten Gehäusehälften des letzteren in die Halbschale der Einführöffnung, die in einer Gehäusehälfte an dem entsprechenden Gehäuseabschnitt zur Aufnahme des Wellschlauchendes ausgebildet ist, eingelegt, wodurch die dort an-

gebrachten vorspringenden Stützmittel beim Einlegen des Wellschlauchendes aus ihrer vorspringenden Ausgangslage entsprechend dem Außenumfang des Wellschlauchendes durch ein radiales elastisches Einfedern in eine Montagelage überführt werden, in der sie in einem nunmehr kleineren Überstand vorspringen. In der Montagelage des Wellschlauchendes greifen die an der Einführöffnung des Gehäuseabschnittes angebrachten, dem Außenumfang des Wellschlauchendes zugewandten Stützstege in zwei entsprechende Wellentäler am Außenumfang des aufgenommenen Wellschlauchendes ein und legen dieses damit axial fest.

**[0011]** Werden anschließend die beiden Gehäusehälften geschlossen und aneinander verriegelt, dann findet, falls auch in der zweiten Gehäusehälfte am gleichen Gehäuseabschnitt ebenfalls Stützmittel vorgesehen sind, derselbe Vorgang auch an der zweiten Hälfte des eingelegten Wellschlauchendes statt, wobei auch in der zweiten Gehäusehälfte eine gleiche radiale elastische Einfederung der dort vorgesehenen Stützstege mit Eingriff derselben in Wellentäler am Außenumfang des aufgenommenen Wellschlauchendes auftritt.

**[0012]** Die Stützstege, die bei der Erfindung in Wellentäler am Außenumfang des aufgenommenen Wellschlauchendes eingreifen, werden, soweit bei ihnen eine radial elastische Einfederung beim Einlegen eines Wellschlauchendes ausgelöst wird, entsprechend der durch ihre Einfederung erzeugten elastischen Rückstellkraft unter Vorspannung in die entsprechenden Wellentäler des aufgenommenen Wellschlauchendes gedrückt und dadurch ein sicherer, formschlüssiger Eingriff in den Wellentälern sowie hieraus folgend eine sichere axiale Festlegung des aufgenommenen Wellschlauchendes im Gehäuse gewährleistet. Dadurch erübrigt sich die beim bekannten Stand der Technik bei Sicherungszungen eingesetzte Verriegelung derselben mittels eines außen axial verschiebbaren Betätigungsringes oder einer kraftschlüssigen Verriegelung innerhalb einer Aufnahme des Gehäuses, was insgesamt zu einer deutlich einfacheren Gestaltung des erfindungsgemäßen Rohranschlußteiles führt, das demgemäß auch leicht, z. B. als Spritzgußteil, und kostengünstig herstellbar ist.

**[0013]** Der mit dem erfindungsgemäßen Rohranschlußteil verbindbare Durchmesserbereich anzuschließender Wellschlauchenden, der durch das Hineinragen der Stützstege in das Innere der Einführöffnung hinein festgelegt wird, kann relativ groß ausgelegt werden, wodurch sich eine deutlich verbesserte Einsetzbarkeit und Flexibilität der erfindungsgemäß ausgebildeten Rohranschlußteile ergibt.

**[0014]** Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung wird erreicht, wenn jeder Stützsteg an

dem mindestens einen Gehäuseabschnitt an einer in Längsrichtung desselben von der Innenfläche der entsprechenden Einführöffnung aus in das Innere der letzteren hinein spitzwinkelig vorspringenden Federzunge ausgebildet ist, die radial elastisch einfederbar ist.

**[0015]** Hierdurch wird eine einfach ausgeführte, aber sehr funktionswirksame Ausgestaltung der Erfindung erreicht.

**[0016]** Wenngleich dabei die Verwendung jeweils nur einer Federzunge in dem mindestens einen Gehäuseabschnitt, somit in dem entsprechenden Abschnitt nur einer Gehäusehälfte, zum Anschluß eines Wellschlauchendes in manchen Anwendungsfällen ausreichend sein mag, ist es jedoch meistens von Vorteil, wenn in jeder Gehäusehälfte bei jeder dort ausgebildeten Halbschale eines Gehäuseabschnitts zur Aufnahme eines Wellschlauchendes eine solche Federzunge vorgesehen ist, so daß bei geschlossenem Gehäuse das aufgenommene Wellschlauchende an zwei einander gegenüberliegenden Stellen, nämlich in jeder Gehäusehälfte, mittels einer Federzunge gehalten ist.

**[0017]** In bestimmten Anwendungsfällen kann es jedoch auch besonders vorteilhaft sein, wenn an jeder Gehäusehälfte für mindestens einen Gehäuseabschnitt jeweils zwei zueinander und zur Längsrichtung des Gehäuseabschnittes parallele, unter einem, bevorzugt gleichen, spitzen Winkel vorspringende, in Umfangsrichtung zueinander versetzte Federzungen vorgesehen sind. Diese Anordnung, die für jeden Gehäuseabschnitt an dem dort aufgenommenen Wellschlauchende zu einem formschlüssigen Halteeingriff mit den Stützstegen von insgesamt vier am Umfang desselben verteilt angebrachten Federzungen führt, bringt für den betreffenden Gehäuseabschnitt den Vorteil, daß damit auch ein außermittiges Verrutschen des aufgenommenen Wellschlauchendes sicher verhindert wird.

**[0018]** Die Ausbildung der Vorsprünge an den Federzungen kann in jeder geeigneten Form vorgenommen werden, wobei es sich jedoch besonders empfiehlt, die Stützstege, bevorzugt jeweils sich über die gesamte Breite der Federzunge erstreckend, in Form radialer Vorsprünge auszubilden.

**[0019]** Dabei kann die axiale Versetzung und Anordnung der an jeder Federzunge angebrachten Stützstege in jeder für eine bestimmte Anwendung geeigneten Lage vorgesehen werden. Besonders bevorzugt wird jedoch am frei vorstehenden Ende jeder Federzunge ein radial vorragender Vorsprung angebracht, wodurch der aufnehmbare Durchmesserbereich von Wellschlauchenden maximiert wird.

**[0020]** Auch die Form der Stützstege kann in jeder geeigneten Weise vorgesehen werden. Ganz besonders bevorzugt werden jedoch die Stützstege so ausgeführt, daß sie, in radialer Richtung der jeweiligen Einführöffnung gesehen, einen sich verjüngenden Querschnitt aufweisen, der, ebenfalls vorzugsweise, an seinen Seitenflanken auch etwas ballig ausgeführt sein kann.

**[0021]** Hierdurch läßt sich in der Regel ein besonders guter Formeingriff mit den Wellentälern am Außenumfang der aufgenommenen Wellschlauchenden herbeiführen.

**[0022]** Eine weiter vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht auch darin, daß jede Federzunge sich in ihrer Breite über einen Winkelbereich von 20° bis 50°, bevorzugt von 25°, erstreckt.

**[0023]** Es ist ferner bevorzugt, wenn jede Federzunge, im unbelasteten Zustand, unter einem spitzen Winkel von 10° bis 25°, besonders bevorzugt um 15°, zur Mittelachse der Einführöffnung geneigt ist. Ebenfalls vorteilhaft ist es, wenn die an einer Federzunge radial angebrachten Vorsprünge eine zueinander unterschiedliche radiale Erstreckung aufweisen.

**[0024]** Es ist weiterhin von Vorteil, wenn bei einem erfindungsgemäßen Rohranschlußteil die radiale Dicke jeder Federzunge größer ist als die radiale Dicke der benachbarten Gehäuseteile, an denen die Federzunge befestigt ist. Dies ergibt eine verbesserte Steifigkeit der Federzunge in axialer Richtung und damit eine weiter verbesserte axiale Halterung des aufgenommenen Wellschlauchendes.

**[0025]** In einer anderen vorzugsweisen Ausgestaltung der Erfindung werden die Stützstege an dem mindestens einen Gehäuseabschnitt jeder Gehäusehälfte in Form von jeweils an der Innenfläche der Einführöffnung dieses Gehäuseabschnitts mit ihren beiden Enden befestigten, dazwischen über ihre Längserstreckung hinweg radial bogenförmig gekrümmt verlaufenden und elastisch einfederbaren Bogenstegen ausgebildet, die vorzugsweise einen flach gewölbten Bogenverlauf aufweisen. Bei dieser Ausgestaltung der Erfindung verläuft die Längserstreckung jedes Bogensteges senkrecht zur Mittelachse des betreffenden Gehäuseabschnittes, d. h. die Längsmittelachse des Bogen-Steges liegt in einer Querschnittsfläche der Einführöffnung.

**[0026]** Bevorzugt wird ferner in der Einführöffnung des Gehäuseabschnittes in jeder Gehäusehälfte jeweils eine Anordnung von drei Bogenstegen, in Längsrichtung der Einführöffnung gesehen, parallel zueinander angebracht und in Umfangsrichtung an dem Gehäuseabschnitt jeder Gehäusehälfte jeweils zwei solche Anordnungen, in Umfangsrichtung zueinander versetzt, vorgesehen. Damit ergeben sich bei

geschlossenem Gehäuse im Bereich jeder Einführöffnung vier um die Öffnung herum verteilte, jeweils drei Bogenstege umfassende Bogensteg-Anordnungen, die einen besonders festen Sitz des aufzunehmenden Wellenendes ergeben.

**[0027]** In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung wird das erfindungsgemäße Rohranschlußteil einstückig aus einem geeigneten Kunststoff ausgebildet, wodurch eine besonders günstige Herstellbarkeit erreicht wird.

**[0028]** Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung besteht auch darin, daß ein erfindungsgemäßes Rohranschlußteil zwei Gehäuseabschnitte jeweils zum Anschluß eines Wellenschlauchendes aufweist, so daß es sich als Verbindungsstück zwischen zwei aneinander zu koppelnde Wellschläuche darstellt.

**[0029]** In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung wird das erfindungsgemäße Rohranschlußteil als ein Verteilerstück mit mindestens drei Gehäuseabschnitten jeweils zum Anschluß eines Wellenschlauchendes ausgebildet.

**[0030]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen im Prinzip beispielshalber noch näher erläutert. Es zeigen:

**[0031]** Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Rohranschlußteil, ausgeführt als ein Verteiler für drei Wellenschlauchanschlüsse, in aufgeklappter Draufsicht auf das Gehäuse;

**[0032]** Fig. 2 eine Schnittdarstellung längs Schnittlinie II-II aus Fig. 1;

**[0033]** Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des Rohranschlusses aus Fig. 1 im geschlossenen Zustand des Gehäuses;

**[0034]** Fig. 4 eine vergrößerte Detailschnittdarstellung gemäß Schnittlinie IV-IV in Fig. 3;

**[0035]** Fig. 5 eine Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Rohranschlußteil in zu Fig. 1 geänderter Form, bei aufgeklapptem Gehäuse;

**[0036]** Fig. 6 eine Schnittdarstellung längs VI-VI in Fig. 5;

**[0037]** Fig. 7 eine Perspektivdarstellung des aufgeklappten Rohranschlußteiles aus Fig. 5, und

**[0038]** Fig. 8 eine Vorderansicht des Rohranschlußteiles aus Fig. 5 bei geschlossenem Gehäuse, mit Schnitt durch ein eingelegtes Wellenschlauchende.

**[0039]** Die Fig. 1 bis Fig. 8 zeigen Darstellungen zweier Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Rohranschlußteiles **1** aus Kunststoff, das jeweils ein Gehäuse **2** aufweist, das seinerseits, mittig geteilt, zwei Gehäusehälften **3, 4** umfaßt. Die Gehäusehälften **3, 4** sind über ein Klappscharnier **8** verklappbar aneinander befestigt und mit Rasteinrichtungen **9, 10** versehen, mit denen sie im zusammengeklappten Zustand des Gehäuses **2** aneinander lösbar verastbar sind. Im geöffneten Zustand liegen die Längs-Mittelachsen aller Einführöffnungen **13** und aller Gehäuseabschnitte **5, 6** und **7** in einer gemeinsamen Ebene, nämlich der Trennebene, längs derer im geschlossenen Zustand des Gehäuses beide Gehäusehälften **3, 4** aneinander liegen.

**[0040]** Das Gehäuse **2** umfaßt drei Gehäuseabschnitte **5, 6, 7**, deren jeder dem Anschluß eines Wellenschlauchendes **20** dient, wie dies in den Fig. 3 und Fig. 4 nur beispielshalber für einen Gehäuseabschnitt dargestellt ist.

**[0041]** Im zusammengeklappten Zustand der Gehäusehälften **3, 4** bildet jeder Gehäuseabschnitt **5, 6** sowie **7** eine Einführöffnung, die in den Figuren bei allen Gehäuseabschnitten **5, 6, 7** jeweils mit dem Bezugszeichen **13** versehen ist, aus, wobei die Größe der Gehäuseöffnungen **13** an den verschiedenen Gehäuseabschnitten **5, 6, 7** unterschiedlich sein kann. Bei dem Rohranschlußteil **1** aus den Figuren sind die Gehäuseöffnungen **13** der beiden einander gegenüberliegenden Gehäuseabschnitte **6** und **7** gleich groß, während der dritte Gehäuseabschnitt **5** eine Einführöffnung **13** mit einem demgegenüber größeren Querschnitt ausbildet. Mit dem Begriff Einführöffnung **13** soll in den vorliegenden Ausführungen jeweils das Innere des gesamten Einführstutzens, den der jeweilige Gehäuseabschnitt **5, 6** bzw. **7** ausbildet, bezeichnet sein, in den hinein das aufzunehmende Wellenschlauchende **20** (Fig. 3 und Fig. 4) eingeführt wird.

**[0042]** Wie Fig. 1 für das dort dargestellte Ausführungsbeispiel eines Rohranschlußteiles bei aufgeklapptem Zustand des Gehäuses **2** zeigt, ist in jeder Gehäusehälfte **3, 4** in jedem Teil derselben, der einen Gehäuseabschnitt **5** bzw. **6** bzw. **7** ausbildet, jeweils mindestens eine Federzunge **11** angebracht, wobei in jedem der Gehäuseabschnitte **5, 6** und **7** in der Gehäusehälfte **4** jeweils zwei parallel nebeneinander liegende Federzungen **11** und in der anderen Gehäusehälfte **3** in jedem Gehäuseabschnitt **5, 6** und **7** nur jeweils eine Federzunge **11** vorgesehen ist.

**[0043]** Die Ausbildung und Anordnung der Federzungen **11** läßt sich besonders gut in den Darstellungen der Fig. 1, Fig. 3 und Fig. 4 erkennen, wobei in Fig. 4 in vergrößertem Maßstab ein Detailschnitt längs Schnittlinie IV-IV in Fig. 3 gezeigt ist:

Gemäß **Fig. 2** ist jede der Federzungen **11** in ihrem unbelasteten Ausgangszustand, wie er in den **Fig. 1** und **Fig. 2** dargestellt ist, so angeordnet, daß sie in einem spitzen Winkel  $\alpha$  vom Innenumfang **15** der Einführöffnung **13** in deren Inneres hinein vorspringt, wobei sich jede Federzunge **11** in Längsrichtung des betreffenden Gehäuseabschnitts **5, 6, 7** erstreckt und in Richtung von der Einlaßseite der Einführöffnung **13** weg zum Inneren der Einführöffnung **13** hin geneigt (ansteigend) verläuft.

**[0044]** Dabei ist jede Federzunge **11** im gezeigten Ausführungsbeispiel einstückig mit dem sonstigen Gehäuse **2** verbunden (**Fig. 4**). Das Gehäuse **2** und somit auch die Federzunge **11** bestehen aus einem elastischen Kunststoff. Im unbelasteten Zustand kann die in der jeweiligen Einführöffnung **13** liegende Federzunge **11** beim Einführen eines Wellenschlauchendes **20** (je nach dessen Außendurchmesser) elastisch radial nach außen gedrückt werden (einfedern), wobei dann infolge der elastischen Verbiegung in radialer Richtung eine federnde Rückstellkraft in der Federzunge **11** aufgebaut wird, die um so größer ist, je weiter die Federzunge **11** radial nach außen gedrückt wird.

**[0045]** Sind in einem Gehäuseabschnitt, wie etwa in **Fig. 1** in den Gehäuseabschnitten **6** und **7** in der Gehäusehälfte **4**, jeweils zwei Federzungen **11** parallel nebeneinander und, entsprechend der Krümmung der zugeordneten Einlaßöffnung **13** in Umfangsrichtung derselben um einen Winkel zueinander versetzt angebracht, dann wird dadurch bei einem in diesem Gehäuseabschnitt aufgenommenen Wellenschlauchende **20** (**Fig. 4**) im geschlossenen Zustand des Gehäuses **2** eine Arretierung des Wellenschlauchendes **20** in axialer Richtung so erzeugt, daß durch die bei geschlossenem Gehäuse **2** dann vier um den Umfang des betreffenden Wellenschlauchendes **20** herum vorliegenden und jeweils in Wellentäler an dessen Außenumfang eingreifenden Federzungen **11** ein außermittiges Verrutschen des aufgenommenen Wellenschlauchendes **20** sicher vermieden. Dabei werden bevorzugt alle dort angebrachten vier Federzungen **11** gleich ausgebildet und stehen, im unbelasteten Zustand gesehen, jeweils auch unter einem gleichen spitzen Winkel vom Innenumfang **15** der entsprechenden Einlaßöffnung **13** nach innen hin vor.

**[0046]** **Fig. 4** zeigt auch in vergrößertem Maßstab, daß an der Unterseite **14** der Federzunge **11** zwei in das Innere der Einführöffnung **13** radial hineinragende Vorsprünge **12, 12'** angebracht sind, wobei der Vorsprung **12** am freien Ende der Federzunge **11** und der andere Vorsprung **12'** in einem axialen Abstand zu ersterem versetzt ausgebildet ist.

**[0047]** Jeder Vorsprung **12, 12'** erstreckt sich bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel, wie aus **Fig. 2**

erkennbar, über die gesamte Breite **B** der zugehörigen Federzunge **11**.

**[0048]** Die Länge der beiden Vorsprünge **12, 12'**, über die hinweg sie von der Unterseite **14** der Federzunge **11** vorspringen, ist unterschiedlich und so gewählt, daß im unbelasteten Zustand der Federzunge **11** die radial vorspringenden Endkanten der Vorsprünge **12, 12'** etwa auf einem gleichen Durchmesser-niveau der Einführöffnung **13** liegen, wie dies auch die **Fig. 2** und **Fig. 4** zeigen, und dabei senkrecht zur Längsachse der Einführöffnung **13** gerichtet sind. Damit läßt sich erreichen, daß beim Einsetzen eines Wellenschlauchendes **20** mit einem Durchmesser, der beim Einschieben nur zu einer geringfügigen Verkleinerung des Anstellwinkels  $\alpha$  der Federzunge **11** führt (vgl. **Fig. 4**), beide Vorsprünge **12, 12'** etwa gleich weit in die Wellentäler **21** am Außenumfang des aufzunehmenden Wellenschlauchendes **20** eingreifen und dieses gemeinsam halten. Hingegen bei aufzunehmenden Wellenschlauchenden **20** mit einem deutlich größeren Durchmesser, der am oberen Ende des aufnehmbaren Durchmesserbereiches liegt und zu einer stärkeren Verkleinerung des Anstellwinkels  $\alpha$  der Federzunge **11** führt, bis hin zu deren Ausrichtung parallel zur Längsachse des Gehäuseabschnittes, greift der Vorsprung **12** am Ende der Federzunge **11** etwas weniger tief als der andere Vorsprung **12'** in ein Wellental **21** am Außenumfang des aufzunehmenden Wellenschlauchendes **20** ein.

**[0049]** Wie die Schnittdarstellung der **Fig. 4** zeigt, verjüngt sich der Querschnitt jedes Vorsprungs **12, 12'** in Richtung von der Unterseite **14** der Federzunge **11** weg, wobei hier stattdessen oder auch zusätzlich noch eine ballige Ausführung der Seitenkanten an den Querschnitten der Vorsprünge **12, 12'** eingesetzt werden kann (in den Figuren nicht dargestellt).

**[0050]** Sind nun an allen drei Gehäuseabschnitten **5, 6** und **7** des in den **Fig. 1** bis **Fig. 4** gezeigten Gehäuses **2** entsprechende Wellenschlauchenden **20** in eine aufgeklappte Gehäusehälfte **3** oder **4** eingelegt worden und wurden anschließend die zweite Gehäusehälfte durch Verklappen um das Klappscharnier **8** geschlossen sowie über die Rasteinrichtungen **9, 10** mit der anderen Gehäusehälfte verrastet, befindet sich das Rohranschlußteil **1** in einem fertig montierten Zustand, bei dem drei Wellenschlauchenden an den drei Einführöffnungen **13** des Anschlußteiles **1** angeschlossen sind. In diesem Zustand kann das Rohranschlußteil **1** zur weiteren Verwendung an einer Einrichtung, an welcher die angeschlossenen Wellenschläuche mit ihren offenen Enden geeignet angeschlossen werden können, eingesetzt werden. Einen solchen Zustand zeigt die Perspektivdarstellung eines Rohranschlußteiles **1** in **Fig. 3**, wobei hier zur Vereinfachung nur bei einem Gehäuseabschnitt (Gehäuseabschnitt **6**) ein eingelegtes Wellenschlauchende **20** dargestellt ist.

**[0051]** In den **Fig. 5** bis **Fig. 8** ist nun ein zweites Ausführungsbeispiel für ein erfindungsgemäßes Rohranschlußteil **1** gezeigt, wobei dieses in **Fig. 5** sowie **Fig. 7** jeweils im aufgeklappten Gehäusezustand (in **Fig. 5** in der Draufsicht, in **Fig. 7** in einer schrägen perspektivischen Ansicht) gezeigt ist, **Fig. 6** die Schnittdarstellung gemäß Schnittlinie VI-VI darstellt und **Fig. 8** eine Vorderansicht des Rohranschlußteiles **1** im geschlossenen Zustand eines Gehäuses mit einem eingelegten (geschnittenen) Wellerschlauchende **20** wiedergibt.

**[0052]** Der Unterschied zwischen den Ausführungsbeispielen der **Fig. 1** bis **Fig. 4** und **Fig. 5** bis **Fig. 8** liegt im wesentlichen in der unterschiedlichen Ausgestaltung der jeweils im Gehäuse angebrachten Stützmittel zur Arretierung eines jeweils eingelegten Wellerschlauchendes **20**. Während bei dem ersten Ausführungsbeispiel nach den **Fig. 1** bis **Fig. 4** diese Stützmittel in Form von schräg in das Innere der betreffenden Öffnung **13** hinein ragenden Federzungen **11** ausgebildet sind, werden bei dem Ausführungsbeispiel nach den **Fig. 5** bis **Fig. 8** diese Stützmittel in Form speziell geformter, radial einfederbarer Bogenstege **16** ausgebildet.

**[0053]** Anders als bei dem Ausführungsbeispiel aus den **Fig. 1** bis **Fig. 4**, bei dem die Federzungen **11** jeweils parallel zur Längsmittellinie der Aufnahmeöffnung **13** für das Wellerschlauchende **20** angebracht sind, liegen die Bogenstege **16** bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 5** bis **Fig. 8** senkrecht zu dieser Längsmittellinie, sind also bogenförmig in Umfangsrichtung vorgesehen, wie dies die Darstellungen der **Fig. 5** sowie **Fig. 7** zeigen, wobei auf diese zeichnerische Darstellung ausdrücklich verwiesen wird.

**[0054]** Wie aus den **Fig. 5** bis **Fig. 8** ersichtlich, sind bei dem dort gezeigten Ausführungsbeispiel in jedem der Gehäuseabschnitte **5**, **6** und **7** und in jeder Gehäusehälfte **3** sowie **4** zwei Anordnungen zu jeweils drei Bogenstegen **16** angebracht, wobei die drei Bogenstege **16** jeder dieser beiden Anordnungen jeweils parallel zueinander ausgerichtet und in Längsrichtung der Mittelachse der zugehörigen Einführöffnung **13** in gleichen Abständen zueinander versetzt angebracht sind, die beiden Dreieranordnungen jedoch in Umfangsrichtung der Einführöffnung **13** zueinander versetzt, ansonsten aber parallel zueinander vorgesehen sind, wie dies die **Fig. 5** und **Fig. 7** deutlich zeigen, worauf erneut ausdrücklich verwiesen wird.

**[0055]** Die Bogenstege **16** weisen einen von dem Innenumfang **15** der Einführöffnung **13** in das Innere derselben gerichteten, bogenförmigen Verlauf auf, wobei jeder dieser Bogenstege **16** mit einer radial in das Innere der Einführöffnung **13** hin gerichteten Krümmung ausgeführt ist, wie sie beispielshalber aus den **Fig. 6** und **Fig. 8** entnommen werden kann, wo-

bei auf die zeichnerische Darstellung dort verwiesen wird. Dabei sind die Bogenstege **16** über ihre Länge hinweg mit einer gleichmäßigen Stegdicke versehen, wobei jeder dieser gewölbten Bogenstege **16** an seinen beiden Enden jeweils in den Innenumfang **15** der zugeordneten Einlauföffnung **13** einmündet. Die Bogenstege **16** sind einstückig mit dem Gehäuse **2** ausgebildet, wobei jeder Bogensteg **16** von einem von dem Außenumfang des entsprechenden Gehäuseabschnitts **5**, **6** bzw. **7** in dessen Inneres hinein verlaufenden bogenförmiger Gehäuseabschnitt gebildet ist, wie auch dies aus den Darstellungen der **Fig. 5** bis **Fig. 8** ersehen werden kann.

**[0056]** Jeder der Bogenstege **16** bildet ein radial ausfederbares Stützmittel für ein in die zugehörige Einführöffnung **13** eingelegtes Wellerschlauchende **20** aus, wobei ein jeweils mittig vertiefter Stegabschnitt **17** im Krümmungsverlauf jedes Bogensteges **16** eine gute Halterung am Umfang eines eingelegten Wellerschlauchendes **20** sicherstellt, unabhängig davon, ob der Bogensteg **16** durch den Außenumfang des Wellerschlauchendes **20** jeweils relativ stark in radialer Richtung federnd ausgelenkt wird oder nicht.

**[0057]** Bei der Formgebung der Bogenstege **16** empfiehlt es sich, wenn, im Querschnitt des Bogenstegverlaufes gesehen, ein flacher Krümmungsverlauf gewählt wird, wodurch eine weiche federnde Auslenkung des Bogensteges **16** bei Aufnahme eines Wellerschlauchendes **20** begünstigt wird.

**[0058]** **Fig. 8** zeigt dieselbe Schnittlage VI-VI aus **Fig. 1** wie die Darstellung der **Fig. 6**, jedoch mit geschlossenem Gehäuse **2** und mit einem eingelegten, von den Bogenstegen **16** im Inneren der Einführöffnung **13** gehaltenen Wellerschlauchende **20**.

**[0059]** Bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 5** bis **Fig. 8** ist die Ausbildung des Gehäuses **2** in zwei um ein Scharnier **8** zueinander verschwenkbaren Gehäusehälften **3**, **4** in gleicher Weise wie bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** bis **Fig. 4** ausgeführt.

**[0060]** Was nun die Zahl und Anordnung der Stützmittel in Form von Federzungen **11** oder Bogenstegen **16** (oder auch in einer anderen geeigneten Formausbildung) betrifft, so ist es empfehlenswert, wenn in jedem Gehäuseabschnitt **5**, **6** und **7** an jeder Einführöffnung **13** zum Einlegen eines Wellerschlauchendes **20** jeweils eine solche Anordnung der eingesetzten Stützmittel realisiert ist, daß, in Umfangsrichtung des eingelegten Wellrohrendes **20** gesehen, dieses im eingelegten Zustand an seinem Außenumfang mindestens an drei zueinander versetzten Winkelstellungen von einem Stützmittel abgestützt wird, wodurch sich in jedem Fall in Umfangsrichtung eine stabile Halterung ergibt.

**[0061]** Die Anzahl der eingesetzten Bogenstege **16** bzw. der vorgesehenen, an den Federzungen **11** angebrachten Radialvorsprünge **12, 12'**, die jeweils am Außenumfang des eingesetzten Wellenschlauchendes **20** in ein Wellental **21** desselben eingreifen, ist so zu bemessen und vorzusehen, daß auch bei einem relativ starken axialen Zug auf den Wellenschlauch kein Ausbrechen erfolgen kann.

**[0062]** Dabei ist die in den Figuren dargestellte Form und Anordnung der eingesetzten Stützmittel in Form von Federzungen **11** oder Bogenstegen **16** jeweils nur eine besonders geeignete und bevorzugte Ausgestaltung des Rohranschlußteiles **11**. Es versteht sich aber, daß die eingesetzten und jeweils elastisch aus- bzw. einfederbaren Stützmittel auch in anderer Formgebung und/oder Anordnung und/oder Anzahl vorgesehen werden können, um dem jeweils geplanten Einsatzfall in besonders guter Weise angepaßt zu werden.



**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**

- EP 0442505 A2 [0003]
- EP 0086900 B1 [0004]
- US 4248459 A [0005]
- EP 0402281 A1 [0006]

### Patentansprüche

1. Rohranschlußteil (1) aus Kunststoff für Wellenschlauchleitungen, mit einem Gehäuse (2), das mindestens einen Gehäuseabschnitt (5, 6, 7) mit einer Einführöffnung (13) zum Anschluß eines Wellenschlauchendes (20) aufweist, wobei die Mittelachsen des mindestens einen Gehäuseabschnittes (5, 6, 7) und der Einführöffnung (13) in einer Mittelebene des Gehäuses (2) liegen, in der dieses in zwei aufklappbar über ein Klappscharnier (8) aneinander befestigte Gehäusehälften (3, 4) geteilt ist, die im zusammengeklappten Zustand aneinander verrastbar sind, wobei der mindestens eine Gehäuseabschnitt (5, 6, 7) im Bereich seiner Einführöffnung an deren Innenfläche mit Stützmitteln (12, 12', 16) zum axialen Haltern eines aufgenommenen Wellenschlauchendes (20) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützmittel (12, 12', 16) an dem mindestens einen Gehäuseabschnitt (5, 6, 7) bei nicht montiertem Wellenschlauch in Form von mindestens zwei radial elastisch einfederbaren, in Längsrichtung des Gehäuseabschnitts (5, 6, 7) zueinander versetzt angebrachten Stützstegen (12, 12') ausgebildet sind, die parallel zueinander sowie senkrecht zur Mittelachse des mindestens einen Gehäuseabschnitts (5, 6, 7) verlaufen und von der Innenfläche der Einführöffnung (13) des Gehäuseabschnitts (5, 6, 7) in das Innere der letzteren hinein radial zum Eingriff in Wellentäler (21) am Außenumfang eines aufgenommenen Wellenschlauchendes (20) vorspringen.

2. Rohranschlußteil (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder Stützsteg an dem mindestens einen Gehäuseabschnitt (5, 6, 7) an einer in Längsrichtung desselben von der Innenfläche der Einführöffnung (13) aus in das Innere der letzteren hinein spitzwinkelig ( $\alpha$ ) vorspringenden Federzunge (11) ausgebildet ist, die radial elastisch einfederbar ist.

3. Rohranschlußteil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß an jeder Gehäusehälfte (2, 3) bei mindestens einem Gehäuseabschnitt (5, 6, 7) jeweils zwei zueinander und zur Längsrichtung des Gehäuseabschnitts (5, 6, 7) parallele, unter einem Umfangswinkel zueinander versetzte Federzungen (11) vorgesehen sind.

4. Rohranschlußteil nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützstege (12, 12') an jeder Federzunge (11) jeweils in Form von radialen Vorsprüngen angebracht sind.

5. Rohranschlußteil nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die radialen Vorsprünge (12, 12') jeweils über die gesamte Breite (B) der Federzunge (11) erstrecken.

6. Rohranschlußteil nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß am frei vorstehenden Ende jeder Federzunge (11) jeweils ein Stützsteg (12) angebracht ist.

7. Rohranschlußteil nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die an einer Federzunge (11) radial angebrachten Stützstege (12, 12') in radialer Richtung gesehen einen sich zu ihrem freien Ende hin verjüngenden Querschnitt aufweisen.

8. Rohranschlußteil nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die an einer Federzunge (11) angebrachten Stützstege (12, 12') zueinander unterschiedliche radiale Längen aufweisen.

9. Rohranschlußteil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich jede Federzunge (11) in ihrer Breite (B) über einen Winkelbereich von  $20^\circ$  bis  $50^\circ$  erstreckt.

10. Rohranschlußteil nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Federzunge (11) im unbelasteten Zustand unter einem spitzen Winkel ( $\alpha$ ), der in einem Bereich von  $10^\circ$  bis  $25^\circ$ , bevorzugt bei  $15^\circ$ , liegt, vom Innenumfang der Einführöffnung (13) vorspringt.

11. Rohranschlußteil nach einem der Ansprüche 2 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die radiale Dicke jeder Federzunge (11) größer ist als die radiale Dicke der benachbarten Gehäuseteile.

12. Rohranschlußteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützstege an dem mindestens einen Gehäuseabschnitt (5, 6, 7) jeder Gehäusehälfte (3, 4) in Form von jeweils an der Innenfläche (15) der Einführöffnung (13) des Gehäuseabschnitts (5, 6, 7) mit ihren beiden Enden befestigten, dazwischen über ihre Länge hinweg radial bogenförmig gekrümmt verlaufenden und elastisch einfederbaren Bogenstegen (16) ausgebildet sind.

13. Rohranschlußteil nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bogenstege (16) einen nur flach gewölbten Krümmungsbereich aufweisen.

14. Rohranschlußteil nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder Bogensteg (16) im mittleren Bereich seiner Längserstreckung mit einem vertieften Stegabschnitt (17) versehen ist.

15. Rohranschlußteil nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß der vertiefte Stegabschnitt (17) jeweils einen kreisbogenförmigen Verlauf aufweist.

16. Rohranschlußteil nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß an jedem

Gehäuseabschnitt (5, 6, 7) jeder Gehäusehälfte (3, 4) jeweils eine Anordnung von drei Bogenstegen (16), in Längsrichtung des Gehäuseabschnitts (5, 6, 7) gesehen, parallel zueinander angebracht und in Umfangsrichtung an dem Gehäuseabschnitt (5, 6, 7) jeder Gehäusehälfte (3, 4) zwei solche Anordnungen, gleichmäßig zueinander versetzt, vorgesehen sind.

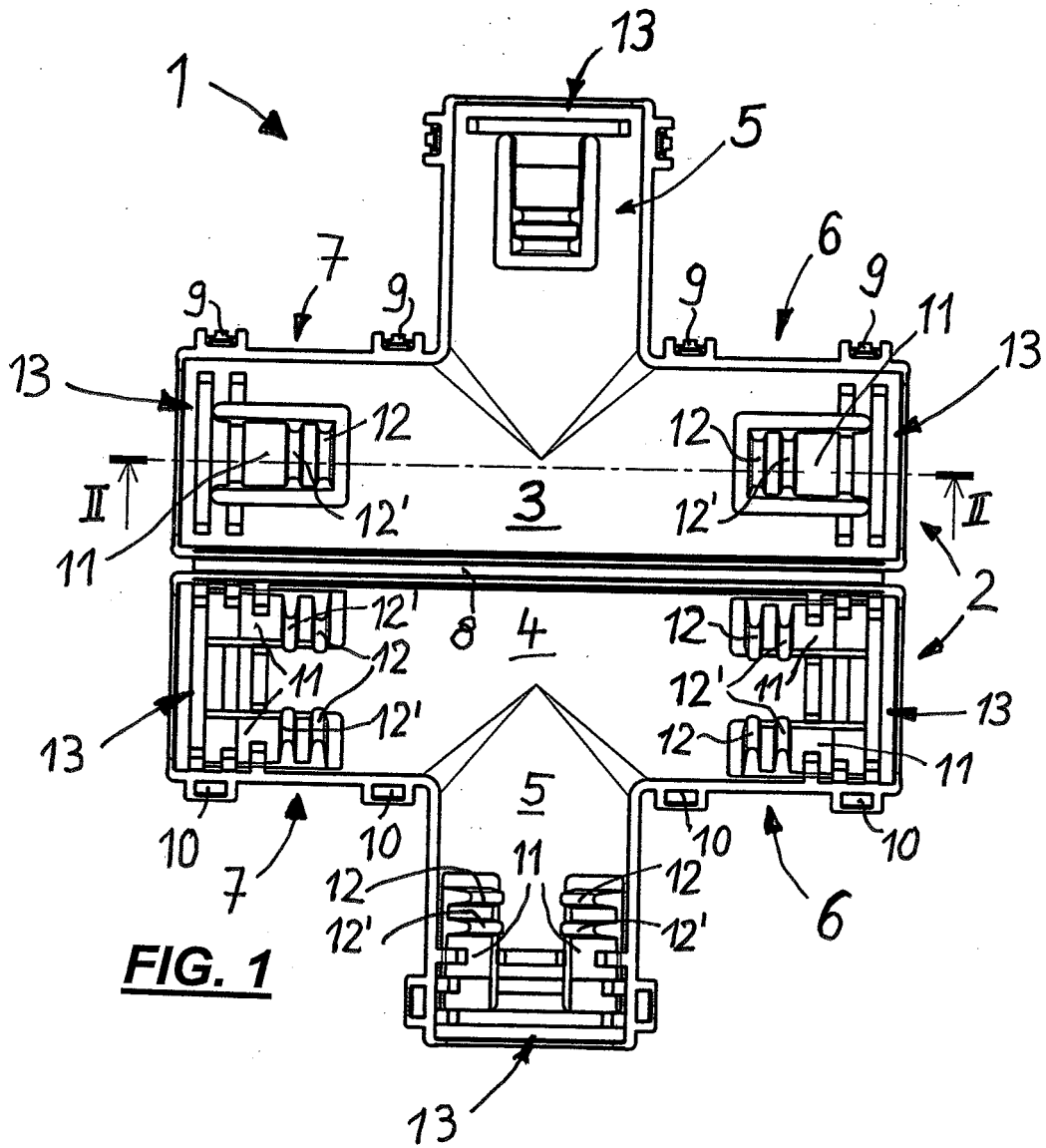
17. Rohranschlußteil nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß es einstückig aus Kunststoff ausgebildet ist.

18. Rohranschlußteil nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß es zwei Gehäuseabschnitte (6, 7) zum Anschluß jeweils eines Wellenschlauchendes (20) aufweist.

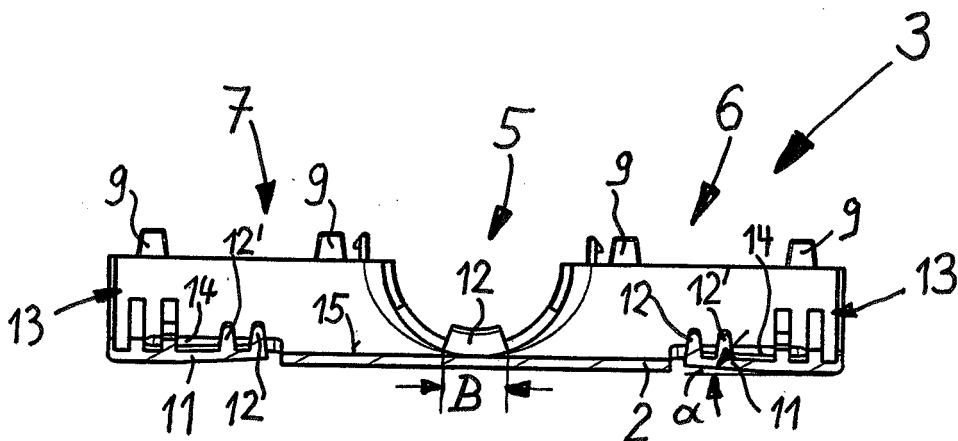
19. Rohranschlußteil nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß es als Verteilerstück mit mindestens drei Gehäuseabschnitten (5, 6, 7) zum Anschluß jeweils eines Wellenschlauchendes (20) ausgebildet ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

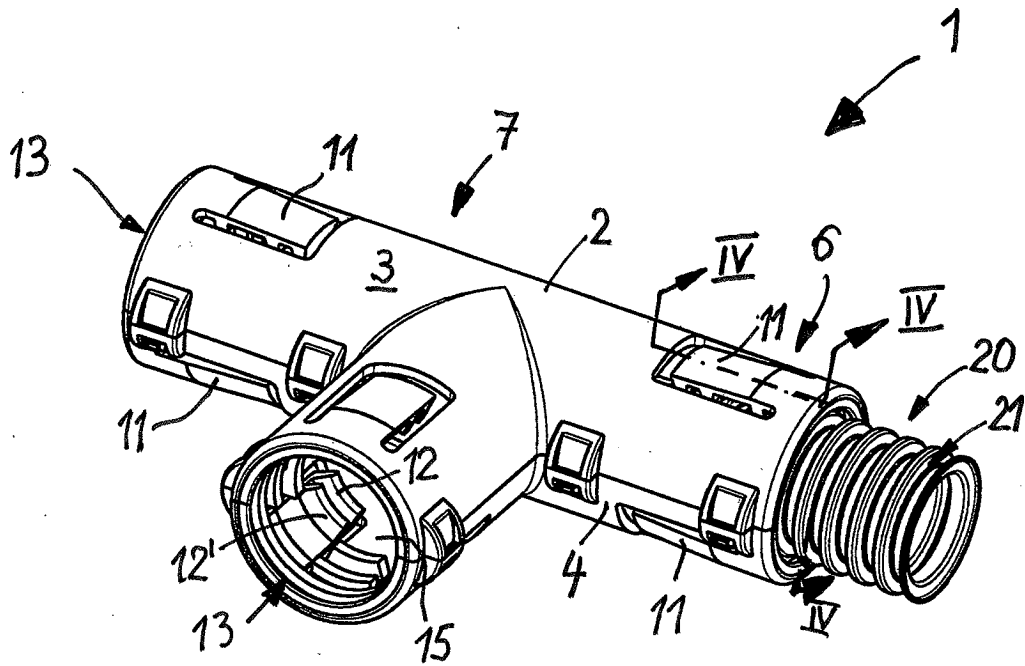
Anhängende Zeichnungen



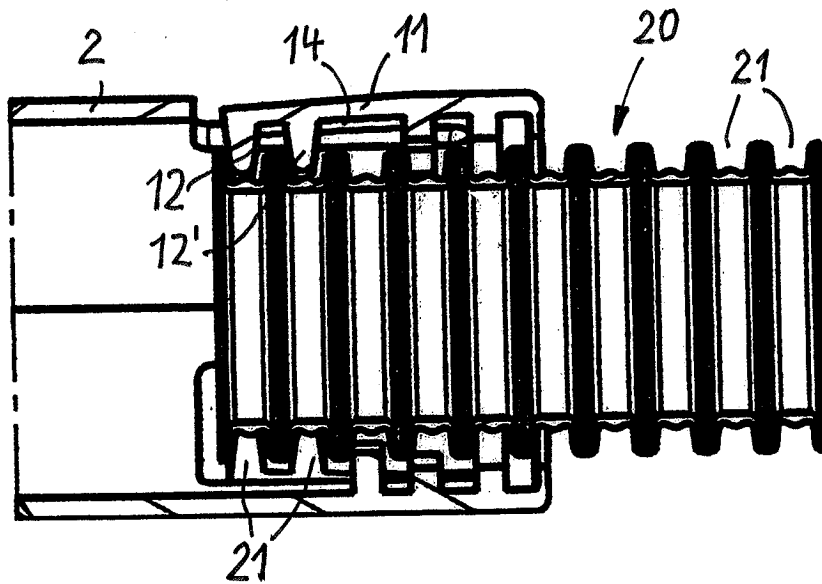
**FIG. 1**



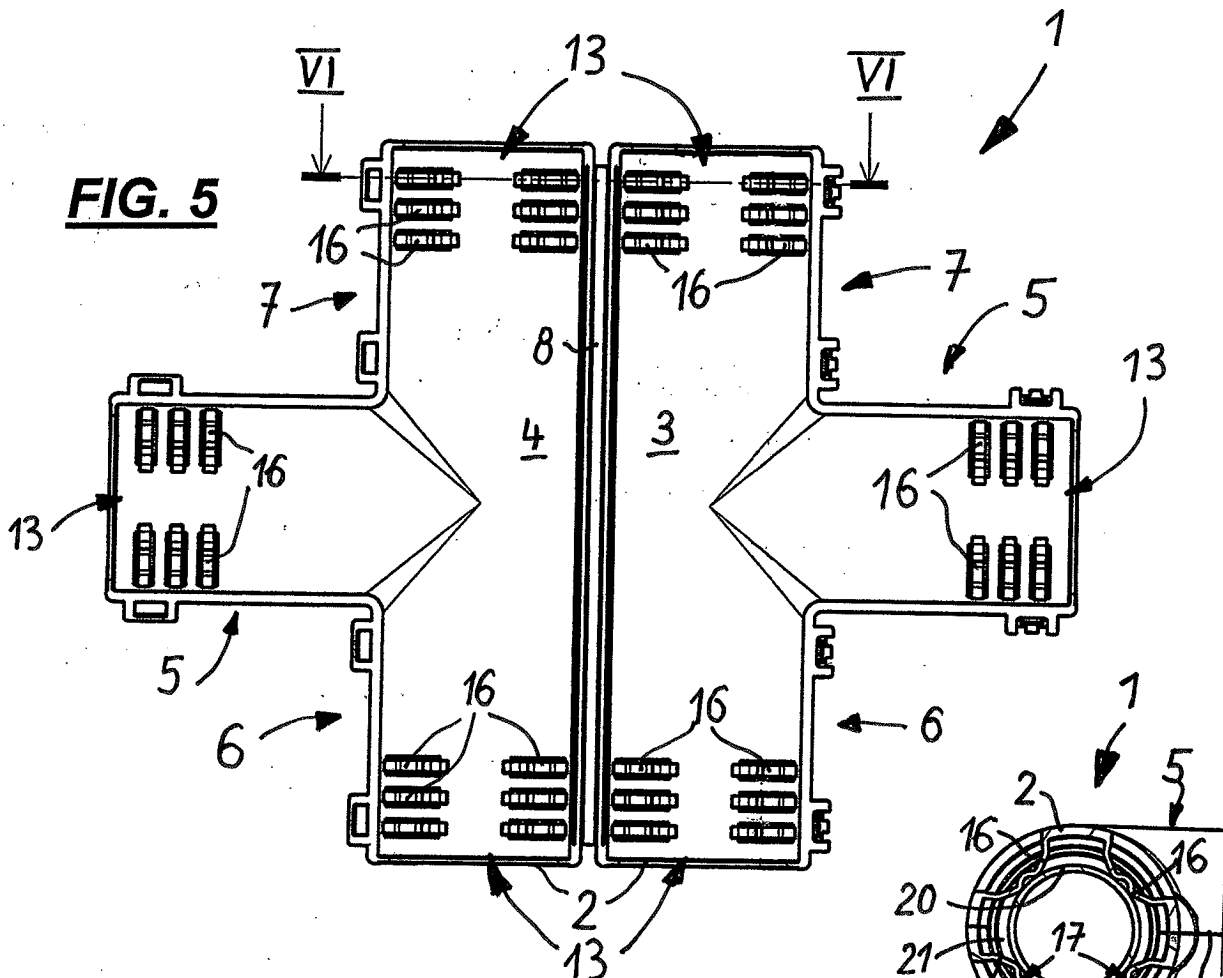
**FIG. 2**



**FIG. 3**

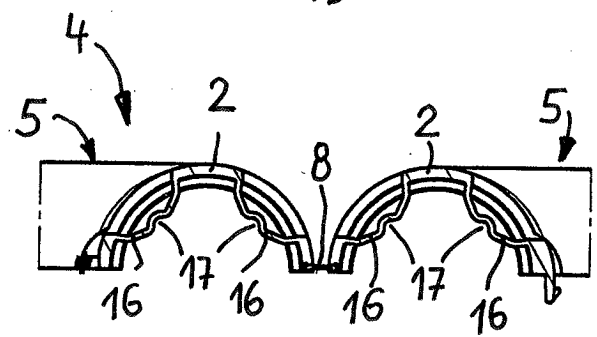


**FIG. 4**

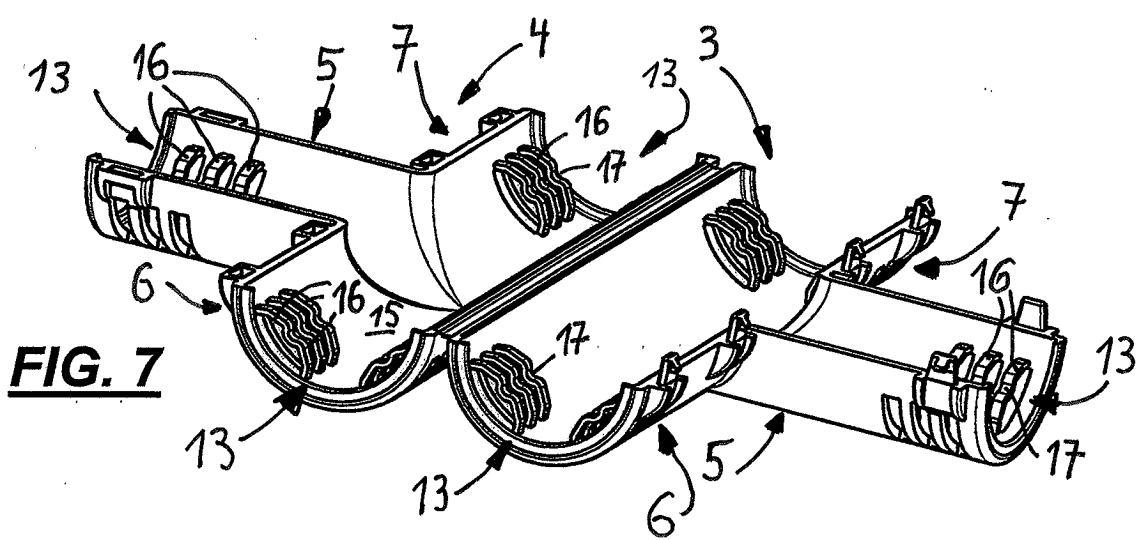


**FIG. 5**

**FIG. 8**



**FIG. 6**



**FIG. 7**