

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50798/2017 (51) Int. Cl.: **F16C 3/02** (2006.01)
 (22) Anmeldetag: 20.09.2017 **F16M 11/40** (2006.01)
 (43) Veröffentlicht am: 15.04.2019 **F16C 11/10** (2006.01)
B60G 7/00 (2006.01)
B62D 7/20 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:

US 8572849 B1
 US 6767153 B1
 US 2439009 A
 US 6357710 B1
 EP 0168764 A2
 DE 102008064267 A1
 DE 102016013493 A1
 GB 230287 A
 DE 2410388 A1
 DE 4011738 A1

(71) Patentanmelder:
 STIWA Automation GmbH
 4800 Attnang-Puchheim (AT)

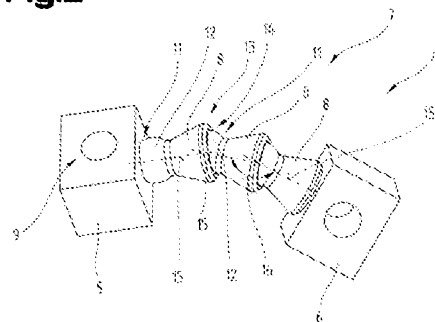
(72) Erfinder:
 Grausgruber Klaus
 4691 Breitenschützing (AT)

(74) Vertreter:
 Anwälte Burger und Partner Rechtsanwalt
 GmbH
 4580 Windischgarsten (AT)

(54) **Funktionsbauteil mit einem ersten Anschlussstück, einem zweiten Anschlussstück und dazwischen ausgebildeten Verbindungsbauteilen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Funktionsbauteil (4) umfassend zumindest ein erstes Anschlussstück (5) und ein zweites Anschlussstück (6), welche in einer definierten Position relativ zueinander positioniert sind. Eine Verbindungsbauteilgruppe (7) ist aus mehreren Verbindungsbauteilen (8) gebildet, welche mit dem ersten Anschlussstück (5) und dem zweiten Anschlussstück (6) gekoppelt sind, wobei das Verbindungsbauteil (8) eine standardisierte Formgebung aufweist und wobei das erste Anschlussstück (5) und das zweite Anschlussstück (6) mit dem Verbindungsbauteil (8) in deren Lage relativ zueinander fixiert sind.

Fig.2



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Funktionsbauteil (4) umfassend zumindest ein erstes Anschlussstück (5) und ein zweites Anschlussstück (6), welche in einer definierten Position relativ zueinander positioniert sind. Weiters ist zumindest ein Verbindungsbauteil (8) oder eine Verbindungsbauteilgruppe (7) mit mehreren Verbindungsbauteilen (8) ausgebildet, welches mit dem ersten Anschlussstück (5) und dem zweiten Anschlussstück (6) gekoppelt ist, wobei das Verbindungsbauteil (8) eine standardisierte Formgebung aufweist und wobei das erste Anschlussstück (5) und das zweite Anschlussstück (6) mittels dem Verbindungsbauteil (8) in deren Lage relativ zueinander fixiert sind.

Fig. 2

Die Erfindung betrifft ein Funktionsbauteil mit einem ersten Anschlussstück und einem zweiten Anschlussstück, sowie ein Verfahren zum Herstellen des Funktionsbauteils.

In einem Großteil der bekannten Maschinen bzw. Fahrzeuge werden Funktionsbauteile eingesetzt, die zwei Bauteile miteinander verbinden. Diese Funktionsbauteile weisen zwei Anschlussbereiche bzw. zwei Anschlussstücke auf, mittels denen die zu verbindenden Bauteile gekoppelt werden. Die Funktionsbauteile dienen somit zum Übertragen von Kräften bzw. Drehmomenten zwischen zwei zu verbindenden Bauteile. Da die unterschiedliche zu verbindende Bauteile in verschiedenen Vorrichtungen oder auch innerhalb einer Vorrichtung unterschiedlich gestaltet sind bzw. einen unterschiedlichen Abstand zueinander aufweisen, ist es auch notwendig, dass die Funktionsbauteile unterschiedlich ausgestaltet sind. Aus dem Stand der Technik ist es bekannt die Funktionsbauteile in Einzelteilerfertigung beispielsweise als Frästeil herzustellen, oder in Serienfertigung beispielsweise als Gussteil herzustellen.

Dies weist den Nachteil auf, dass das Funktionsbauteil entweder kostenintensiv hergestellt werden muss, oder nicht an verschiedene zu verbindende Bauteile angepasst werden kann.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, welches kostengünstig hergestellt werden kann und welches an die zu verbindenden Bauteile angepasst werden kann.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung und ein Verfahren gemäß den Ansprüchen gelöst.

Erfindungsgemäß ist ein Funktionsbauteil ausgebildet, das zumindest ein erstes Anschlussstück und ein zweites Anschlussstück umfasst, welche in einer definierten Position relativ zueinander positioniert sind. Weiters ist zumindest ein Verbindungsbauteil oder eine Verbindungsbauteilgruppe mit mehreren Verbindungsbauteilen ausgebildet, welches mit dem ersten Anschlussstück und dem zweiten Anschlussstück gekoppelt ist, wobei das Verbindungsbauteil eine standardisierte Formgebung aufweist und wobei das erste Anschlussstück und das zweite Anschlussstück mittels dem Verbindungsbauteil in deren Lage relativ zueinander fixiert sind.

Das erfindungsgemäße Funktionsbauteil weist den Vorteil auf, dass es einfach herzustellen ist und darüber hinaus flexibel an die jeweiligen Erfordernisse der zu verbindenden Bauteile angepasst werden kann.

Weiters kann es zweckmäßig sein, wenn zumindest zwei Verbindungsbauteile zu einer Verbindungsbauteilgruppe miteinander gekoppelt sind, wobei das erste Verbindungsbauteil mit dem ersten Anschlussstück gekoppelt ist und das zweite Verbindungsbauteil mit dem zweiten Anschlussstück gekoppelt ist. Von Vorteil ist hierbei, dass durch die Kopplung mehrerer standardisierter Verbindungsbauteile ein größerer Abstand zwischen dem ersten Anschlussstück und dem zweiten Anschlussstück erreicht werden kann. Die Verbindungsbauteilgruppe mit mehreren Verbindungsbauteilen kann hierbei flexibel an die räumlichen Platzverhältnisse in der Vorrichtung in der sie verbaut wird angepasst werden. Insbesondere kann hierbei vorgesehen sein, dass die Verbindungsbauteile derart ausgebildet sind, dass sie einfach aneinander gefügt werden können, um eine einfache Herstellbarkeit der Verbindungsbauteilgruppe zu erreichen.

Ferner kann vorgesehen sein, dass das Verbindungsbauteil an einem ersten Längsende einen Steckkopf aufweist und an einem zweiten Längsende eine Aufnahmeöffnung aufweist, wobei die Aufnahmeöffnung derart bemessen ist, dass

der Steckkopf eines weiteren Verbindungsbauteils in der Aufnahmeöffnung aufgenommen werden kann. Durch diese Maßnahme können die einzelnen Verbindungsbauteile einfach aneinander gefügt werden, um eine Verbindungsbauteilgruppe zu bilden.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass eine Außenfläche des Steckkopfes als Kugelsegment ausgebildet ist und dass eine Innenfläche der Aufnahmeöffnung mit dem Kugelsegment korrespondiert. Von Vorteil ist hierbei, dass ein derartiges Kugelsegment eine Verbindung von zwei Verbindungsbauteilen in einem räumlich beliebigen Verbindungswinkel zueinander zulässt. Dadurch können die einzelnen Verbindungsbauteile flexibel zueinander positioniert werden.

Vorteilhaft ist auch eine Ausprägung, gemäß welcher vorgesehen sein kann, dass das erste Anschlussstück mittels einer stoffschlüssigen Verbindung, insbesondere einer Schweißverbindung, bevorzugt einer Laserschweißverbindung mit dem Verbindungsbauteil gekoppelt ist. Durch diese Maßnahme können die einzelnen Verbindungsbauteile derart miteinander gekoppelt werden, dass sie gut zur Kraftübertragung geeignet sind. Insbesondere eine Laserschweißverbindung ist darüber hinaus einfach herzustellen.

Gemäß einer Weiterbildung ist es möglich, dass die beiden Verbindungsbauteile mittels einer stoffschlüssigen Verbindung, insbesondere einer Schweißverbindung, bevorzugt einer Laserschweißverbindung miteinander gekoppelt sind. Durch diese Maßnahme können die einzelnen Verbindungsbauteile derart miteinander gekoppelt werden, dass sie gut zur Kraftübertragung geeignet sind. Insbesondere eine Laserschweißverbindung ist darüber hinaus einfach herzustellen.

Alternativ zu den Schweißverbindungen kann auch eine Lötverbindung vorgesehen sein. In einer weiteren Alternative kann auch eine Verbindung zwischen den einzelnen Bauteilen mittels Induktionsschweißen vorgesehen sein. In wieder einer anderen Alternative kann auch vorgesehen sein, dass die einzelnen Bauteile durch Herstellung einer formschlüssigen Verbindung miteinander gekoppelt werden, wobei die einzelnen Bauteile miteinander verpresst werden.

Um die Stabilität des Funktionsbauteils zu verbessern, kann auch vorgesehen sein, dass dessen Hohlraum, insbesondere der Hohlraum der einzelnen Verbindungsbauteile ausgeschäumt oder ausgegossen wird. Dies kann beispielsweise mittels einem starren Material, wie etwa einem Metallguss erfolgen. Alternativ dazu kann dies auch mittels einem flexiblen Material, wie etwa einem Kunststoffschäum, oder einem gummiartigen Material erfolgen.

Ferner kann es zweckmäßig sein, wenn zumindest eines der Verbindungsbauteile eine Sollbruchstelle aufweist. Durch diese Maßnahme kann das Funktionsbauteil als Sicherheitsbauteil wirken, welches eine begrenzte Kraftübertragung zulässt.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass im Steckkopf und/oder in der Aufnahmeöffnung des Verbindungsbauteils eine Lotschicht angeordnet ist. Von Vorteil ist hierbei, dass mittels der Lotschicht die einzelnen Verbindungsbauteile durch Wärmeeinbringung miteinander verbunden werden können, ohne dass dabei ein Zusatzmittel zugeführt werden muss. Somit kann beispielsweise die Stellung der einzelnen Verbindungsbauteile zueinander flexibel festgelegt werden und in einem anschließenden Prozess können die einzelnen Verbindungsbauteile, beispielsweise durch Erwärmung mittels offener Flamme, wie etwa aus einer Gaskartusche, in deren Position relativ zueinander fixiert werden. In einer weiteren Alternativvariante kann auch vorgesehen sein, dass die Wärmeenergie, beispielsweise mittels Induktion, in Verbindungsbauteile eingebracht wird. In wieder einer anderen Ausführungsvariante kann auch vorgesehen sein, dass das Funktionsbauteil in einen Hitzeofen gegeben wird, wobei die Lotschicht an mehreren Verbindungsbauteilen gleichzeitig schmelzen und somit die Verbindungsbauteile miteinander verbinden kann.

Weiters kann vorgesehen sein, dass das erste Anschlussstück und/oder das zweite Anschlussstück und/oder zumindest eines der Verbindungsbauteile aus einem metallischen Werkstoff gebildet sind. Von Vorteil ist hierbei, dass Elemente, welche aus einem metallischen Werkstoff gebildet sind, einfach miteinander verschweißt werden können und darüber hinaus eine hohe Festigkeit aufweisen.

Gemäß einer besonderen Ausprägung ist es möglich, dass zwei miteinander gekoppelte Verbindungsbauteile der Verbindungsbauteilgruppe aus einem unterschiedlichen Werkstoff gebildet sind. Von Vorteil ist hierbei, dass das Funktionsbauteil durch diese Maßnahme lokal unterschiedliche Werkstoffeigenschaften aufweisen kann und somit an bestimmte Anforderungen angepasst werden kann.

Entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass das erste Anschlussstück und das zweite Anschlussstück aus einem unterschiedlichen Werkstoff gebildet sind. Von Vorteil ist hierbei, dass das Funktionsbauteil durch diese Maßnahme lokal unterschiedliche Werkstoffeigenschaften aufweisen kann und somit an bestimmte Anforderungen angepasst werden kann.

Insbesondere kann es vorteilhaft sein, wenn das Verbindungsbauteil als Blechumformteil, insbesondere als Tiefziehbauteil, aus einem metallischen Werkstoff ausgebildet ist. Derart hergestellte Verbindungsbauteile können in einem Prozess zur Massenfertigung einfach und kostengünstig hergestellt werden. Darüber hinaus kann durch diese Maßnahme erreicht werden, dass das Verbindungsbauteil als hohlzylindrischer Körper ausgebildet ist, welcher eine konstante Wandstärke aufweist.

Alternativ dazu kann vorgesehen sein, dass das Verbindungsbauteil als Kaltfließpressteil ausgebildet ist.

Weiters kann vorgesehen sein, dass das Verbindungsbauteil als rotationssymmetrischer Körper ausgebildet ist. Insbesondere kann dabei vorgesehen sein, dass das Verbindungsbauteil als rotationssymmetrischer Hohlkörper ausgebildet ist.

Ferner kann vorgesehen sein, dass die Aufnahmeöffnung eine Verengung aufweist, die einen Durchmesser aufweist, der geringfügig kleiner ist als ein Durchmesser des Steckkopfes und dass die Aufnahmeöffnung anschließend an die Verengung einen Aufnahmeraum für den Steckkopf aufweist. Durch diese Maßnahme können die einzelnen Verbindungsbauteile formschlüssig ineinander gesteckt werden, wobei der räumliche Winkel zwischen den einzelnen Verbindungsbauteilen

noch verändert werden kann. Erst nach dem Fixieren der einzelnen Verbindungsbauteile zueinander, beispielsweise mittels einem Schweißprozess, sind diese in deren Lage zueinander festgesetzt. Durch die hier beschriebenen Maßnahmen ist es beispielsweise möglich, dass eine Verbindungsbauteilgruppe aus mehreren Verbindungsbauteilen zusammengesetzt wird und die Verbindungsbauteilgruppe flexibel in den Zwischenraum zwischen dem ersten Anschlussstück und dem zweiten Anschlussstück eingepasst werden kann.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass das erste Anschlussstück und/oder das zweite Anschlussstück einen mit dem Verbindungsbauteil korrespondierenden Steckkopf oder eine mit dem Verbindungsbauteil korrespondierende Aufnahmeöffnung aufweist. Von Vorteil ist hierbei, dass durch diese Maßnahme das Anschlussstück mit dem Verbindungsbauteil mittels dem gleichem Mechanismus wie zwei Verbindungsbauteile zueinander gekoppelt werden kann. Dadurch kann das Verbindungsbauteil in einem beliebigen, räumlichen Winkel an das erste Anschlussstück bzw. an das zweite Anschlussstück angepasst werden.

Vorteilhaft ist auch eine Ausprägung, gemäß welcher vorgesehen sein kann, dass die Verbindungsbauteilgruppe ein Zwischenstück aufweist, welches zwischen zwei Verbindungsbauteilen angeordnet ist, und welches zu den Verbindungsbauteilen unterschiedlich ausgebildet ist. Ein derartiges Zwischenstück kann beispielsweise dann eingesetzt werden, wenn zwischen einzelnen Anschlussstücken ein großer Abstand überbrückt werden muss.

Weiters kann vorgesehen sein, dass das Verbindungsbauteil im Bereich des zweiten Längsendes eine Ausnehmung aufweisen, welche sich ausgehend vom zweiten Längsende zum ersten Längsende erstreckt und die Wandung des Verbindungsbauteils im Bereich der Aufnahmeöffnung durchdringt. Durch diese Maßnahme kann die Flexibilität der Verbindungsbauteile erhöht werden. Insbesondere kann der Winkelbereich in welchem die Verbindungsbauteile aneinander gefügt werden können erhöht werden.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass in der Innenfläche der Aufnahmeöffnung ein Absatz ausgebildet ist. Der Absatz dient zum Greifen des Verbindungsbauteils mittels einem Innengreifer.

Weiters kann vorgesehen sein, dass an der Außenfläche des Steckkopfes ein erster Zylinderabschnitt ausgebildet ist. Der erste Zylinderabschnitt kann zum Greifen des Verbindungsbauteils mittels der Haltevorrichtung dienen. Außerdem kann der erste Zylinderabschnitt zum Toleranzausgleich zwischen zwei Verbindungsbauteilen dienen.

Außerdem kann vorgesehen sein, dass an einer Außenfläche im Bereich der Aufnahmeöffnung ein zweiter Zylinderabschnitt ausgebildet ist. Der zweite Zylinderabschnitt kann zum Greifen des Verbindungsbauteils mittels der Haltevorrichtung dienen.

Erfindungsgemäß ist eine Vorrichtung mit einem ersten Bauteil und einem zweiten Bauteil vorgesehen, welche mittels einem Funktionsbauteil miteinander gekoppelt sind. Das Funktionsbauteil ist hierbei gemäß den obigen Ausführungen ausgebildet.

Ferner kann es zweckmäßig sein, wenn im Funktionsbauteil ein Kabelstrang geführt ist. Von Vorteil ist hierbei, dass das Funktionsbauteil neben seiner Funktion als Bauteil zur Übertragung von Kräften auch gleichzeitig zur Aufnahme der Leitungen dienen kann.

Weiters kann vorgesehen sein, dass das Funktionsbauteil zum Führen eines flüssigen oder gasförmigen Mediums dient. Insbesondere wenn die einzelnen Verbindungsbauteile mittels einer stoffschlüssigen Verbindung miteinander gekoppelt sind, können diese Mediendicht sein, sodass im Hohlraum der einzelnen Verbindungsbauteile ein gasförmiges oder ein flüssiges Medium geführt werden kann.

Erfindungsgemäß ist ein Verfahren zum Herstellen eines Funktionsbauteils, insbesondere eines Funktionsbauteiles nach einem der vorhergehenden Ansprüche vorgesehen. Das Verfahren umfasst folgende Verfahrensschritte:

- Bereitstellen eines ersten Anschlussstückes;

- Bereitstellen eines zweiten Anschlussstückes;
- Bereitstellen zumindest eines Verbindungsbauteils, welches eine standardisierte Formgebung aufweist, oder einer Verbindungsbauteilgruppe mit mehreren Verbindungsbauteilen;
- Koppeln des zumindest einen Verbindungsbauteils der der Verbindungsbauteilgruppe mit den beiden Anschlussstücken, sodass das erste Anschlussstück und das zweite Anschlussstück mittels dem Verbindungsbauteil oder der Verbindungsbauteilgruppe in deren Lage relativ zueinander fixiert sind.

Weiters kann vorgesehen sein, dass beim Koppeln in einem ersten Verfahrensschritt das erste Anschlussstück in einer Haltevorrichtung aufgenommen wird, in einem anschließenden Verfahrensschritt das Verbindungsbauteil mit dem ersten Anschlussstück gekoppelt wird und in einem anschließenden Verfahrensschritt ein weiteres Verbindungsbauteil oder das zweite Anschlussstück mit dem Verbindungsbauteil gekoppelt wird. Durch diese Maßnahme kann das Funktionsbauteil schrittweise aufgebaut werden, was besonders in einem automatisierten Prozess unter Verwendung von Fertigungsrobotern als zielführend erachtet wird.

Alternativ dazu kann vorgesehen sein, dass beim Koppeln mehrere Verbindungsbauteile zu einer Verbindungsbauteilgruppe gekoppelt werden und das erste Anschlussstück, sowie das zweite Anschlussstück in einer Haltevorrichtung aufgenommen werden und relativ zueinander positioniert werden und in einem anschließenden Verfahrensschritt die Verbindungsbauteilgruppe zwischen dem ersten Anschlussstück und dem zweiten Anschlussstück positioniert wird und mit diesen verbunden wird. Von Vorteil ist hierbei, dass durch diese Maßnahme die Endlage der beiden Anschlussstücke relativ zueinander genau festgelegt werden kann und die einzelnen Verbindungsbauteile bzw. die Verbindungsbauteilgruppe flexibel zwischen den beiden Anschlussstücken angepasst werden kann.

Entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass das Verbindungsbauteil mittels einem Laserschweißprozess mit dem ersten Anschlussstück und/oder mit dem zweiten Anschlussstück verbunden wird. Von Vorteil ist hierbei, dass die einzelnen Bauteile mittels einem Laserschweißprozess einfach miteinander verbunden werden können.

Insbesondere kann es vorteilhaft sein, wenn zwei Verbindungsbauteile mittels einem Laserschweißprozess miteinander verbunden werden, wobei zumindest eines der Verbindungsbauteile mittels einer Haltevorrichtung gehalten wird und die Verbindungsbauteile und/oder der Schweißkopf des Lasers derart gedreht wird, dass die Verbindungsbauteile in deren Kontaktbereich miteinander verbunden werden.

Ferner kann vorgesehen sein, dass im Steckkopf und/oder in der Aufnahmeöffnung der einzelnen Verbindungsbauteile eine Lotschicht angeordnet ist und die einzelnen Verbindungsbauteile zusammengesteckt und in Position gebracht werden, wobei die einzelnen Verbindungsbauteile dadurch miteinander gekoppelt werden, dass sie erwärmt werden, wodurch das Lot an der Übergangsstelle zwischen zwei Verbindungsbauteilen verläuft und eine stoffschlüssige Verbindung zwischen den einzelnen Verbindungsbauteilen bildet.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass eine Sollbruchstelle in einem der Verbindungsbauteile dadurch erzeugt wird, dass das Verbindungsbauteil lokal wärmebehandelt wird. Die Wärmebehandlung des Verbindungsbauteils kann beispielsweise mittels einem Laser erfolgen. Somit kann durch diese Maßnahme die Sollbruchstelle positionsgenau und individuell in das Verbindungsbauteil eingebracht werden.

Weiters kann vorgesehen sein, dass jenes Verbindungsbauteil, welches im Bereich der Aufnahmeöffnung verschweißt wird, mittels der Haltevorrichtung im ersten Zylinderabschnitt und/oder zweiten Zylinderabschnitt gehalten wird und um seine Mittelachse rotiert wird. Durch diese Maßnahme kann die Schweißung im Bereich der Aufnahmeöffnung umlaufend hergestellt werden, wobei der Schweißkopf nur minimal bewegt werden muss.

Außerdem kann vorgesehen sein, dass das zuletzt hinzugefügte und im Bereich des Steckkopfes zu verschweißende Verbindungsbauteil mittels einem im Absatz positionierten Innengreifer in Position gehalten wird. Dadurch kann das Verbindungsbauteil einfach gehalten werden.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

- Fig. 1 eine Vorrichtung mit einem ersten Bauteil, einem zweiten Bauteil und einem zwischen dem ersten und dem zweiten Bauteil angeordneten Funktionsbauteil;
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels des Funktionsbauteils;
- Fig. 3 eine Schnittdarstellung von zwei Verbindungsbauteilen eines Funktionsbauteils;
- Fig. 4 eine Schnittdarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels des Funktionsbauteils mit Laserschweißverbindung;
- Fig. 5 eine Schnittdarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels des Funktionsbauteils mit Lotverbindung;
- Fig. 6 eine Schnittdarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels des Funktionsbauteils mit innenliegendem Kabelstrang;
- Fig. 7 eine Schnittdarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels des Verbindungsbauteils, welches als Blechumformteil ausgebildet ist;
- Fig. 8 eine Schnittdarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels des Verbindungsbauteils, welches eine Ausnehmung zur größeren Winkelvariation aufweist;
- Fig. 9 eine Schnittdarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels des Verbindungsbauteils, welches als Verteilerstück ausgebildet ist;
- Fig. 10 eine Schnittdarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels des Verbindungsbauteils, welches als Reduktionsstück ausgebildet ist;

- Fig. 11 eine perspektivische Ansicht des Funktionsbauteils mit zwischen den Verbindungsbauteilen angeordneten Zwischenstücken;
- Fig. 12 eine mögliche Produktionsabfolge zur Herstellung des Funktionsbauteils;
- Fig. 13 eine weitere mögliche Produktionsabfolge zur Herstellung des Funktionsbauteils;
- Fig. 14 eine weitere mögliche Produktionsabfolge zur Herstellung des Funktionsbauteils mit optischem Erfassungsmittel zur Erfassung der Lage der Verbindungsbauteile zueinander;
- Fig. 15 eine Schnittansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels des Funktionsbauteils;
- Fig. 16 eine mögliche Produktionsabfolge zur Herstellung des Funktionsbauteils.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Vorrichtung 1 welche ein erstes Bauteil 2 und ein zweites Bauteil 3 aufweist, die mittels einem Funktionsbauteil 4 miteinander gekoppelt sind. Das erste Bauteil 2 und das zweite Bauteil 3 sind hierbei nur abschnittsweise angedeutet und können beispielsweise in Form von verschiedensten Bauteilen in Maschinen und sonstigen Vorrichtungen oder Fahrzeugen ausgebildet sein.

Das Funktionsbauteil 4 weist ein erstes Anschlussstück 5 und ein zweites Anschlussstück 6 auf. Die beiden Anschlussstücke 5, 6 sind mittels einer Verbindungsbauteilgruppe 7 umfassend mehrerer Verbindungsbauteile 8 miteinander gekoppelt. Wie aus Fig. 1 ersichtlich, ist das erste Anschlussstück 5 derart ausgebildet, dass es mit dem ersten Bauteil 2 gekoppelt werden kann und das zweite Anschlussstück 6 derart ausgebildet, dass es mit dem zweiten Bauteil 3 gekoppelt werden kann. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die beiden Anschlussstücke 5, 6 mittels einem Befestigungselement, wie etwa einer Befestigungsschraube mit den Bauteilen 2, 3 gekoppelt werden können.

Die einzelnen Verbindungsbauteile 8 der Verbindungsbauteilgruppe 7 können eine standardisierte Formgebung aufweisen. Durch unterschiedliche Anordnung der einzelnen Verbindungsbauteile 8 zueinander können verschiedenartig ausgebildete Funktionsbauteile 4 hergestellt werden. Dadurch ist es möglich, verschiedenartig ausgebildete Funktionsbauteile 4 durch Verwendung von Standardelementen herzustellen und somit eine kostengünstige Fertigung der Funktionsbauteile 4 zu erreichen.

Insbesondere für die Prototypenfertigung bzw. für eine Einzelteillfertigung bzw. Kleinserienfertigung können somit die Funktionsbauteile 4 eine anforderungsspezifisch individuelle Formgebung aufweisen, und dabei die Fertigungskosten gering gehalten werden.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung des Funktionsbauteils 4 ohne die damit zu verbindenden Bauteile 2, 3.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass das erste Anschlussstück 5 ein erstes Koppelement 9 aufweist, mittels welchem es mit dem ersten Bauteil 2 gekoppelt werden kann. Das erste Koppelement 9 kann beispielsweise eine Bohrung sein, durch welche ein Befestigungsmittel zur Verbindung mit dem ersten Bauteil 2 hindurchgesteckt werden kann. In einer weiteren Ausführungsvariante kann auch vorgesehen sein, dass das erste Koppelement 9 beispielsweise derart ausgebildet sein kann, dass es eine formschlüssige Verbindung mit dem ersten Bauteil 2 zulässt.

Weiters kann vorgesehen sein, dass das zweite Anschlussstück 6 ein zweites Koppellement 10 aufweist, welches zur Verbindung des zweiten Anschlussstückes 6 mit dem zweiten Bauteil 3 dient. Das zweite Koppellement 10 kann analog zum ersten Koppellement 9 in verschiedensten Ausführungen ausgebildet sein.

In einer ersten Ausführungsvariante kann vorgesehen sein, dass das erste Anschlussstück 5 und das zweite Anschlussstück 6 dieselbe Formgebung aufweisen. Alternativ dazu kann auch vorgesehen sein, dass das erste Anschlussstück 5 und das zweite Anschlussstück 6 eine unterschiedliche Formgebung aufweisen.

Wie aus Fig. 2 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die Verbindungsbauteile 8 an einem ersten Längsende 11 einen Steckkopf 12 aufweisen und an einem zweiten Längsende 13 eine Aufnahmeöffnung 14 aufweisen, welche mit dem Steckkopf 12 korrespondiert. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Steckkopf 12 eines ersten Verbindungsbauteiles 8 in die Aufnahmeöffnung 14 eines weiteren Verbindungsbauteiles 8 eingesteckt werden kann, wodurch eine beliebige Anzahl von Verbindungsbauteilen 8 zu einer Verbindungsbauteilgruppe 7 aneinandergereiht werden können.

Wie aus Fig. 2 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass das erste Längsende 11 einer der Verbindungsbauteile 8 mit dem ersten Anschlussstück 5 gekoppelt ist und das zweite Längsende 13 einer der Verbindungsbauteile 8 mit dem zweiten Anschlussstück 6 gekoppelt ist.

Zur Kopplung der Anschlussstücke 5, 6 mit den Verbindungsbauteilen 8 kann vorgesehen sein, dass die Anschlussstücke 5, 6 ebenfalls einen Steckkopf 12 bzw. eine Aufnahmeöffnung 14 aufweisen. Alternativ dazu kann vorgesehen sein, dass jenes Verbindungsbauteil 8, welches an das erste Anschlussstück 5 gekoppelt ist, am ersten Längsende 11 eine spezifische Formgebung aufweist, die an das erste Anschlussstück 5 angepasst ist. Analog dazu kann vorgesehen sein, dass jenes Verbindungsbauteil 8, welche an das zweite Anschlussstück 6 gekoppelt ist, an seinem zweiten Längsende 13 eine an das zweite Anschlussstück 6 angepasste Formgebung aufweist.

Durch diese Maßnahmen können die beiden Anschlussstücke 5, 6 mit dem Verbindungsbauteil 8 bzw. mit der Verbindungsbauteilgruppe 7 gekoppelt werden. Wie aus Fig. 2 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die einzelnen Verbindungsbauteile 8 rotationssymmetrisch um eine Mittelachse 15 ausgebildet sind. Die einzelnen Verbindungsbauteile 8 können somit als Rotationskörper ausgebildet sein.

Weiters kann vorgesehen sein, dass die einzelnen Verbindungsbauteile 8 in einem Winkel 16 bezüglich deren Mittelachse 15 zueinander angeordnet sind. Der Winkel 16 zwischen zwei zueinander benachbarten Verbindungsbauteilen 8 kann hierbei in sämtlichen räumlichen Lagen ausgebildet sein, wobei der Winkel 16 immer in jener Ebene abgelesen wird, welche durch die beiden Mittelachsen 15 der beiden miteinander gekoppelten Verbindungsbauteile 8 aufgespannt wird. Wenn der Winkel 16 180° beträgt, so bilden die beiden miteinander gekoppelten Verbindungsbauteile 8 eine gerade Linie. Je nach Beschaffenheit der einzelnen Verbindungsbauteile 8 kann der Winkel 16 bis zu einem Minimum von 45° betragen. Hierzu müssen jedoch spezielle Verbindungsbauteile 8, welche noch genauer beschrieben werden, verwendet werden. Bei Verbindungsbauteilen 8, wie sie in der Fig. 2 dargestellt sind, kann der Winkel 16 bis zu einem Minimum von etwa 145° betragen.

Fig. 3 zeigt eine Schnittdarstellung von zwei aneinander gefügten Verbindungsbauteilen 8, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Die Mittelachse 15 der Verbindungsbauteile 8 liegen hierbei kongruent zueinander. Mit anderen Worten ausgedrückt, ist der Winkel 16 zwischen den beiden Mittelachsen 15 der Verbindungsbauteile 8 180° .

Wie aus Fig. 3 ersichtlich, können die Verbindungsbauteile 8 als rotationssymmetrische Hohlkörper ausgebildet sein. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass eine Außenfläche 17 des Steckkopfes 12 als Kugelsegment ausgebildet ist. Der

Steckkopf 12 respektive das Kugelsegment des Steckkopfes 12 weist einen Durchmesser 18 auf.

Weiters kann vorgesehen sein, dass die Aufnahmeöffnung 14 eine Verengung 20 aufweist, die einen Durchmesser 21 aufweist. An die Verengung 20 kann ein Aufnahmeraum 22 anschließen, welcher einen Durchmesser 23 aufweist. Im gefügten Zustand liegt die Außenfläche 17 des Steckkopfes 12 eines ersten Verbindungsbauteils an der Innenfläche 19 der Aufnahmeöffnung 14 eines weiteren Verbindungsbauteils an. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Durchmesser 23 des Aufnahme-raums 22 in etwa gleich groß ist wie der Durchmesser 18 des Steckkopfes 12. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass zwischen dem Durchmesser 18 des Steckkopfes 12 und dem Durchmesser 23 des Aufnahme-raums 22 eine Übergangspassung bzw. eine Presspassung nach ISO 286 ausgebildet ist.

In einem ersten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass der Durchmesser 21 der Verengung 20 minimal kleiner ist als der Durchmesser 23 des Aufnahme-raums 22. Dadurch können die Verbindungsbauteile 8 unter Krafteinwirkung ineinander gesteckt werden und werden durch den Durchmesserunterschied verliers-gesichert.

Insbesondere ist vorgesehen, dass zwischen dem Durchmesser 21 der Verengung 20 und dem Durchmesser 18 des Steckkopfes 12 eine Presspassung nach ISO 286 ausgebildet ist.

In einem weiteren, nicht dargestellten Ausführungsbeispiel kann auch vorgesehen sein, dass keine Verengung 20 ausgebildet ist, sondern dass der Aufnahme-raum 22 direkt an das zweite Längsende 13 des Verbindungsbauteils 8 anschließt. Die einzelnen Verbindungsbauteile 8 können bei einer derartigen Ausführungsvariante ebenfalls miteinander gefügt werden, wobei jedoch keine Verliersicherung zwischen den einzelnen Verbindungsbauteilen 8 ausgebildet ist.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Innenfläche 19 der Aufnahmeöffnung 14, im Bereich des Aufnahme-raums 22 ausgehend vom zweiten Längsende 13 hin zum ersten Längsende 11 sich verengend ausgebildet ist. Dadurch kann

die axiale Position der beiden Verbindungsbauteile 8 relativ zueinander fixiert werden.

Die in Fig. 3 dargestellten Verbindungsbauteile 8 können beispielsweise aus einem Kunststoffmaterial oder aus einem metallischen Werkstoff ausgebildet sein. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die in Fig. 3 dargestellten Verbindungsbauteile 8 als Stahlteile bzw. Aluminiumteile ausgebildet sind, welche beispielsweise durch ein Gussverfahren, wie etwa Druckguss, oder durch mechanische Bearbeitung, wie etwa drehen, hergestellt werden.

Fig. 4 zeigt die Verbindungsbauteile 8 ebenfalls in einer Schnittdarstellung, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in der vorangegangenen Figur 3 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in der vorangegangenen Figur 3 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Wie aus Fig. 4 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die Verbindungsbauteile 8 zur Fixierung deren Position relativ zueinander miteinander verschweißt werden. Insbesondere kann hierbei eine Schweißnaht 24 zwischen dem Steckkopf 12 des ersten Verbindungsbauteils 8 und der Aufnahmeöffnung 14 des zweiten Verbindungsbauteils 8 ausgebildet sein. Die Schweißnaht 24 kann durch sämtliche bekannte Schweißverfahren hergestellt werden. Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn die Schweißnaht 24 durch Laserschweißen hergestellt wird.

Hierbei kann vorgesehen sein, dass jenes Verbindungsbauteil 8, welches an der Seite der Aufnahmeöffnung 14 geschweißt wird, mittels einer Haltevorrichtung 25 gegriffen wird. Anschließend können die miteinander gekoppelten Verbindungsbauteile 8 um die Mittelachse 15 des Verbindungsbauteils 8, welches mit der Haltevorrichtung 25 gegriffen wird, gedreht werden. Ein Schweißkopf 26 kann hierbei im Bereich der zu erstellenden Schweißnaht positioniert sein, wobei der Schweißkopf 26 in einem Einwirkwinkel 27 zur Mittelachse 15 des mit der Haltevorrichtung 25 gegriffenen Verbindungsbauteils 8 einwirkt. Der Einwirkwinkel 27 kann vorzugsweise zwischen 30° und 80° betragen. Wenn das Verbindungsbauteil 8 dessen Aufnahmeöffnung 14 verschweißt wird, um seine Mittelachse 15 gedreht wird,

kann der Einwirkwinkel 27 des Schweißkopfes 26 während dem Schweißvorgang gleichbleibend beibehalten werden, sofern es nicht zu einer Kollision mit weiteren Verbindungsbauteilen 8 kommt.

In einer alternativen Ausführungsvariante kann auch vorgesehen sein, dass die Verbindungsbauteile 8 mittels der Haltevorrichtung 25 in Position gehalten werden und dass der Schweißkopf 26 um die Verbindungsbauteile 8 geführt wird. In wieder einer anderen Ausführungsvariante kann auch vorgesehen sein, dass beim Verschweißen sowohl die Verbindungsbauteile 8 als auch der Schweißkopf 26 bewegt wird.

Fig. 5 zeigt wieder ein anderes Ausführungsbeispiel des Verbindungsbauteils 8. Wie aus Fig. 5 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die Verbindungsbauteile 8 an der Außenfläche 17 des Steckkopfes 12 eine Lotschicht 28 aufweisen. Die Lotschicht 28 kann beispielsweise in einer umlaufenden Nut eingebracht sein. Alternativ dazu kann die Lotschicht 28 auch direkt auf der Außenfläche 17 des Steckkopfes 12 angebracht sein.

Zusätzlich oder alternativ dazu kann auch vorgesehen sein, dass im Bereich der Innenfläche 19 der Aufnahmeöffnung 14 ebenfalls eine Lotschicht 28 ausgebildet ist.

Mittels der Lotschicht 28 können die einzelnen Verbindungsbauteile 8 stoffschlüssig aneinander gefügt werden. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Lotschicht 28 dadurch aufgeschmolzen wird, dass mittels offener Flamme auf die Verbindungsbauteile 8 eingewirkt wird. Alternativ dazu kann vorgesehen sein, dass die Verbindungsbauteile 8 zur Aktivierung der Lotschicht 28 in einen Wärmeofen gegeben werden. In wieder einer anderen Ausführungsvariante kann auch vorgesehen sein, dass die Lotschicht 28 durch Induktionserhitzung der Verbindungsbauteile 8 aktiviert wird.

Beim Aufschmelzen der Lotschicht 28 verteilt sich das Lot zwischen der Außenfläche 17 des Steckkopfes 12 und der Innenfläche 19 der Aufnahmeöffnung 14.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass die Verbindungsbauteile 8 aus einem Stahlwerkstoff gebildet sind und die Lotschicht 28 aus einem Lotzinn gebildet ist.

Völlig unabhängig von der Verbindungsmethode der Verbindungsbauteile 8 zueinander kann vorgesehen sein, dass in zumindest einem der Verbindungsbauteile 8 eine Sollbruchstelle 29 ausgebildet ist, welche zur Kraftbegrenzung des Funktionsbauteils 4 dient. Die Sollbruchstelle 29 kann beispielsweise durch mechanische Bearbeitung im Verbindungsbauteil 8, wie etwa abfräsen erzeugt werden. Alternativ dazu ist es auch möglich, dass die Sollbruchstelle 29 beispielsweise mittels einem Laser in eines der Verbindungsbauteile 8 eingebracht wird.

Gemäß dem Ausführungsbeispiel aus Fig. 6 kann vorgesehen sein, dass innerhalb der Verbindungsbauteile 8, welche als rotationssymmetrische Hohlkörper ausgebildet sind, ein Kabelstrang 30 geführt wird. Der Kabelstrang 30 kann beispielsweise eine Stromleitung bzw. Datenleitung bzw. alternativ dazu auch eine Medienleitung sein. Weiters können auch mehrere unterschiedliche Kabelstränge 30 in den Verbindungsbauteilen 8 geführt sein.

In der Fig. 7 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform des Verbindungsbauteils 8 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 6 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 6 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Wie aus Fig. 7 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass das Verbindungsbauteil 8 als Blechumformteil, insbesondere als Tiefziehteil, ausgebildet ist, welches eine konstante oder zumindest annähernd konstante Wandstärke 31 aufweist. Bei derartigen Tiefziehteilen, welche aus einem ebenen Blechstück geformt sind, kann die Wandstärke 31 je nach Umformgrad leicht variieren. Insbesondere Bereiche, welche eine größere Umformung aufweisen, können eine geringere Wandstärke 31 aufweisen, als Bereiche mit einer geringeren Umformung.

In der Fig. 8 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform des Verbindungsbauteils 8 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 7 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 7 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Wie aus Fig. 8 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die Verbindungsbauteile 8 im Bereich des zweiten Längsendes 13 eine Ausnehmung 32 aufweisen, welche sich ausgehend vom zweiten Längsende 13 zum ersten Längsende 11 erstreckt. Die Ausnehmung 32 kann die rotationssymmetrische Form des Verbindungsbauteils 8 unterbrechen. Die Ausnehmung 32 ist derart ausgebildet, dass eine Verjüngung 34 des weiteren Verbindungsbauteils 8 in der Ausnehmung 32 aufgenommen werden kann. Insbesondere ist vorgesehen, dass eine Ausnehmungsbreite 33 größer ist als ein Durchmesser 35 des Verbindungsbauteils 8 im Bereich der Verjüngung 34. Durch diese Maßnahme kann erreicht werden, dass der Winkel 16 zwischen den beiden Mittelachsen 15 der zueinander gefügten Verbindungsbauteile 8 eine größere Freiheit aufweisen kann. Dadurch kann die Flexibilität der Verbindungsbauteilgruppe 7 erhöht werden. Insbesondere kann durch diese Maßnahme der Winkel 16 bis zu einem Minimum von 45° betragen.

Fig. 9 zeigt eine spezielle Ausführung des Verbindungsbauteils 8. Wie aus Fig. 9 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass das Verbindungsbauteil 8 als Zweigteil 36 ausgebildet ist, welches beispielsweise eine Aufnahmeöffnung 14 und zwei Steckköpfe 12 aufweist. Alternativ dazu kann auch vorgesehen sein, dass das Zweigteil 36 zwei Aufnahmeöffnungen 14 und einen Steckkopf 12 aufweist. Natürlich können auch mehrere Aufnahmeöffnungen 14 bzw. Steckköpfe 12 vorgesehen sein.

Die Aufnahmeöffnung 14 bzw. der Steckkopf 12 des Zweigteils 36 können entweder den gleichen Durchmesser aufweisen oder aber ist es auch denkbar, dass wie in Fig. 9 dargestellt, das Zweigteil 36 gleichzeitig zur Verjüngung bzw. zur Durchmesserreduzierung der Verbindungsbauteile 8 dient.

Fig. 10 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des Verbindungsbauteils 8. Wie aus Fig. 10 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass das Verbindungsbauteil 8 als Verjüngungsteil 37 ausgebildet ist, welches beispielsweise eine vergleichsweise große Aufnahmeöffnung 14 aufweist, welche zur Kopplung mit größeren Verbindungsbauteilen 8 dient und einen im Vergleich dazu kleinen Steckkopf 12 aufweist, welcher zur Verbindung mit kleineren Verbindungsbauteilen 8 dient. Natürlich kann auch vorgesehen sein, dass das Verbindungsbauteil 8 eine vergleichsweise kleine Aufnahmeöffnung 14 aufweist, welche zur Kopplung mit kleineren Verbindungsbauteilen 8 dient und einen im Vergleich dazu großen Steckkopf 12 aufweist, welcher zur Verbindung mit größeren Verbindungsbauteilen 8 dient.

In der Fig. 11 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform des Funktionsbauteils 4 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 10 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 10 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Wie aus Fig. 11 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass zwischen den einzelnen Verbindungsbauteilen 8 Zwischenstücke 38 angeordnet sind.

Die Zwischenstücke 38 können wie das erste Anschlussstück 5 bzw. das zweite Anschlussstück 6 ebenfalls zum Anschluss zu weiteren Bauteilen dienen.

Alternativ dazu kann vorgesehen sein, dass das Zwischenstück 38 beispielsweise zur Verlängerung der Verbindungsbauteilgruppe 7 dient.

In den Figuren 12a-d sind die einzelnen Verfahrensschritte eines möglichen Herstellverfahrens zum Herstellen eines Funktionsbauteils 4 gezeigt.

Wie aus Fig. 12a ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass in einem ersten Verfahrensschritt das erste Anschlussstück 5 mittels einer Haltevorrichtung 25, wie etwa einem Greiferarm gegriffen wird und mit dem ersten Verbindungsbauteil 8 verschweißt wird. Hierbei kann das erste Anschlussstück 5 mitsamt dem ersten Verbindungsbauteil 8 um die Drehachse der Mittelachse 15 des Verbindungsbauteils

8 gedreht werden. Die Haltevorrichtung 25 kann hierbei einen Fertigungsroboter umfassen.

In einem weiteren Verfahrensschritt kann anschließend ein weiteres Verbindungsbauteil 8 mit dem ersten Verbindungsbauteil 8 in bereits beschriebener Weise gefügt werden und mit dem ersten Verbindungsbauteil 8 verschweißt werden. Hierbei kann die in Fig. 12b gezeigte Anordnung umfassend das erste Anschlussstück 5 und zwei Verbindungsbauteile 8 ebenfalls um die Mittelachse 15 des ersten Verbindungsbauteils 8 gedreht werden.

In einem weiteren Verfahrensschritt gemäß Fig. 12c kann ein weiteres Verbindungsbauteil 8 mit dem zuletzt eingesetzten Verbindungsbauteil 8 gefügt werden. Hierbei kann vorgesehen sein, dass die komplette Anordnung der Darstellung aus Fig. 12c um die Mittelachse 15 des vorletzten Verbindungsbauteils 8 gedreht wird. Entsprechend diesen Verfahrensschritten können beliebig viele Verbindungsbauteile 8 miteinander gefügt werden.

In einem weiteren Verfahrensschritt gemäß Fig. 12d kann anschließend das zweite Anschlussstück 6 mit dem letzten Verbindungsbauteil 8 verbunden werden. Hierbei kann das zweite Anschlussstück 6 ebenfalls mittels einer Haltevorrichtung 25 gegriffen werden und somit exakt relativ zum ersten Anschlussstück 5 positioniert werden.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Haltevorrichtung 25 bzw. der Schweißkopf 26 an einem Roboterarm, beispielsweise an einem Schwenkarmroboter angeordnet sind.

In den Fig. 13a und 13b ist eine weitere Herstellungsvariante zum Herstellen des Funktionsbauteils 4 gezeigt. Wie aus Fig. 13a ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass in einem ersten Verfahrensschritt die einzelnen Verbindungsbauteile 8 zu einer Verbindungsbauteilgruppe 7 gefügt werden und miteinander verschweißt werden. Anschließend kann die Verbindungsbauteilgruppe 7 zwischen zwei Anschlussstücken 5, 6 positioniert werden, wobei die beiden Anschlussstücke 5, 6 in

deren Lage relativ zueinander exakt positioniert sind. Anschließend kann die Verbindungsbauteilgruppe 7 mit den Anschlussstücken 5, 6 verschweißt werden.

Fig. 14 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des möglichen Verfahrens zum Herstellen eines Funktionsbauteils 4. Wie aus Fig. 14 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die beiden Anschlussstücke 5, 6 beispielsweise mittels der Haltevorrichtung 25 exakt relativ zueinander positioniert werden und die einzelnen Verbindungsbauteile 8 zwischen die beiden Anschlussstücke 5, 6 eingepasst werden. Anschließend können die einzelnen Verbindungsbauteile 8 an den Anschlussstücken 5, 6 mittels einer Schweißvorrichtung angeheftet werden, um den Bauteil eine gewisse Grundstabilität zu verleihen. Das Einpassen der Verbindungsbauteile 8 bzw. das Anheften der Verbindungsbauteile 8 an den Anschlussstücken 5, 6 kann beispielsweise durch einen Monteur erfolgen. Anschließend kann das Funktionsbauteil 4 mittels einem Erfassungsmittel 39 vermessen werden, sodass die exakte Lage der einzelnen Verbindungsbauteile 8 erfasst werden kann. Das Erfassungsmittel 39 kann als optisches Erfassungsmittel, insbesondere als Kamera ausgebildet sein.

Durch diese Maßnahme können in einem anschließenden Verfahrensschritt die einzelnen Verbindungsbauteile miteinander verschweißt werden, wobei das Funktionsbauteil 4 mittels der Haltevorrichtung 25 gegriffen werden kann und entsprechend der mittels dem Erfassungsmittel 39 erfassten Lage der einzelnen Verbindungsbauteile 7 bewegt werden kann.

In der Fig. 15 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform des Verbindungsbauteils 8 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 14 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 14 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Wie aus Fig. 15 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass in der Innenfläche 19 der Aufnahmeöffnung 14 ein Absatz 40 ausgebildet ist. Hierbei kann insbesondere

vorgesehen sein, dass der Absatz 40 einen Abschnitt mit einer zylindrischen Mantelfläche aufweist.

Weiters kann an der Außenfläche 17 des Steckkopfes 12 ein erster Zylinderabschnitt 41 ausgebildet sein. An einer Außenfläche 42 im Bereich der Aufnahmeöffnung 14 kann ein zweiter Zylinderabschnitt 43 ausgebildet sein.

In den Figuren 16a bis 16c ist ein weiterer und gegebenenfalls für sich eigenständiger Verfahrensablauf zum Verbinden der einzelnen Verbindungsbauteile 8 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 15 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 15 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Wie aus Fig. 16a ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass das erste Anschlussstück 5 im Bereich der Verbindung mit dem Verbindungsbauteil 8 rohrförmig ausgebildet ist. Hierbei kann vorgesehen sein, dass das Verbindungsbauteil 8 entlang der Mittelachse des ersten Anschlussstückes 5 verschoben werden kann, um dieses an der gewünschten Stelle positionieren zu können.

In einem ersten Verfahrensschritt kann das Verbindungsbauteil 8 mittels der Haltevorrichtung 25 gegriffen werden. Die Haltevorrichtung 25 kann beispielsweise als Dreibackenfutter ausgebildet sein. Das erste Verbindungsbauteil 8 kann mittels einem Innengreifer 44 gegriffen werden. Der Innengreifer 44 kann hierbei das Verbindungsbauteil 8 im Absatz 40 greifen. Alternativ dazu kann auch vorgesehen sein, dass das Verbindungsbauteil 8 im zweiten Zylinderabschnitt 43 gegriffen wird.

Zum Verschweißen des ersten Anschlussstückes 5 mit dem ersten Verbindungsbauteil 8 kann die Haltevorrichtung 25 um die Mittelachse des Anschlussstückes 5 rotiert werden und mittels dem Schweißkopf 26 die Schweißung durchgeführt werden. Hierbei ist es denkbar, dass der Innengreifer 44 während dem gesamten Schweißvorgang mit dem ersten Verbindungsbauteil 8 mitbewegt wird. Alternativ dazu kann der Innengreifer auch außer Eingriff mit dem ersten Verbindungsbauteil

8 gebracht werden, sobald das erste Verbindungsbauteil 8 am ersten Anschlussstück 5 angeheftet ist und diese beiden Bauteile somit in deren Position zueinander fixiert sind.

In einem anschließenden Verfahrensschritt kann das erste Verbindungsbauteil 8 wieder mit dem Innengreifer 44 gegriffen werden und die Haltevorrichtung 25 gelöst werden. Anschließend können die beiden miteinander verschweißten Bauteile gemeinsam umgespannt werden, sodass das erste Verbindungsbauteil 8 mittels der Haltevorrichtung 25 am zweiten Zylinderabschnitt 43 gehalten werden kann, wie dies aus Fig. 16b ersichtlich ist.

In einem anschließenden Verfahrensschritt kann mittels dem Innengreifer 44 ein zweites Verbindungsbauteil 8 im ersten Verbindungsbauteil 8 positioniert werden und die beiden Verbindungsbauteile 8 entsprechend den bereits beschriebenen Verfahrensschritten miteinander verschweißt werden, wobei die Baugruppe um die Mittelachse 15 des ersten Verbindungsbauteils 8 gedreht wird.

Die beschriebenen Verfahrensschritte können nun wiederholt werden, um der Baugruppe weitere Verbindungsbauteile 8 hinzuzufügen.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt.

Der Schutzbereich ist durch die Ansprüche bestimmt. Die Beschreibung und die Zeichnungen sind jedoch zur Auslegung der Ansprüche heranzuziehen. Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen können für sich eigenständige erfinderische Lösungen darstellen. Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mitumfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mit umfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereiche beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1, oder 5,5 bis 10.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus Elemente teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Bezugszeichenliste

1	Vorrichtung	29	Sollbruchstelle
2	erstes Bauteil	30	Kabelstrang
3	zweites Bauteil	31	Wandstärke
4	Funktionsbauteil	32	Ausnehmung
5	erstes Anschlussstück	33	Ausnehmungsbreite
6	zweites Anschlussstück	34	Verjüngung
7	Verbindungsbauteilgruppe	35	Durchmesser Verjüngung
8	Verbindungsbauteil	36	Zweigteil
9	erstes Koppелеlement	37	Verjüngungsteil
10	zweites Koppелеlement	38	Zwischenstück
11	erstes Längsende Verbindungsbauteil	39	Erfassungsmittel
12	Steckkopf	40	Absatz
13	zweites Längsende Verbindungsbauteil	41	erster Zylinderabschnitt
14	Aufnahmeöffnung	42	Außenfläche Aufnahmeöffnung
15	Mittelachse	43	zweiter Zylinderabschnitt
16	Winkel	44	Innengreifer
17	Außenfläche Steckkopf		
18	Durchmesser Steckkopf		
19	Innenfläche Aufnahmeöffnung		
20	Verengung		
21	Durchmesser Verengung		
22	Aufnahmeraum		
23	Durchmesser Aufnahmeraum		
24	Schweißnaht		
25	Haltevorrichtung		
26	Schweißkopf		
27	Einwirkwinkel		
28	Lotschicht		

Patentansprüche

1. Funktionsbauteil (4) umfassend zumindest ein erstes Anschlussstück (5) und ein zweites Anschlussstück (6), welche in einer definierten Position relativ zueinander positioniert sind, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Verbindungsbauteil (8) oder eine Verbindungsbauteilgruppe (7) mit mehreren Verbindungsbauteilen (8) ausgebildet ist, welches mit dem ersten Anschlussstück (5) und dem zweiten Anschlussstück (6) gekoppelt ist, wobei das Verbindungsbauteil (8) eine standardisierte Formgebung aufweist und wobei das erste Anschlussstück (5) und das zweite Anschlussstück (6) mittels dem Verbindungsbauteil (8) in deren Lage relativ zueinander fixiert sind.
2. Funktionsbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei Verbindungsbauteile (8) zu einer Verbindungsbauteilgruppe (7) miteinander gekoppelt sind, wobei das erste Verbindungsbauteil (8) mit dem ersten Anschlussstück (5) gekoppelt ist und das zweite Verbindungsbauteil (8) mit dem zweiten Anschlussstück (6) gekoppelt ist.
3. Funktionsbauteil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsbauteil (8) an einem ersten Längsende (11) einen Steckkopf (12) aufweist und an einem zweiten Längsende (13) eine Aufnahmeöffnung (14) aufweist, wobei die Aufnahmeöffnung (14) derart bemessen ist, dass der Steckkopf (12) eines weiteren Verbindungsbauteils (8) in der Aufnahmeöffnung (14) aufgenommen werden kann.
4. Funktionsbauteil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine Außenfläche (17) des Steckkopfes (12) als Kugelsegment ausgebildet ist und dass eine Innenfläche (19) der Aufnahmeöffnung (14) mit dem Kugelsegment korrespondiert.

5. Funktionsbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Anschlussstück (5) mittels einer stoffschlüssigen Verbindung, insbesondere einer Schweißverbindung, bevorzugt einer Laserschweißverbindung mit dem Verbindungsbauteil (8) gekoppelt ist.
6. Funktionsbauteil nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Verbindungsbauteile (8) mittels einer stoffschlüssigen Verbindung, insbesondere einer Schweißverbindung, bevorzugt einer Laserschweißverbindung miteinander gekoppelt sind.
7. Funktionsbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eines der Verbindungsbauteile (8) eine Sollbruchstelle (29) aufweist.
8. Funktionsbauteil nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass im Steckkopf (12) und/oder in der Aufnahmeöffnung (14) des Verbindungsbauteils (8) eine Lotschicht (28) angeordnet ist.
9. Funktionsbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Anschlussstück (5) und/oder das zweite Anschlussstück (6) und/oder zumindest eines der Verbindungsbauteile (8) aus einem metallischen Werkstoff gebildet sind.
10. Funktionsbauteil nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwei miteinander gekoppelte Verbindungsbauteile (8) der Verbindungsbauteilgruppe (7) aus einem unterschiedlichen Werkstoff gebildet sind.
11. Funktionsbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Anschlussstück (5) und das zweite Anschlussstück (6) aus einem unterschiedlichen Werkstoff gebildet sind.

12. Funktionsbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsbauteil (8) als Tiefziehbauteil aus einem metallischen Werkstoff ausgebildet ist.
13. Funktionsbauteil nach einem der Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmeöffnung (14) eine Verengung (20) aufweist, die einen Durchmesser (21) aufweist, der geringfügig kleiner ist als ein Durchmesser (18) des Steckkopfes (12) und dass die Aufnahmeöffnung (14) anschließend an die Verengung (20) einen Aufnahmeraum (22) für den Steckkopf (12) aufweist.
14. Funktionsbauteil nach einem der Ansprüche der Ansprüche 3 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Anschlussstück (5) und/oder das zweite Anschlussstück (6) einen mit dem Verbindungsbauteil (8) korrespondierenden Steckkopf (12) oder eine mit dem Verbindungsbauteil (8) korrespondierende Aufnahmeöffnung (14) aufweist.
15. Funktionsbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsbauteilgruppe (7) ein Zwischenstück (38) aufweist, welches zwischen zwei Verbindungsbauteilen (8) angeordnet ist, und welches zu den Verbindungsbauteilen (8) unterschiedlich ausgebildet ist.
16. Funktionsbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsbauteil (8) im Bereich des zweiten Längsendes (13) eine Ausnehmung (32) aufweisen, welche sich ausgehend vom zweiten Längsende (13) zum ersten Längsende (11) erstreckt und die Wandung des Verbindungsbauteils (8) im Bereich der Aufnahmeöffnung (14) durchdringt.
17. Funktionsbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der Innenfläche (19) der Aufnahmeöffnung (14) ein Absatz (40) ausgebildet ist.

18. Funktionsbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Außenfläche (17) des Steckkopfes (12) ein erster Zylinderabschnitt (41) ausgebildet ist.
19. Funktionsbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an einer Außenfläche (42) im Bereich der Aufnahmeöffnung (14) ein zweiter Zylinderabschnitt (43) ausgebildet ist.
20. Vorrichtung (1) mit einem ersten Bauteil (2) und einem zweiten Bauteil (3), welche mittels einem Funktionsbauteil (4) miteinander gekoppelt sind, dadurch gekennzeichnet, dass das Funktionsbauteil (4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass im Funktionsbauteil (4) ein Kabelstrang (30) geführt ist.
22. Verfahren zum Herstellen eines Funktionsbauteils (4), insbesondere eines Funktionsbauteiles (4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte:
- Bereitstellen eines ersten Anschlussstückes (5);
 - Bereitstellen eines zweiten Anschlussstückes (6);
 - Bereitstellen zumindest eines Verbindungsbauteils (8), welches eine standardisierte Formgebung aufweist, oder einer Verbindungsbauteilgruppe (7) mit mehreren Verbindungsbauteilen (8);
 - Koppeln des zumindest einen Verbindungsbauteils (8) der der Verbindungsbauteilgruppe (7) mit den beiden Anschlussstücken (5, 6), sodass das erste Anschlussstück (5) und das zweite Anschlussstück (6) mittels dem Verbindungsbauteil (8) oder der Verbindungsbauteilgruppe (7) in deren Lage relativ zueinander fixiert sind.

23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass beim Kopeln in einem ersten Verfahrensschritt das erste Anschlussstück (5) in einer Haltevorrichtung (25) aufgenommen wird, in einem anschließenden Verfahrensschritt das Verbindungsbauteil (8) mit dem ersten Anschlussstück (5) gekoppelt wird und in einem anschließenden Verfahrensschritt ein weiteres Verbindungsbauteil (8) oder das zweite Anschlussstück (6) mit dem Verbindungsbauteil (8) gekoppelt wird.

24. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass beim Kopeln mehrere Verbindungsbauteile (8) zu einer Verbindungsbauteilgruppe (7) gekoppelt werden und das erste Anschlussstück (5), sowie das zweite Anschlussstück (6) in einer Haltevorrichtung (25) aufgenommen werden und relativ zueinander positioniert werden und in einem anschließenden Verfahrensschritt die Verbindungsbauteilgruppe (7) zwischen dem ersten Anschlussstück (5) und dem zweiten Anschlussstück (6) positioniert wird und mit diesen verbunden wird.

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsbauteil (8) mittels einem Laserschweißprozess mit dem ersten Anschlussstück (5) und/oder mit dem zweiten Anschlussstück (6) verbunden wird.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Verbindungsbauteile (8) mittels einem Laserschweißprozess miteinander verbunden werden, wobei zumindest eines der Verbindungsbauteile (8) mittels einer Haltevorrichtung (25) gehalten wird und die Verbindungsbauteile (8) und/oder der Schweißkopf (26) des Lasers derart gedreht wird, dass die Verbindungsbauteile (8) in deren Kontaktbereich miteinander verbunden werden.

27. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass im Steckkopf (12) und/oder in der Aufnahmeöffnung (14) der einzelnen Verbindungsbauteile (8) eine Lotschicht (28) angeordnet ist und die einzelnen Verbindungsbauteile (8) zusammengesteckt und in Position gebracht werden, wobei die einzelnen Verbindungsbauteile (8) dadurch miteinander gekoppelt werden,

dass sie erwärmt werden, wodurch das Lot an der Übergangsstelle zwischen zwei Verbindungsbauteilen (8) verläuft und eine stoffschlüssige Verbindung zwischen den einzelnen Verbindungsbauteilen (8) bildet.

28. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass eine Sollbruchstelle (29) in einem der Verbindungsbauteile (8) dadurch erzeugt wird, dass das Verbindungsbauteil (8) lokal wärmebehandelt wird.

29. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass jenes Verbindungsbauteil (8), welches im Bereich der Aufnahmeöffnung (14) verschweißt wird, mittels der Haltevorrichtung (25) im ersten Zylinderabschnitt (41) und/oder zweiten Zylinderabschnitt (43) gehalten wird und um seine Mittelachse (15) rotiert wird.

30. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass das zuletzt hinzugefügte und im Bereich des Steckkopfes (12) zu verschweißende Verbindungsbauteil (8) mittels einem im Absatz (40) positionierten Innengreifer (44) in Position gehalten wird.

Fig.1

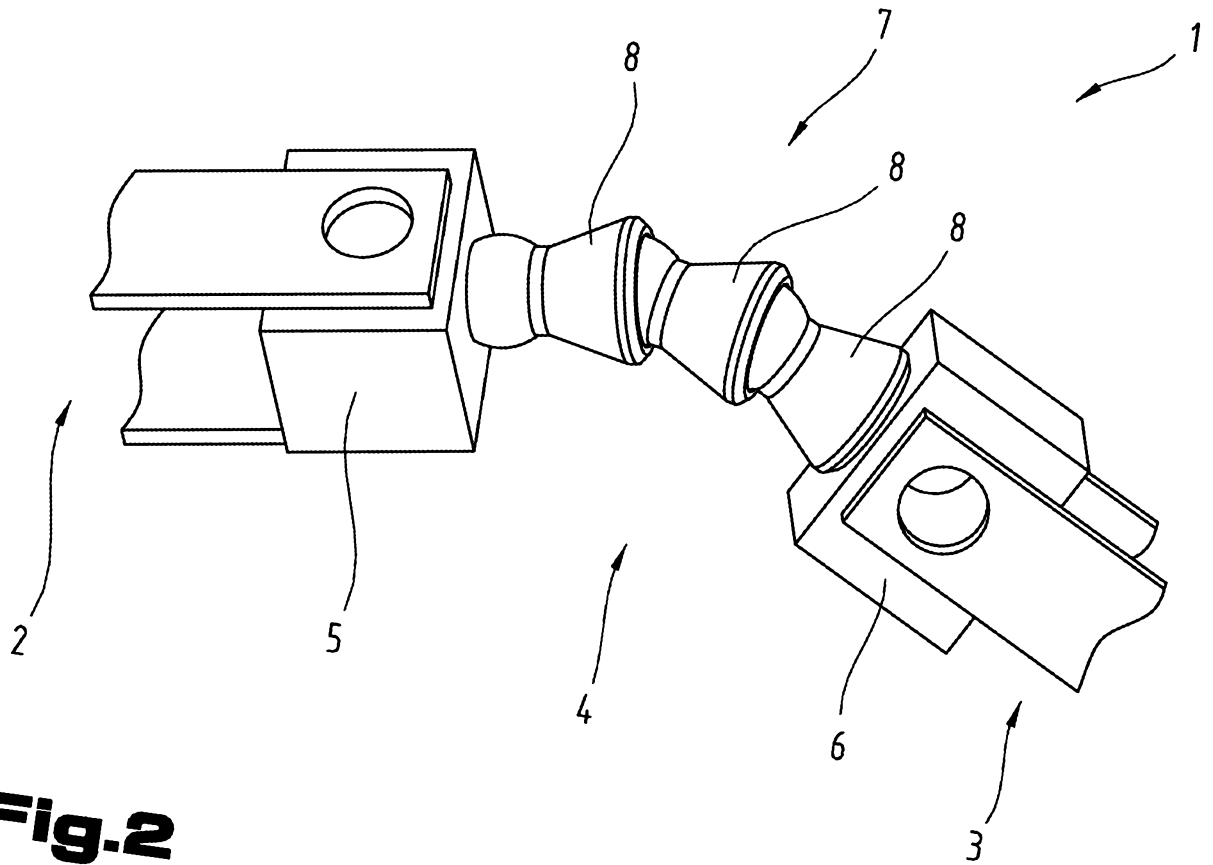


Fig.2

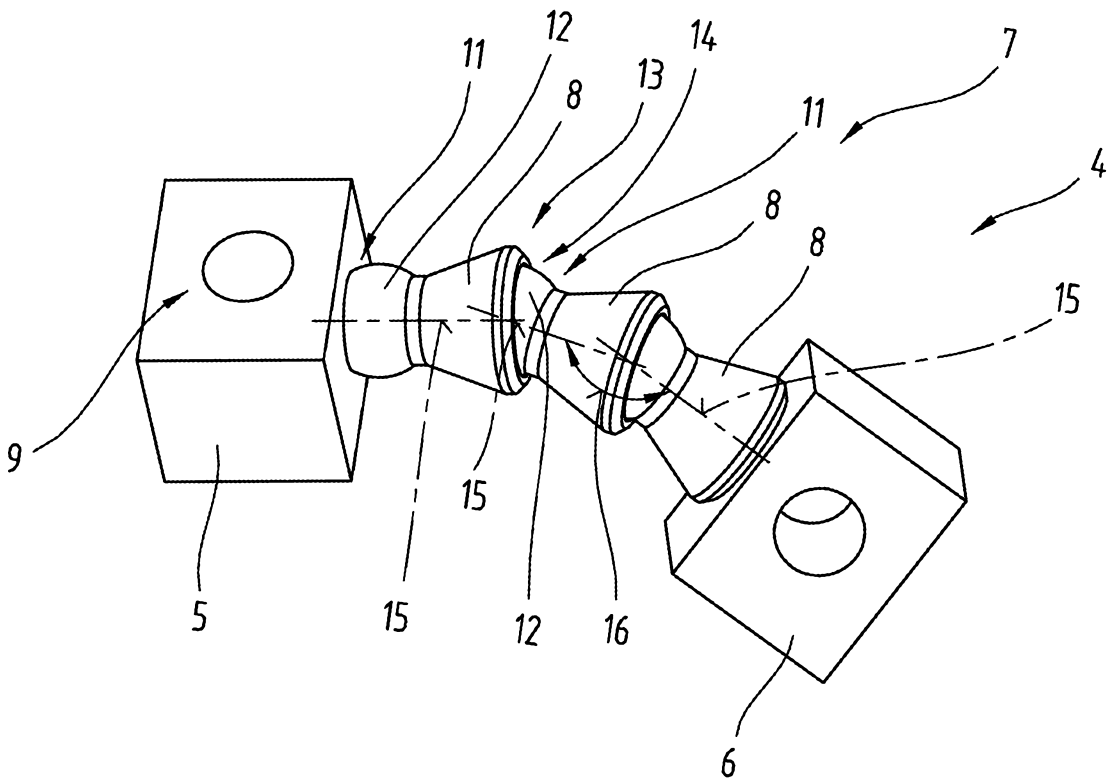


Fig.3

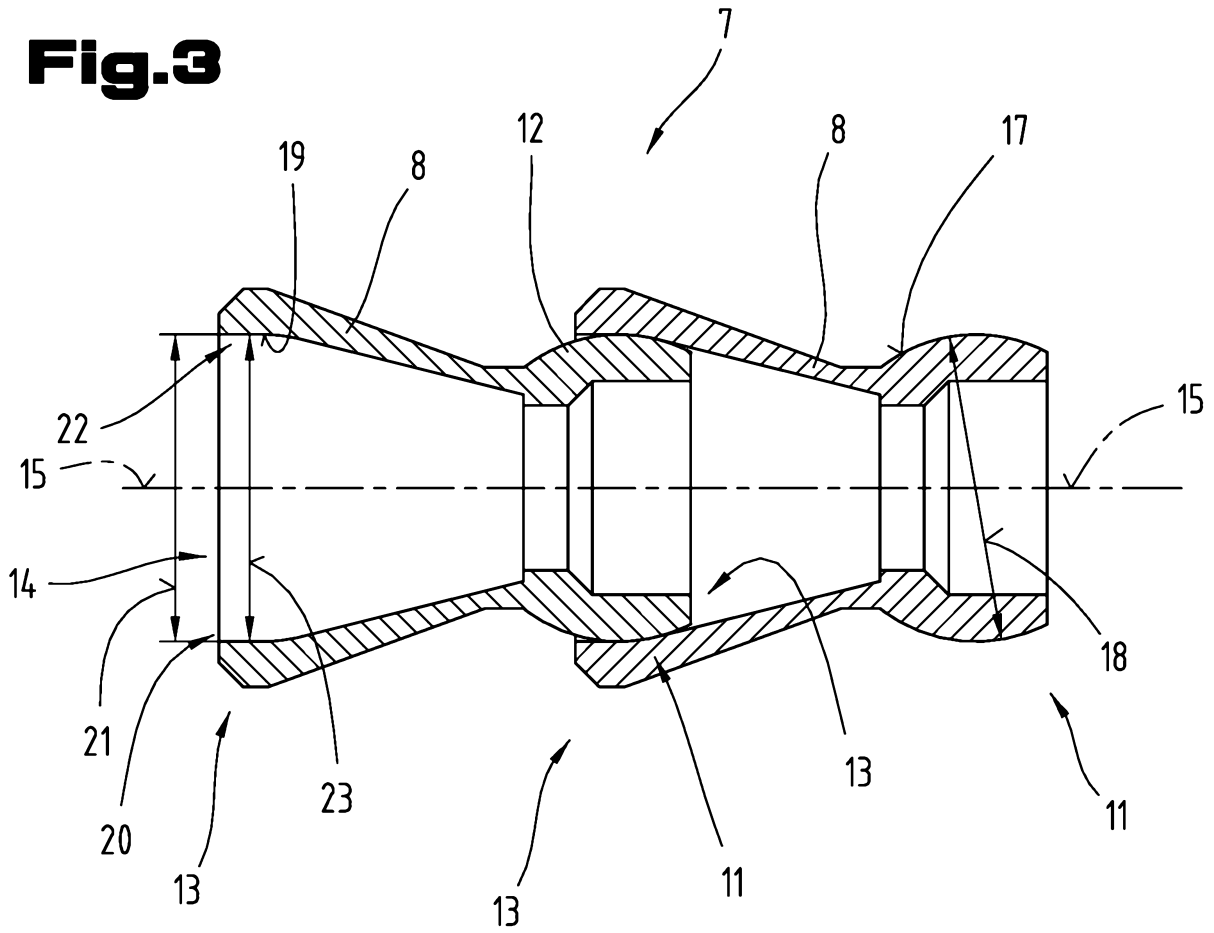
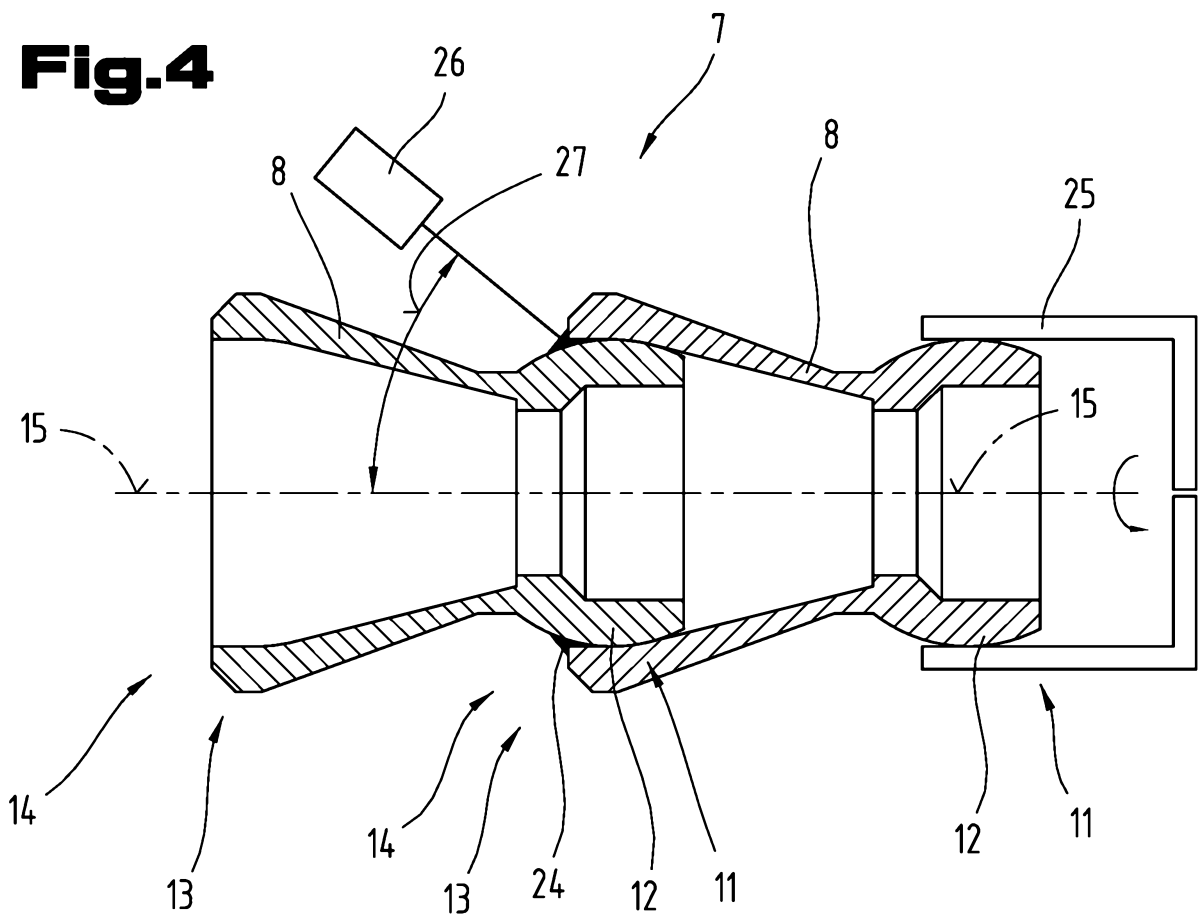


Fig.4



STIWA Automation GmbH

Fig.7

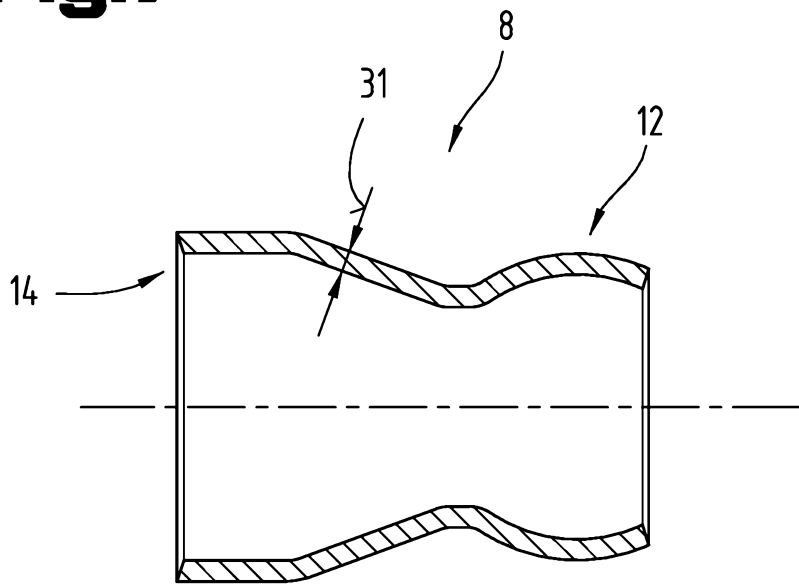


Fig.8

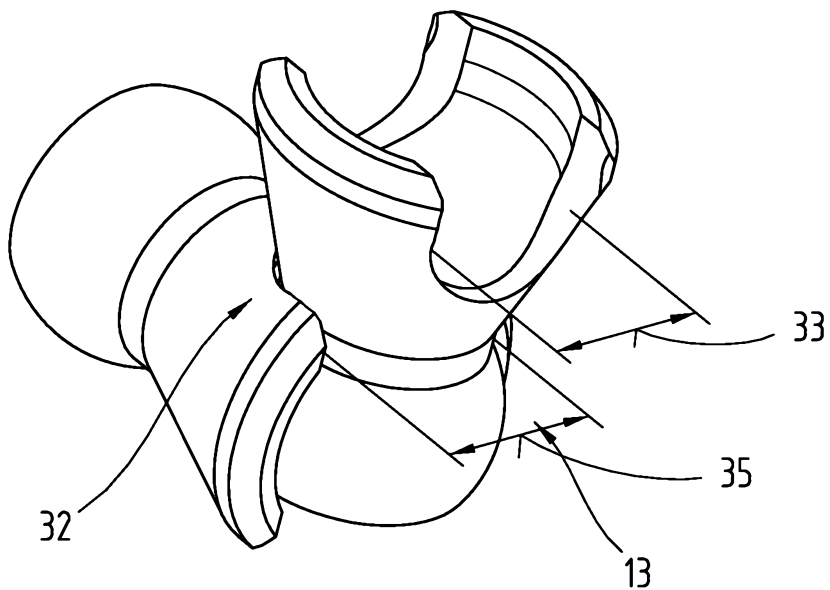


Fig.9

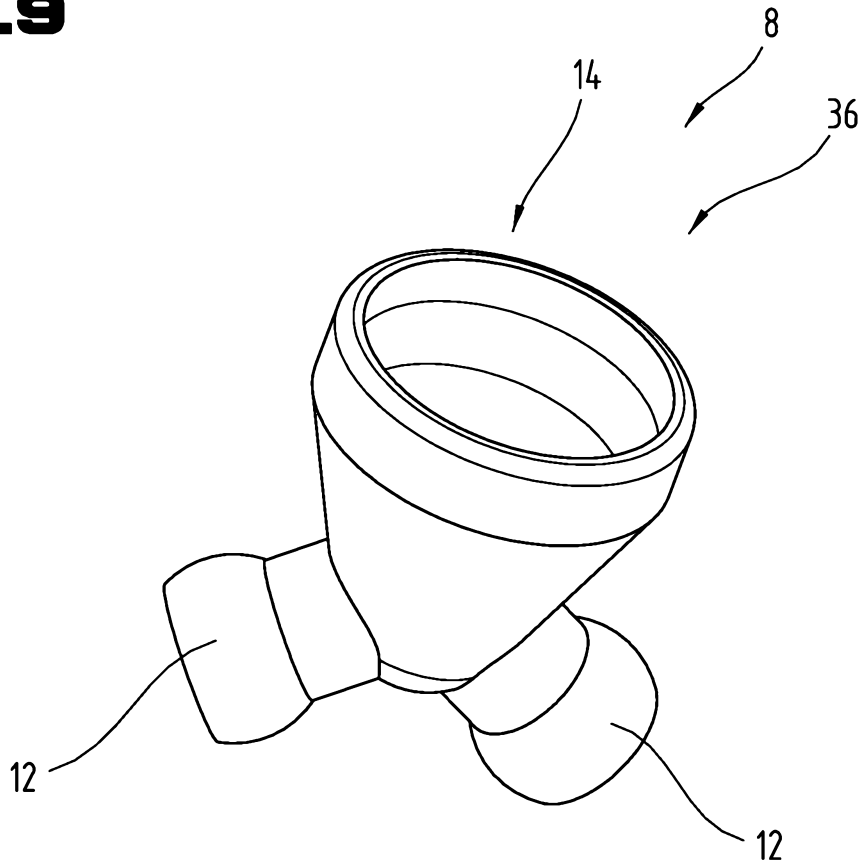


Fig.10

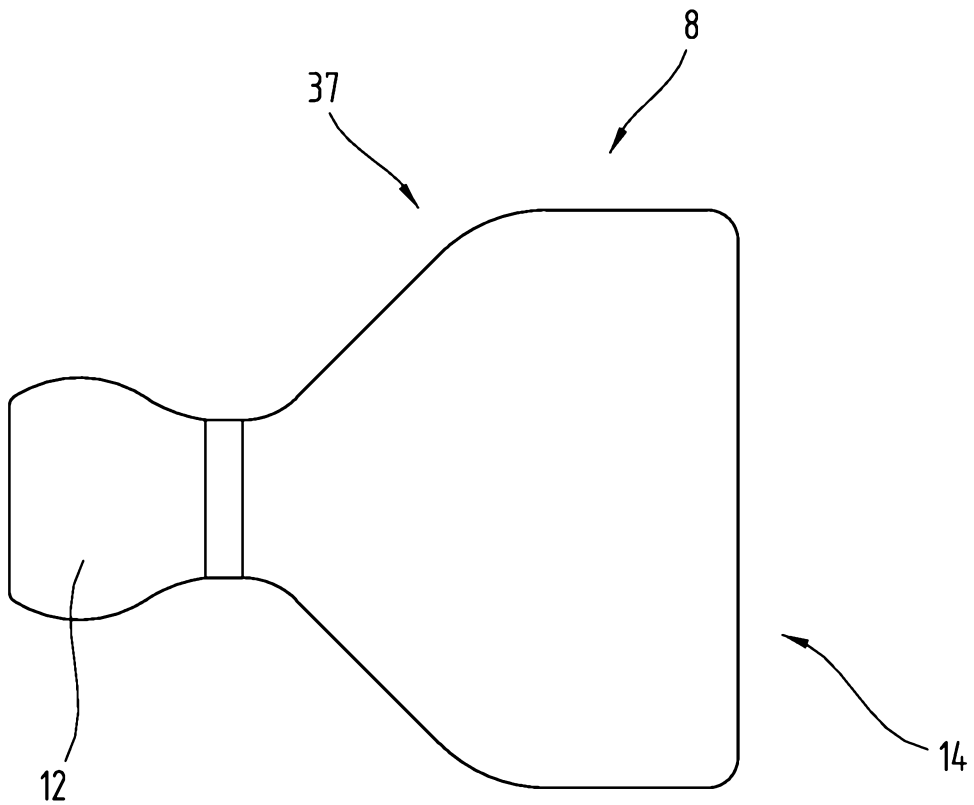


Fig.11

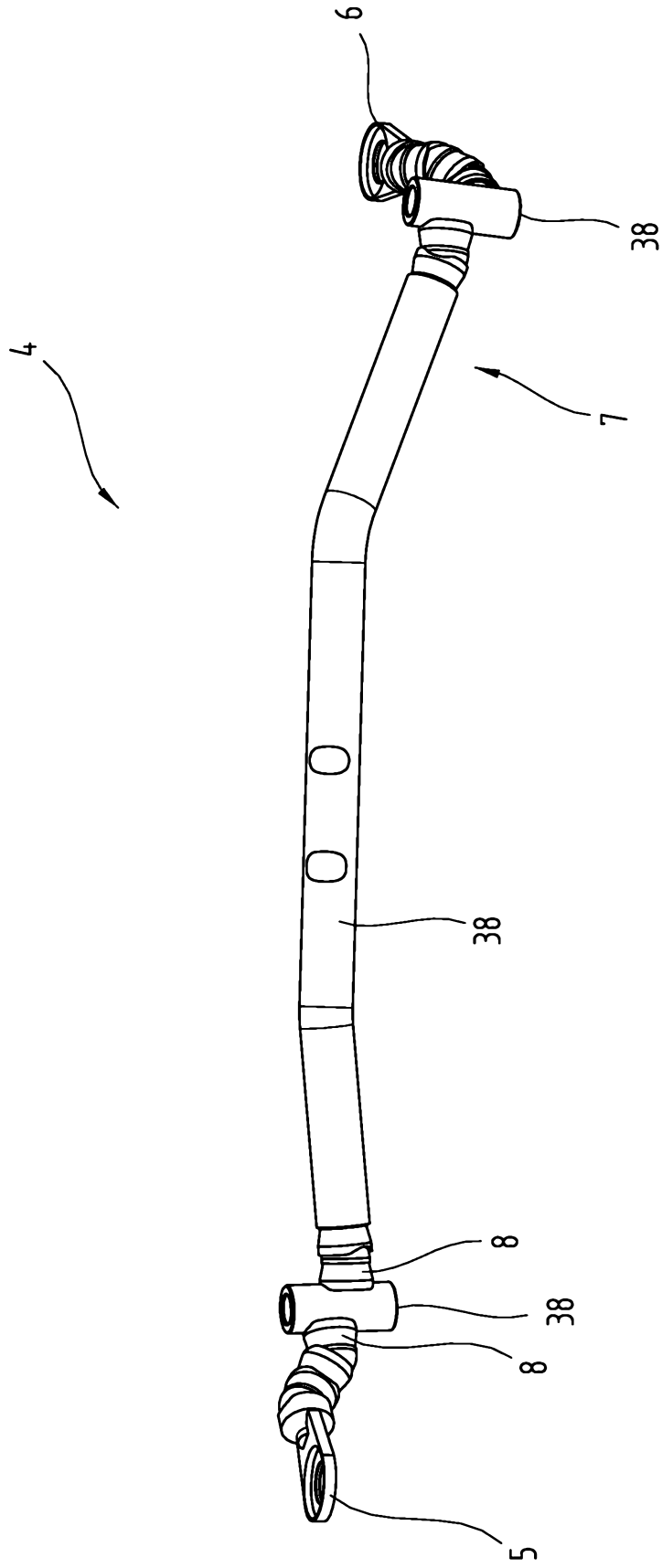


Fig.12a

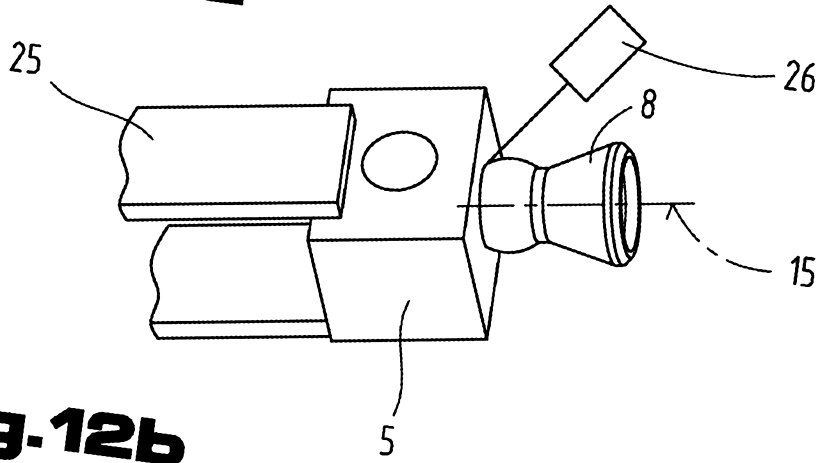


Fig.12b

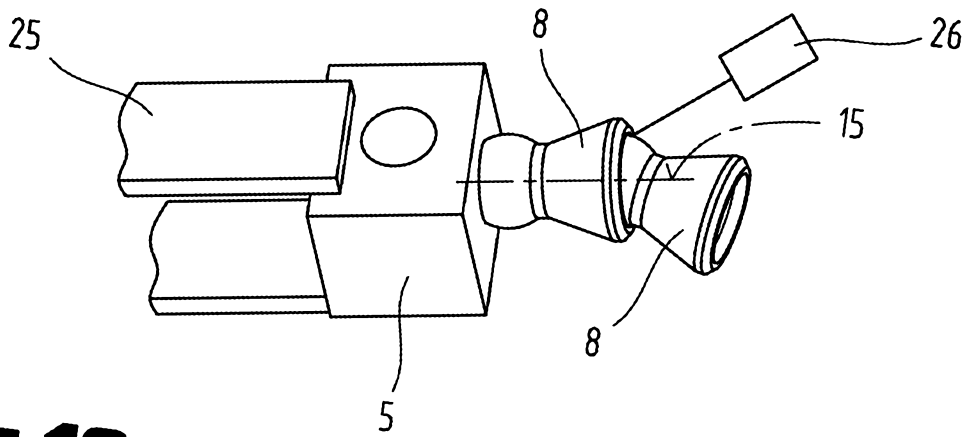


Fig.12c

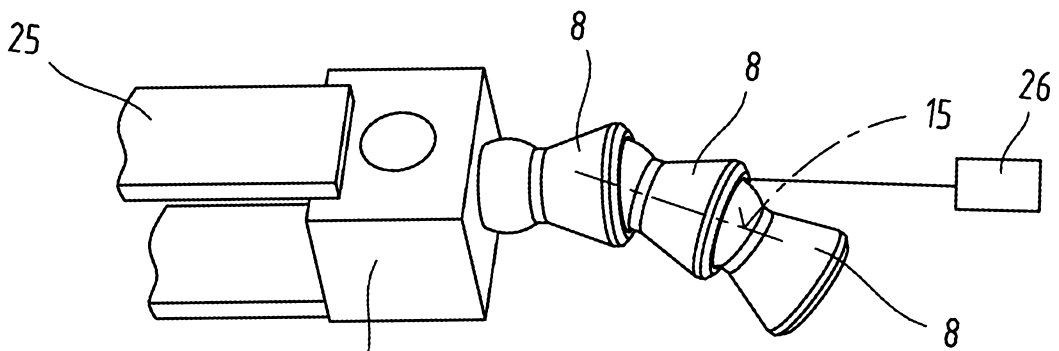


Fig.12d

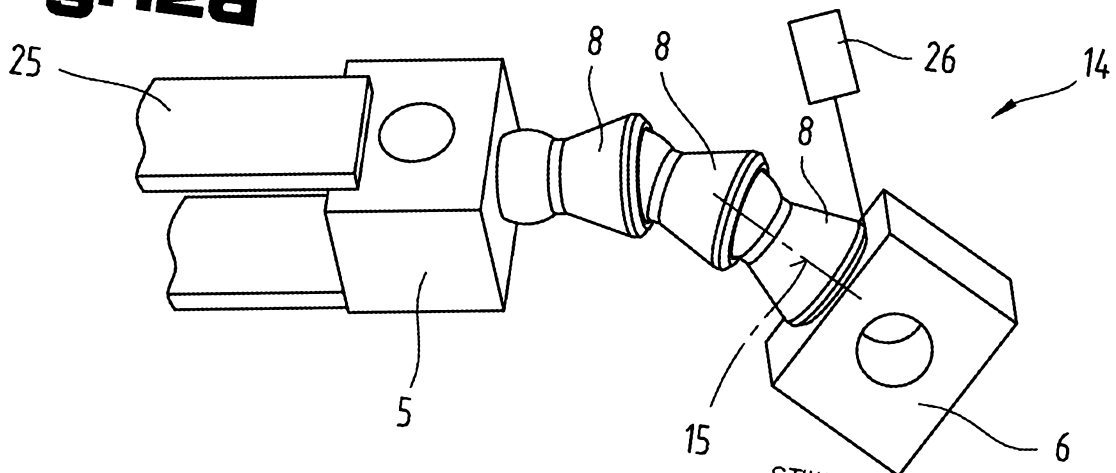


Fig.13a

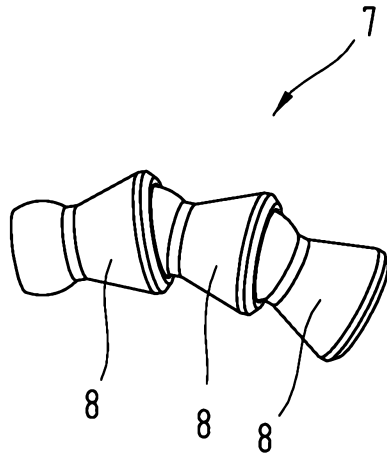


Fig.13b

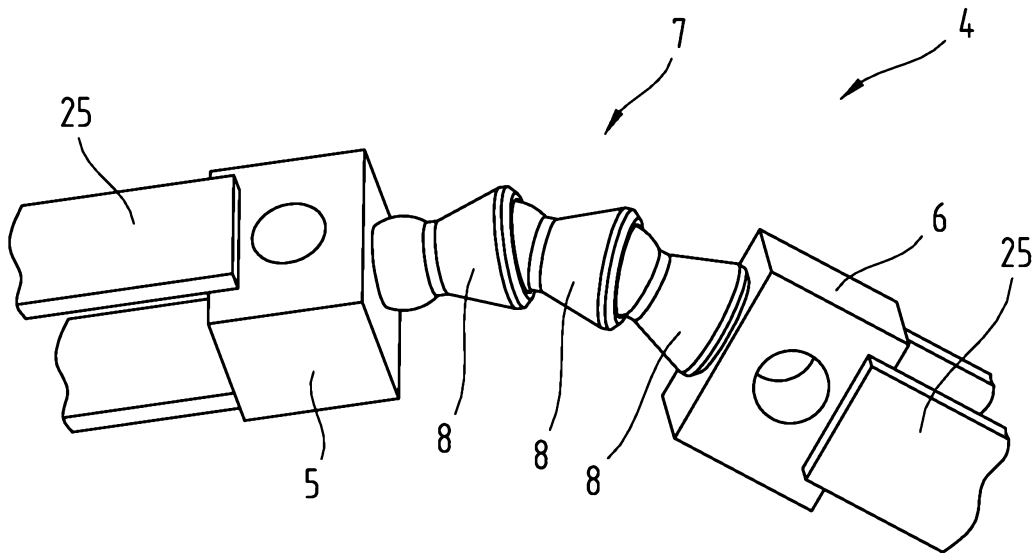


Fig.14

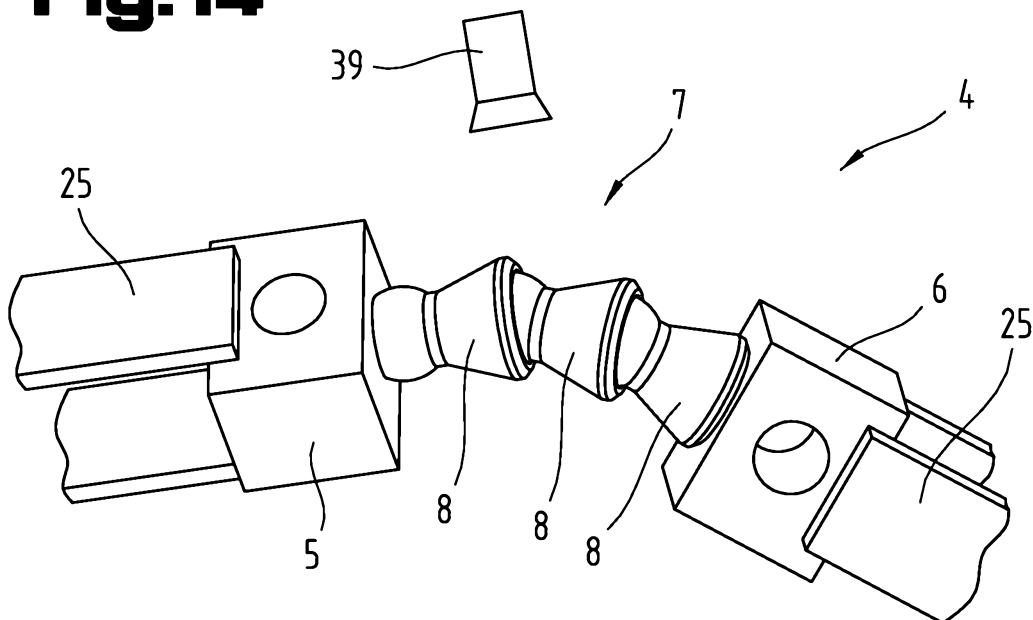


Fig.15

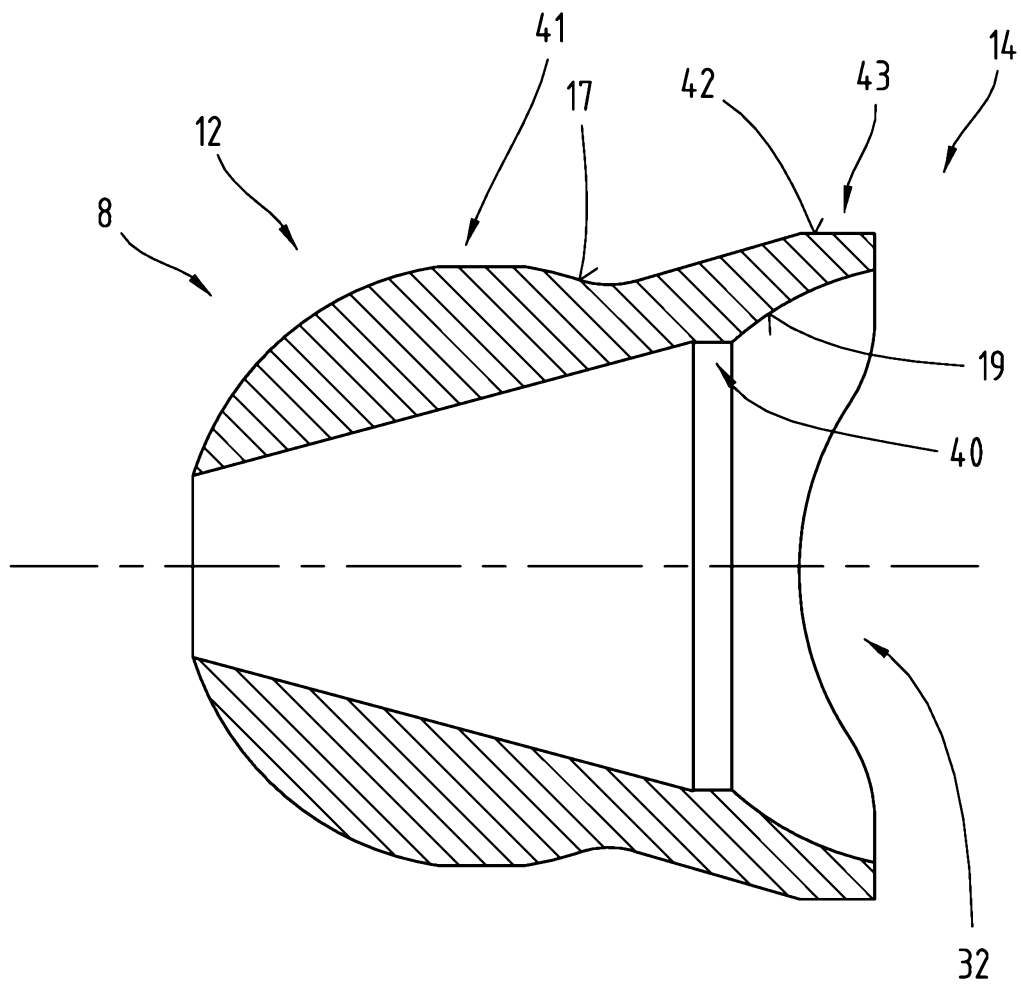


Fig.16a

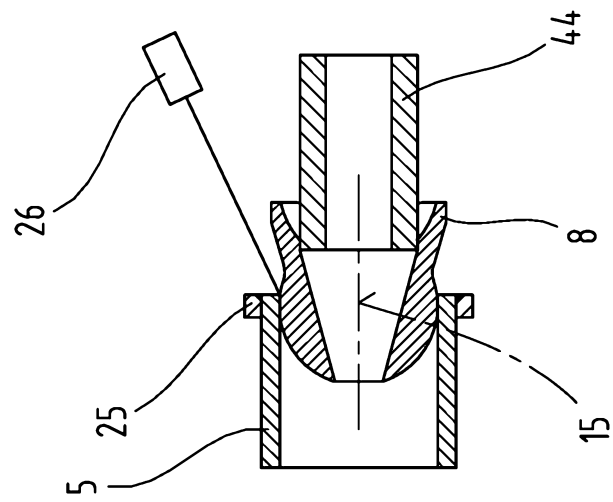


Fig.16b

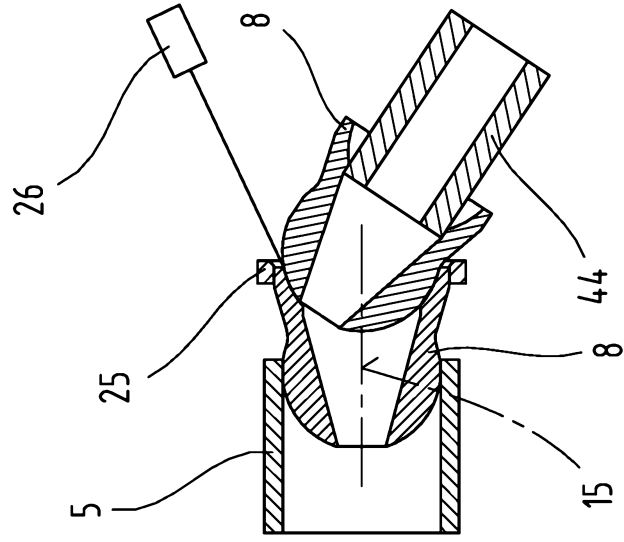
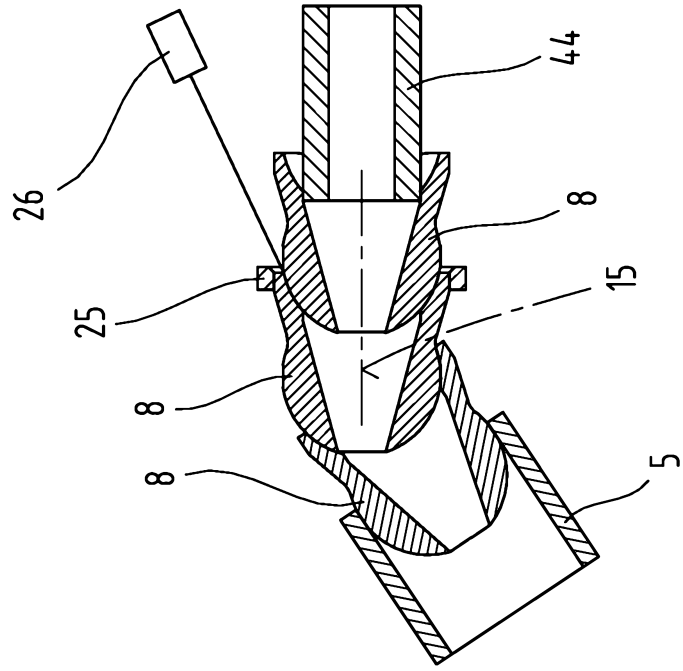


Fig.16c



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
F16C 3/02 (2006.01); **F16M 11/40** (2006.01); **F16C 11/10** (2006.01); **B60G 7/00** (2006.01); **B62D 7/20** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
F16C 3/023 (2013.01); **F16M 11/40** (2013.01); **F16C 11/10** (2013.01); **B60G 7/001** (2013.01); **B62D 7/20** (2013.01); **F16M 2200/021** (2013.01); **Y10T 29/49622** (2015.01); **Y10T 29/53978** (2015.01); **Y10T 403/32032** (2015.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
 F16C, F16M, B60G, B62D, Y10T

Konsultierte Online-Datenbank:
 EPODOC, FULLTEXT

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **20.09.2017** eingereichten Ansprüchen **1-30** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 8572849 B1 (CLARK) 05. November 2013 (05.11.2013) Fig. 1A, 2A, 7A, B, 8A-C, 11H, 12A-13B, Spalte 5, Zeilen 51-58, Spalte 6, Zeilen 4-7, 19-40, 47-53, 56-61, Spalte 7, Zeilen 50-57, Spalte 9, Zeile 58 - Spalte 10, Zeile 45	1-6, 9, 13-15, 19, 20, 22-26
X	US 6767153 B1 (HOLBROOK) 27. Juli 2004 (27.07.2004) Fig. 1-3, Spalte 4, Zeilen 22-49	1-4, 9, 13, 14, 16, 20, 22-24
X	US 2439009 A (KUJAWSKI) 06. April 1948 (06.04.1948) Fig. 1, 2, Spalte 1, Zeilen 27-44, Spalte 2, Zeilen 6-34	1-4, 9, 13, 14, 17, 19-24
X	US 6357710 B1 (FIELDEN, BEALS) 19. März 2002 (19.03.2002) Fig. 1, 3-5, Zusammenfassung, Spalte 2, Zeilen 31-33, Spalte 2, Zeile 46 - Spalte 3, Zeile 13	1-4, 9, 11-14, 17, 20, 22-24
X	EP 0168764 A2 (MERKT) 22. Januar 1986 (22.01.1986) Fig. 1-4, Seite 3, Absatz 2 - Seite 4, Absatz 2, Figurenbeschreibung	1-4, 13- 15, 20, 22-24
X	DE 102008064267 A1 (DAIMLER AG) 27. August 2009 (27.08.2009) Fig. 1, 2, Absätze [0015], [0017], [0018], Anspruch 1	1-3, 5, 6, 9, 10, 14, 17-20, 22, 29, 30

Datum der Beendigung der Recherche: 03.08.2018 Seite 1 von 2 Prüfer(in): EHRENDORFER Kurt

¹⁾ **Kategorien** der angeführten Dokumente:
X Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
Y Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.
A Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
P Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
E Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
& Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 102016013493 A1 (SCANIA CV AB) 24. Mai 2017 (24.05.2017) Fig. 1-8, Absätze [0042], [0045], [0051], [0057]-[0060], Ansprüche 1, 2, 6, 11	1, 2, 5-7, 9, 10, 20, 22, 25, 26
X	GB 230287 A (HARRIS & SHELDON LTD) 12. März 1925 (12.03.1925) Fig. 1-5, Seite 2, Zeile 96 - Seite 3, Zeile 70	1, 9, 18, 20, 22
X	DE 2410388 A1 (PORSCHE AG) 11. September 1975 (11.09.1975) Fig. 1, Seite 3 (obere Seitenzahl), erster Absatz	1, 7, 20
A	DE 4011738 A1 (NGK SPARK PLUG CO) 25. Oktober 1990 (25.10.1990) Fig. 1, Anspruch 1	8