



(10) **DE 10 2016 121 054 B3** 2018.04.05

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 121 054.4**  
(22) Anmeldetag: **04.11.2016**  
(43) Offenlegungstag: –  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **05.04.2018**

(51) Int Cl.: **A61B 17/70 (2006.01)**  
**A61B 17/88 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Silony Medical International AG, Frauenfeld, CH**

(72) Erfinder:  
**Ohnmacht, Timo, 78736 Epfendorf, DE; Riesinger, Ralf, 78532 Tuttlingen, DE**

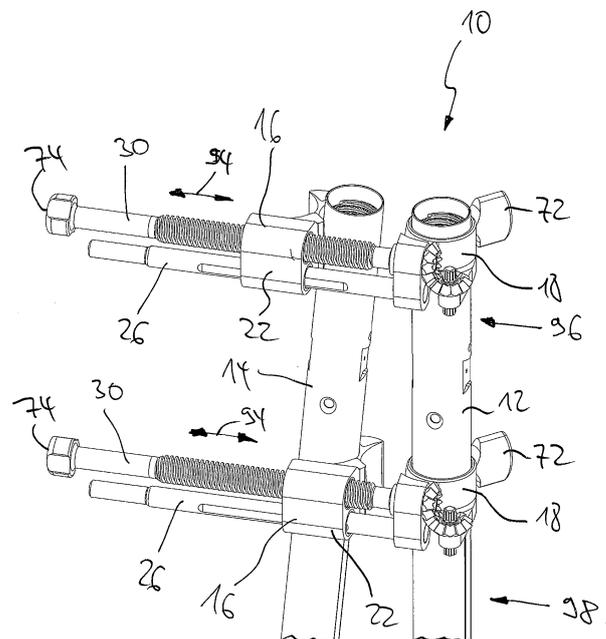
(74) Vertreter:  
**DREISS Patentanwälte PartG mbB, 70174 Stuttgart, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

<b>US</b>	<b>2013 / 0 289 633</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2015 / 0 066 088</b>	<b>A1</b>

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Durchführen einer Distraction oder einer Kompression von Wirbelkörpern bei einer Wirbelsäulenoperation**

(57) Zusammenfassung: Vorrichtung zum Durchführen einer Distraction und/oder einer Kompression von Wirbelkörpern bei einer, insbesondere minimalinvasiven, Wirbelsäulenoperation, insbesondere mit einem ersten und einem zweiten, insbesondere zumindest abschnittsweise hülsenförmigen, Verlängerungsteil mit einer jeweiligen Längsrichtung, welches jeweils an einem Knochenanker zwar lösbar jedoch starr und drehfest festlegbar ist, wobei die Knochenanker jeweils in einen der zu behandelnden Wirbelkörper einzubringen oder bereits eingebracht sind, wobei eine Spreiz- oder Klemmeinrichtung vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Spreiz- oder Klemmeinrichtung ein Grundteil mit einer Aufnahme zum lösbaren Festlegen der Spreiz- oder Klemmeinrichtung an dem ersten Verlängerungsteil aufweist und wobei die Spreiz- oder Klemmeinrichtung ein Spreiz- oder Klemmteil mit einem Anlageabschnitt aufweist, der zur spreizenden und/oder klemmenden Anlage an dem zweiten Verlängerungsteil ausgelegt ist, wobei die Spreiz- oder Klemmeinrichtung eine Führung aufweist, entlang derer das Spreiz- oder Klemmteil gegenüber dem Grundteil verlagerbar ist, wobei die Spreiz- oder Klemmeinrichtung ein Schraubgetriebe mit einer Antriebswelle aufweist, das zur relativen Verlagerung des Spreiz- oder Klemmteils gegenüber dem Grundteil ausgelegt ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Durchführen einer Distraction und/oder einer Kompression von Wirbelkörpern bei einer, insbesondere minimalinvasiven, Wirbelsäulenoperation, insbesondere mit einem ersten und einem zweiten, insbesondere zumindest abschnittsweise hülsenförmigen, Verlängerungsteil mit einer jeweiligen Längsrichtung, welches jeweils an einem Knochenanker zwar lösbar jedoch starr und drehfest festlegbar ist, wobei die Knochenanker jeweils in einen der zu behandelnden Wirbelkörper einzubringen oder bereits eingebracht sind, wobei eine Spreiz- oder Klemmeinrichtung vorgesehen ist. Die vorgestellte Vorrichtung betrifft ein chirurgisch mehrfach verwendbares Instrument. Zur Wiederaufbereitung im Rahmen der Wiederverwendung gehören Schritte der Vorreinigung, der spülenden Hauptreinigung, der Sterilisation und der Trocknung. Im Rahmen der Erfindung wird nicht näher auf die einzelnen Arbeitsschritte eingegangen, vielmehr wird der Begriff Wiederaufbereitung verwendet.

**[0002]** In der modernen Wirbelsäulenchirurgie, insbesondere der minimal invasiven Wirbelsäulenchirurgie, wo mit hülsenförmigen Verlängerungsteilen der Knochenanker, mit sogenannten Extendern, gearbeitet wird, stellt sich häufig die Aufgabe, dass in der Regel benachbarte Wirbelkörper voneinander weg (Distraction) oder aufeinander zu (Kompression) bewegt werden müssen. Die neue Position kann dann über Osteosynthesevorrichtungen mit Korrekturstäben fixiert werden. Hierfür gibt es im Stand der Technik teils aufwändig konstruierte Instrumente, welche die beiden Verlängerungsteile, die mit den in die Wirbelkörper eingebrachten Knochenankern starr verbunden sind, verstellbar zueinander verbinden. Die vorbekannten Vorrichtungen sind aufwändig herstellbar und komplex bedienbar. Die US 2015/0066088 A1 und die US 2013/0289633 A1 zeigen Merkmale des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

**[0003]** Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit welcher während der Distraction oder Kompression zwar der Abstand der Wirbelkörper zueinander verändert werden kann, ihre Orientierung oder Ausrichtung relativ zueinander hingegen nicht oder zumindest nur geringfügig verändert wird, und die durch einen Chirurgen einfach bedienbar ist.

**[0004]** Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Eine derartige Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Spreiz- oder Klemmeinrichtung ein Grundteil mit einer Aufnahme zum lösbaren Festlegen der Spreiz- oder Klemmeinrichtung an dem ersten Verlängerungsteil aufweist und dass die Spreiz- oder Klemmeinrichtung ein Spreiz- oder Klemmteil mit einem An-

lageabschnitt aufweist, der zur spreizenden und/oder klemmenden Anlage an dem zweiten Verlängerungsteil ausgelegt ist, dass die Spreiz- oder Klemmeinrichtung eine Führung aufweist, entlang derer das Spreiz- oder Klemmteil gegenüber dem Grundteil verlagerbar ist, wobei die Spreiz- oder Klemmeinrichtung ein Schraubgetriebe mit einer Antriebswelle aufweist, das zur relativen Verlagerung des Spreiz- oder Klemmteils gegenüber dem Grundteil ausgelegt ist. Vorteilhafterweise ist die Führung stabförmig ausgebildet und als von der Antriebswelle verschiedenes Teil ausgebildet. Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Aufnahme als Ringklammer ausgebildet ist und derart ausgelegt ist, dass ein erstes hülsenförmiges Verlängerungsteil in seiner Längsrichtung klemmend darin aufgenommen werden kann. An der Aufnahme ist vorteilhafterweise eine Klemmschraube mit einer Flügelmutter angeordnet, wobei durch Anziehen der Flügelmutter eine Klemmkraft von der Aufnahme auf ein in der Aufnahme angeordnetes hülsenartiges Verlängerungsteil ausgeübt werden kann.

**[0005]** Eine erste vorteilhafte Weiterbildung der Vorrichtung sieht vor, dass die Antriebswelle drehbar mit dem Grundteil verbunden ist, wobei die Antriebswelle eine Gewindespindel des Schraubgetriebes aufweist und wobei das Spreiz- oder Klemmteil ein Mutterngewinde des Schraubgetriebes aufweist. Als besonders vorteilhaft hat es sich dabei erwiesen, wenn die Gewindespindel und das Mutterngewinde derart miteinander korrespondieren, dass eine Rotation der Antriebswelle um ihre Mittellängsachse in eine axiale Verlagerung des Spreiz- oder Klemmteils gegenüber dem Grundteil entlang der Führung umgesetzt wird.

**[0006]** Erfindungsgemäß ist ferner vorgesehen, dass die Antriebswelle an ihrem dem Grundteil abgewandten freien Ende einen ersten Drehmomentantriebsabschnitt aufweist und dass ein Winkelgetriebe vorgesehen ist, das zum Antreiben der Antriebswelle an einem dem freien Ende abgewandten zweiten Ende ausgelegt ist. Der erste Drehmomentantriebsabschnitt ist dabei vorzugsweise koaxial zur Mittellängsachse der Antriebswelle angeordnet und kann als innenliegender Drehmomentantriebsabschnitt, insbesondere als Innensechskant, oder als außenliegender Drehmomentantriebsabschnitt, insbesondere als Drehgriff, ausgebildet sein. Somit kann die Antriebswelle einerseits mittels des ersten Drehmomentantriebsabschnitts koaxial zu ihrer Mittellängsachse rotierend angetrieben werden, wobei durch das Vorsehen des Winkelgetriebes eine weitere Möglichkeit des Antriebs geschaffen werden kann, mittels derer ein Antreiben der Antriebswelle in einem zusätzlichen Winkel gegenüber der Mittellängsachse der Antriebswelle möglich ist.

**[0007]** Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn ein zweiter Drehmomentantriebsabschnitt vorgesehen ist, der am Grundteil angeordnet ist. Als besonders vorteil-

haft hat es sich dabei erwiesen, wenn der zweite Drehmomentantriebsabschnitt insbesondere als Außentorx ausgebildet ist. Vorteilhafterweise ist darüber hinaus ein dritter Drehmomentantriebsabschnitt vorgesehen, der koaxial zum zweiten Drehmomentantriebsabschnitt angeordnet ist. Der zweite und/oder der dritte Drehmomentantriebsabschnitt sind dabei vorteilhafterweise zum Antreiben des Winkelgetriebes ausgelegt. Somit kann die Antriebswelle mittelbar durch Antreiben des ersten und/oder zweiten Drehmomentantriebsabschnitts in Rotation versetzt werden.

**[0008]** Für eine besonders einfache Bedienung der Spreiz- oder Klemmeinrichtung hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der zweite Drehmomentantriebsabschnitt orthogonal zum ersten Drehmomentantriebsabschnitt angeordnet ist. Somit hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Bauteile des Winkelgetriebes orthogonal zueinander angeordnet sind. Da sich der erste Drehmomentantriebsabschnitt vorteilhafterweise in Richtung der Längsachse der Antriebswelle erstreckt, ist es folglich bevorzugt, wenn sich der zweite Drehmomentantriebsabschnitt orthogonal zur Antriebswelle erstreckt.

**[0009]** Gemäß einer weiteren, besonders vorteilhaften Weiterbildung der Vorrichtung ist vorgesehen, dass das Winkelgetriebe als Kegelgetriebe oder Kronenradgetriebe ausgebildet ist. Dabei ist es denkbar, dass das Winkelgetriebe als Zahnradgetriebe ausgebildet ist. Alternativ dazu ist es jedoch auch denkbar, dass das Winkelgetriebe als Reibgetriebe ausgebildet ist.

**[0010]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Vorrichtung ist vorgesehen, dass die Führung drehfest mit dem Grundteil verbunden ist. Besonders bevorzugt ist es dabei, wenn die Führung einstückig mit dem Grundteil verbunden ist.

**[0011]** Vorteilhafterweise ist die Antriebswelle parallel zur Führung angeordnet, so dass eine Rotation der Antriebswelle in eine axiale Bewegung des Spreiz- oder Klemnteils entlang der Führung umgesetzt werden kann.

**[0012]** Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn im Grundteil eine erste Aufnahmebohrung für die Antriebswelle vorgesehen ist und wenn im Grundteil eine zweite Aufnahmebohrung für die Führung vorgesehen ist. Dabei ist es vorteilhaft, wenn das Muttergewinde des Schraubgetriebes, das mit dem Gewinde der Gewindespindel korrespondiert, in der ersten Aufnahmebohrung angeordnet ist.

**[0013]** Um eine Wiederaufbereitung der Vorrichtung zu erleichtern hat es sich dabei als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn die Führung einen ersten Führungsabschnitt mit einem ersten Führungsdurchmes-

ser aufweist und wenn die Führung an ihrem freien Ende einen zweiten Führungsabschnitt mit einem zweiten Führungsdurchmesser aufweist, der kleiner ist als der erste Führungsdurchmesser. Um eine möglichst gute Führung des Spreiz- oder Klemnteils ermöglichen zu können, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der erste Führungsdurchmesser nur geringfügig kleiner ausgebildet ist als ein Bohrungsdurchmesser der zweiten Aufnahmebohrung.

**[0014]** Um eine Wiederaufbereitung der Vorrichtung zusätzlich zu erleichtern hat es sich weiterhin als vorteilhaft erwiesen, wenn die Führung im Bereich des ersten Führungsabschnitts wenigstens eine, vorzugsweise drei Abflachungen aufweist, die orthogonal zueinander angeordnet sind. Des Weiteren erleichtern die Abflachungen die Lesbarkeit einer dort aufgebracht Beschriftung. Besonders bevorzugt ist es dabei, wenn der erste Führungsabschnitt im Bereich der Abflachungen dennoch im Querschnitt kreisringabschnittsförmige Gleitabschnitte aufweist, die am Umfang der Führung zwischen den Abflachungen angeordnet sind. Somit kann einerseits eine möglichst gute Führung bzw. ein gutes Gleiten der Führung in der zweiten Aufnahmebohrung des Spreiz- oder Klemnteils gewährleistet werden, wobei andererseits Verschmutzungen durch bspw. menschliches Knochen- oder Gewebematerial einfach ausgespült werden können.

**[0015]** Um auch eine Wiederaufbereitung der Vorrichtung im Bereich der Antriebswelle erleichtern zu können, insbesondere um eine Wiederaufbereitung der Gewindespindel erleichtern zu können, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Antriebswelle einen ersten Antriebsabschnitt aufweist, in dem die Gewindespindel angeordnet ist, die einen Gewindespindeldurchmesser aufweist, und wobei die Antriebswelle im Bereich des freien Endes einen zweiten Antriebsabschnitt mit einem Antriebswellendurchmesser aufweist, der kleiner ist als der Gewindespindeldurchmesser. Vorteilhafterweise weisen der zweite Führungsabschnitt und der zweite Antriebsabschnitt dabei eine Länge auf, die derart ausgelegt ist, dass das Spreiz- oder Klemnteil vollständig vom ersten Führungsabschnitt bzw. vom ersten Antriebsabschnitt heruntergeschoben werden kann, so dass Verschmutzungen aus der ersten und zweiten Aufnahmebohrung entfernt werden können, wenn das Spreiz- oder Klemnteil auf den zweiten Führungsabschnitt bzw. den zweiten Antriebsabschnitt heruntergeschoben sind.

**[0016]** Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn der erste Führungsabschnitt und der erste Antriebsabschnitt in etwa dieselbe Länge aufweisen und wenn der zweite Führungsabschnitt und der zweite Antriebsabschnitt in etwa dieselbe Länge aufweisen.

**[0017]** Zur drehbaren Verbindung der Antriebswelle mit dem Grundteil kann vorgesehen sein, dass im Grundteil ein Lagerabschnitt vorgesehen ist, der zur drehbaren Lagerung der Antriebswelle ausgelegt ist.

**[0018]** Um ein zweites hülsenförmiges Verlängerungsteil manipulieren zu können, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Anlageabschnitt einen Klemmabschnitt aufweist, der dem Grundteil zugewandt ist, und wenn der Anlageabschnitt einen Spreizabschnitt aufweist, der dem Grundteil abgewandt ist. Besonders bevorzugt ist es dabei, wenn der Klemmabschnitt und der Spreizabschnitt zur insbesondere vollflächigen Anlage an einem hülsenförmigen Verlängerungsteil ausgelegt sind. Da die hülsenförmigen Verlängerungsteile zumindest abschnittsweise kreiszylindrisch ausgebildet sein können, ist es vorteilhaft, wenn der Anlageabschnitt bei Blick in Längsrichtung der Verlängerungsteile abschnittsweise doppelkonkav ausgebildet ist. Dabei ist die Oberfläche des in Längsrichtung gesehen konkav ausgebildeten Spreiz- oder Klemmabschnitts vorzugsweise in sich nochmals konvex gewölbt, so dass ein jeweiliges, am Spreiz- oder Klemmabschnitt zur Anlage kommendes hülsenförmiges Verlängerungsteil, das insbesondere zylindrisch ausgebildet ist, nicht plan am Spreiz- oder Klemmabschnitt zur Anlage kommt. Vielmehr erfolgt beim Verschränken/Neigen der hülsenförmigen Verlängerungsteile eine Art Abgleiten auf der in sich konvex gewölbten Oberfläche des konkaven Spreiz- oder Klemmabschnitts, so dass eine Art Sattelgelenk bereitgestellt werden kann.

**[0019]** Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Weiterbildungen sind der nachfolgenden Beschreibung zu entnehmen, anhand derer eine Ausführungsform der Erfindung näher beschrieben und erläutert ist.

**[0020]** Es zeigen:

**[0021]** Fig. 1 eine Schrägansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

**[0022]** Fig. 2 eine Schrägansicht einer Spreiz- oder Klemmeinrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Fig. 1;

**[0023]** Fig. 3 eine Schrägansicht der Spreiz- oder Klemmeinrichtung gemäß Fig. 2 in einer Lage zur Wiederaufbereitung;

**[0024]** Fig. 4 eine teilweise Explosionsdarstellung der Spreiz- oder Klemmeinrichtung gemäß der Fig. 2 und Fig. 3;

**[0025]** Fig. 5 eine erste Detailansicht der Spreiz- oder Klemmeinrichtung gemäß der Fig. 2 bis Fig. 4; und

**[0026]** Fig. 6 eine zweite Detailansicht der Spreiz- oder Klemmeinrichtung gemäß der Fig. 2 bis Fig. 4.

**[0027]** Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung **10** zum Durchführen einer Distraction und/oder einer Kompression von Wirbelkörpern bei einer minimalinvasiven Wirbelsäulenoperation. Die Vorrichtung **10** weist ein erstes und ein zweites zumindest abschnittsweise hülsenförmiges Verlängerungsteil **12**, **14** mit einer jeweiligen Längsrichtung auf. Die hülsenförmigen Verlängerungsteile **12**, **14** sind jeweils an einem in den Figuren nicht gezeigten Knochenanker zwar lösbar, jedoch drehfest festlegbar, wobei die Knochenanker jeweils in einen der zu behandelnden Wirbelkörper einzubringen oder bereits eingebracht sind. Darüber hinaus weist die Vorrichtung **10** zwei Spreiz- oder Klemmeinrichtungen **16** auf, wobei in den Fig. 2 bis Fig. 6 eine Spreiz- oder Klemmvorrichtung in Alleindarstellung gezeigt ist, wobei Fig. 2 eine Schrägansicht der Spreiz- oder Klemmeinrichtung **16** zeigt, wobei Fig. 3 eine Schrägansicht der Spreiz- oder Klemmeinrichtung **16** in einer Spüllage zeigt und wobei Fig. 4 eine teilweise Explosionsdarstellung der Spreiz- oder Klemmeinrichtung **16** zeigt, wobei die Spreiz- oder Klemmeinrichtung **16** für die Wiederaufbereitung so zerlegt werden sollte, wie in Fig. 4 dargestellt. In den Fig. 5 und Fig. 6 sind jeweils Detailansichten der Spreiz- oder Klemmeinrichtung **16** gezeigt.

**[0028]** Wie sich aus den Fig. 1 bis Fig. 6 ergibt, weist die Spreiz- oder Klemmeinrichtung **16** ein Grundteil **18** mit einer Aufnahme **20** zum lösbaren Festlegen der Spreiz- oder Klemmeinrichtung an dem ersten Verlängerungsteil **12** auf. Ferner weist die Spreiz- oder Klemmeinrichtung **16** ein Spreiz- oder Klemmteil **22** mit einem Anlageabschnitt **24** auf, der zur spreizenden und/oder klemmenden Anlage an dem zweiten Verlängerungsteil **14** ausgelegt ist.

**[0029]** Die Spreiz- oder Klemmeinrichtung **16** weist darüber hinaus eine Führung **26**, entlang derer das Spreiz- oder Klemmteil **22** gegenüber dem Grundteil **18** verlagerbar ist. Zudem weist die Spreiz- oder Klemmeinrichtung **16** ein Schraubgetriebe **28** (vgl. Fig. 2) mit einer Antriebswelle **30** auf, das zur relativen Verlagerung des Spreiz- oder Klemmteils **22** gegenüber dem Grundteil **18** ausgelegt ist.

**[0030]** Die Antriebswelle **30** ist drehbar mit dem Grundteil **18** verbunden und weist eine Gewindespindel **32** des Schraubgetriebes **28** auf. Ferner weist das Spreiz- oder Klemmteil **22** ein in den Figuren nicht gezeigtes Mutterngewinde des Schraubgetriebes **28** auf. Dabei korrespondieren das Gewinde **34** der Gewindespindel **32** bzw. die Gewindespindel **32** selbst derart mit dem Mutterngewinde des Spreiz- oder Klemmteils **22**, dass eine Rotation der Antriebswelle **30** in eine axiale Verlagerung des Spreiz- oder

Klemnteils **22** gegenüber dem Grundteil **18** entlang der Führung **26** umgesetzt wird.

**[0031]** Zur drehbaren Verbindung der Antriebswelle **30** mit dem Grundteil **18** ist im Grundteil **18** ein Lagerabschnitt **35** (vgl. **Fig. 6**) vorgesehen ist, der zur drehbaren Lagerung der Antriebswelle **30** ausgelegt ist.

**[0032]** Die Führung **26** ist stabförmig und als von der Antriebswelle **30** verschiedenes Teil ausgebildet. Die Führung **26** ist drehfest, insbesondere einstückig, mit dem Grundteil **18** verbunden und die Antriebswelle **30** ist parallel zur Führung **26** angeordnet, so dass eine Rotation der Antriebswelle **30** in eine axiale Bewegung des Spreiz- oder Klemnteils **22** entlang der Führung **26** umgesetzt werden kann.

**[0033]** Im Spreiz- oder Klemnteil **22** sind eine erste Aufnahmebohrung **36** für die Antriebswelle **30** und eine zweite Aufnahmebohrung **38** für die Führung **26** vorgesehen, wobei das Muttergewinde des Schraubgetriebes **28** in der ersten Aufnahmebohrung **36** angeordnet ist. Die erste Aufnahmebohrung **36** weist einen Bohrungsdurchmesser **40** auf, wobei die zweite Aufnahmebohrung **38** einen Bohrungsdurchmesser **42** aufweist (vgl. **Fig. 5**).

**[0034]** Um eine Wiederaufbereitung der Spreiz- oder Klemmeinrichtung **16** und damit der Vorrichtung **10** zu erleichtern, weist die Führung **26** einen ersten Führungsabschnitt **44** mit einem ersten Führungsdurchmesser **46** auf (vgl. **Fig. 5**). An ihrem freien Ende **48** weist die Führung **26** einen zweiten Führungsabschnitt **50** mit einem zweiten Führungsdurchmesser **52** auf (vgl. **Fig. 4**), der kleiner ist als der erste Führungsdurchmesser **46**.

**[0035]** Dieser erste Führungsdurchmesser **46** ist nur geringfügig kleiner als der Bohrungsdurchmesser **42** der zweiten Aufnahmebohrung **38**, so dass eine möglichst gute Führung des Spreiz- oder Klemnteils **22** auf der Führung **26** ermöglicht werden kann. Die Führung **26** weist im Bereich des ersten Führungsabschnitts **44** drei orthogonal zueinander angeordnete Abflachungen **54** auf. Dabei sind die Abflachungen **54** derart angeordnet, dass der erste Führungsabschnitt **44** Bereich der Abflachungen **54** dennoch im Querschnitt kreisringabschnittsförmige Gleitabschnitte **56** aufweist, die am Umfang der Führung **26** zwischen den Abflachungen **54** angeordnet sind. Somit kann einerseits ein möglichst gutes Gleiten der Führung **26** in der zweiten Aufnahmebohrung **38** des Spreiz- oder Klemnteils **22** gewährleistet werden, wobei andererseits Verschmutzungen durch bspw. menschliches Knochen- oder Gewebematerial einfach ausgespült werden können. Darüber hinaus zeigt **Fig. 4**, wie die Vorrichtung **10** zusätzlich demontiert werden kann, um die Wiederaufbereitung zu verbessern. Dazu kann über eine Schraube **77** ein hülsenartiges Hal-

temittel **75**, insbesondere ein Griff, entfernt werden, wobei anschließend das Spreiz- oder Klemnteil **22** von der Antriebswelle **30** bzw. von der Gewindespindel **32** entfernt werden kann. Alle Bauteile können dann einzeln der Wiederaufbereitung zugeführt werden.

**[0036]** Um eine Wiederaufbereitung der Spreiz- oder Klemmeinrichtung **16** und damit der Vorrichtung **10**, insbesondere im Bereich der Gewindespindel **32** weiter zu erleichtern, weist die Antriebswelle **30** einen ersten Antriebsabschnitt **58** auf (vgl. **Fig. 4**), in dem die Gewindespindel **32** angeordnet ist, die einen Gewindespindeldurchmesser **60** aufweist. Ferner weist die Antriebswelle **30** im Bereich ihres dem Grundteil **18** abgewandten freien Endes **62** einen zweiten Antriebsabschnitt **64** mit einem Antriebswellendurchmesser **66** auf, der kleiner ist als der Gewindespindeldurchmesser **60**. Der zweite Führungsabschnitt **50** und der zweite Antriebsabschnitt **64** weisen eine Länge **68**, **70** auf, die derart ausgelegt ist, dass das Spreiz- oder Klemnteil **22** vollständig vom ersten Führungsabschnitt **44** bzw. vom ersten Antriebsabschnitt **58** heruntergeschoben werden kann, so dass Verschmutzungen aus der ersten und zweiten Aufnahmebohrung **36**, **38** entfernt werden können, wenn das Spreiz- oder Klemnteil **22** auf den zweiten Führungsabschnitt **50** bzw. den zweiten Antriebsabschnitt **64** heruntergeschoben ist. Um das Spreiz- oder Klemnteil **22** zur Wiederaufbereitung der Spreiz- oder Klemmeinrichtung **16** nicht unnötig weit verschieben zu müssen, weisen sowohl der erste Führungsabschnitt **44** und der erste Antriebsabschnitt **58**, als auch der zweite Führungsabschnitt **50** und der zweite Antriebsabschnitt **64** in etwa dieselbe Länge auf.

**[0037]** Wie insbesondere in **Fig. 6** deutlich zu erkennen ist, ist die Aufnahme **20** als Ringklammer ausgebildet ist und derart ausgelegt, dass das erste hülsenförmige Verlängerungsteil **12** in seiner Längsrichtung klemmend darin aufgenommen werden kann. An der Aufnahme **20** ist dazu eine in den Figuren nicht gezeigte Klemmschraube mit einer Flügelmutter **72** angeordnet, wobei durch Anziehen der Flügelmutter **72** eine Klemmkraft von der Aufnahme **20** auf das in der Aufnahme **20** angeordnete erste hülsenartige Verlängerungsteil **12** ausgeübt werden kann (vgl. **Fig. 1**).

**[0038]** Zum Verlagern des Spreiz- oder Klemnteils **22** weist die Antriebswelle **30** an ihrem dem Grundteil **18** abgewandten freien Ende **62** einen ersten Drehmomentantriebsabschnitt **74** auf. Der erste Drehmomentantriebsabschnitt **74** ist koaxial zu einer Mittellängsachse der Antriebswelle **30** angeordnet und als Innensechskant bzw. als Werkzeugansatzstelle ausgebildet. Wie sich der Explosionsdarstellung in **Fig. 4** entnehmen lässt, ist die Antriebswelle **30** mehrteilig ausgebildet, wobei am freien Ende **62** ein hülsenartiges Haltemittel **75**, insbesondere ein Griff, auf die An-

triebswelle **30** aufgeschoben wird, welches mittels einer Schraube **77** mit der Antriebswelle **30** verschraubt ist.

**[0039]** An der Spreiz- oder Klemmeinrichtung **16** ist ferner ein Winkelgetriebe **76** vorgesehen, das zum Antreiben der Antriebswelle **30** am einem dem freien Ende **62** abgewandten zweiten Ende **78** ausgelegt ist. Das Winkelgetriebe **76** ist im vorliegenden Fall als Kegelgetriebe mit zwei Kegelrädern **80, 82** ausgebildet.

**[0040]** Das erste Kegelrad **80** ist dabei drehfest mit der Antriebswelle **30** verbunden. Das zweite Kegelrad **82** ist an einem Lagerabschnitt des Grundteils **18** orthogonal zum ersten Kegelrad **80** auf einer zweiten Welle **84** drehbar gelagert angeordnet. Die zweite Welle **84** weist an ihren jeweiligen Enden einen zweiten als Außentorx ausgebildeten Drehmomentantriebsabschnitt **86** und einen dritten, ebenfalls als Außentorx ausgebildeten Drehmomentantriebsabschnitt **88** auf.

**[0041]** Um das zweite hülsenförmige Verlängerungsteil **14** manipulieren zu können, weist der Anlageabschnitt **24** einen Klemmabschnitt **90** und einen Spreizabschnitt **92** auf. Der Klemmabschnitt **90** ist dem Grundteil **18** zugewandt, wobei der Spreizabschnitt dem Grundteil **18** abgewandt ist. Der Klemmabschnitt **90** und der Spreizabschnitt **92** sind zur vollflächigen Anlage an den hülsenförmigen Verlängerungsteilen **12, 14**, insbesondere am zweiten hülsenförmigen Verlängerungsteil **14** (vgl. **Fig. 1**) ausgelegt, wobei der Anlageabschnitt **24** bei Blick in Längsrichtung des zweiten hülsenförmigen Verlängerungsteils **24** insgesamt doppelkonkav ausgebildet ist. Dabei ist die Oberfläche des in Längsrichtung gesehen konkav ausgebildeten Spreiz- oder Klemmabschnitts **90, 92** in sich nochmals konvex gewölbt, so dass das am Spreiz- oder Klemmabschnitt **90, 92** zur Anlage kommende zylindrische hülsenförmige Verlängerungsteil **14** nicht plan am Spreiz- oder Klemmabschnitt **90, 92** zur Anlage kommt. Vielmehr erfolgt beim Verschränken/Neigen des hülsenförmigen Verlängerungsteils **14** eine Art Abgleiten auf der in sich konvex gewölbten Oberfläche des konkaven Spreiz- oder Klemmabschnitts **90, 92**, so dass eine Art Sattelgelenk bereitgestellt werden kann.

**[0042]** Zum Manipulieren der hülsenförmigen Verlängerungsteile **12, 14** kann die Spreiz- oder Klemmeinrichtung **16** wie folgt bedient werden. Wenn in der Aufnahme **20** der beiden in **Fig. 1** gezeigten Spreiz- oder Klemmeinrichtungen **16** jeweils das erste hülsenförmige Verlängerungsteil **12** geklemmt aufgenommen ist, kann durch Antreiben des ersten Drehmomentantriebsabschnitts **74** die Antriebswelle **30** derart in Rotation versetzt werden, dass das Spreiz- oder Klemmteil **22** entlang der Führung **26** in Richtung des in **Fig. 1** gezeigten Doppelpfeils **94** verlagert

wird. Wenn ein Chirurg keinen Zugang zum ersten Drehmomentantriebsabschnitt **74** hat, kann die Antriebswelle **30** alternativ dazu über das Winkelgetriebe **76** durch Antreiben des zweiten oder dritten Drehmomentantriebsabschnitts **86, 88** in Rotation versetzt werden, um das Spreiz- oder Klemmteil **22** zu verlagern.

**[0043]** Bei der in **Fig. 1** gezeigten, oberen Spreiz- oder Klemmeinrichtung **16** wird der Klemmabschnitt **90** des Anlageabschnitts **24** dazu genutzt, das zweite hülsenförmige Verlängerungsteil **14** in einem oberen Bereich **96** hin zum ersten hülsenförmigen Verlängerungsteil **12** zu ziehen, wobei bei der in **Fig. 1** gezeigten, unteren Spreiz- oder Klemmeinrichtung **16** der Spreizabschnitt **92** des Anlageabschnitts **24** genutzt wird, um das zweite hülsenförmige Verlängerungsteil **14** in einem unteren Bereich **98** vom zweiten hülsenförmigen Verlängerungsteil **12** weg zu drücken bzw. als fixes Auf- oder Widerlager zu fungieren, so dass insgesamt eine Distraction von Wirbelkörpern durch in die Wirbelkörper eingebrachte, in den Figuren nicht gezeigte Knochenanker erreicht werden kann, die am unteren Bereich **98** der hülsenförmigen Verlängerungsteile **12, 14** festgelegt sind.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung (**10**) zum Durchführen einer Distraction und/oder einer Kompression von Wirbelkörpern bei einer, insbesondere minimalinvasiven, Wirbelsäulenoperation, insbesondere mit einem ersten und einem zweiten, insbesondere zumindest abschnittsweise hülsenförmigen, Verlängerungsteil (**12, 14**) mit einer jeweiligen Längsrichtung, welches jeweils an einem Knochenanker zwar lösbar jedoch starr und drehfest festlegbar ist, wobei die Knochenanker jeweils in einen der zu behandelnden Wirbelkörper einzubringen oder bereits eingebracht sind, wobei eine Spreiz- oder Klemmeinrichtung (**16**) vorgesehen ist, wobei die Spreiz- oder Klemmeinrichtung (**16**) ein Grundteil (**18**) mit einer Aufnahme (**20**) zum lösbaren Festlegen der Spreiz- oder Klemmeinrichtung (**16**) an dem ersten Verlängerungsteil (**12**) aufweist und wobei die Spreiz- oder Klemmeinrichtung (**16**) ein Spreiz- oder Klemmteil (**22**) mit einem Anlageabschnitt (**24**) aufweist, der zur spreizenden und/oder klemmenden Anlage an dem zweiten Verlängerungsteil (**14**) ausgelegt ist, wobei die Spreiz- oder Klemmeinrichtung (**16**) eine Führung (**26**) aufweist, entlang derer das Spreiz- oder Klemmteil (**22**) gegenüber dem Grundteil (**18**) verlagerbar ist, wobei die Spreiz- oder Klemmeinrichtung (**16**) ein Schraubgetriebe (**28**) mit einer Antriebswelle (**30**) aufweist, das zur relativen Verlagerung des Spreiz- oder Klemmteils (**22**) gegenüber dem Grundteil (**18**) ausgelegt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebswelle (**30**) an ihrem dem Grundteil (**18**) abgewandten freien Ende (**62**) einen ersten Drehmomentantriebsabschnitt (**74**) aufweist und dass ein Winkelgetriebe (**76**)

vorgesehen ist, das zum Antreiben der Antriebswelle (30) an einem dem freien Ende (62) abgewandten zweiten Ende (78) ausgelegt ist.

2. Vorrichtung (10) nach Anspruch 1, wobei die Antriebswelle (30) drehbar mit dem Grundteil (18) verbunden ist, wobei die Antriebswelle (30) eine Gewindespindel (32) des Schraubgetriebes (28) aufweist und wobei das Spreiz- oder Klemmteil (22) ein Muttergewinde des Schraubgetriebes (28) aufweist.

3. Vorrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2, wobei ein zweiter Drehmomentantriebsabschnitt (86, 88) vorgesehen ist, der am Grundteil (18) angeordnet ist.

4. Vorrichtung (10) nach Anspruch 3, wobei der zweite Drehmomentantriebsabschnitt (86, 88) orthogonal zum ersten Drehmomentantriebsabschnitt (74) angeordnet ist.

5. Vorrichtung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Winkelgetriebe (76) als Kegelgetriebe oder Kronenradgetriebe ausgebildet ist.

6. Vorrichtung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Führung (26) drehfest mit dem Grundteil (18) verbunden ist.

7. Vorrichtung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Antriebswelle (30) parallel zur Führung (26) angeordnet ist.

8. Vorrichtung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei im Spreiz- oder Klemmteil (22) eine erste Aufnahmebohrung (36) für die Antriebswelle (30) vorgesehen ist und wobei im Grundteil (18) eine zweite Aufnahmebohrung (38) für die Führung (26) vorgesehen ist.

9. Vorrichtung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Führung (26) einen ersten Führungsabschnitt (44) mit einem ersten Führungsdurchmesser (46) aufweist und wobei die Führung (26) an ihrem freien Ende (48) einen zweiten Führungsabschnitt (50) mit einem zweiten Führungsdurchmesser (52) aufweist, der kleiner ist als der erste Führungsdurchmesser (46).

10. Vorrichtung (10) nach Anspruch 9, wobei die Führung (26) im Bereich des ersten Führungsabschnitts (44) drei Abflachungen (54) aufweist, die orthogonal zueinander angeordnet sind.

11. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 10, wobei die Antriebswelle (30) einen ersten Antriebsabschnitt (58) aufweist, in dem die Gewindespindel (32) angeordnet ist, die einen Gewindespindel-durchmesser (60) aufweist, und wobei die Antriebswelle (30) im Bereich des freien Endes (62) einen zweiten Antriebsabschnitt (64) mit einem Antriebs-

welldurchmesser (66) aufweist, der kleiner ist als der Gewindespindeldurchmesser (60).

12. Vorrichtung (10) nach Anspruch 11, wobei der erste Führungsabschnitt (44) und der erste Antriebsabschnitt (58) in etwa dieselbe Länge aufweisen und wobei der zweite Führungsabschnitt (50) und der zweite Antriebsabschnitt (64) in etwa dieselbe Länge aufweisen.

13. Vorrichtung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei im Grundteil (18) ein Lagerabschnitt (35) vorgesehen ist, der zur drehbaren Lagerung der Antriebswelle (30) ausgelegt ist.

14. Vorrichtung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Anlageabschnitt (24) einen Klemmabschnitt (90) aufweist, der dem Grundteil (18) zugewandt ist, und wobei der Anlageabschnitt (24) einen Spreizabschnitt (92) aufweist, der dem Grundteil (18) abgewandt ist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

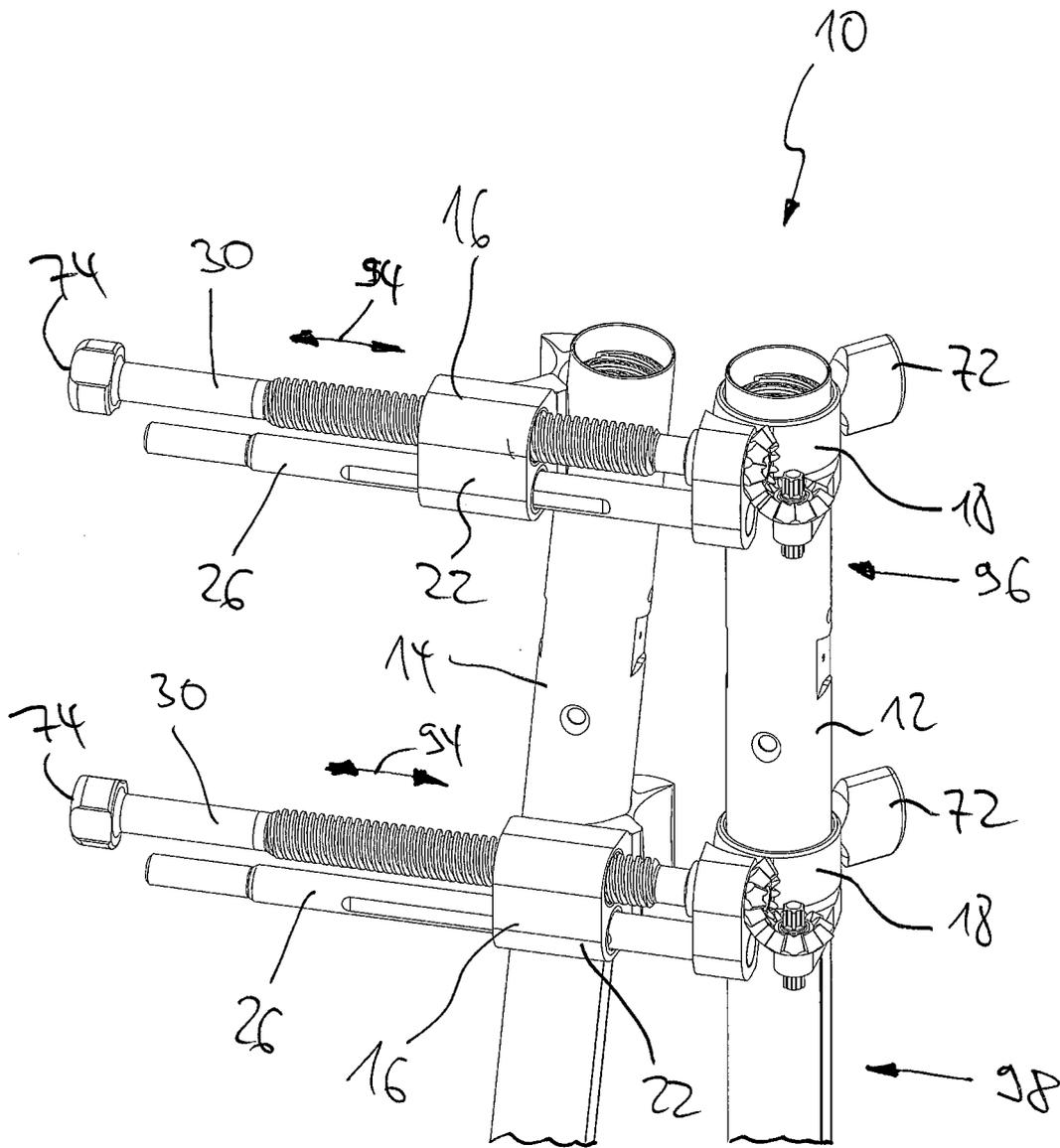


Fig. 1





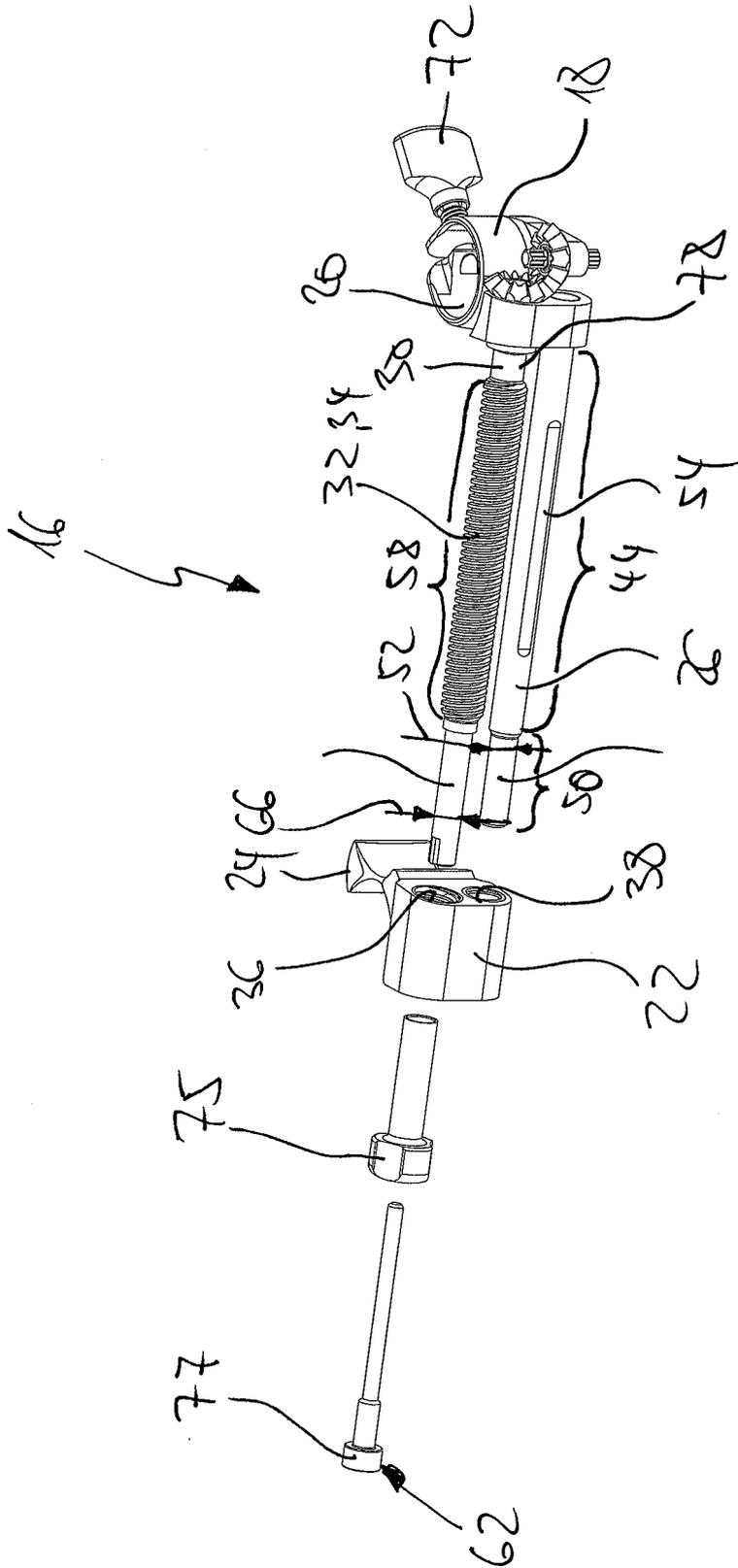


Fig. 4

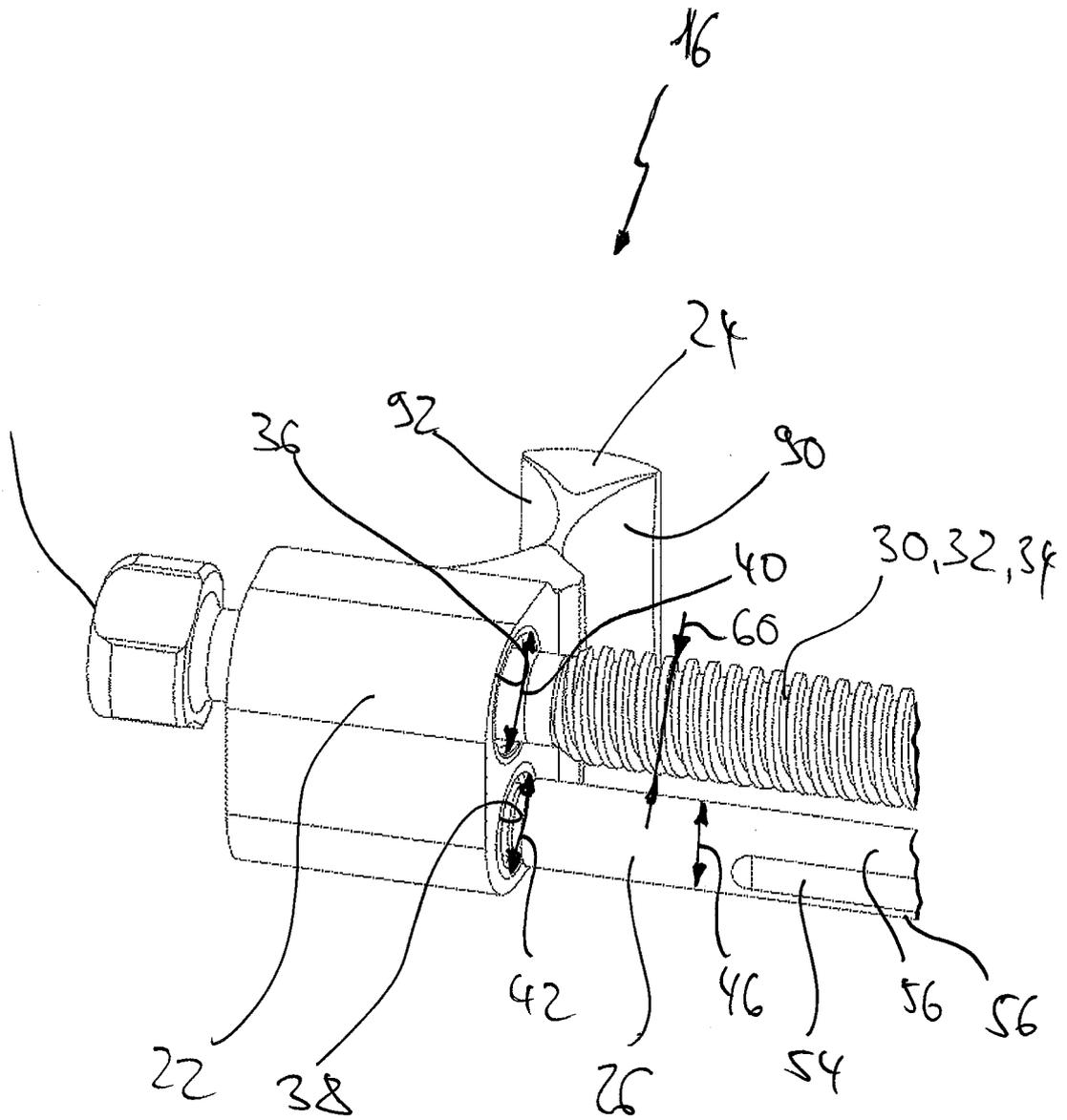


Fig. 5

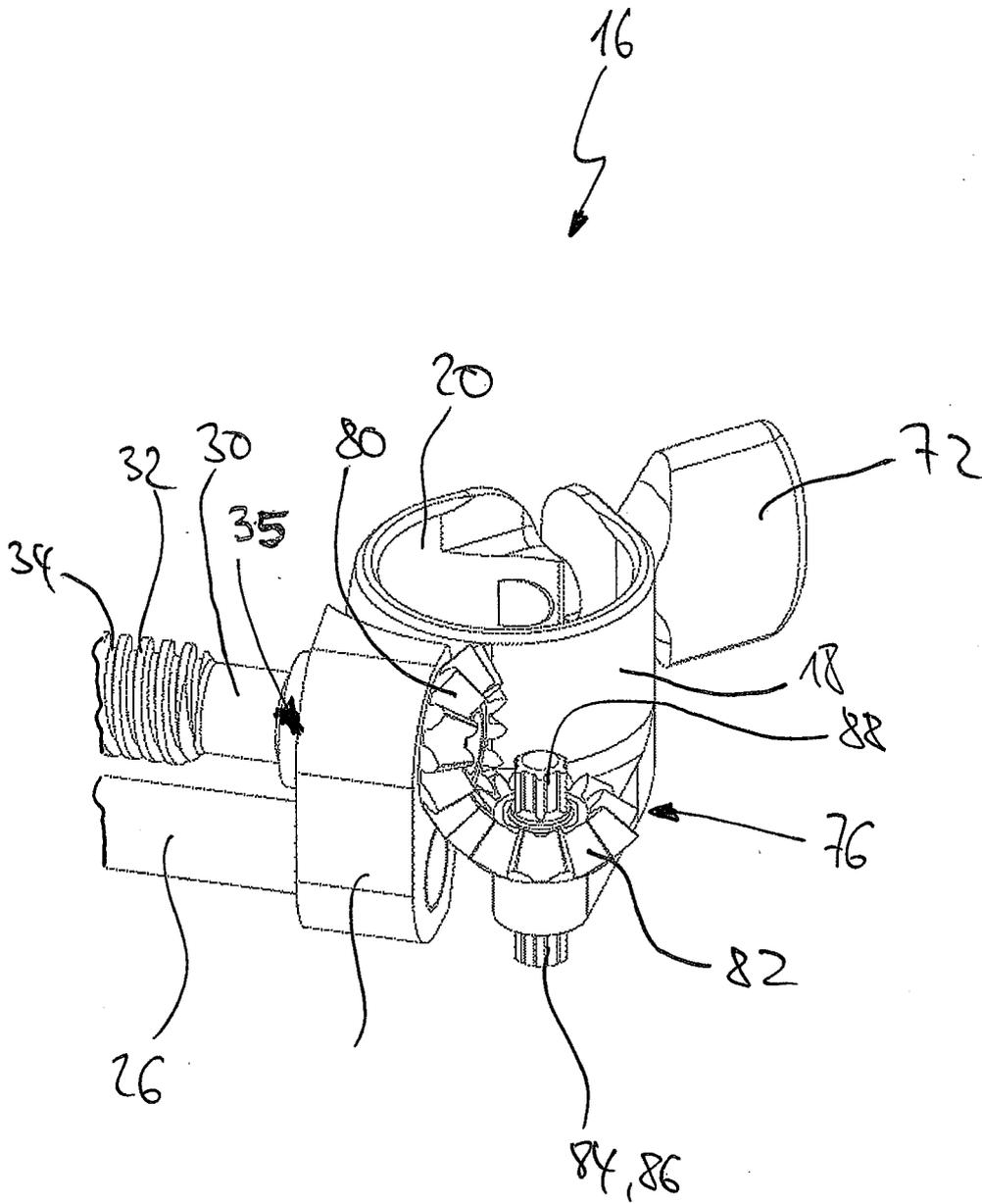


Fig. 6