



(10) **DE 10 2015 015 655 A1** 2017.06.01

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 015 655.1**

(22) Anmeldetag: **01.12.2015**

(43) Offenlegungstag: **01.06.2017**

(51) Int Cl.: **A61B 17/00** (2006.01)

A61B 17/29 (2006.01)

F16D 3/18 (2006.01)

(71) Anmelder:

Karl Storz GmbH & Co. KG, 78532 Tuttlingen, DE

(74) Vertreter:

Hofmeister, Frank, Dipl.-Ing., 21335 Lüneburg, DE

(72) Erfinder:

**Stefan, Jochen, 88639 Wald, DE; Kärcher, Daniel,
78315 Radolfzell, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE 103 14 828 B3

DE 100 36 108 A1

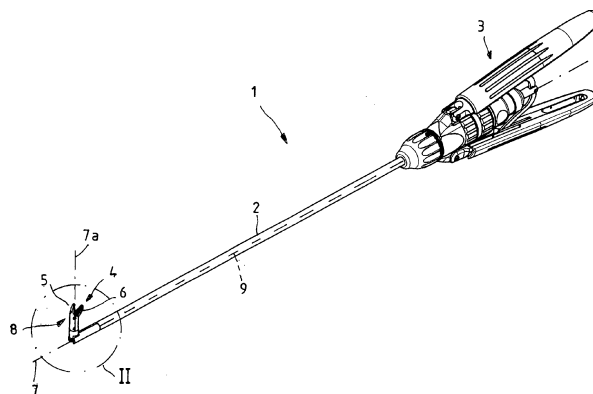
US 2009 / 0 088 770 A1

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Medizinisches Instrument**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein medizinisches Instrument mit einem hohlen Schaft, an dessen proximalem Ende eine Handhabe angeordnet ist und an dessen distalem Ende ein Werkzeug mit einem starren Maulteil sowie einem relativ zu dem starren Maulteil verschwenkbaren Maulteil angeordnet ist, wobei ein das Werkzeug tragender distaler Endbereich des Schaftes als gegenüber der Längsachse des Schaftes abwinkelbare Werkzeugspitze ausgebildet ist sowie das Werkzeug um die Längsachse des Schaftes bzw. um die Längsachse der Werkzeugspitze drehbar ist. Ein medizinisches Instrument, das bei kompakter Bauweise eine im Wesentlichen zwangsbewegungsfreie Abwinkelung der Werkzeugspitze gewährleistet, ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass das axialverschiebbare Betätigungselement zum Abwinkeln der Werkzeugspitze und das axialverschiebbare Betätigungselement zum Betätigen des verschwenkbaren Maulteils des Werkzeugs derart miteinander gekoppelt sind, dass einerseits beim Betätigen des axialverschiebbaren Betätigungselements zum Abwinkeln der Werkzeugspitze zwangsläufig gleichzeitig das axialverschiebbare Betätigungselement zum Betätigen des verschwenkbaren Maulteils des Werkzeugs in Axialrichtung bewegbar ist und andererseits das axialverschiebbare Betätigungselement zum Betätigen des verschwenkbaren Maulteils des Werkzeugs unabhängig vom axialverschiebbaren Betätigungselement zum Abwinkeln der Werkzeugspitze betätigbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein medizinisches Instrument mit einem hohlen Schaft, an dessen proximalem Ende eine Handhabe angeordnet ist und an dessen distalem Ende ein Werkzeug mit einem starren Maulteil sowie einem relativ zu dem starren Maulteil verschwenkbaren Maulteil angeordnet ist, wobei ein das Werkzeug tragender distaler Endbereich des Schaftes als gegenüber der Längsachse des Schaftes abwinkelbare Werkzeugspitze ausgebildet ist sowie das Werkzeug um die Längsachse des Schaftes bzw. um die Längsachse der Werkzeugspitze drehbar ist, wobei das Verdrehen des Werkzeugs um die Längsachse des Schaftes über eine in dem hohlen Schaft drehbar gelagerte Betätigungsstange erfolgt, die proximalseitig mit der Handhabe in Wirkverbindung steht und wobei das Abwinkeln der Werkzeugspitze über ein axialverschiebbar im hohlen Schaft gelagertes und proximalseitig mit der Handhabe in Wirkverbindung stehendes Betätigungselement erfolgt und wobei das verschwenkbare Maulteil des Werkzeugs über ein axialverschiebbar im hohlen Schaft gelagertes und proximalseitig mit der Handhabe in Wirkverbindung stehendes Betätigungselement zwischen einer geschlossenen und einer geöffneten Position verstellbar ist.

[0002] Medizinische Instrumente für die endoskopische Chirurgie weisen in der Regel einem hohlen Schaft auf, an dessen proximalem Ende eine Handhabe und an dessen distalem Ende ein Werkzeug aus zwei relativ zueinander bewegbaren Maulteilen angeordnet ist. Das als Greif-, Halte- und/oder Schneidinstrument ausgebildete Werkzeug ist über die Handhabe betätigbar. Um bei den häufig beengten Arbeitsverhältnissen mit dem Werkzeug einen möglichst großen Wirkungsbereich abdecken zu können, sind viele endoskopische Instrumente so ausgebildet, dass das Werkzeug gegenüber der Längsachse des Schaftes abwinkelbar ausgebildet ist sowie das Werkzeug um die Längsachse des Schaftes drehbar ist.

[0003] Ein Problem bei den aus dem Stand der Technik bekannten medizinischen Instrumenten mit diesen vielfältigen Verstellmöglichkeiten der Werkzeugspitze und/oder des distalen Werkzeugs besteht darin, dass das Abwinkeln der Werkzeugspitze relativ zum proximalen Schaftbereich eine Zwangsbewegung der Maulteile relativ zueinander und/oder eine Rotationsbewegung der Werkzeugspitze zur Folge hat. Um diese Zwangsbewegung zu beheben, sind aus der Praxis verschiedene aufwendige Ausgleichsmechanismen bekannt. Diese Ausgleichsmechanismen gewährleisten zwar eine im Wesentlichen zwangsbewegungsfreie Abwinkelung der Werkzeugspitze, jedoch ist der konstruktive Aufwand sehr groß und steht der insbesondere bei endoskopischen In-

strumenten erforderlichen kompakten Bauweise entgegen.

[0004] Ein gattungsgemäßes medizinisches Instrument ist beispielsweise aus der DE 103 14 828 B3 bekannt. Bei diesem bekannten chirurgischen Instrument ist ein Bewegungskompensationselement vorgesehen, das dafür sorgt, dass eine durch die Abwinkelung der Werkzeugspitze verursachte Rotation kompensiert wird.

[0005] Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein medizinisches Instrument der eingangs genannten Art zu schaffen, das bei kompakter Bauweise eine im Wesentlichen zwangsbewegungsfreie Abwinkelung der Werkzeugspitze gewährleistet.

[0006] Die Lösung dieser Aufgabenstellung ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass das axialverschiebbare Betätigungselement zum Abwinkeln der Werkzeugspitze und das axialverschiebbare Betätigungselement zum Betätigen des verschwenkbaren Maulteils des Werkzeugs derart miteinander gekoppelt sind, dass einerseits beim Betätigen des axialverschiebbaren Betätigungselements zum Abwinkeln der Werkzeugspitze zwangsläufig gleichzeitig das axialverschiebbare Betätigungselement zum Betätigen des verschwenkbaren Maulteils des Werkzeugs in Axialrichtung bewegbar ist und andererseits das axialverschiebbare Betätigungselement zum Betätigen des verschwenkbaren Maulteils des Werkzeugs unabhängig vom axialverschiebbaren Betätigungselement zum Abwinkeln der Werkzeugspitze betätigbar ist.

[0007] Durch die erfindungsgemäße Kopplung der Bewegungen des axialverschiebbaren Betätigungselements zum Abwinkeln der Werkzeugspitze mit der des axialverschiebbaren Betätigungselements zum Betätigen des verschwenkbaren Maulteils des Werkzeugs miteinander, wird die durch das Abwinkeln der Werkzeugspitze zwangsläufig bewirkte Verlagerung des starren Maulteils relativ zum verschwenkbaren Maulteil kompensiert, da nunmehr gleichzeitig das verschwenkbare Maulteil im gleichen Maße betätigt wird, was ein Beibehalten der eingestellten Position der Maulteile zueinander zur Folge hat.

[0008] Mit einer praktischen Ausführungsform der Erfindung wird weiterhin vorgeschlagen, dass das axialverschiebbare Betätigungselement zum Abwinkeln der Werkzeugspitze und das axialverschiebbare Betätigungselement zum Betätigen des verschwenkbaren Maulteils des Werkzeugs in Richtung der Längsachse des Schaftes parallel zueinander angeordnet sind und den gleichen radialen Abstand zur Drehachse aufweisen, um die die Werkzeugspitze relativ zum proximalen Teil des Schaftes abwinkelbar ist. Durch den gleichen Abstand der beiden Be-

tätigungselemente zur Drehachse wird gewährleistet, dass beide Betätigungselemente bei der gekoppelten gleichzeitigen Bewegung um die gleiche axiale Strecke verlagert werden.

[0009] Weiterhin wird mit einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgeschlagen, dass die Betätigungsstange zum Drehen des Werkzeugs zweiteilig ausgebildet aus einem in der abwinkelbaren Werkzeugspitze gelagerten distalen Teilbereich sowie einem im proximalen Teil des Schaftes gelagerten Teilbereich besteht, wobei die beiden einander zugewandten Stirnseiten der Teilbereiche der Betätigungsstange im Übergang zur abwinkelbaren Werkzeugspitze über stirnseitige Verzahnungen miteinander in Eingriff stehen. Der zweiteilige Aufbau der Betätigungsstange zum Drehen des Werkzeugs sowie die beiden stirnseitigen Verzahnung der beiden Teilbereiche der Betätigungsstange ermöglichen eine spielarme Übertragung der Drehbewegung vom Schaftbereich auf die Werkzeugspitze.

[0010] Zur Kopplung des Werkzeugs mit dem distalen Teilbereiche der Betätigungsstange wird mit der Erfindung vorgeschlagen, dass das proximale Ende des verschwenkbaren Maulteils im Inneren des distalen Teilbereichs der um die Längsachse des Schaftes drehbaren Betätigungsstange gelagert ist und der distale Teilbereich der Betätigungsstange und das proximale Ende des verschwenkbaren Maulteils über einen die beiden Bauteile radial durchragenden Mitnahmestift kraftschlüssig so miteinander verbunden sind, dass der Mitnahmestift die Rotation des distalen Teilbereichs der Betätigungsstange direkt auf das verschwenkbare Maulteil überträgt.

[0011] Gemäß einer praktischen Ausführungsform der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die beiderseitigen freien Enden des Mitnahmestiftes in einem Schieber gelagert sind, der von der Rotation des distalen Teilbereichs der Betätigungsstange entkoppelt axialverschiebbar in der Werkzeugspitze gelagert ist.

[0012] Zum Verstellen des verschwenkbaren Maulteils zwischen einer geschlossenen und einer offenen Position wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass der Mitnahmestift so in dem Schieber gelagert ist, dass der Mitnahmestift in einer umlaufenden Nut des Schiebers frei um die Längsachse des Schaftes drehbar gelagert ist und in Richtung der Längsachse des Schaftes über den Schieber axialverschiebbar ist.

[0013] Um die Bewegung des verschwenkbaren Maulteils von der Rotation der Werkzeugspitze zu entkoppeln, wird gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgeschlagen, dass der Mitnahmestift im distalen Teilbereich der Betätigungsstange in einem Langloch gelagert ist, dessen

axiale Erstreckung dem axialen Verschiebeweg des Schiebers entspricht.

[0014] Weiterhin wird mit der Erfindung vorgeschlagen, dass das axialverschiebbare Betätigungselement zum Betätigen des verschwenkbaren Maulteils des Werkzeugs und der Schieber so miteinander gekoppelt sind, dass eine Axialverschiebung des Betätigungselements spielfrei eine Axialbewegung des Schiebers bewirkt. Die Spielfreiheit der Maulteilbetätigung ist wichtig, damit der Operateur seine Krafteinleitung genau dosieren kann und ein stets sicherer Halt zwischen den Maulteilen des Werkzeugs gewährleistet ist.

[0015] Schließlich wird mit der Erfindung vorgeschlagen, dass die Zahnflanken der einzelnen Zähne der beiden stirnseitigen Verzahnungen sich radial nach außen verjüngend ausgebildet sind. Durch diese Ausbildung der Zahnflanken der einzelnen Zähne der beiden stirnseitigen Verzahnungen wird ohne Axialausgleich ein Verkanten der beiderseitigen Zähne der stirnseitigen Verzahnungen auch bei einem Verschwenken der stirnseitigen Verzahnungen relativ zueinander ausgeschlossen.

[0016] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich anhand der zugehörigen Zeichnungen, in denen ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen medizinischen Instruments nur beispielhaft dargestellt ist, ohne die Erfindung auf dieses Ausführungsbeispiel zu beschränken. In den Zeichnungen zeigt:

[0017] Fig. 1 eine perspektivische Seitenansicht eines erfindungsgemäßen medizinischen Instruments;

[0018] Fig. 2 einen Längsschnitt des Details II gemäß Fig. 1, eine nur teilweise abgewinkelte Position darstellend;

[0019] Fig. 3 eine ausschnittsweise Ansicht gemäß Fig. 2, jedoch den Längsschnitt in einer anderen vertikalen Ebene darstellend;

[0020] Fig. 4 eine ausschnittsweise Ansicht von unten des Details II gemäß Fig. 1;

[0021] Fig. 5 eine Ansicht von unten auf das Detail V gemäß Fig. 2 und

[0022] Fig. 6 eine perspektivische Ansicht einer stirnseitigen Verzahnung gemäß Fig. 2.

[0023] Die Abbildung Fig. 1 zeigt ein medizinisches Instrument **1** mit einem hohlen Schaft **2**, an dessen proximalem Ende eine Handhabe **3** angeordnet ist und an dessen distalem Ende ein Werkzeug **4** angeordnet ist, das aus einem starren Maulteil **5** und ei-

nem gegenüber dem starren Maulteil **5** verschwenkbaren Maulteil **6** besteht.

[0024] Um dem Werkzeug **4** möglichst viele Freiheitsgrade zur Bewegung relativ zum Schaft **2** einzuräumen, ist ein das Werkzeug **4** tragender distaler Endbereich des Schaftes **2** als gegenüber der Längsachse **7** des Schaftes **2** abwinkelbare Werkzeugspitze **8** ausgebildet. In der Darstellung gemäß **Fig. 1** ist die Werkzeugspitze **8** gegenüber der Längsachse **7** des Schaftes **2** etwa um 90° abgewinkelt.

[0025] Weiterhin ist das Werkzeug **4** um die Längsachse **7** des Schaftes **2** bzw. bei abgewinkelter Werkzeugspitze **8** um die Längsachse **7a** der Werkzeugspitze **8** drehbar, wobei das Verdrehen des Werkzeugs **4** um die Längsachse **7** des Schaftes **2** über eine in dem hohlen Schaft **2** drehbar gelagerte Betätigungsstange **9** erfolgt, die proximalseitig mit der Handhabe **3** in Wirkverbindung steht, wobei die Betätigungsstange **9** zweiteilig ausgebildet aus einem in der abwinkelbaren Werkzeugspitze **8** gelagerten distalen Teilbereich **10** sowie einem im proximalen Teil des Schaftes **2** gelagerten Teilbereich **11** besteht.

[0026] Zur Ausbildung der Betätigungsstange **7** kann sowohl eine massive Stange als auch ein Hohlrohr verwendet werden.

[0027] Die beiden einander zugewandten Stirnseiten der Teilbereiche **10** und **11** der Betätigungsstange **9** stehen im Übergang zur abwinkelbaren Werkzeugspitze **8** über stirnseitige Verzahnungen **12** miteinander in Eingriff, wie dies der schematischen Schnittdarstellung gemäß **Fig. 2** zu entnehmen ist. Diese beiden stirnseitigen Verzahnungen **12** der beiden Teilbereiche **10** und **11** der Betätigungsstange **9** ermöglichen es, dass das Werkzeug **4** auch in einer Position, in der beide Teilbereiche **10** und **11** der Betätigungsstange **9** relativ zueinander abgewinkelt angeordnet sind, um die Längsachse **7** des Schaftes **2** drehbar ist. Die stirnseitigen Verzahnungen **12** übertragen die Rotation des proximalen Teilbereichs **11** der Betätigungsstange **9** um die Längsachse **7** des Schaftes **2** auf den distalen Teilbereich **10** der Betätigungsstange **9**.

[0028] Die Abbildung **Fig. 2** zeigt die Anordnung der stirnseitigen Verzahnungen **12** innerhalb der Schaftes **2** anhand eines Längsschnitts im Bereich des Übergangs vom proximalen Schaft **2** zur abgewinkelten distalen Werkzeugspitze **8**.

[0029] Ein Hauptproblem bei der Ausbildung der beiden stirnseitigen Verzahnungen **12** der relativ zueinander verschwenkbaren Teilbereiche **10** und **11** der Betätigungsstange **9** besteht darin, ein gegenseitiges Verkanten und Blockieren einzelner Zähne **13** der stirnseitigen Verzahnungen **12** beim Verschwenken zu vermeiden.

[0030] **Fig. 6** zeigt eine perspektivische Ansicht einer der beiden identisch aufgebauten stirnseitigen Verzahnungen **12**. Wie aus **Fig. 6** ersichtlich, sind die Zahnflanken **14** der einzelnen Zähne **13** der beiden stirnseitigen Verzahnungen **12** sich radial nach außen verjüngend ausgebildet. Durch die Ausbildung der Zahnflanken **14** der einzelnen Zähne **13** der beiden stirnseitigen Verzahnungen **12** als sich nach radial außen verjüngend, wird ein Verkanten der beiderseitigen Zähne **13** der stirnseitigen Verzahnungen **12** auch bei einem Verschwenken der stirnseitigen Verzahnungen **12** relativ zueinander ausgeschlossen. Diese jederzeitige Verkantungsfreiheit macht es möglich, dass auf einen Axialausgleich, beispielsweise in der Form einer Federvorspannung, verzichtet werden kann. Aufgrund der sich radial nach außen verjüngenden Ausbildung der einzelnen Zähne **13** der beiden stirnseitigen Verzahnungen **12** verbleibt gerade im radial außen liegenden Bereich für die einzelnen Zähne **13** immer ausreichend seitlicher Spielraum zu den benachbarten Zähnen **13** der jeweils anderen stirnseitigen Verzahnung **12**.

[0031] Bei der in den Abbildungen dargestellten Ausführungsform der stirnseitigen Verzahnungen **12** sind zusätzlich auch die Zahnflanken **14** der einzelnen Zähne **13** der beiden stirnseitigen Verzahnungen **12** sich radial nach innen verjüngend ausgebildet, wodurch die Bewegungsfreiheit der einzelnen Zähne **13** der beiden stirnseitigen Verzahnungen **12** relativ zueinander weiter erhöht wird.

[0032] Der perspektivischen Ansicht gemäß **Fig. 6** ist weiterhin zu entnehmen, dass die Zahnköpfe **15** der einzelnen Zähne **13** der beiden stirnseitigen Verzahnungen **12** abgerundet ausgebildet sind. Auch diese Abrundung der die Oberseite der einzelnen Zähne **13** bildenden Zahnköpfe **15** erleichtert weiterhin das verkantungsfreie Verschwenken der stirnseitigen Verzahnungen **12** relativ zueinander.

[0033] Neben dem verkantungsfreien Verschwenken der Werkzeugspitze **8** im Bereich der stirnseitigen Verzahnungen **12** besteht ein wesentliches Problem eines medizinischen Instruments **1** gemäß **Fig. 1** darin, dass das Abwinkeln der Werkzeugspitze **8** in der Regel eine Veränderung der Lage der Maulteile **5** und **6** des Werkzeugs **4** zueinander bewirkt. In der Praxis bedeutet dies, dass sich die Maulteile **5** und **6** des Werkzeugs **4** bei der Vergrößerung der Abwinkelung der Werkzeugspitze **8** zu schließen beginnen und umgekehrt bei der Verkleinerung der Abwinkelung der Werkzeugspitze **8** zu öffnen beginnen. Eine derartige Zwangskopplung der Bewegungen ist zu vermeiden, um dem Operateur einen immer gleichen Zugriff des Werkzeugs **4** zu gewährleisten.

[0034] Das Abwinkeln der Werkzeugspitze **8** erfolgt, wie aus der Abbildung **Fig. 2** ersichtlich, über ein axialverschiebbar im hohlen Schaft **2** gelagertes und

proximalseitig mit der Handhabe **3** in Wirkverbindung stehendes Betätigungselement **16**, das als Zug-/Druckstange ausgebildet ist. Mit der Werkzeugspitze **8** ist das Betätigungselement **16** über einen Anlenkhebel **17** verbunden, der proximalseitig gelenkig am Betätigungselement **16** und distalseitig gelenkig an der Werkzeugspitze **8** gelagert ist.

[0035] Das Verstellen des verschwenkbaren Maulteils **6** des Werkzeugs **4** zwischen einer geschlossenen und einer geöffneten Position erfolgt, wie aus der Abbildung **Fig. 3** ersichtlich, über ein axialverschiebbar im hohlen Schaft **2** gelagertes und proximalseitig mit der Handhabe **3** in Wirkverbindung stehendes Betätigungselement **18**, das ebenfalls als Zug-/Druckstange ausgebildet ist. Mit dem verschwenkbaren Maulteil **6** ist das Betätigungselement **18** über einen Anlenkhebel **19** verbunden, der proximalseitig gelenkig am Betätigungselement **18** und distalseitig gelenkig an einem Schieber **20** gelagert ist, der mit dem verschwenkbaren Maulteil **6** in Wirkverbindung steht.

[0036] Zur Vermeidung der unerwünschten Zwangsbewegung des Werkzeugs **4** beim Abwinkeln der Werkzeugspitze **8** sind bei dem dargestellten medizinischen Instrument **1** das axialverschiebbare Betätigungselement **16** zum Abwinkeln der Werkzeugspitze **8** und das axialverschiebbare Betätigungselement **18** zum Betätigen des verschwenkbaren Maulteils **6** des Werkzeugs **4** derart miteinander gekoppelt, dass einerseits beim Betätigen des axialverschiebbaren Betätigungselements **16** zum Abwinkeln der Werkzeugspitze **8** zwangsläufig gleichzeitig das axialverschiebbare Betätigungselement **18** zum Betätigen des verschwenkbaren Maulteils **6** des Werkzeugs **4** in Axialrichtung bewegbar ist und andererseits das axialverschiebbare Betätigungselement **18** zum Betätigen des verschwenkbaren Maulteils **6** des Werkzeugs **4** unabhängig vom axialverschiebbaren Betätigungselement **16** zum Abwinkeln der Werkzeugspitze **8** betätigbar ist.

[0037] Durch diese Kopplung der Bewegungen des axialverschiebbaren Betätigungselements **16** zum Abwinkeln der Werkzeugspitze **8** mit der des axialverschiebbaren Betätigungselements **18** zum Betätigen des verschwenkbaren Maulteils **6** des Werkzeugs **4** miteinander, wird die durch das Abwinkeln der Werkzeugspitze **8** zwangsläufig bewirkte Verlagerung des starren Maulteils **5** relativ zum verschwenkbaren Maulteil **6** kompensiert, da nunmehr gleichzeitig das verschwenkbare Maulteil **6** im gleichen Maße betätigt wird, was ein Beibehalten der eingestellten Position der Maulteile **5** und **6** zueinander zur Folge hat.

[0038] Wie aus der Zusammenschau der Untenansicht gemäß der Abbildung **Fig. 4** sowie den Abbildungen **Fig. 2** und **Fig. 3** ersichtlich, sind das axi-

alverschiebbare Betätigungselement **16** zum Abwinkeln der Werkzeugspitze **8** sowie der zugehörige Anlenkhebel **17** und das axialverschiebbare Betätigungselement **18** zum Betätigen des verschwenkbaren Maulteils **6** des Werkzeugs **4** sowie der zugehörige Anlenkhebel **19** in Richtung der Längsachse **7** des Schaftes **2** parallel zueinander angeordnet und weisen den gleichen radialen Abstand zur Drehachse **21** auf, um die die Werkzeugspitze **8** relativ zum proximalen Teil des Schaftes **2** abwinkelbar ist.

[0039] Aufgrund der parallelen Anordnung des axialverschiebbaren Betätigungselements **16** zum Abwinkeln der Werkzeugspitze **8** sowie des zugehörigen Anlenkhebels **17** und des axialverschiebbaren Betätigungselements **18** zum Betätigen des verschwenkbaren Maulteils **6** des Werkzeugs **4** sowie des zugehörigen Anlenkhebels **19** und des gleichen radialen Abstands zur Drehachse **21** ist die Abwinkelbewegung so abgestimmt, dass durch die Winkelbeziehung bzw. die Anordnung der Betätigungselemente **16** und **18** sowie der Anlenkhebel **17** und **19** die Maulteile **5** und **6** des Werkzeugs **4** ihre Position behalten. Die Kopplung der Betätigungselemente **16** und **18** sowie deren zuvor beschriebene konstruktiv geometrische Anordnung zueinander synchronisieren die Axialbewegungen der Betätigungselemente **16** und **18** und infolge dessen auch die Stellung der Maulteile **5** und **6** des Werkzeugs **4** zueinander.

[0040] Die Übertragung der Bewegung des axialverschiebbaren Betätigungselements **18** zum Betätigen des verschwenkbaren Maulteils **6** des Werkzeugs **4** sowie des mit dem Betätigungselement **18** gekoppelten Anlenkhebels **19** auf das verschwenkbare Maulteil **6** erfolgt über den axialverschiebbar auf dem distalen Teilbereich **10** der Betätigungsstange **9** gelagerten Schieber **20**, wie sich dies aus der nachfolgend beschriebenen Zusammenschau der Abbildungen **Fig. 2**, **Fig. 3** und **Fig. 5** ergibt.

[0041] Das proximale Ende des verschwenkbaren Maulteils **6** ist im Inneren des distalen Teilbereichs **10** der um die Längsachse **7** des Schaftes **2** drehbaren Betätigungsstange **9** gelagert. Im Bereich des auf dem distalen Teilbereich **10** der Betätigungsstange **9** gelagerten Schiebers **20** durchragt ein Mitnahmestift **22** das proximale Ende des verschwenkbaren Maulteils **6** sowie den distalen Teilbereich **10** der Betätigungsstange **9** derart, dass die beiderseitigen freien Enden des Mitnahmestiftes **22** in dem Schieber **20** gelagert sind.

[0042] Wie aus der Ansicht gemäß der Abbildung **Fig. 5** ersichtlich, ist der Mitnahmestift **22** im distalen Teilbereich **10** der Betätigungsstange **9** in einem Langloch **23** gelagert, dessen axiale Erstreckung dem axialen Verschiebeweg des Schiebers **20** entspricht.

[0043] Die Axialverschiebung des Betätigungselements **18** bewirkt somit über die gelenkige Kopplung an den Anlenkhebel **19** und den Schieber **20** eine axiale Verschiebung des Mitnahmestiftes **22** innerhalb des Langlochs **23**. Aufgrund der kraftschlüssigen Kopplung des Mitnahmestiftes **22** mit dem proximalen Ende des verschwenkbaren Maulteils **6** ist so das verschwenkbare Maulteil **6** zwischen einer offenen und einer geschlossenen Position relativ zum starren Maulteil **5** verstellbar.

20 Schieber
21 Drehachse
22 Mitnahmestift
23 Langloch
24 Nut

[0044] Der das proximale Ende des verschwenkbaren Maulteils **6** sowie den distalen Teilbereich **10** der Betätigungsstange **9** durchragende Mitnahmestift **22** verbindet die beiden Bauteile **10** und **6** kraftschlüssig so miteinander, dass der Mitnahmestift **22** die Rotation des distalen Teilbereichs **10** der Betätigungsstange **9** direkt auf das verschwenkbare Maulteil **6** überträgt, wenn der distale Teilbereich **10** der Betätigungsstange **9** unter Zwischenschaltung der stirnseitigen Verzahnungen **12** von dem im proximalen Teil des Schaftes **2** gelagerten Teilbereich **11** der Betätigungsstange **9** zu einer Rotation um die Längsachse **7** angetrieben wird.

[0045] Um den axialverschiebar in der Werkzeugspitze **8** gelagerten Schieber **20** von der Rotation des distalen Teilbereichs **10** der Betätigungsstange **9** zu entkoppeln, ist der Mitnahmestift **22** frei um die Längsachse **7** des Schaftes **2** drehbar in einer umlaufenden Nut **24** des Schiebers **20** gelagert.

[0046] Ein wie zuvor beschrieben aufgebautes medizinisches Instrument **1** zeichnet sich dadurch aus, dass eine im Wesentlichen zwangsbewegungsfreie Abwinklung der Werkzeugspitze **8** ohne Kompensationselemente möglich ist.

Bezugszeichenliste

- 1** medizinisches Instrument
- 2** Schaft
- 3** Handhabe
- 4** Werkzeug
- 5** starres Maulteil
- 6** verschwenkbares Maulteil
- 7** Längsachse (Schaft)
- 7a** Längsachse (Werkzeugspitze)
- 8** Werkzeugspitze
- 9** Betätigungsstange
- 10** Teilbereich (distal)
- 11** Teilbereich (proximal)
- 12** stirnseitige Verzahnung
- 13** Zahn
- 14** Zahnflanke
- 15** Zahnkopf
- 16** Betätigungselement (abwinkeln)
- 17** Anlenkhebel
- 18** Betätigungselement (Maulteil)
- 19** Anlenkhebel

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 10314828 B3 [0004]

Patentansprüche

1. Medizinisches Instrument mit einem hohlen Schaft (2), an dessen proximalem Ende eine Handhabe (3) angeordnet ist und an dessen distalem Ende ein Werkzeug (4) mit einem starren Maulteil (5) sowie einem relativ zu dem starren Maulteil (5) verschwenkbaren Maulteil (6) angeordnet ist, wobei ein das Werkzeug (4) tragender distaler Endbereich des Schaftes (2) als gegenüber der Längsachse (7) des Schaftes (2) abwinkelbare Werkzeugspitze (8) ausgebildet ist sowie das Werkzeug (4) um die Längsachse (7) des Schaftes (2) bzw. um die Längsachse (7a) der Werkzeugspitze (8) drehbar ist, wobei das Verdrehen des Werkzeugs (4) um die Längsachse (7) des Schaftes (2) über eine in dem hohlen Schaft (2) drehbar gelagerte Betätigungsstange (9) erfolgt, die proximalseitig mit der Handhabe (3) in Wirkverbindung steht und wobei das Abwinkeln der Werkzeugspitze (8) über ein axialverschiebbar im hohlen Schaft (2) gelagertes und proximalseitig mit der Handhabe (3) in Wirkverbindung stehendes Betätigungselement (16) erfolgt und wobei das verschwenkbare Maulteil (6) des Werkzeugs (4) über ein axialverschiebbar im hohlen Schaft (2) gelagertes und proximalseitig mit der Handhabe (3) in Wirkverbindung stehendes Betätigungselement (18) zwischen einer geschlossenen und einer geöffneten Position verstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das axialverschiebbare Betätigungselement (16) zum Abwinkeln der Werkzeugspitze (8) und das axialverschiebbare Betätigungselement (18) zum Betätigen des verschwenkbaren Maulteils (6) des Werkzeugs (4) derart miteinander gekoppelt sind, dass einerseits beim Betätigen des axialverschiebbaren Betätigungselements (16) zum Abwinkeln der Werkzeugspitze (8) zwangsläufig gleichzeitig das axialverschiebbare Betätigungselement (18) zum Betätigen des verschwenkbaren Maulteils (6) des Werkzeugs (4) in Axialrichtung bewegbar ist und andererseits das axialverschiebbare Betätigungselement (18) zum Betätigen des verschwenkbaren Maulteils (6) des Werkzeugs (4) unabhängig vom axialverschiebbaren Betätigungselement (16) zum Abwinkeln der Werkzeugspitze (8) betätigbar ist.

2. Medizinisches Instrument nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das axialverschiebbare Betätigungselement (16) zum Abwinkeln der Werkzeugspitze (8) und das axialverschiebbare Betätigungselement (18) zum Betätigen des verschwenkbaren Maulteils (6) des Werkzeugs (4) in Richtung der Längsachse (7) des Schaftes (2) parallel zueinander angeordnet sind und den gleichen radialen Abstand zur Drehachse (21) aufweisen, um die die Werkzeugspitze (8) relativ zum proximalen Teil des Schaftes (2) abwinkelbar ist.

3. Medizinisches Instrument nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Betätigungs-

stange (9) zum Drehen des Werkzeugs (4) zweiteilig ausgebildet aus einem in der abwinkelbaren Werkzeugspitze (6) gelagerten distalen Teilbereich (10) sowie einem im proximalen Teil des Schaftes (2) gelagerten Teilbereich (11) besteht, wobei die beiden einander zugewandten Stirnseiten der Teilbereiche (10 und 11) der Betätigungsstange (9) im bergang zur abwinkelbaren Werkzeugspitze (8) über stirnseitige Verzahnungen (12) miteinander in Eingriff stehen.

4. Medizinisches Instrument nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das proximale Ende des verschwenkbaren Maulteils (6) im Inneren des distalen Teilbereichs (10) der um die Längsachse (7) des Schaftes (2) drehbaren Betätigungsstange (9) gelagert ist und der distale Teilbereich (10) der Betätigungsstange (9) und das proximale Ende des verschwenkbaren Maulteils (6) über einen die beiden Bauteile (10 und 6) radial durchragenden Mitnahmestift (22) kraftschlüssig so miteinander verbunden sind, dass der Mitnahmestift (22) die Rotation des distalen Teilbereichs (10) der Betätigungsstange (9) direkt auf das verschwenkbare Maulteil (6) überträgt.

5. Medizinisches Instrument nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiderseitigen freien Enden des Mitnahmestiftes (22) in einem Schieber (20) gelagert sind, der von der Rotation des distalen Teilbereichs (10) der Betätigungsstange (9) entkoppelt axialverschiebbar in der Werkzeugspitze (8) gelagert ist.

6. Medizinisches Instrument nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Mitnahmestift (22) so in dem Schieber (20) gelagert ist, dass der Mitnahmestift (22) in einer umlaufenden Nut (24) des Schiebers (20) frei um die Längsachse (7) des Schaftes (2) drehbar gelagert ist und in Richtung der Längsachse (7) des Schaftes (2) über den Schieber (20) axialverschiebbar ist.

7. Medizinisches Instrument nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Mitnahmestift (22) im distalen Teilbereich (10) der Betätigungsstange (9) in einem Langloch (23) gelagert ist, dessen axiale Erstreckung dem axialen Verschiebeweg des Schiebers (20) entspricht.

8. Medizinisches Instrument nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das axialverschiebbare Betätigungselement (18) zum Betätigen des verschwenkbaren Maulteils (6) des Werkzeugs (4) und der Schieber (20) so miteinander gekoppelt sind, dass eine Axialverschiebung des Betätigungselements (18) spielfrei eine Axialbewegung des Schiebers (20) bewirkt.

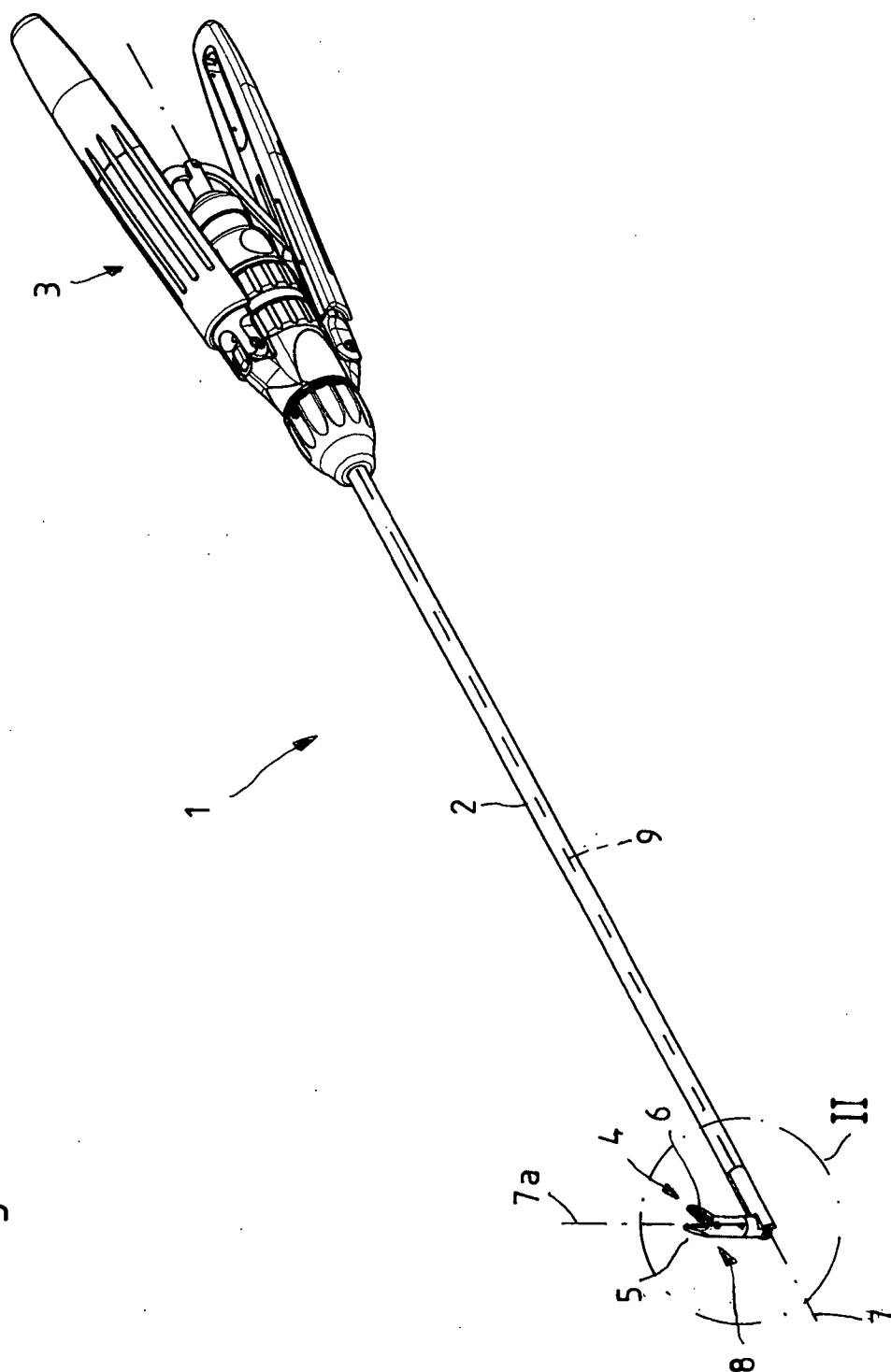
9. Medizinisches Instrument nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zahnflanken (14) der einzelnen Zähne (13) der bei-

den stirnseitigen Verzahnungen (**12**) sich radial nach außen verjüngend ausgebildet sind.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig.1



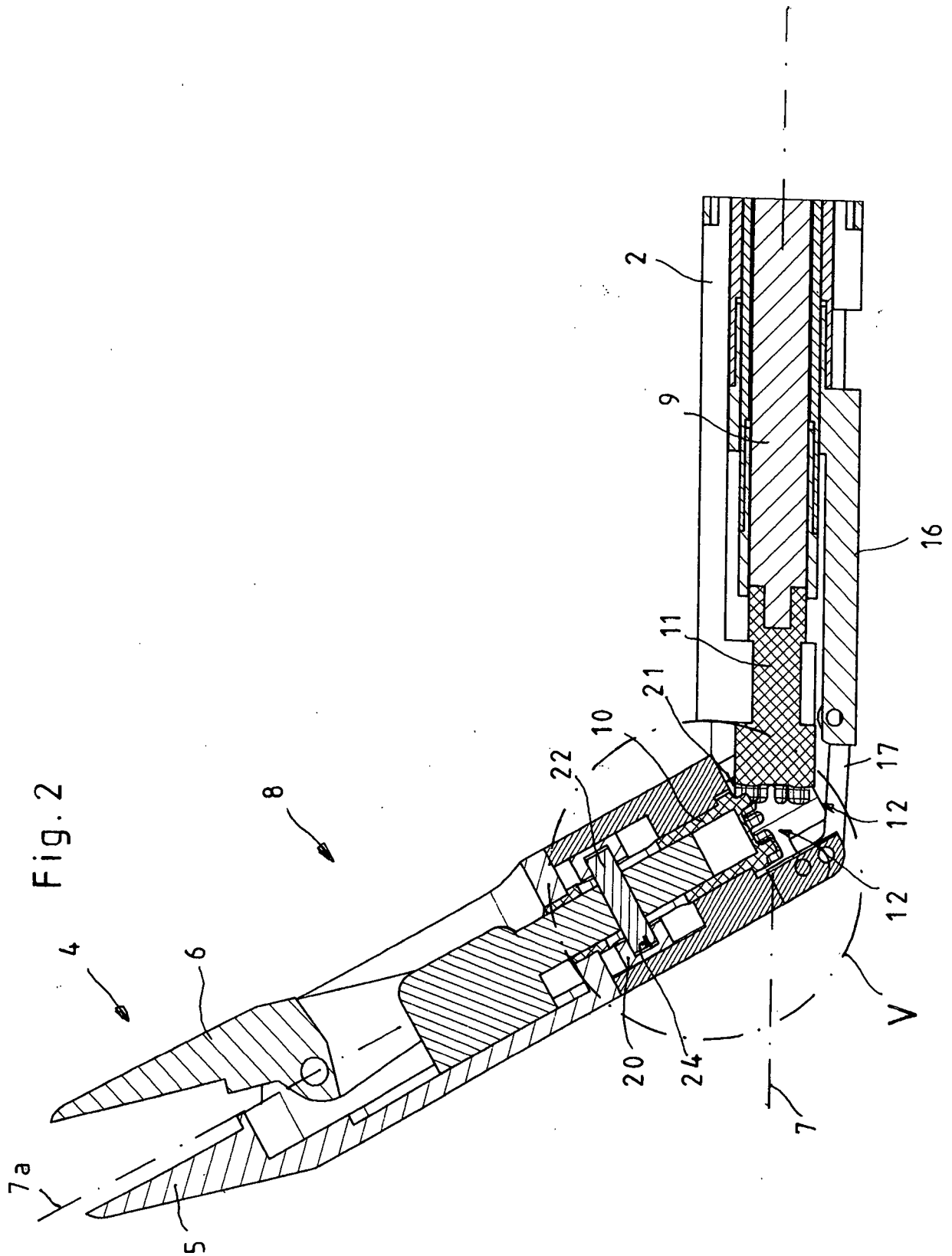


Fig. 3

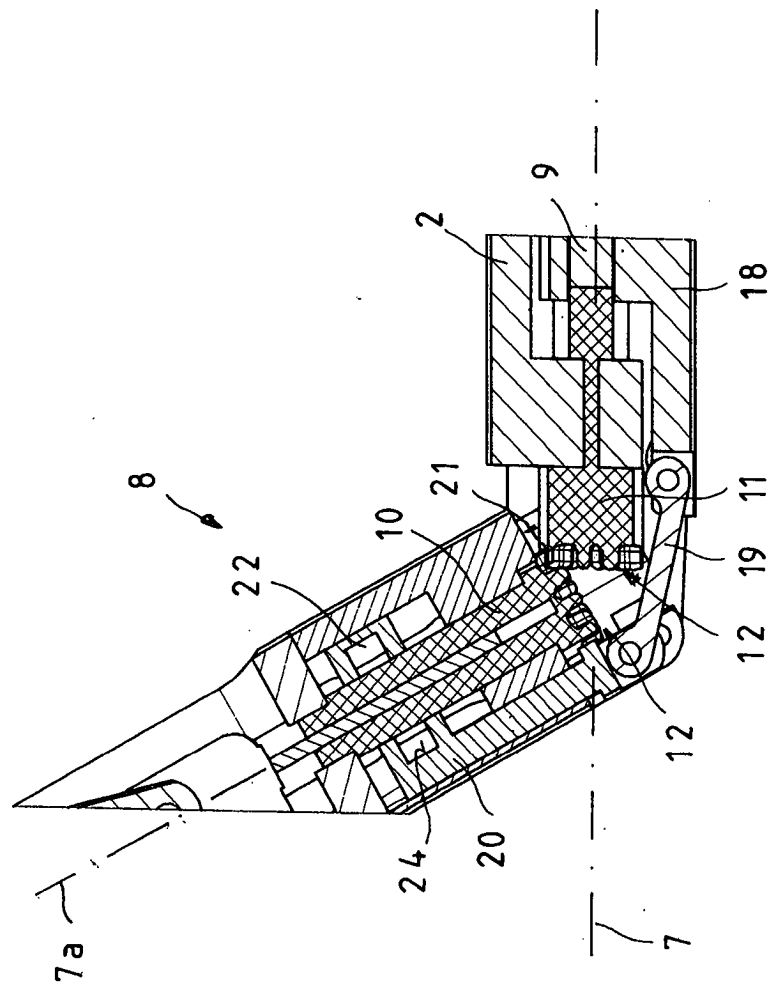


Fig. 4

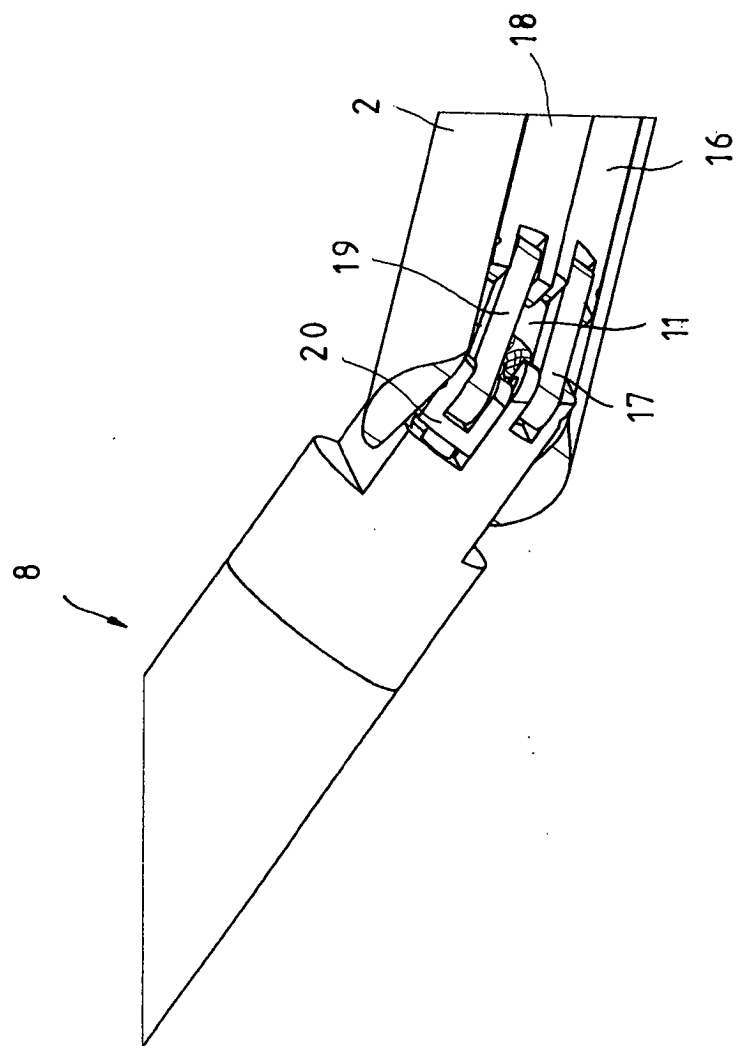


Fig.5

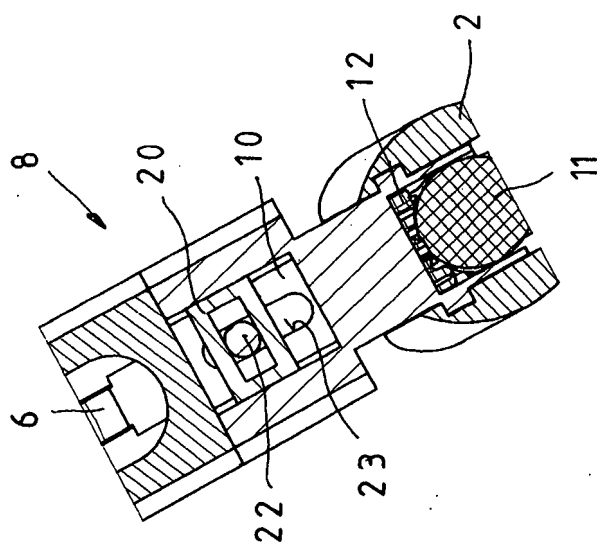


Fig. 6

