



(10) **DE 10 2019 101 278 A1** 2020.07.23

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 101 278.3**

(22) Anmeldetag: **18.01.2019**

(43) Offenlegungstag: **23.07.2020**

(51) Int Cl.: **F16C 11/06 (2006.01)**

(71) Anmelder:
**Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 39106
Magdeburg, DE**

(74) Vertreter:
**Schneiders & Behrendt PartmbB, Rechts- und
Patentanwälte, 44787 Bochum, DE**

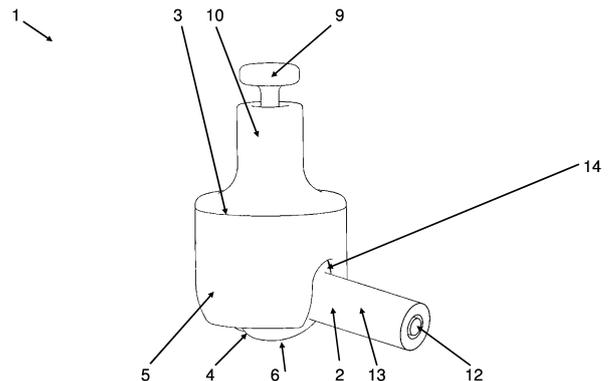
(72) Erfinder:
**Odenbach, Robert, 39116 Magdeburg, DE;
Sánchez López, Juan Sebastián, 39124
Magdeburg, DE; Friebe, Michael, Prof. Dr., 45657
Recklinghausen, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Kugelgelenk und Haltearm mit solchen Kugelgelenken**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Kugelgelenk (1) mit zwei Schwenkelementen (2, 3), wobei ein erstes Schwenkelement (2) eine Kugel (4) aufweist und ein zweites Schwenkelement (3) eine die Kugel (4) aufnehmende Kugelpfanne (5), wobei die Kugel (4) in mehrere Kugelteile (6, 7) aufgeteilt ist, wobei durch relative Verlagerung der Kugelteile (6, 7) zueinander die Kugel (4) in der Kugelpfanne (5) mittels Veränderung der Reibung zwischen den Kugelteilen (6, 7) und der Kugelpfanne (5) festlegbar ist, sodass eine relative Bewegung der Schwenkelemente (2, 3) verhindert wird, und lösbar ist, um eine relative Bewegung der Schwenkelemente (2, 3) zu ermöglichen, wobei die Kugel (4) in zwei halbkugelförmige Kugelteile (6, 7) aufgeteilt ist, wobei zwischen den Halbkugeln (6, 7) mindestens ein Federelement (8) angeordnet ist, welches die Kugelteile (6, 7) auseinanderdrückt, um eine Gleitreibung zwischen den Kugelteilen (6, 7) und der Kugelpfanne (5) zu erzeugen, wobei mindestens ein Schaltelement (9) vorgesehen ist, um die Kugelteile (6, 7) so zueinander zu verlagern, dass sich zwischen den Kugelteilen (6, 7) und der Kugelpfanne (5) eine Haftreibung einstellt sowie einen Haltearm mit mindestens zwei solchen Kugelgelenken (1), wobei das erste Schwenkelement (2) eines ersten Kugelgelenks (1) mit dem zweiten Schwenkelement (3) eines zweiten Kugelgelenks verbunden ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kugelgelenk mit zwei Schwenkelementen, wobei ein erstes Schwenkelement eine Kugel aufweist und ein zweites Schwenkelement eine die Kugel aufnehmende Kugelpfanne, wobei die Kugel in mehrere Kugelteile aufgeteilt ist, wobei durch relative Verlagerung der Kugelteile zueinander die Kugel in der Kugelpfanne mittels Veränderung der Reibung zwischen den Kugelteilen und der Kugelpfanne festlegbar ist, sodass eine relative Bewegung der Schwenkelemente verhindert wird, und lösbar ist, um eine relative Bewegung der Schwenkelemente zu ermöglichen. Außerdem betrifft die Erfindung einen Haltearm mit mindestens zwei solchen Kugelgelenken.

[0002] Um eine geführte Bewegung zwischen zwei mechanischen Elementen im Raum zu ermöglichen, sind verschiedene Arten von Gelenken bekannt. Sie können nach ihrer Art der Bewegung in Drehgelenke und Schubgelenke unterschieden werden. In Abhängigkeit von ihrer Gestaltung ermöglichen sie geführte Bewegungen in definiert zugelassene Richtungen. Die freie Bewegung im Raum entspricht sechs Freiheitsgraden, drei in den translatorischen Achsenrichtungen und drei rotatorische um die drei Raumachsen. Eine freie Rotation um alle drei Raumachsen bei gleichzeitiger Sperrung aller translatorischen Freiheitsgrade ermöglicht das Kugelgelenk.

[0003] Ein solches Kugelgelenk ist aus US 2017 / 0184149 A1 bekannt. Das hier vorgeschlagene Kugelgelenk zeichnet sich durch eine in mehrere Teile aufgeteilte Kugel auf, wobei die relative Verlagerung der Kugelteile zueinander die Kugel in der Kugelpfanne festlegt und eine Bewegung im Kugelgelenk unterbindet. Nachteilig an dem hier beschriebenen Kugelgelenk sind der aufwändige Aufbau der Kugel und der komplizierte Verriegelungsmechanismus. Die Festlegung der Kugel in der Kugelpfanne um eine Schwenkbewegung der Schwenkelemente zu verhindern ist schwierig. Auch eine einfache Lösung der Kugel in der Kugelpfanne ist nicht möglich. Außerdem lässt sich ein solches Gelenk auch nicht einfach bei einem mehrgliedrigen Haltearm verriegeln.

[0004] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes Kugelgelenk anzugeben, das eine einfache, fehlerunanfällige Verriegelung und Entriegelung der Gelenkbewegung ermöglicht. Insbesondere soll ein verbesserter Haltearm angegeben werden, der eine einfache Verriegelung und Entriegelung der Kugelgelenke bietet.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Kugelgelenk mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Dadurch, dass die Kugel in zwei halbkugelförmige Kugelteile aufgeteilt ist, wobei zwischen den Halbkugeln mindestens ein elastisches Federelement ange-

ordnet ist, welches die Kugelteile auseinanderdrückt, um eine Gleitreibung zwischen den Kugelteilen und der Kugelpfanne zu erzeugen, wobei mindestens ein Schaltelement vorgesehen ist, um die Kugelteile so zueinander zu verlagern, dass sich zwischen den Kugelteilen und der Kugelpfanne eine Haftreibung einstellt, kann ein einfach zu verriegelndes und einfach entriegelbares Kugelgelenk geschaffen werden. Über die zwischen den Kugelteilen und der Kugelpfanne erzeugte Gleitreibung können die Schwenkelemente des Kugelgelenks einfach händisch in die gewünschte Position zueinander verschwenkt werden, wobei die Gleitreibung für eine Selbsthemmung des Kugelgelenks sorgt. Auf einfache Weise kann über das Schaltelement eine Haftreibung zwischen den Kugelteilen und der Kugelpfanne eingestellt werden, sodass eine relative Bewegung der Schwenkelemente verhindert wird. Hiermit lässt sich auf einfache Weise die gewünschte Position zwischen den Schwenkelementen festlegen. Mit den zwei halbkugelförmigen Kugelteilen, zwischen denen mindestens ein Federelement angeordnet ist, welches die beiden Kugelteile auseinanderdrückt, ist ein besonders einfacher Aufbau des Kugelgelenks und eine besonders einfache Erzeugung der Gleitreibung zwischen Kugel und Kugelpfanne möglich.

[0006] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen. Es ist darauf hinzuweisen, dass die in den Ansprüchen einzeln aufgeführten Merkmale auch in beliebiger und technologisch sinnvoller Weise miteinander kombiniert werden können und somit weitere Ausgestaltungen der Erfindung aufzeigen.

[0007] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Schaltelement in dem zweiten Schwenkelement geführt ist und in die Kugelpfanne zur Festlegung der Schwenkelemente gegen die Kugel des ersten Schwenkelements verlagerbar ist. Mit der Führung des Schaltelements in dem zweiten Schwenkelement ist dieses ausreichend gelagert, damit es bei Verlagerung in die Kugelpfanne wirksam eine Haftreibung zwischen den Kugelteilen und der Kugelpfanne erzeugen kann.

[0008] Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform, die vorsieht, dass das zweite Schwenkelement einen zylindrischen Hohlenschaft aufweist, in dem das Schaltelement konzentrisch gelagert ist. Mit dem zylindrischen Hohlenschaft ist eine geeignete Aufnahme für das stempelförmige Schaltelement gegeben. Der Hohlenschaft des Schwenkelements bietet eine ausreichende Führung des Schaltelements, damit dieses eine Haftreibung zwischen den Kugelteilen und der Kugelpfanne durch Verlagerung des Schaltelements in die Kugelpfanne erzeugen kann.

[0009] Eine besonders vorteilhafte Ausführung der Erfindung bezieht sich darauf, dass zwischen den

Halbkugeln ein Spalt gebildet ist, der gegen die Federkraft des Federelements geschlossen werden kann. Mit dem Schließen des Spaltes zwischen beiden Halbkugeln kann eine besonders hohe Haftreibung zwischen den Kugelteilen und der Kugelpfanne erzeugt werden, da der Federweg des Federelements durch den Verschluss des Spaltes durch das Aneinanderpressen der Halbkugeln begrenzt ist.

[0010] Eine besonders vorteilhafte Ausführung der Erfindung sieht vor, dass das Federelement aus Metall oder Gummi gebildet ist. Beispielsweise kann das Federelement als metallische Druckfeder oder massiver, vorzugsweise zylinderförmiger, Gummiblock ausgebildet sein. Zwischen den beiden Halbkugeln können auch mehrere Federelemente angeordnet werden, die die Kugelteile gemeinsam auseinanderdrücken.

[0011] Eine vorteilhafte Ausführung der Erfindung sieht vor, dass das Schaltelelement zur Festlegung der Schwenkelemente die Kugelteile gegen die Federkraft des Federelements zusammendrückt, sodass sich zwischen einem ersten Kugelteil und der Kugelpfanne und zwischen einem zweiten Kugelteil und dem Schaltelelement eine Haftreibung einstellt. Indem das Schaltelelement auf das zweite Kugelteil drückt, wird das Federelement zwischen den beiden Kugelhälften gestaucht, maximal bis die beiden Kugelhälften aufeinander liegen. Hierdurch wird das erste Kugelteil gegen die Kugelpfanne gedrückt und in dieser mittels einer hier eingestellten Haftreibung festgesetzt. Gleichermaßen wird das Schaltelelement gegen den zweiten Kugelteil verlagert, sodass sich zwischen dem zweiten Kugelteil und dem Schaltelelement ebenfalls eine Haftreibung einstellt.

[0012] Besonders vorteilhaft ist eine Ausführungsform, die vorsieht, dass der zweite Kugelteil einen Schaft aufweist, der durch das erste Schwenkelement geführt ist und zusammen mit dem zweiten Kugelteil relativ zum ersten Kugelteil und den ersten Schwenkelement verlagerbar ist. Die Relativbewegung des zweiten Kugelteils und des Schaftes zum ersten Schwenkelement ermöglicht die Bewegung des Schaltelements zum Arretieren des Kugelgelenks auch gleichermaßen aus dem Kugelgelenk auszuleiten und für weitere Funktionen fortzusetzen.

[0013] Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass das erste Schwenkelement einen zylindrischen Hohlraum aufweist, durch den der Schaft konzentrisch gelagert ist. Mit dem zylindrischen Hohlraum ist eine geeignete Aufnahme für den Schaft gegeben. Der Hohlraum des Schwenkelements bietet eine ausreichende Führung des Schafts, damit dieser die Bewegung des Schaltelements zum Arretieren des Kugelgelenks aus dem Kugelgelenk ausleiten und für weitere Funktionen fortsetzen kann.

[0014] Ferner ist Gegenstand der Erfindung ein Haltearm mit mindestens zwei der zuvor und im Folgenden näher beschriebenen Kugelgelenken, wobei das erste Schwenkelement eines ersten Kugelgelenks mit dem zweiten Schwenkelement eines zweiten Kugelgelenks verbunden ist. Ein solcher Haltearm bietet eine einzelne bzw. einfache Verriegelung und Entriegelung der mindestens zwei Kugelgelenke und ermöglicht so, Objekte an dem Haltearm einfach in der gewünschten Stellung zu positionieren.

[0015] Ferner ist Gegenstand der Erfindung ein Haltearm mit mindestens zwei der zuvor und im Folgenden näher beschriebenen Kugelgelenken, wobei das erste Schwenkelement eines ersten Kugelgelenks mit dem zweiten Schwenkelement eines zweiten Kugelgelenks verbunden ist, wobei der Schaft des ersten Kugelgelenks mit dem Schaltelelement des zweiten Kugelgelenks gekoppelt ist, sodass eine Verlagerung des Schaftes im ersten Kugelgelenk eine Verlagerung des Schaltelements im zweiten Kugelgelenk bewirkt. Über die Verlagerung des Schaftes im ersten Kugelgelenk kann die Bewegung des Schaltelements im ersten Kugelgelenk zum Arretieren des ersten Kugelgelenks sehr einfach aus dem ersten Kugelgelenk ausgeleitet werden und für die Arretierung des zweiten Kugelgelenks genutzt werden. Über die Kopplung des Schaftes aus dem ersten Kugelgelenk mit dem Schaltelelement des zweiten Kugelgelenks lässt sich die Arretierbewegung des Schaltelements im ersten Kugelgelenk in dem zweiten Kugelgelenk fortsetzen, sodass beide Kugelgelenke des Haltearms auf einfache Weise gleichzeitig festgelegt oder gelöst werden können. Die im Haltearm hintereinander aufgereihten Kugelgelenke werden somit durch eine einfache miteinander verkoppelte Schaltbewegung der Schaltelelemente in den Kugelgelenken festgelegt oder gelöst.

[0016] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aufgrund der nachfolgenden Beschreibung sowie anhand der Zeichnungen, die Ausführungsbeispiele der Erfindung zeigen. Einander entsprechende Gegenstände oder Elemente sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Es zeigen:

Fig. 1 erfindungsgemäßes Kugelgelenk in beweglichem Zustand,

Fig. 2 Schnittansicht von Kugelgelenk in beweglichem Zustand,

Fig. 3 Kugelgelenk in unbeweglichem Zustand,

Fig. 4 Schnittansicht von Kugelgelenk in unbeweglichem Zustand und

Fig. 5 weitere Schnittansicht.

[0017] In der **Fig. 1** mit dem Bezugszeichen **1** bezeichnet ist ein erfindungsgemäßes Kugelgelenk dargestellt. Das Kugelgelenk **1** umfasst zwei gegenein-

ander verschwenkbare Schwenkelemente **2**, **3**. Ein erstes Schwenkelement **2** weist eine Kugel **4** auf, welche in einer Kugelpfanne **5** eines zweiten Schwenkelements **3** aufgenommen ist. Die Kugelpfanne **5** besitzt für eine 90°-Stellung des Kugelgelenks **1** eine seitliche Tasche **14**, in welche das erste Schwenkelement **2** eintauchen kann, wie es in **Fig. 1** gezeigt ist. Weiter ist zu erkennen, dass die Schwenkelemente **2**, **3** jeweils einen Hohlenschaft **10**, **13** aufweisen, in welchem ein Schaltelement **9** und ein Schaft **12** geführt sind. Der Schaft **12** und auch das Schaltelement **9** sind hierzu in den zylindrischen Hohlstäben **10**, **13** konzentrisch gelagert.

[0018] Die **Fig. 2** zeigt das Kugelgelenk **1** gemäß **Fig. 1** in einer Schnittansicht. Aus dieser Schnittansicht wird ersichtlich, dass die Kugelpfanne **5** zweigeteilt ist und über ein Schraubgewinde **15** zusammengeschraubt wird, um die Kugel **4** zu umschließen. Die Kugel **4** ist in zwei halbkugelförmige Kugelteile **6**, **7** aufgeteilt, wobei diese Kugelteile **6**, **7** relativ zueinander verlagerbar sind. Hierzu befinden sich zwischen den Halbkugeln **6**, **7** mehrere Federelemente **8**, welche die Kugelteile **6**, **7** auseinanderdrücken. Zwischen den Halbkugeln **6**, **7** ist ein Spalt gebildet, der gegen die Federkraft der Federelemente **8** geschlossen werden kann. Die Federelemente **8** sind vorzugsweise aus zylindrischen Gummiblöcken gebildet. Über eine relative Verlagerung der Kugelteile **6**, **7** zueinander kann die Kugel **4** in der Kugelpfanne **5** mittels einer Veränderung der Reibung zwischen den Kugelteilen **6**, **7** und der Kugelpfanne **5** so festgelegt werden, dass eine relative Bewegung der Schwenkelemente **2**, **3** verhindert wird. Mittels einer relativen Verlagerung der Kugelteile **6**, **7** zueinander kann die Reibung zwischen den Kugelteilen **6**, **7** und der Kugelpfanne **5** auch so verändert werden, dass die Kugel **4** in der Kugelpfanne **5** gelöst werden kann, um eine relative Bewegung der Schwenkelemente **2**, **3** zu ermöglichen. Über die Federkraft der Federelemente **8** zwischen den Kugelteilen **6**, **7** werden diese auseinandergedrückt, um eine Gleitreibung zwischen den Kugelteilen **6**, **7** und der Kugelpfanne **5** zu erzeugen. Unter der so erzeugten Gleitreibung können die Schwenkelemente **2**, **3** des Kugelgelenks **1** zueinander einfach positioniert werden, sodass das Kugelgelenk **1** die gewünschte Stellung einnimmt. Mit dem in **Fig. 2** gezeigten Schaltelement **9** können die Kugelteile **6**, **7** so zueinander verlagert werden, dass sich zwischen den Kugelteilen **6**, **7** und der Kugelpfanne eine Haftreibung einstellt, um die gewünschte Position der Schwenkelemente **2**, **3** zueinander im Kugelgelenk **1** festzulegen. Das Schaltelement **9** ist in dem zweiten Schwenkelement **3** geführt und in die Kugelpfanne **5** zur Festlegung der Schwenkelemente **2**, **3** gegen die Kugel **4** des ersten Schwenkelements **2** verlagerbar. Hierzu ist das Schaltelement **9** stempelartig ausgebildet und drückt auf die Kugel **4**.

[0019] Mit **Fig. 3** ist das Kugelgelenk **1** gemäß der **Fig. 1** und **Fig. 2** in einem festgelegten Zustand gezeigt, in dem die Schwenkelemente **2**, **3** des Kugelgelenks **1** unbeweglich zueinander sind. Wie ersichtlich, ist das Schaltelement **9** hierzu gegenüber der Stellung in **Fig. 1** verlagert. Auch der Schaft **12** ist gegenüber der Stellung gemäß **Fig. 1** relativ zum ersten Schwenkelement **2** verlagert. Die Relativbewegung des Schaftes **12** zum ersten Schwenkelement **2** ermöglicht die Bewegung des Schaltelements **9** zum Arretieren des Kugelgelenks **1** aus dem Kugelgelenk **1** auszuleiten und für weitere Funktionen fortzusetzen.

[0020] Die **Fig. 4** zeigt das Kugelgelenk **1** gemäß **Fig. 3** in einer Schnittansicht. Das in die Kugelpfanne **5** verlagerte Schaltelement **9** drückt die Kugelteile **6**, **7** so zusammen, dass zwischen den Kugelteilen **6**, **7** und der Kugelpfanne **5** sich eine Haftreibung einstellt. Der Spalt **11** zwischen den Kugelteilen **6**, **7** ist in der hier gezeigten Stellung gegen die Kraft der Federelemente **8** geschlossen, sodass die Halbkugeln **6**, **7** aufeinander liegen. Das Schaltelement **9** drückt die Kugelteile **6**, **7** so zusammen, dass zwischen einem ersten Kugelteil **6** und der Kugelpfanne **5** und zwischen einem zweiten Kugelteil **7** und dem Schaltelement **9** sich eine Haftreibung einstellt, welche die Schwenkelemente **2**, **3** des Kugelgelenks **1** zueinander festlegt. Insbesondere durch den begrenzten Federweg der Federelemente **8** und durch das Schließen des Spaltes **11** zwischen den Halbkugeln **6**, **7** kann eine ausreichend starke Haftreibung zwischen den Kugelteilen **6**, **7**, der Kugelpfanne **5** und dem Schaltelement **9** erzeugt werden, so dass die Schwenkelemente **2**, **3** des Kugelgelenks **1** sicher festgelegt sind. Das zweite Kugelteil **7** ist mit dem Schaft **12** verbunden, der durch das erste Schwenkelement **2** geführt ist. Zusammen mit dem zweiten Kugelteil **7** kann der Schaft **12** so relativ zum ersten Kugelteil **6** und dem ersten Schwenkelement **2** durch das Schaltelement **9** verlagert werden. Über die Relativbewegung des zweiten Kugelteils **7** und des Schaftes **12** zum ersten Schwenkelement **2** kann die Bewegung des Schaltelements **9** zum Arretieren des Kugelgelenks **1** aus dem Kugelgelenk **1** ausgeleitet werden, wie in **Fig. 4** gezeigt. Bei einem nicht gezeigten Haltearm mit mindestens zwei der zuvor und im Folgenden näher beschriebenen Kugelgelenken, kann die Bewegung des Schaltelements **9** so zur Arretierung eines weiteren nicht gezeigten Kugelgelenks benutzt werden. Hierzu muss das erste Schwenkelement **2** eines ersten Kugelgelenks **1** mit dem zweiten Schwenkelement eines zweiten Kugelgelenks verbunden sein. Der Schaft **12** des ersten Kugelgelenks **1** sollte mit dem Schaltelement **9** des zweiten Kugelgelenks gekoppelt sein, sodass eine Verlagerung des Schaftes **12** im ersten Kugelgelenk **1** eine Verlagerung des Schaltelements **9** im zweiten Kugelgelenk bewirkt. Über die Verlagerung des Schaftes **12** im ersten Kugelgelenk **1** kann die Bewe-

gung des Schaltelements **9** im ersten Kugelgelenk **1** zum Arretieren des ersten Kugelgelenks **1** sehr einfach aus dem ersten Kugelgelenk **1** ausgeleitet werden und für die Arretierung des zweiten Kugelgelenks genutzt werden. Mit der Kopplung des Schaftes **12** aus dem ersten Kugelgelenk **1** mit dem Schaltelelement **9** des zweiten Kugelgelenks lässt sich die Arretierungsbewegung des Schaltelements **9** im ersten Kugelgelenk in dem zweiten Kugelgelenk fortsetzen, sodass beide Kugelgelenke des Haltearms auf einfache Weise und nur durch Betätigung des einzelnen Schaltelements **9** gleichzeitig festgelegt oder gelöst werden können. Im Haltearm hintereinander aufgereihte Kugelgelenke können so durch eine einfache miteinander verkoppelte Schaltbewegung der Schaltelemente in den Kugelgelenken gemeinsam festgelegt oder gelöst werden.

[0021] Aus der **Fig. 5** geht eine weitere Schnittdarstellung des Kugelgelenks **1** hervor. Die Schwenkelemente **2, 3** des Kugelgelenks **1** sind hier gerade zueinander ausgerichtet. Die Kugelteile **6, 7** sind von den Federelementen **8** auseinandergedrückt, sodass zwischen der Kugel **4** des ersten Schwenkelement **2** und der Kugelpfanne **5** des zweiten Schwenkelements **3** eine Gleitreibung besteht. Das stempelartige Schaltelelement **6** dringt in dieser unverriegelten Stellung des Kugelgelenks **1** nicht in die Kugelpfanne **5** ein.

Bezugszeichenliste

1	Kugelgelenk
2	Erstes Schwenkelement
3	Zweites Schwenkelement
4	Kugel
5	Kugelpfanne
6	Erstes Kugelteil (Halbkugel)
7	Zweites Kugelteil (Halbkugel)
8	Federelement
9	Schaltelelement
10	Hohlschaft (Zweites Schwenkelement)
11	Spalt
12	Schaft
13	Hohlschaft (Erstes Schwenkelement)
14	Tasche
15	Schraubgewinde

Patentansprüche

1. Kugelgelenk (1) mit zwei Schwenkelementen (2, 3), wobei ein erstes Schwenkelement (2) eine Kugel (4) aufweist und ein zweites Schwenkelement (3) ei-

ne die Kugel (4) aufnehmende Kugelpfanne (5), wobei die Kugel (4) in mehrere Kugelteile (6, 7) aufgeteilt ist, wobei durch relative Verlagerung der Kugelteile (6, 7) zueinander die Kugel (4) in der Kugelpfanne (5) mittels Veränderung der Reibung zwischen den Kugelteilen (6, 7) und der Kugelpfanne (5) festlegbar ist, sodass wahlweise eine relative Bewegung der Schwenkelemente (2, 3) verhindert wird, und lösbar ist, um eine relative Bewegung der Schwenkelemente (2, 3) zu ermöglichen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kugel (4) in zwei halbkugelförmige Kugelteile (6, 7) aufgeteilt ist, wobei zwischen den Halbkugeln (6, 7) mindestens ein elastisches Federelement (8) angeordnet ist, welches die Kugelteile (6, 7) auseinanderdrückt, um eine Gleitreibung zwischen den Kugelteilen (6, 7) und der Kugelpfanne (5) zu erzeugen, wobei mindestens ein Schaltelelement (9) vorgesehen ist, um die Kugelteile (6, 7) so zueinander zu verlagern, dass sich zwischen den Kugelteilen (6, 7) und der Kugelpfanne (5) eine Haftreibung einstellt.

2. Kugelgelenk (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schaltelelement (9) in dem zweiten Schwenkelement (3) geführt ist und in die Kugelpfanne (5) zur Festlegung der Schwenkelemente (2, 3) gegen die Kugel (4) des ersten Schwenkelements (2) verlagerbar ist.

3. Kugelgelenk (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Schwenkelement (3) einen zylindrischen Hohlschaft (10) aufweist, durch den das Schaltelelement (9) konzentrisch gelagert ist.

4. Kugelgelenk (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den Halbkugeln (6, 7) ein Spalt (11) gebildet ist, der gegen die Federkraft des Federelements (8) geschlossen werden kann.

5. Kugelgelenk (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Federelement (8) aus Metall oder Gummi gebildet ist.

6. Kugelgelenk (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schaltelelement (9) zur Festlegung der Schwenkelemente (2, 3) die Kugelteile (6, 7) gegen die Federkraft des Federelements (6, 7) zusammendrückt, sodass sich zwischen einem ersten Kugelteil (6) und der Kugelpfanne (5) und zwischen einem zweiten Kugelteil (7) und dem Schaltelelement (9) eine Haftreibung einstellt.

7. Kugelgelenk (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Kugelteil (7) einen Schaft (12) aufweist, der durch das erste Schwenkelement (2) geführt ist und zusammen mit dem zweiten Kugelteil (7) relativ zum ersten Kugelteil (6) und dem ersten Schwenkelement (2) verlagerbar ist.

8. Kugelgelenk (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Schwenkelement (2) einen zylindrischen Hohlenschaft (13) aufweist, in dem der Schaft (12) konzentrisch gelagert ist.

9. Haltearm mit mindestens zwei Kugelgelenken (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste Schwenkelement (2) eines ersten Kugelgelenks (1) mit dem zweiten Schwenkelement (3) eines zweiten Kugelgelenks verbunden ist.

10. Haltearm mit mindestens zwei Kugelgelenken (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei das erste Schwenkelement (2) eines ersten Kugelgelenks (1) mit dem zweiten Schwenkelement (3) eines zweiten Kugelgelenks verbunden ist, wobei der Schaft (12) des ersten Kugelgelenks (1) mit dem Schaltelement (9) des zweiten Kugelgelenks gekoppelt ist, sodass eine Verlagerung des Schaftes (12) im ersten Kugelgelenk (1) eine Verlagerung des Schaltelements (9) im zweiten Kugelgelenk bewirkt.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

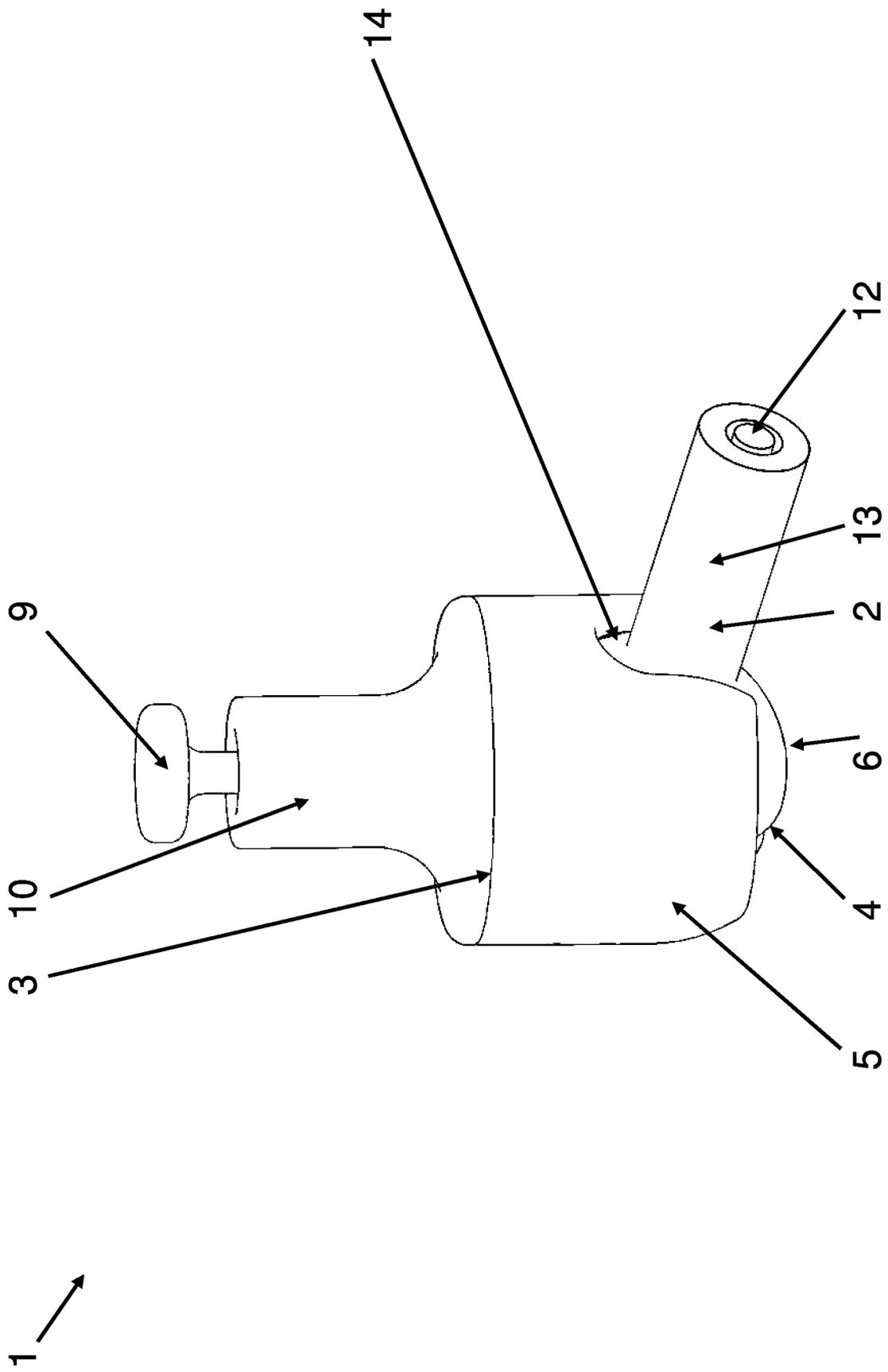
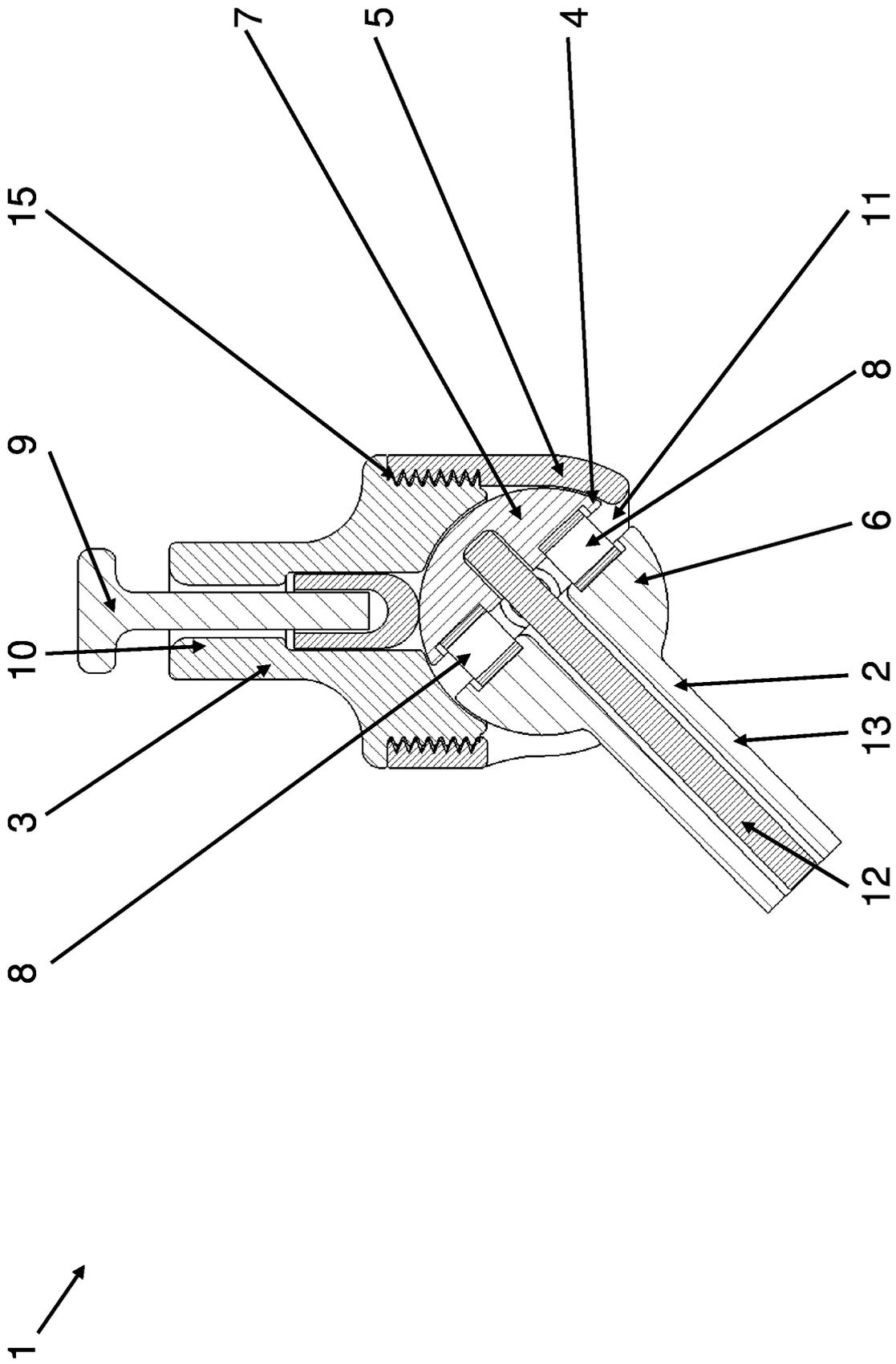


Fig. 1



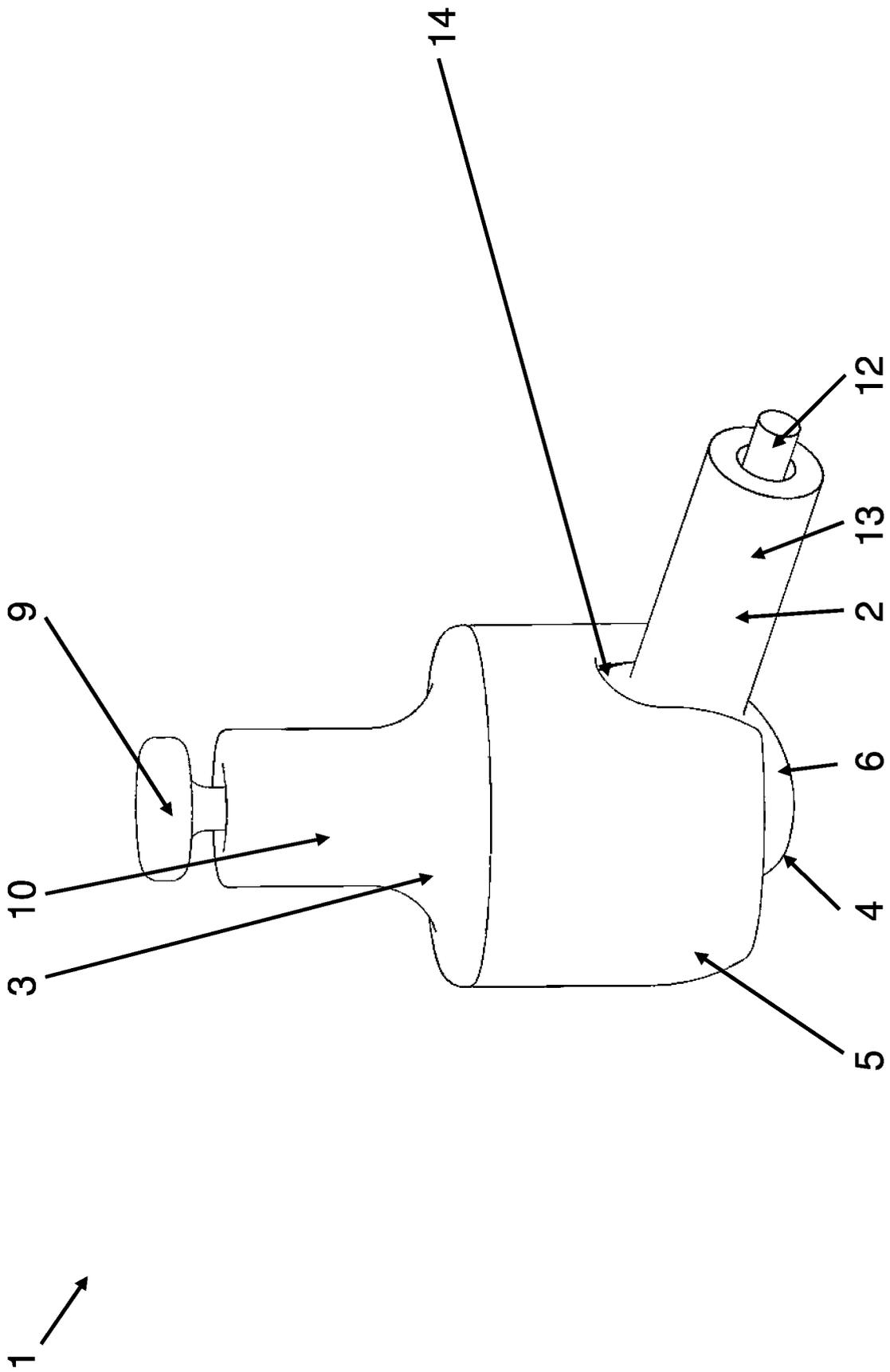


Fig. 3

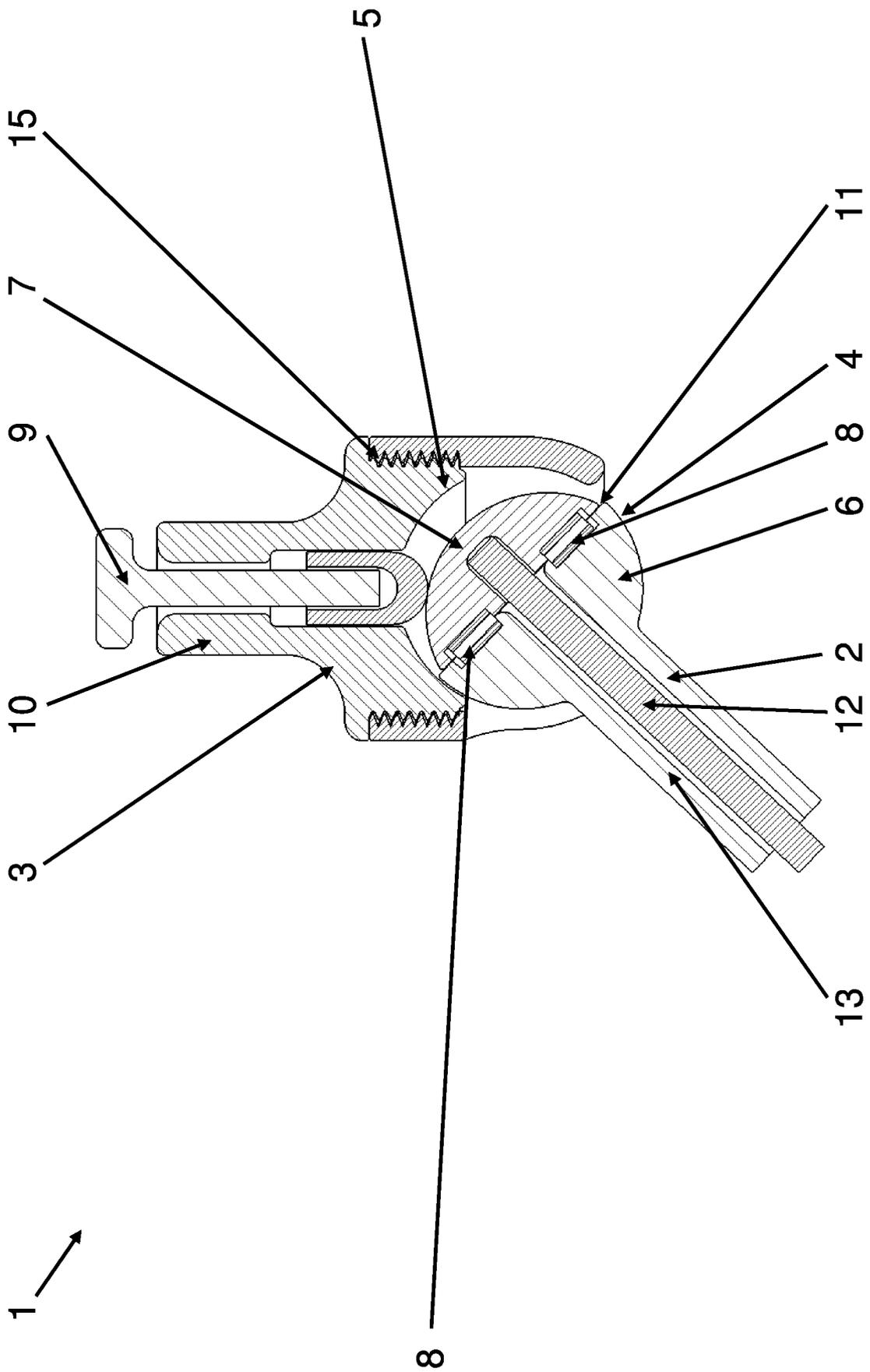


Fig. 4

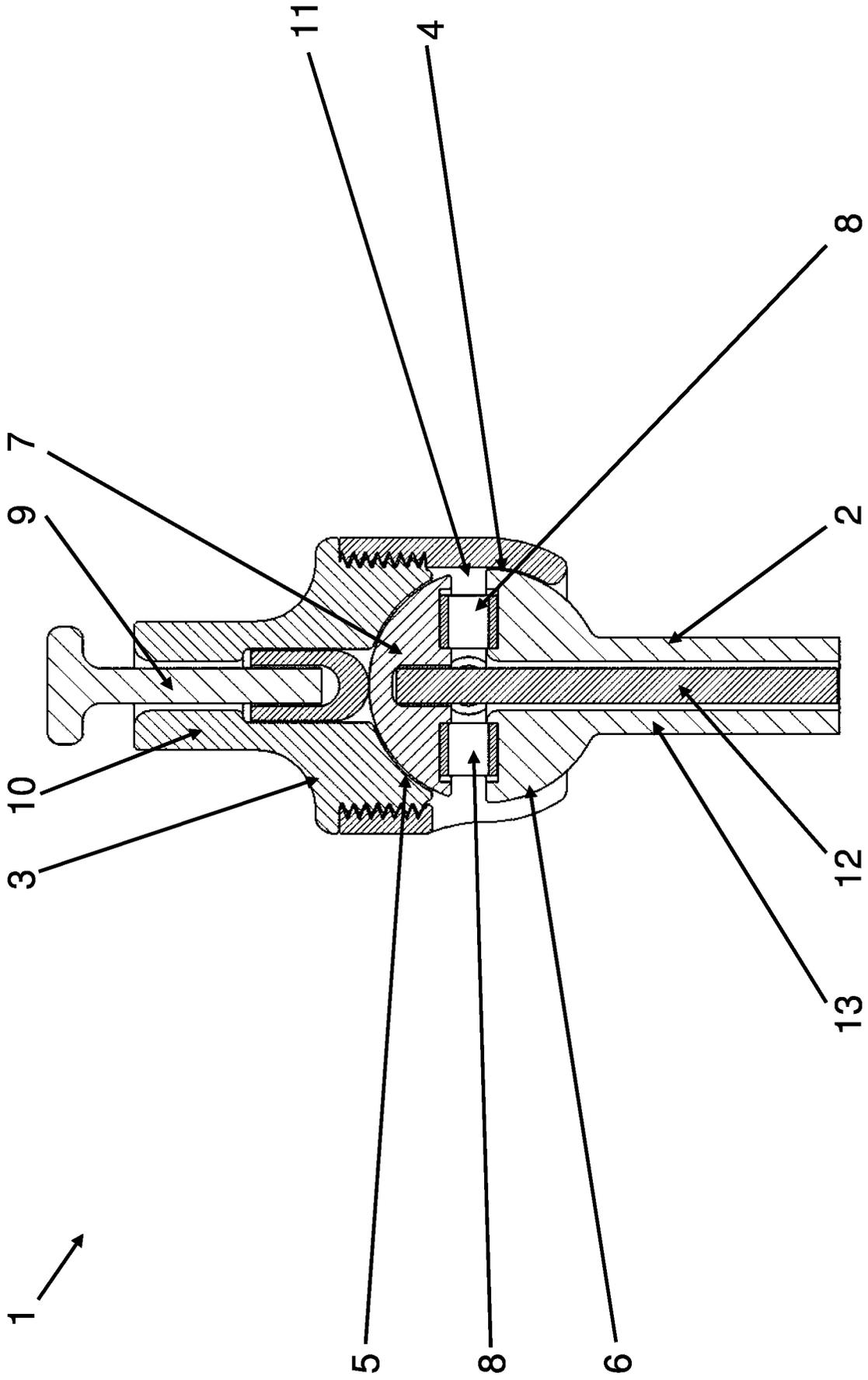


Fig. 5