



(10) **DE 10 2016 215 417 A1** 2018.02.22

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 215 417.6**
(22) Anmeldetag: **17.08.2016**
(43) Offenlegungstag: **22.02.2018**

(51) Int Cl.: **B60G 21/055** (2006.01)
B60G 7/00 (2006.01)
F16S 3/06 (2006.01)

(71) Anmelder:
**ZF FRIEDRICHSHAFEN AG, 88046
Friedrichshafen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:
DE 10 2013 022 104 A1

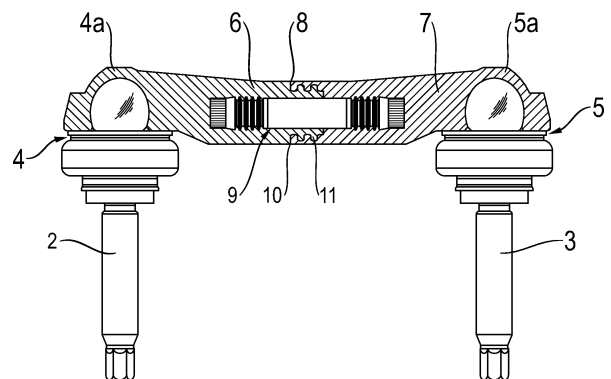
(72) Erfinder:
**Grevmeyer, Philipp, 49078 Osnabrück, DE;
Nachbar, Frank, 49088 Osnabrück, DE; Lamla,
Dirk, 49565 Bramsche, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Hybridbauteil und Verfahren zu dessen Herstellung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung beschreibt ein Hybridbauteil für ein Fahrwerk von Kraftfahrzeugen, insbesondere Hybridpendelstütze, bestehend aus einer Verbindungsstange (9) aus Metall mit an ihren beiden Endbereichen (9b, 9c) angeordneten Profilierungen und zwei Kugelgelenken (4, 5) mit Kunststoffgehäusen (4a, 5a), die durch Umspritzen mit der Verbindungsstange (9) verbunden sind, wobei die Kugelgelenke (4, 5) schaftartige Verlängerungen (6, 7) aufweisen, die die Verbindungsstange (9) umschließen, und sich auf dem Schaft der Verbindungsstange (9) überdecken. Bei einem derartigen Hybridbauteil wird zur Abdichtung des Schaftes (9a) der Verbindungsstange (9) und zur Verbesserung der Torsionsteifigkeit vorgeschlagen, dass im sich überdeckenden Bereich der schaftartigen Verlängerungen (6, 7) auf den einander zugewandten Flächen eine Profilierung angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hybridbauteil für ein Fahrwerk von Kraftfahrzeugen, insbesondere Hybridpendelstütze, bestehend aus einer Verbindungsstange mit an ihren beiden Enden angeordneten Profilierungen Kugelgelenken mit Kunststoffgehäusen, die durch Umspritzen mit der Verbindungsstange verbunden sind, wobei die Kugelgelenke schaftartige Verlängerungen aufweisen, die die Verbindungsstange umschließen, und sich auf einem Schaft der Verbindungsstange überdecken.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Hybridbauteils.

[0003] Derartige Hybridbauteile werden hauptsächlich als Pendelstützen oder Koppelstangen im Fahrwerksbereich von Kraftfahrzeugen eingesetzt. Sie verbinden beispielsweise einen Stabilisator mit dem Fahrwerksaufbau. Hierbei müssen sie Zug-, Druck- und Torsionskräfte aufnehmen. Gleichzeitig sind sie Verschmutzung, Feuchtigkeit und Korrosion durch Regen, Schnee und Salzwasser ausgesetzt. Bisher werden Verbindungsstangen aus Metall verwendet, an deren Enden Kugelgelenke aus Metall befestigt sind. Insbesondere die Verbindungsstange muss bislang gegen Korrosion geschützt werden, was deren Herstellung verteuert.

[0004] Aus der DE 10 2013 022 104 A1 ist ein Hybridbauteil der eingangs genannten Art bekannt. Dabei wird im Ausführungsbeispiel nach **Fig. 2** eine metallene Verbindungsstange durch Anspritzen von Koppelteilen mit schaftartigen Verlängerungen aus Kunststoff ummantelt. Da zuerst eine Seite der Verbindungsstange ummantelt wird, muss zur feuchtigkeitsdichten Abdichtung der Nahtstelle zwischen den beiden Enden der schaftartigen Verlängerungen bei der Herstellung des zweiten Koppelteils mit seiner schaftartigen Verlängerung eine Überdeckung an der Nahtstelle geschaffen werden. Zur Verdrehsicherung weist die Verbindungsstange an ihren beiden Enden eine erste Profilierung auf und für die Aufnahme von Zugkräften eine zweite Profilierung.

[0005] Ein derartiger Aufbau eines Hybridlenkers gewährleistet keine ausreichende Abdichtung der Verbindungsstange über ihre Lebensdauer. Daneben wird eine Torsions-sicherung alleine durch die endseitigen Profilierungen der Verbindungsstange erreicht.

[0006] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, bei einem Hybridbauteil der eingangs genannten Art eine effektive Erhöhung der Torsionsfestigkeit des Hybridbauteils zu erzielen. Weiterhin ist es Aufgabe dieser Erfindung, ein hierfür geeignetes Herstellverfahren zu schaffen.

[0007] Diese Aufgabe wird durch den unabhängigen Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den von diesem abhängigen Patentansprüchen wiedergegeben, welche, jeweils für sich genommen oder in verschiedenen Kombinationen miteinander, einen Aspekt der Erfindung darstellen können.

[0008] Danach wird im sich überdeckenden Bereich der schaftartigen Verlängerungen auf deren einander zugewandten Flächen eine Profilierung angeordnet. Durch diese Profilierung wird die Sicherheit gegen Torsion erheblich erhöht, weil sie einmal über die Profilierung der Verbindungsstange und dann auch über den Überdeckungsbereich der beiden schaftartigen Verlängerungen der Kugelgelenke erreicht werden kann, also der Bauteile, in die die Torsionskräfte unmittelbar eingeleitet werden. Auch wird dadurch die Torsionsfestigkeit bei Hybridlenkern erhöht, bei denen die Anbindungspunkte der beiden Koppelteile mit ihren übrigen Bauteilen gegeneinander verdreht sind.

[0009] Die Weiterbildungen der Erfindung nach den Patentansprüchen 2 bis 5 beschreiben geeignete Profilierungen im Überdeckungsbereich, die eine Torsion verhindern. So kann der Endbereich der schaftartigen Verlängerung mehreckig, beispielsweise sechseckig, ausgebildet sein. Daneben ist es denkbar, auf dem Außenumfang einer mehreckigen oder runden Kontur des Endbereiches verteilt Öffnungen, beispielsweise sacklochartige Vertiefungen, einzuformen. In diesen Vertiefungen dringen dann die sich bei der Herstellung der zweiten schaftartigen Verlängerung herausbildenden Zapfen aus Kunststoff ein. Anstelle von Vertiefungen können auch Erhebungen angeformt werden, die dann bei der Herstellung des Endbereiches der zweiten schaftartigen Verlängerung umspritzt werden.

[0010] Eine andere Möglichkeit einer verdrehsicheren Verbindung besteht darin, auf dem Aussenumfang im Endbereich der zuerst hergestellten schaftartigen Verlängerung Nuten vorzusehen. Diese verlaufen achsparallel, quer zur Längsachse der schaftartigen Verlängerung oder als Gewindenuten mit gleichen, unterschiedlichen bzw. gegenläufigen Gewindengängen. In diese greifen dann die Rippen des anschließend hergestellten Kugelgelenks ein und verzahnen sich somit.

[0011] Um eine effektive Abdichtung des sich überdeckenden Bereiches zu erzielen, weisen die beiden Endbereiche zusätzlich zu der in den Patentansprüchen 2 bis 5 beschriebenen Profilierung zur Verdrehsicherung noch eine Profilierung nach der Weiterbildung der Patentansprüche 6 bis 8 auf. So können bei einem mehreckigen Endbereich zusätzlich auf dessen Außenumfang eine Wellenkontur oder eine Gewindekontur oder mehrere schiefe Ebenen ausgebil-

det werden. Ebenso können derartige Ausgestaltungen zur Abdichtung bei den übrigen Ausgestaltungen zur Torsionssicherheit angewandt werden.

[0012] Vorteilhaft ist es, wenn die schaftartige Verlängerung des zuerst hergestellten Koppelteils im Bereich der Profilierung eine Stufe im Sinne einer Querschnittsverringerung aufweist. Die Höhe der so gebildeten Stufe entspricht bevorzugt der Dicke des Endbereiches der zweiten schaftartigen Verlängerung, so dass der Aussenumfang der Verbindungsstange ohne Absatz ausgestaltet sein kann.

[0013] Es hat sich bei der erfindungsgemäßen Profilierung als vorteilhaft herausgestellt, wenn die an sich bekannte Profilierung der Verbindungsstange so ausgestaltet ist, dass an ihren beiden äußeren Endbereichen jeweils eine Stirnverzahnung vorgesehen ist, die der Verdrehsicherung dient. Dann kann der innere Endbereich der Profilierung zur Aufnahme der Zugkräfte dienen. Hierzu kann er vorteilhafterweise analog einer Labyrinthdichtung aus einzelnen Rillen bestehen.

[0014] Neben dem bekannten Rundprofil für die Verbindungsstange können aufgrund des erfindungsgemäßen Aufbaus auch andere Profilarten gewählt werden, die sich optimal für die im Betrieb des Kraftfahrzeuges eintretenden Belastungsfälle eignen. So können Mehrkantprofile oder auch U-, L-, W-, V-, T-, X-, Doppel-I-Profile eingesetzt werden.

[0015] Ein Verfahren zur Herstellung eines Hybridbauteils gemäß der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass nach dem Einlegen der Verbindungsstange in ein Kunststoff-Spritzgußwerkzeug die Verbindungsstange auf ihrem Umfang abgedichtet wird, dann zumindest ein Teil des Kugelgelenks mit seiner schaftartigen Verlängerung und einer Profilierung in seinem Endbereich gespritzt wird, wobei die schaftartige Verlängerung bis zu der Abdichtung reicht, so dass die Abdichtung entfernt und der Umfang der gerade hergestellten schaftartigen Verlängerung außerhalb der Profilierung abgedichtet wird und schließlich zumindest ein Teil des zweiten Kugelgelenks mit seiner schaftartigen Verlängerung gespritzt wird.

[0016] Je nach Profil der Verbindungsstange wird die erste Abdichtung so ausgestaltet, dass sie ihre Aufgabe auch bei nichttrunden Profilen erfüllen kann. Die erste Abdichtung wird bevorzugt an einer Stelle der Verbindungsstange geschaffen, die eine Umspritzung bis über die Mitte des Schaftes der Verbindungsstange erlaubt. Sie kann sich auch direkt an der Profilierung der Verbindungsstange anschließen, die im ersten Spritzgussvorgang frei bleiben muss. Damit können auch kleinere Bauformen von Hybridbauteilen hergestellt werden.

[0017] Werden nichtrunde Profile für die Verbindungsstange ausgewählt, so kann deren Kontur nur an der Stelle der ersten Abdichtung derart gewählt werden, dass sie eine Abdichtung im Spritzgusswerkzeug erleichtert.

[0018] Die zweite Abdichtung wird dann auf der schaftartigen Verlängerung des zuerst hergestellten Kugelgelenks unmittelbar außerhalb ihrer Profilierung angebracht. Da die Kontur in diesem Bereich in der Regel rund ist, ist die Abdichtung hier einfach zu bewerkstelligen. Das zweite Kugelelement wird dann mit seiner schaftartigen Verlängerung bis zu dieser zweiten Abdichtung im Spritzguss hergestellt, so dass die Profilierung der ersten schaftartigen Verlängerung in einem Arbeitsgang überdeckt wird.

[0019] Durch das vollständige Umschließen der Verbindungsstange wird ihre Verschmutzung – auch bei verschmutzungsanfälligen Profilkonturen – sicher verhindert.

[0020] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann ein Kugelgelenk vorgesehen sein, dessen Kugelgelenkgehäuse in den beiden Spritzgussvorgängen hergestellt wird. Der metallene Kugelzapfen wird dann anschließend montiert.

[0021] Alternativ ist es gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung auch möglich, den metallenen Kugelzapfen neben der Verbindungsstange direkt in das Spritzgußwerkzeug einzulegen und zu umspritzen. Damit vereinfacht sich die Herstellung des Hybridbauteils weiter.

[0022] Die Erfindung ist nicht auf die angegebene Kombination der Merkmale der unabhängigen Patentansprüche 1 und 13 mit den Merkmalen der von diesen abhängigen Patentansprüche beschränkt. Es ergeben sich darüber hinaus weitere Möglichkeiten, einzelne Merkmale, insbesondere dann, wenn sie sich aus den Patentansprüchen, der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele oder unmittelbar aus den Figuren ergeben, miteinander zu kombinieren. Außerdem soll die Bezugnahme der Patentansprüche auf die Figuren durch die Verwendung von Bezugszeichen den Schutzzumfang der Patentansprüche auf keinen Fall auf die dargestellten Ausgestaltungsbeispiele beschränken.

[0023] Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Zeichnungen verwiesen, in denen ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hybridbauteils vereinfacht dargestellt ist. Es zeigen:

[0024] Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Hybridlenkers mit Kugelgelenken als Koppelteile,

[0025] Fig. 2 einen Längsschnitt durch den Hybridlenker nach Fig. 1,

[0026] Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines Kugelgelenkgehäuses mit schaftartiger Verlängerung und einer Profilierung am freien Ende als ein Koppelteil,

[0027] Fig. 4 eine Seitenansicht einer runden metallenen Verbindungsstange mit einer Stirnverzahnung an ihren beiden Enden,

[0028] Fig. 5 eine Seitenansicht einer runden metallenen Verbindungsstange mit schrägen Ebenen an ihren beiden Enden,

[0029] Fig. 6a bis Fig. 6d vier einzelne Verfahrensschritte zur Herstellung des erfindungsgemäßen Hybridlenkers nach Fig. 1.

[0030] In Fig. 1 ist als Hybridbauteil ein Hybridlenker 1, auch „Hybridpendelstütze“ genannt, perspektivisch dargestellt. Derartige Hybridlenker werden als Koppelstangen an Fahrwerken von Kraftfahrzeugen verwendet. Hierbei sind sie Feuchtigkeit und Verschmutzungen ausgesetzt und müssen sowohl Zug- und Druckkräfte als auch Torsionskräfte übertragen.

[0031] Der Hybridlenker 1 weist an seinen beiden Enden Kugelzapfen 2 und 3 von Kugelgelenken 4 und 5 auf, die jeweils in einem aus Kunststoff bestehenden Gehäuse 4a und 5a schwenkbar gelagert sind. Die Kontur der Kugelgelenkgehäuse 4a und 5a wird nach Festigkeitsgesichtspunkten ausgelegt.

[0032] Eine in Fig. 1 nicht sichtbare Verbindungsstange 9 zwischen den beiden Kugelgelenken 4 und 5 wird vollständig von schaftartigen Verlängerungen 6 und 7 umschlossen, die einstückig mit den Gehäusen 4 und 5 der Kugelgelenke 4 und 5 und somit ebenfalls aus Kunststoff hergestellt sind. Die schaftartigen Verlängerungen 6 und 7 stoßen im gezeigten Ausführungsbeispiel in etwa in der Mitte der Verbindungsstange an einer Nahtstelle 8 zusammen. Diese Nahtstelle 8 ist besonders abgedichtet, wie der Längsschnitt in Fig. 2 zeigt.

[0033] Wie in Fig. 2 dargestellt, umschließen die beiden schaftartigen Verlängerungen 6 und 7 die nunmehr sichtbare Verbindungsstange 9 vollständig. Um zu verhindern, dass über die Nahtstelle 8 Feuchtigkeit an die Verbindungsstange 9 gelangen kann, weist das vordere Ende der schaftartigen Verlängerung 6 eine Stufe 10 auf. Auf dem Aussenumfang des abgesetzten Teils der Stufe 10 sind nach Art einer Labyrinthdichtung eine oder mehrere coaxial angeordnete Ringe 11 hergestellt. Diese Ringe werden von dem freien Ende der zweiten schaftartigen Verlängerung 7 umschlossen, so dass eine glatte Außenseite im Bereich der Nahtstelle 8 gebildet wird.

[0034] Fig. 3 zeigt als Beispiel eine perspektivische Ansicht des Gehäuses 4a des Kugelgelenkes 4. Hier

ist sichtbar, dass das vordere freie Ende der schaftartigen Verlängerung 6 zusätzlich zu den als Dichtung dienenden Ringen 11 noch mehreckig, im konkreten Fall sechseckig, ausgebildet wurde. Das Sechseck 12 dient der Erhöhung der Torsionssteifigkeit des Hybridlenkers 1. Somit erfüllt das vordere freie Ende der beiden schaftartigen Verlängerungen 6 und 7 zwei Funktionen, nämlich zum Einen eine Dichtungsfunktion und zum Anderen dient es der Erhöhung der Torsionssteifigkeit.

[0035] In den Fig. 4 und Fig. 5 sind zwei bevorzugte Ausgestaltungen der Verbindungsstange 9 dargestellt. Sie besteht aus einem Schaft 9a, an den sich je zwei Profilierungen anschließen und die jeweiligen Endbereiche 9b und 9c bilden. Die Verbindungsstange 9 ist in diesem gezeigten Beispiel ein Rundprofil. Im Rahmen der Erfindung sind aber auch andere Profilformen denkbar.

[0036] In Fig. 4 sind die beiden äußeren Endbereiche 9c der Verbindungsstange 9 mit einer Kerbverzahnung 13 versehen. Sie dienen auch zur Verhinderung der Torsion der beiden Koppelteile des Hybridlenkers zueinander. Die sich nach innen anschließenden Bereiche 9b sind nach Art einer Labyrinthdichtung mit mehreren coaxial angeordneten Ringen 14 versehen. Sie dienen zur Erhöhung der Zugfestigkeit des Hybridlenkers gedacht.

[0037] In Fig. 5 sind die beiden äußeren Endbereiche 9c alternativ zu der Kerbverzahnung 13 aus je zwei voneinander weg weisenden kreiszylindrischen Kegelstümpfe 15 gebildet. Hier wird dann die Torsionsfestigkeit allein über die Ausgestaltung der schaftartigen Verlängerungen der Koppelteile im Überdeckungsbereich erzielt.

[0038] In den folgenden Fig. 6a bis Fig. 6d werden die einzelnen Verfahrensschritte zur Herstellung des Hybridlenkers 1 beschrieben. Hergestellt wird er im allgemein bekannten Kunststoffspritzgussverfahren, wobei wegen der besseren Übersichtlichkeit auf die Darstellung des Werkzeugs und der Spritzgussmaschine verzichtet wurde. Auch wird auf die Beschreibung der einzelnen notwendigen Schritte im Kunststoffspritzguss verzichtet, soweit sie nicht durch die Erfindung bedingt sind. Obwohl das erfindungsgemäße Herstellverfahren unter Verwendung eines einzigen Werkzeugs beschrieben wird, können die beschriebenen Herstellungsschritte selbstverständlich auch auf mehreren Werkzeugen durchgeführt werden.

[0039] Zuerst werden die beiden vorzugsweise metallenen Kugelzapfen 2 und 3 der Kugelgelenke 4 und 5 sowie die Verbindungsstange 9 in das offene Spritzgußwerkzeug eingelegt. Nach dem Schließen des Werkzeugs wird der Schaft 9a unmittelbar vor seinem rechten inneren Endbereich 9b, also vor Be-

ginn der Labyrinthdichtung, umlaufend abgedichtet. In **Fig. 6b** ist die Abdichtung schematisiert angedeutet und mit **16** bezeichnet.

[0040] Nun wird das linke Gehäuse **4a** mit seiner schaftartigen Verlängerung **6** gespritzt (**Fig. 6c**). Das Gehäuse **4a** umschließt die Kugel des Kugelgelenkes **4**. Seine schaftartige Verlängerung **6** reicht bis zur Abdichtung **16**. Sie umschließt damit zumindest bis über die Mitte den Schaft **9a** der Verbindungsstange **9**. Der linke Endbereich **9b**, **9c** der Verbindungsstange **9** mit der Kerbverzahnung **13** und den Ringen **14** ist ebenfalls vollständig spielfrei umspritzt. Auf dem freien vorderen Ende der schaftartigen Verlängerung ist sowohl die Stufe **10** mit den Ringen **11** als auch die sechseckige Kontur ausgeformt.

[0041] Jetzt wird die Abdichtung **16** entfernt bzw. zurückgefahren und auf dem Umfang der schaftartigen Verlängerung **6** wird oberhalb der Stufe **10** eine Abdichtung **17** angebracht, die den Umfang der schaftartigen Verlängerung vollständig abdichtet. Dies ist in **Fig. 6d** schematisch dargestellt.

[0042] Danach kann das rechtsliegende Gehäuse **5a** mit seiner schaftartigen Verlängerung **7** gespritzt werden. Auch diese umschließt die Kugel des Kugelgelenkes **5** sowie den rechten, bisher freigebliebenen Endbereich **9b**, **9c** der Verbindungsstange **9**. Weiterhin umschließt das freie Ende der schaftartigen Verlängerung den abgesetzten Teil der Stufe **10** bis zur Abdichtung **17**. Damit entsteht die Nahtstelle **8**. Durch das Umschließen des abgesetzten Teils der Stufe **10** wird gleichsam eine Verzahnung der beiden schaftartigen Verlängerungen **6** und **7** erreicht, durch die gleichzeitig die Abdichtung gebildet und die Torsionsfestigkeit erhöht wird. Dadurch wird zuverlässig verhindert, dass Feuchtigkeit an die Verbindungsstange **9** gelangt. Sie muss deshalb vorab nicht extra gegen Korrosion behandelt werden. Nun kann der fertige Hybridlenker **1** entnommen werden.

[0043] Wird für die Verbindungsstange **9** ein anderes Profil als ein Rundprofil verwendet, so muss die Abdichtung **16** entsprechend in ihrer Dichtkontur angepasst werden oder das Profil der Verbindungsstange wird an der Abdichtstelle so gewählt, dass die Abdichtung sichergestellt werden kann.

[0044] Dies ist bei der Abdichtung **17** nicht zwangsläufig der Fall, da diese immer die Außenkontur der schaftartigen Verlängerung abdichtet, die zumindest in dem benötigten Dichtungsbereich rund ausgeführt werden kann.

Bezugszeichenliste

1	Hybridlenker
2	Kugelzapfen
3	Kugelzapfen
4	Kugelgelenk
4a	Gehäuse von 4
5	Kugelgelenk
5a	Gehäuse von 5
6	schaftartige Verlängerung von 4
7	schaftartige Verlängerung von 3
8	Nahtstelle zwischen 4 und 5
9	Verbindungsstange
9a	Schaft von 9
9b	innerer Endbereich von 9
9c	äußerer Endbereich von 9
10	Stufe an 2
11	Ringe auf 2
12	Sechseck an 6 , 7
13	Kerbverzahnung auf 9c
14	Ringe auf 9b
15	Kegelstümpfe auf 9c
16	Abdichtung
17	Abdichtung

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102013022104 A1 [0004]

Patentansprüche

1. Hybridbauteil für ein Fahrwerk von Kraftfahrzeugen, insbesondere Hybridpendelstütze, bestehend aus einer Verbindungsstange (9) mit an ihren beiden Endbereichen (9b, 9c) angeordneten Profilierungen und zwei Kugelgelenken (4, 5) mit Kunststoffgehäusen (4a, 5a), die durch Umspritzen mit der Verbindungsstange (9) verbunden sind, wobei die Kugelgelenke (4, 5) schaftartige Verlängerungen (6, 7) aufweisen, die die Verbindungsstange (9) umschließen und sich auf einem Schaft (9a) der Verbindungsstange (9) überdecken, **dadurch gekennzeichnet**, dass im sich überdeckenden Bereich der schaftartigen Verlängerungen (6, 7) auf den einander zugewandten Flächen zumindest eine Profilierung angeordnet ist.

2. Hybridbauteil nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Profilierung als Mehreck, vorzugsweise Sechseck (12) ausgestaltet ist.

3. Hybridbauteil nach Patentanspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Profilierung als nach außen offene auf dem Außenumfang der schaftartigen Verlängerungen (6, 7) verteilt angeordnete Vertiefungen ausbildet ist.

4. Hybridbauteil nach Patentanspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Profilierung als auf dem Außenumfang der schaftartigen Verlängerungen (6, 7) verteilt angeordnete Erhebungen ausgebildet ist.

5. Hybridbauteil nach Patentanspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Profilierung als nach außen offene auf dem Außenumfang der schaftartigen Verlängerungen (6, 7) verteilt angeordnete Nuten ausgestaltet ist.

6. Hybridbauteil nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Endbereich der jeweiligen schaftartigen Verlängerung (6, 7) zusätzlich auf seinem Aussenumfang eine Wellenkontur nach Art einer Labyrinthdichtung aufweist.

7. Hybridbauteil nach einem der vorangegangenen Patentansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Endbereich zusätzlich auf seinem Außenumfang eine Gewindekontur aufweist.

8. Hybridbauteil nach einem der vorangegangenen Patentansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Endbereich zusätzlich auf seinem Außenumfang schiefe Ebenen aufweist.

9. Hybridbauteil nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,

dass die schaftartige Verlängerung (6) des ersten Kugelgelenks (4) im Bereich der Profilierung eine Stufe (10) aufweist.

10. Hybridbauteil nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, wobei die Verbindungsstange (9) an ihren Endbereichen (9b und 9c) sowohl eine als Verdrehsicherung dienende Profilierung als auch eine als Zugsicherung wirkende Profilierung aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die als Verdrehsicherung dienende Profilierung am vorderen Endbereich (9c) der Verbindungsstange (9) als Kerbverzahnung (13) ausgebildet ist.

11. Hybridbauteil nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Profilierung am inneren Endbereich (9b) der Verbindungsstange (9) nach Art einer Labyrinthdichtung ausgebildet ist.

12. Hybridbauteil nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungsstange (9) ein Mehrkantprofil aufweist.

13. Verfahren zum Herstellen eines Hybridbauteils, wobei das Hybridbauteil aus einer Verbindungsstange (9) aus Metall besteht und Kugelgelenke (4, 5) durch Umspritzen im Kunststoffspritzgussverfahren hergestellt werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach dem Einlegen der Verbindungsstange (9) in ein Spritzgußwerkzeug die Verbindungsstange (9) auf ihrem Schaft (9a) abgedichtet wird, dann zumindest ein Teil des ersten Kugelgelenks (4) mit seiner schaftartigen Verlängerung (6) und seiner Profilierung in seinem Endbereich gespritzt wird, sodann die Abdichtung (16) entfernt und die hergestellte schaftartige Verlängerung (6) auf ihrem Umfang außerhalb der Profilierung abgedichtet wird und schließlich zumindest ein Teil des zweiten Kugelgelenks (5) mit seiner schaftartigen Verlängerung (7) gespritzt wird.

14. Verfahren nach Patentanspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Gehäuse (4a, 5a) als Teil des Kugelgelenks (4, 5) zusammen mit der schaftartigen Verlängerung (6, 7) gespritzt wird und dass der Kugelzapfen (2, 3) anschließend montiert wird.

15. Verfahren nach Patentanspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Kugelzapfen (2, 3) zusammen mit der Verbindungsstange (9) in das Spritzgußwerkzeug eingelegt und dass ein Gehäuse (4a, 5a) des Kugelgelenks (4, 5) gemeinsam mit der schaftartigen Verlängerung gespritzt (6, 7) wird.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

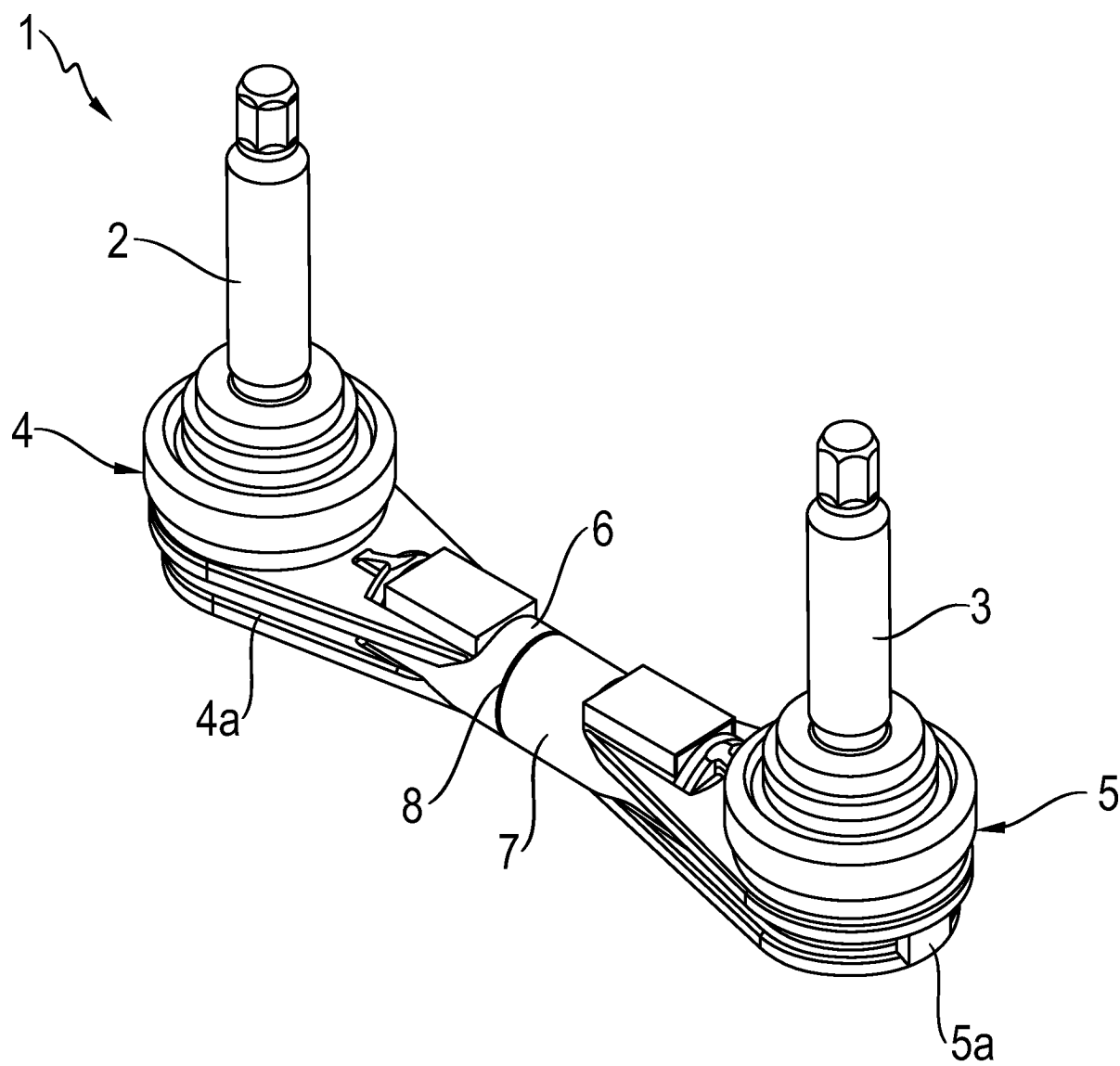


Fig. 1

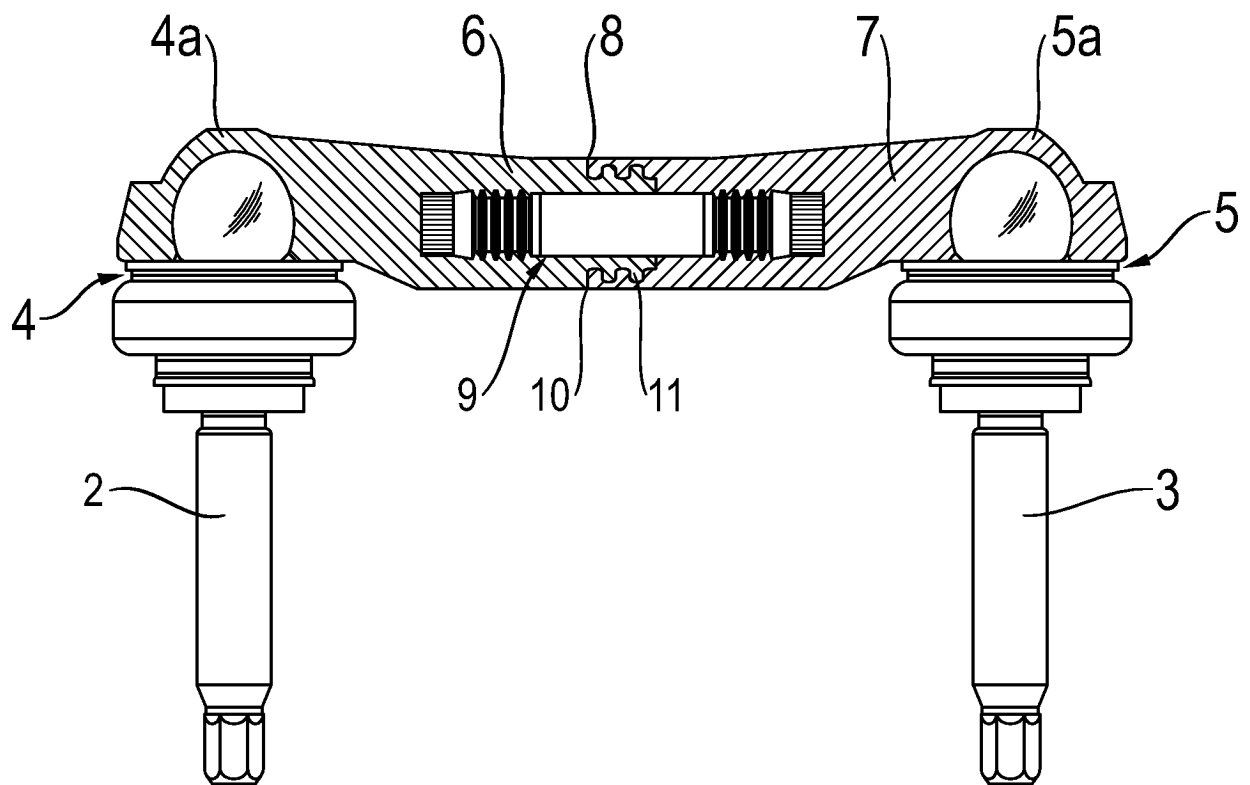


Fig. 2

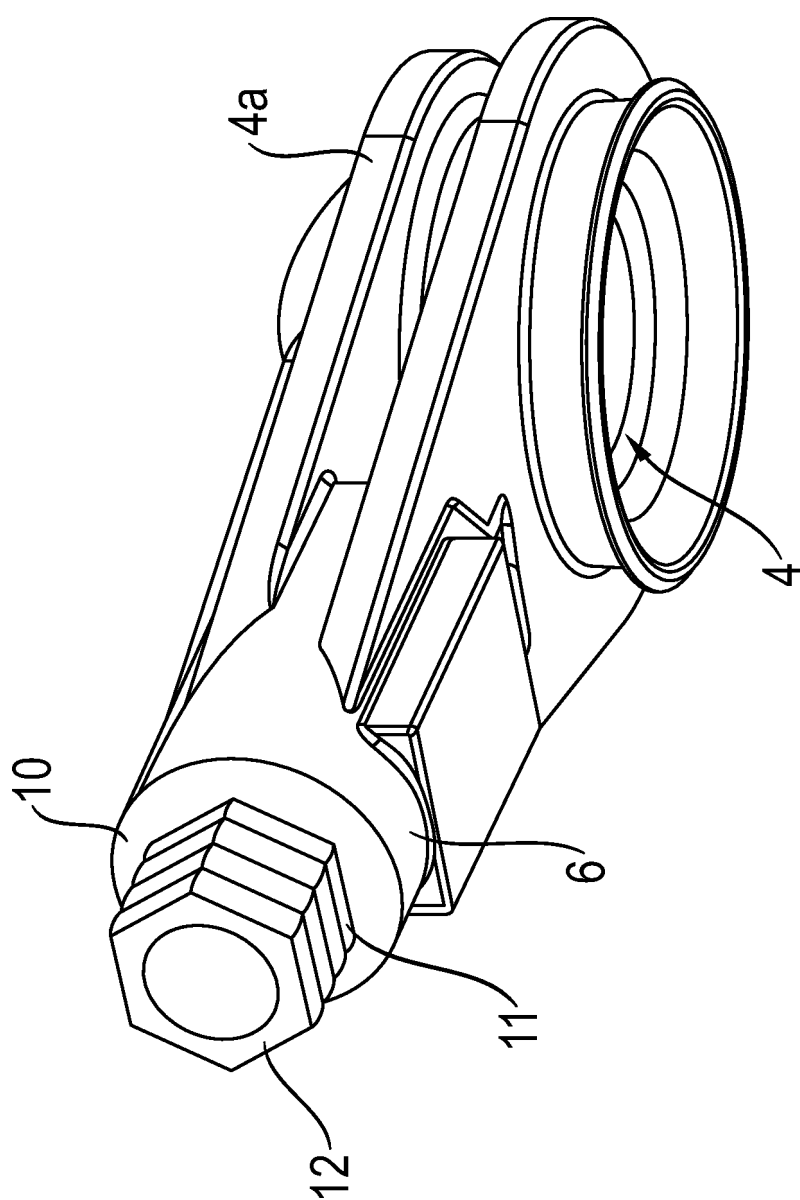


Fig. 3

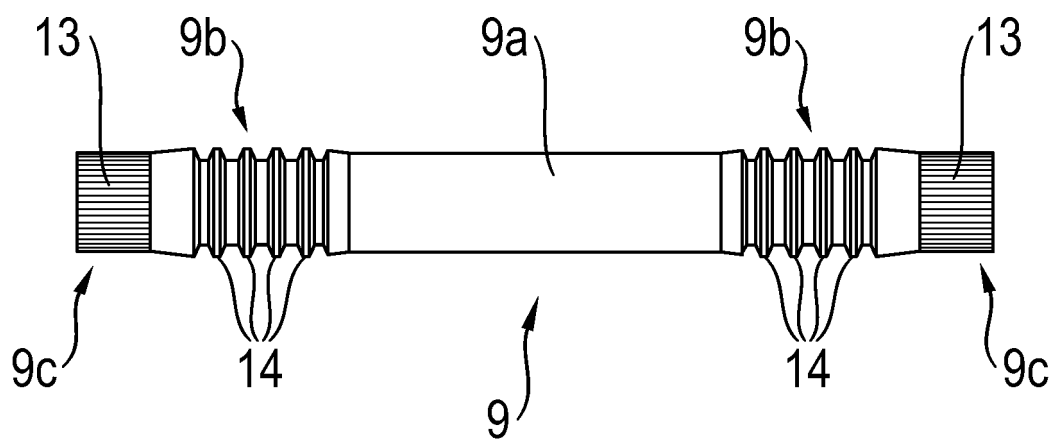


Fig. 4

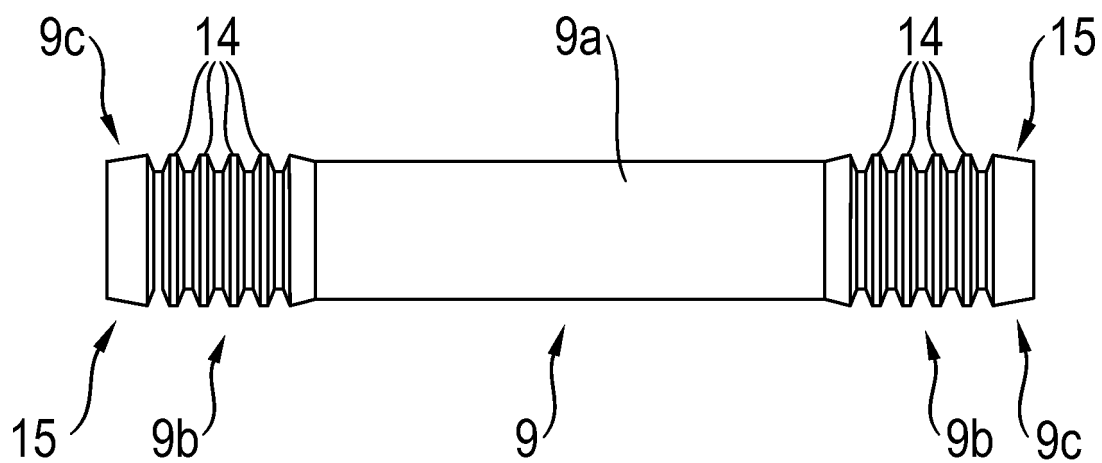


Fig. 5

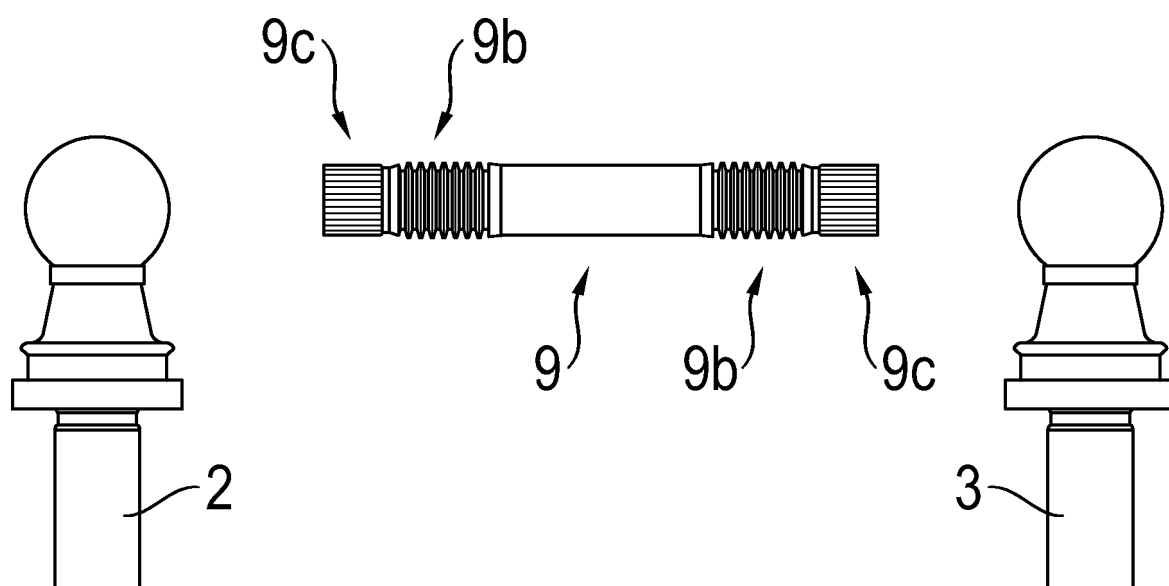


Fig. 6a

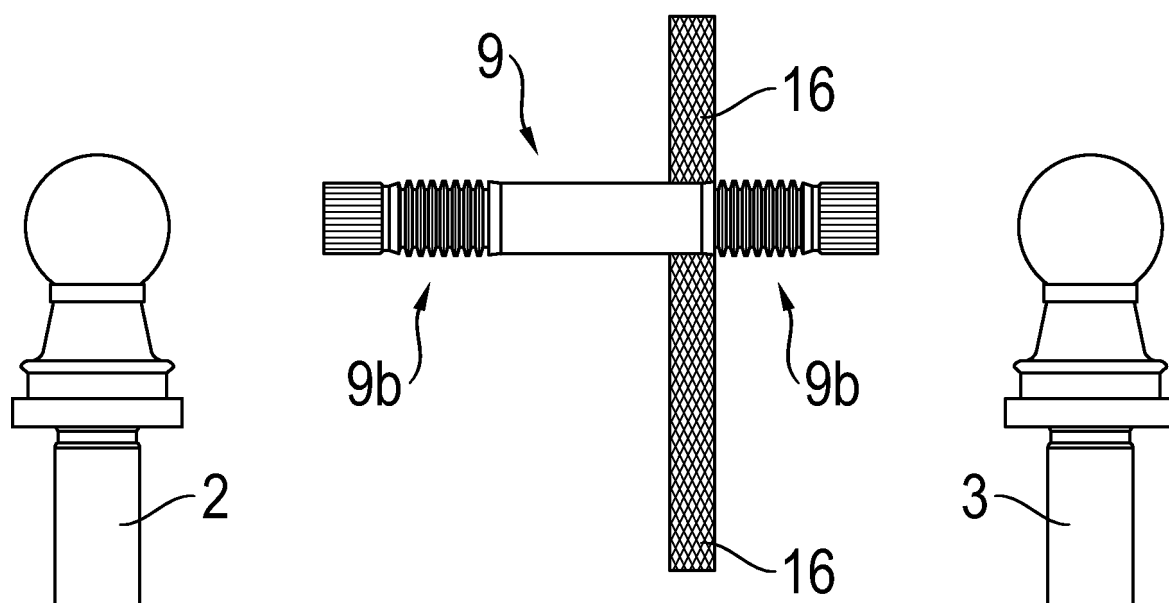


Fig. 6b

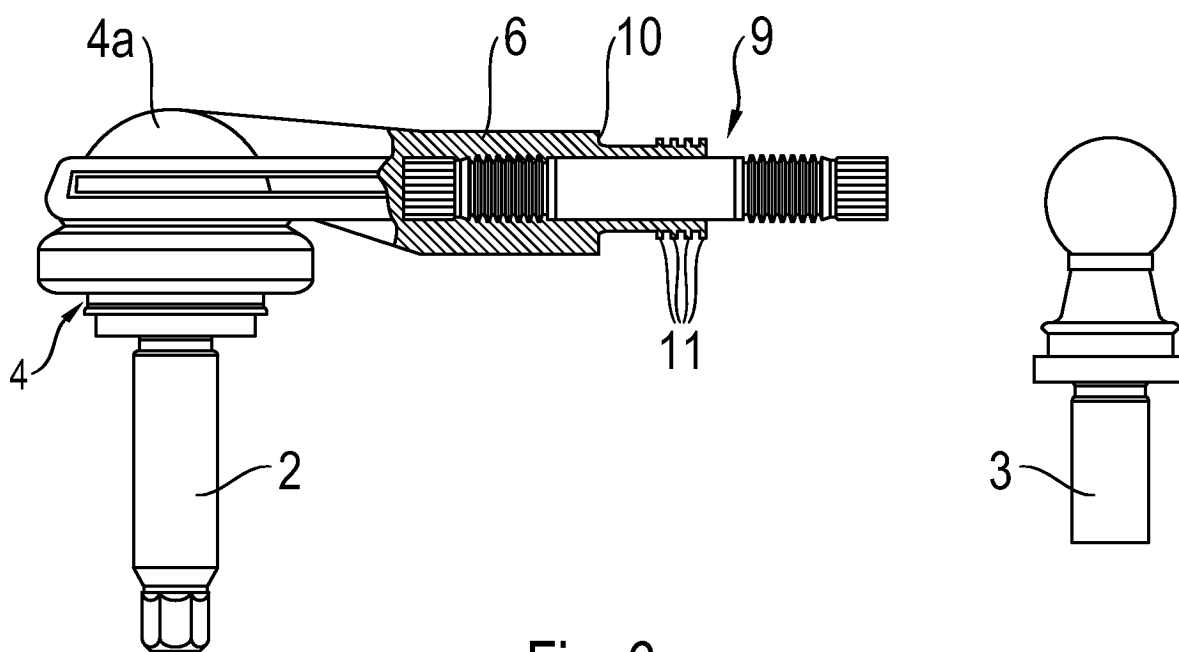


Fig. 6c

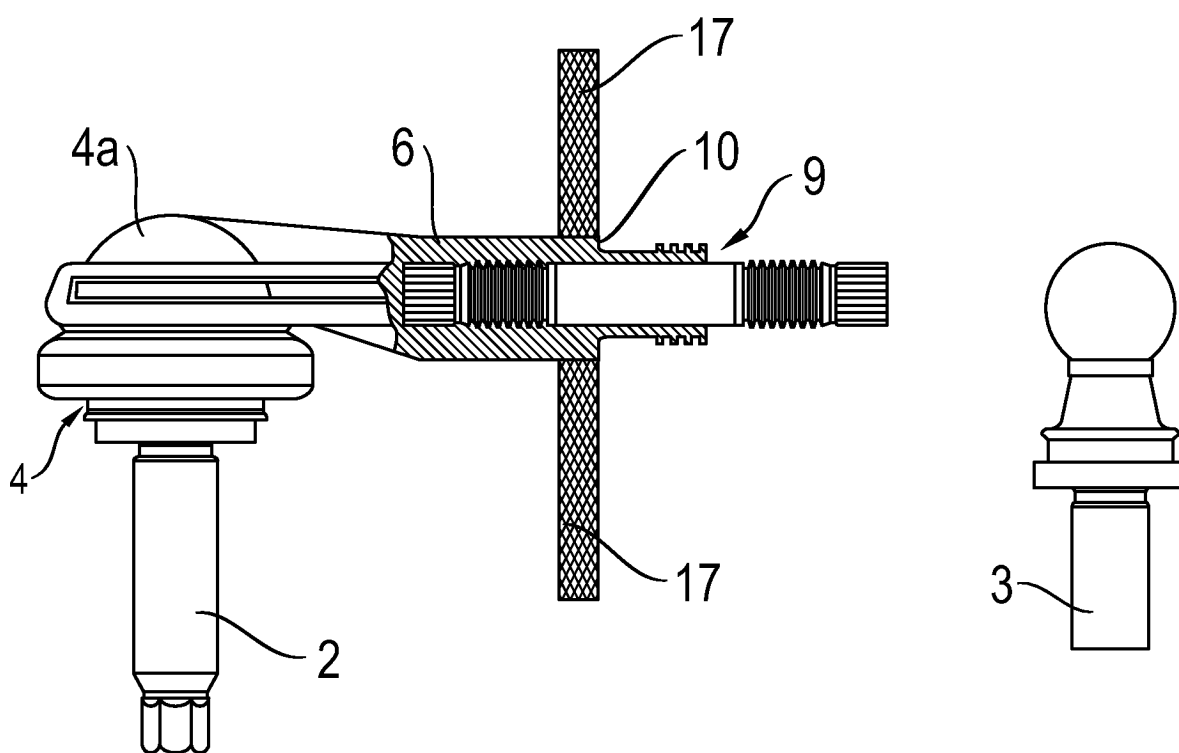


Fig. 6d