



(10) **DE 10 2012 219 881 A1** 2014.04.30

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 219 881.4**

(22) Anmeldetag: **30.10.2012**

(43) Offenlegungstag: **30.04.2014**

(51) Int Cl.: **A61B 17/94 (2006.01)**

A61B 19/00 (2006.01)

A61B 17/00 (2006.01)

A61B 17/29 (2006.01)

(71) Anmelder:
Richard Wolf GmbH, 75438, Knittlingen, DE

(74) Vertreter:
**Patentanwälte Vollmann & Hemmer, 23560,
Lübeck, DE**

(72) Erfinder:
**Prestel, Stephan, 76287, Rheinstetten, DE;
Körner, Eberhard, Dipl.-Ing., 75438, Knittlingen,
DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

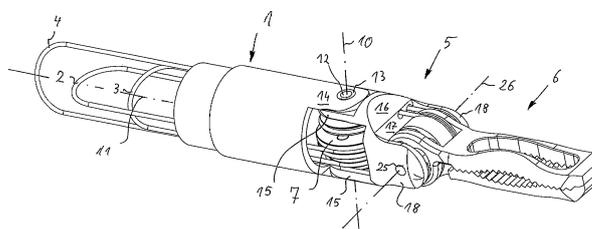
US	6 676 684	B1
US	2006 / 0 190 034	A1
US	2008 / 0 046 122	A1
US	2010 / 0 249 818	A1
US	2011 / 0 106 145	A1
EP	1 886 630	A2
WO	2012/ 049 623	A1
WO	2012/ 110 254	A2

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

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Endoskopisches Instrument**

(57) Zusammenfassung: Das endoskopische Instrument weist einen Schaft mit einem am distalen Schaftende angeordneten Instrumentenkopf auf, welcher ein Werkzeug mit zwei zueinander schwenkbaren Maulteilen trägt. Der Instrumentenkopf ist um eine Achse quer zur Längsrichtung des Schaftes schwenkbar, wobei die Schwenkbewegung des Instrumentenkopfes und die der Maulteile über im Schaft geführte Zugmittel vom proximalen Instrumentenende aus steuerbar ist. Die Zugmittel für die Schwenkbewegung der Maulteile werden über Rollen geführt, die drehbar um die Achse gelagert sind, um welche der Instrumentenkopf schwenkbar ist. Dabei sind die Zugmittel um die Rollen so angeordnet, dass sie in Streckstellung des Instrumentes die zugehörige Rolle voll umfänglich umfassen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein endoskopisches Instrument mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

[0002] Derartige endoskopische Instrumente weisen typischerweise einen langgestreckten Schaft und einen am distalen Schaftende angeordneten Instrumentenkopf auf, der ein Werkzeug mit zwei zueinander schwenkbaren Maulteilen trägt. Der Instrumentenkopf ist dabei um eine Achse quer zur Längsrichtung des Schaftes schwenkbar, wobei die Schwenkbewegung des Instrumentenkopfes und die Schwenkbewegung der Maulteile über im Schaft geführte Zugmittel vom proximalen Instrumentenende aus steuerbar sind. Hierzu ist am proximalen Instrumentenende entweder eine entsprechende Handhabung vorgesehen, welche eine direkte Steuerung durch den Operateur ermöglicht oder aber es ist am proximalen Ende ein Anschlussstück vorgesehen, welches die elektromotorische Steuerung der einzelnen Funktionen ermöglicht, wie dies bei robotischen Operationssystemen zum Stand der Technik zählt. Es wird in diesem Zusammenhang nur beispielhaft auf US 6,312,435 B1 verwiesen, wo ein solches System dargestellt ist, welches ein gattungsgemäßes endoskopisches Instrument trägt und ansteuert.

[0003] Bei derartigen Instrumenten ist man stets bemüht, den Instrumentendurchmesser möglichst klein zu halten und andererseits das Werkzeug am distalen Instrumentenende mit möglichst vielen Freiheitsgraden bewegen zu können. Dabei haben sich beim Stand der Technik Zugmittel in Form von Seilzügen bewährt, die einerseits auf engem Raum über große Längen geführt werden können, andererseits Schwenkbewegungen mit vergleichsweise großen Winkeln ermöglichen. Darüber hinaus haben Seilzüge bei derartigen Instrumenten den Vorteil, dass eine Blockierung des Instrumentes innerhalb der Mechanik praktisch ausgeschlossen ist, so dass die Instrumente auch bei Defekten wieder sicher durch die Körperöffnung herausgezogen werden können.

[0004] Ein gattungsgemäßes Instrument ist aus US 6,371,952 B2 bekannt. Die dort dargestellte Konstruktion stellt einen Kompromiss aus möglichst kleinem Schaftdurchmesser und möglichst großem Seilrollendurchmesser dar und ist im Übrigen konstruktiv aufwendig.

[0005] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes endoskopisches Instrument so auszubilden, dass einerseits eine möglichst schlanke Außenkontur des distalen Instrumententeiles sowie des Schaftes erzielbar ist und andererseits eine hohe Funktionalität gegeben ist. Schließlich soll eine kostengünstige Fertigung und Montage möglich sein.

Darüber hinaus soll die distale Abwinklung beidseitig um mindestens 90° bei hoher Steifigkeit des Instrumentes in zwei Richtungen möglich sein.

[0006] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch ein endoskopisches Instrument mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung angegeben.

[0007] Das erfindungsgemäße endoskopische Instrument weist einen langgestreckten Schaft mit einem am distalen Schaftende angeordneten Instrumentenkopf auf, der ein Werkzeug mit zwei zueinander schwenkbaren Maulteilen trägt. Der Instrumentenkopf ist um eine Achse quer zur Längsrichtung des Schaftes, typischerweise quer zur Mittelachse des Schaftes schwenkbar, wobei die Schwenkbewegung des Instrumentenkopfes und die der Maulteile über im Schaft geführte Zugmittel vom proximalen Instrumentenende ansteuerbar ist. Gemäß der Erfindung sind die Zugmittel zur Steuerung der Schwenkbewegung der Maulteile über Rollen geführt, die drehbar um die Achse gelagert sind, um welche der Instrumentenkopf schwenkbar ist, wobei ein Zugmittel eine Rolle in Streckstellung des Instrumentes vollumfänglich umfasst.

[0008] Grundgedanke der erfindungsgemäßen Lösung ist es, die Zugmittel, welche zur Steuerung der Schwenkbewegung der Maulteile vorgesehen sind, im Bereich des Gelenkes, mit welchem der Instrumentenkopf am distalen Schaftende angebracht ist, über Rollen zu führen, die um die Gelenkachse frei drehbar gelagert sind, wobei die Zugmittel erfindungsgemäß so geführt sind, dass vorteilhaft für jedes Zugmittel eine Rolle vorgesehen ist und das Zugmittel die zugehörige Rolle vollumfänglich umfasst, d. h. in der Neutralstellung des Instrumentes, welches typischerweise die langgestreckte Stellung ist, um 360° umschlingt. In Abhängigkeit der Schwenkbewegung des Kopfes gegenüber dem Schaft variiert der Umschlingungswinkel und beträgt je nach Schwenkrichtung etwa 360° plus/minus dem Schwenkwinkel. Üblicherweise ist die Neutralstellung des Instrumentes die langgestreckte Stellung, d. h. aus dieser Neutralstellung heraus kann der Instrumentenkopf gegenüber dem Instrumentenschaft um die Schwenkachse zu jeder Seite um mindestens 90° geschwenkt werden, woraus sich dann entsprechende Umschlingungswinkel um die Rollen von 270°–450° ergeben.

[0009] Wenn die Neutralstellung des Instrumentes, was denkbar ist, nicht die langgestreckte Stellung ist, sondern beispielsweise der Kopf in Neutralstellung bereits um 15° gegenüber der Längsachse des Schaftes abgewinkelt ist, beträgt der Umschlingungswinkel in diesem Fall entweder 375° oder 345° und

kann um den Schwenkwinkel aus dieser Neutralstellung heraus vergrößert oder verkleinert werden.

[0010] Der besondere Vorteil dieses großen Umschlingungswinkel ist es, dass jedes Zugmittel nur über eine Rolle geführt werden muss und damit zum einen eine gute Kraftübertragung auf die Maulteile gegeben ist und andererseits eine kompakte Bauweise möglich ist.

[0011] Vorteilhaft ist die Schwenkachse des Instrumentenkopfes quer und mit Abstand zu der vorzugsweise gemeinsamen Schwenkachse der Maulteile angeordnet. Mit einer solchen Anordnung ist es möglich, wenn die Maulteile, was zweckmäßigerweise der Fall ist, in Öffnungs- und in Schließrichtung mit einem gesonderten Zugmittel versehen sind, eine Schwenkbewegung des Werkzeugs, also des Maulteipaares um die Schwenkachse der Maulteile zu realisieren. Dies ist insbesondere bei motorisch gesteuerten Zugmitteln sinnvoll, da je nach Steuerung der Zugmittel die Maulteile nicht nur zueinander geöffnet und geschlossen werden können, sondern auch in der jeweiligen Öffnungs- oder Schließstellung um die Achse geschwenkt werden können. Eine energetisch betriebene, insbesondere elektromotorische Ansteuerung ist für die vorliegende Erfindung besonders sinnvoll, da damit auch eine Kompensation der Bewegung der Maulteile erfolgen kann, die durch die Schwenkbewegung des Instrumentenkopfes bei der erfindungsgemäßen Anordnung aufgrund der sich verändernden Umschlingungswinkel um die Rollen und der sich damit ändernden freien Zugmittellängen erfolgt.

[0012] Vorteilhaft weist gemäß einer Weiterbildung der Erfindung der Instrumentenkopf ein Gelenkstück auf, welches mindestens einen proximal gerichteten Vorsprung aufweist, an dem die Rollen für die Zugmittel drehbar auf einer drehfest mit dem Gelenkstück verbundenen Welle gelagert sind, wobei auf der Welle eine Scheibe drehfest angeordnet ist, an der die Zugmittel zur Steuerung der Schwenkbewegung des Instrumentenkopfes festgelegt sind. Die Drehachse dieser Welle bildet somit zugleich die Schwenkachse des Instrumentenkopfes sowie die Drehachse für die Rollen.

[0013] Konstruktiv besonders einfach ist es, wenn zwei proximalwärts gerichtete Schenkel am Gelenkstück vorgesehen sind, zwischen denen die Rollen für die Zugmittel drehbar auf der Welle angeordnet sind und zwischen denen vorzugsweise mittig die Scheibe zur Festlegung der Zugmittel angeordnet ist. Die Anordnung von zwei Schenkeln ist konstruktiv einfach und bildet eine stabile Konstruktion.

[0014] Vorteilhaft weist das distale Schaftende mindestens einen distalwärts gerichteten Vorsprung auf, an dem das Gelenkstück schwenkbar befestigt ist. Konstruktiv einfacher und günstiger ist es, anstelle ei-

nes einzelnen Vorsprungs zwei distalwärts gerichtete Schenkel am distalen Schaftende vorzusehen, zwischen denen das Gelenkstück aufgenommen ist und in denen die Welle des Gelenkstücks drehbar gelagert ist. Diese Schenkel können beispielsweise durch entsprechende Ausfräsungen aus einem verstärkten hohlzylindrischen Endabschnitt des Schaftes gebildet sein.

[0015] Das Gelenkstück selbst weist vorteilhaft mindestens einen distalwärts gerichteten Vorsprung auf, an dem die Maulteile drehbar gelagert sind. Konstruktiv vorteilhaft ist es dabei, statt eines einzelnen Vorsprungs zwei distalwärts gerichtete Schenkel am Gelenkstück vorzusehen, zwischen denen die Maulteile drehbar gelagert sind und die vorzugsweise bezogen auf die Längsachse um 90° versetzt zu den distalwärts gerichteten Schenkeln am Schaftende bzw. zur Schwenkachse des Instrumentenkopfes angeordnet sind. Eine solche Anordnung ist vorteilhaft, da damit eine Schwenkbewegung der Maulteile in praktisch jede Richtung zur Schaftachse realisierbar ist.

[0016] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind an jedem Maulteil eine, vorzugsweise zwei Scheiben angeordnet, an denen je ein Zugmittel festgelegt ist und deren Haupterstreckung quer zur Drehachse des Maulteiles verläuft. Diese Scheiben dienen als Führung für die Zugmittel und sorgen dafür, dass die Zugmittel mit ausreichenden Hebelarmen um die Schwenkachsen geführt sind, und zwar über einen möglichst großen Schwenkbereich. Dies ist erzielbar, wenn für jedes Maulteil zwei Scheiben, also für jedes Zugmittel eine gesonderte Scheibe vorgesehen wird. Wenn, was gemäß der Erfindung vorteilhaft ist, die Zugmittel endseitig an den Scheiben festgelegt sind, so können damit vergleichsweise hohe Kräfte auf die Maulteile aufgebracht werden, und zwar in beide Schwenkrichtungen. Durch Variation der Durchmesser der Scheiben kann darüber hinaus eine unterschiedliche Kraftentfaltung in Schließrichtung und Öffnungsrichtung realisiert werden. Wenn, wie beispielsweise bei Zangen üblicherweise, die maximale Krafteinwirkung in Schließrichtung erfolgen soll, so können die im Durchmesser großen Scheiben nahe der Mittelachse des Instrumentes (in Streckstellung) angeordnet werden, wohingegen die Scheiben zur Führung der Zugmittel, welche in Öffnungsrichtung der Maulteile wirksam sind, weiter außen liegen können, wo der Freiraum geringer ist.

[0017] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung ermöglicht es, bei geeigneter Ausbildung der Maulteile, diese aus gleichen Bauteilen zu bilden, wodurch die Teilevielfalt verringert wird. Insbesondere die Maulteile können dann kostengünstig als Spritzgussbauteile, Stahlgussbauteile oder durch andere formgebende Verfahren hergestellt werden.

[0018] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist jedes Maulteil eine in Einbaulage außen angeordnete Scheibe und eine in Einbaulage innen angeordnete Scheibe auf, wobei um die außen angeordnete Scheibe das in Öffnungsrichtung wirksame Zugmittel und um die innen angeordnete Scheibe das in Schließrichtung wirksame Zugmittel geführt wird. Dabei kann die innen angeordnete Scheibe einen größeren Durchmesser als die außen angeordnete Scheibe aufweisen, wodurch höhere Schließkräfte in Schließrichtung als in Öffnungsrichtung bei vergleichsweise kleinem Instrumentendurchmesser realisierbar sind.

[0019] Eine entsprechende Anordnung erfolgt vorteilhaft auch im Bereich des Gelenkes zwischen Schaftende und Instrumentenkopf, indem die im Durchmesser größeren Rollen zwischen den im Durchmesser kleineren Rollen angeordnet sind, um so die typischerweise im Querschnitt kreisrunde Form möglichst optimal zu nutzen.

[0020] Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt:

[0021] Fig. 1 in vereinfachter schematischer perspektivischer Darstellung das distale Ende eines endoskopischen Instrumentes nach der Erfindung,

[0022] Fig. 2 die Darstellung nach Fig. 1 ohne das Schaftende,

[0023] Fig. 3 die Darstellung nach Fig. 2 ohne Gelenkstück,

[0024] Fig. 4 in vergrößerter Darstellung den Instrumentenkopf mit distalem Anschluss an den Schaft aus anderer Richtung,

[0025] Fig. 5 die Steuermittel für das in Fig. 3 obere Maulteil,

[0026] Fig. 6 die Steuermittel für das in Fig. 3 untere Maulteil,

[0027] Fig. 7 in perspektivisch vergrößerter Darstellung ein Maulteil,

[0028] Fig. 8 eine Seitenansicht auf die zentrale Scheibe zur Steuerung der Schwenkbewegung des Instrumentenkopfes, und

[0029] Fig. 9 eine um 90° gedrehte Ansicht entsprechend Fig. 8.

[0030] Das anhand der Figuren dargestellte endoskopische Instrument weist einen langgestreckten Schaft 1 auf, von dem lediglich das distale Ende in Fig. 1 dargestellt ist. Innerhalb dieses Schaftes 1 sind

Seilzüge 2, 3 und 4 umlaufend geführt, welche zur Steuerung des weiter unten beschriebenen Instrumentenkopfes 5 mit den daran befindlichen Werkzeugen 6 in Form einer Zange vorgesehen sind. Diese Seilzüge 2-4 erstrecken sich über die gesamte Länge des Schaftes bis zum proximalen Instrumentenende, wo sie je nach Ausbildung des Instrumentes entweder in einer Handhabe geführt sind, mit welcher der Operateur das Instrument halten und steuern kann oder aber in einer proximalen Aufnahmevorrichtung, die zum Anschluss an ein roboterartiges System vorgesehen und ausgebildet ist, in welchem die Seilzüge 2-4 an Elektromotoren angebunden sind. Ein für ein robotisches System vorgesehener Anschluss ist beispielsweise aus US 6,312,435 B1 bekannt, auf die insoweit beispielhaft verwiesen wird.

[0031] Die Seilzüge 2-4 sind in den Figuren proximalseitig umlaufend eingezeichnet, alternativ können diese auch nicht umlaufend enden, d. h. als sechs Einzelseilzüge 2a und 2b, 3a und 3b sowie 4a und 4b vorgesehen sein, wie dies in den Figuren entsprechend angegeben ist.

[0032] Das aus den Einzelseilzügen 2a und 2b bestehende Seilzugpaar ist proximalseitig um eine kreisrunde Scheibe 7 geführt und dort endseitig festgelegt, wie dies anhand der Fig. 8 und Fig. 9 im Einzelnen dargestellt ist. Die Scheibe 7 ist kreisrund und weist an ihrem Außenumfang eine umlaufende Nut auf, in welcher die Seilzüge 2a und 2b geführt sind, welche jeweils in einer seitlichen Nut 8a bzw. 8b enden und dort mittels Bolzen 9 formschlüssig festgelegt sind. So kann durch Aufbringen einer proximalwärts gerichteten Zugkraft auf den Seilzug 2a die Scheibe 7 in Fig. 8 im Uhrzeigersinn und durch Aufbringen einer Zugkraft auf den Seilzug 2b entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht werden. Diese Zugmittel 2 bzw. 2a und 2b in Verbindung mit der Scheibe 7, an der sie festgelegt sind, dienen zur Verschwenkung des Instrumentenkopfes 5 gegenüber dem Instrumentenschaft 1 um eine Schwenkachse 10, welche senkrecht zur Längsrichtung des Schaftes 1, hier senkrecht zur Längsmittelachse 11 des Schaftes 1 angeordnet ist.

[0033] Die Scheibe 7 ist drehfest auf einer Welle 12 angeordnet, die in Lagern 13 drehbar gelagert ist, welche in Schenkeln 14 am distalen Schaftende aufgenommen sind. Diese Schenkel 14 sind durch entsprechende Ausfräsungen im Schaftende gebildet und um 180° bezogen auf die Längsachse 11 versetzt zueinander angeordnet.

[0034] Drehfest auf der Welle 12 sind zwei proximalwärts gerichtete Schenkel 15 eines Gelenkstücks 16 angeordnet, welches einen im Wesentlichen den kreisrunden Querschnitt des Instrumentenkopfes 5 ausfüllenden Grundkörper 17 aufweist, von dem sich zwei um 180° versetzt angeordnete proximalwärts

gerichtete Schenkel **15** sowie zwei weitere distalwärts und ebenfalls um 180° zueinander versetzt angeordnete Schenkel **18** erstrecken, die, bezogen auf die Längsmittelachse **11** des Instrumentenkopfes, um 90° versetzt zu den Schenkeln **15** angeordnet sind. Da die Scheibe **7** über die Welle **12** und die Schenkel **15** drehfest mit dem Gelenkstück **16** verbunden ist, dreht das Gelenkstück **16** und somit der gesamte Instrumentenkopf **5** mit der Scheibe **7** mit, wenn diese um die Achse **10** durch den Seilzug **2a** in die eine oder durch den Seilzug **2b** in die andere Richtung gedreht wird. Auf diese Weise kann der Instrumentenkopf um die Achse **10** um mindestens 90° zu beiden Richtungen aus der in **Fig. 1** dargestellten gestreckten Stellung geschwenkt werden.

[0035] Zwischen den proximalwärts gerichteten Schenkeln **15** des Gelenkstücks **16** sind auf der Welle **12** zwei Rollenpaare frei drehbar angeordnet, nämlich ein Paar von Rollen **19** vergleichsweise kleinen Durchmessers und ein Paar von Rollen **20** größeren Durchmessers. Dabei sitzen die Rollen **19** kleineren Durchmessers weiter außen auf der Welle **12** als die Rollen **20** größeren Durchmessers. Die Rollen **20** sitzen also jeweils zwischen der mittig auf der Welle **12** angeordneten Scheibe **7** und einer kleinen Rolle **19**, welche benachbart zu einem Schenkel **15** sitzt. Die Rollen **19** und **20** dienen zur Führung und Umlenkung der Zugmittel, welche das Werkzeug **6** steuern. Dabei sind die Seilzüge **3a** und **3b** über die großen Rollen **20** und die Seilzüge **4a** und **4b** über die kleinen Rollen **19** geführt, und zwar so, dass sie in gestreckter Stellung des Instrumentes (**Fig. 1**) die Rollen **19**, **20** um 360° umschlingen. Je nach Schwenkstellung des Instrumentenkopfes **5** in Bezug auf den Schaft **1** kann der Umschlingungswinkel größer oder kleiner sein, d. h. um den Winkel der Schwenkstellung zur gestreckten Stellung größer oder kleiner als 360° sein. Je nachdem, in welche Richtung der Instrumentenkopf **5** gegenüber dem Schaft **1** um beispielsweise 90° geschwenkt wird, beträgt der Umschlingungswinkel um die Rollen **19** und **20** 270° bzw. 450° .

[0036] Innerhalb der distalwärts gerichteten Schenkel **18** sind zwei, das Werkzeug **6** bildende Maulteile schwenkbar gelagert, nämlich ein in **Fig. 1** oberes Maulteil **21** und ein in **Fig. 1** unteres Maulteil **22**. Diese Maulteile **21** und **22** sind in ihrem werkzeugseitigen Bereich so ausgebildet, dass sie ein Zangenmaul bilden. Sie weisen jeweils zwei Scheiben **23** und **24** auf, welche zur umfangsseitigen Führung und seitlichen Festlegung der Enden der Seilzüge **3a** und **3b** bzw. **4a** und **4b** vorgesehen sind. Diese Scheiben **23** bzw. **24** sind einstückig mit den Maulteilen **21** bzw. **22** ausgebildet, wobei die Scheiben **24** mit Abstand zueinander angeordnet sind, während die Scheiben **23** des unteren Maulteils **21** Teil eines zylindrischen Körpers bilden und in Einbaulage zwischen den Scheiben **24** angeordnet sind. Die Scheiben **23** und **24** weisen ebenfalls eine seitliche Nut auf, in der das jewei-

lige Seilzugende mittels eines Bolzens festgelegt ist, so wie dies bei der Scheibe **7** anhand von **Fig. 8** im Einzelnen dargestellt ist.

[0037] Die Maulteile **21** und **22** sitzen frei drehbar mit ihren Scheiben **23** bzw. **24** auf einer Achse **25** zwischen den Schenkeln **18** des Gelenkstücks **16**. Die Achse **25** ist in den Schenkeln **18** des Gelenkstücks **16** aufgenommen. Die Scheiben **23** des unteren Maulteils **21** haben einen größeren Durchmesser als die Scheiben **24** des oberen Maulteils **22**. Entsprechend haben die Rollen **19** einen kleineren Durchmesser als die Rollen **20**, wobei die kleinen Rollen **19**, welche die Seilzüge **4a** und **4b** führen, den größeren Scheiben **23** zugeordnet sind und die größeren Rollen **20**, welche die Seilzüge **3a** und **3b** führen, den kleineren Scheiben **24** zugeordnet sind. Diese Anordnung, die insbesondere aus **Fig. 4** in ihrer Gesamtheit ersichtlich ist, nutzt den typischerweise kreisrunden Querschnitt des Instrumentes optimal aus, d. h. die kleinen Rollen bzw. Scheiben sind bezogen auf die Längsmittelachse des Instrumentes weiter außen angeordnet als die großen, also dort wo der im kreisrunden Querschnitt verbleibende Freiraum kleiner ist. Auf diese Weise kann ein endoskopisches Instrument geschaffen werden, das einen sehr kleinen Durchmesser aufweist, nicht nur im Schaft, sondern auch im Kopfbereich. Das Instrument kann, wie die vorstehende Beschreibung verdeutlicht, mit nur wenigen einfachen Bauteilen aufgebaut werden und weist dabei einerseits eine hohe Beweglichkeit des Werkzeuges und andererseits eine hohe Stabilität auf. Durch die Anordnung der Schwenkachsen **10** und **26**, die bezogen auf die Längsmittelachse **11** um 90° zueinander versetzt angeordnet sind, wird zudem ein in zwei Richtungen schwenkbewegliches Werkzeug **6** bereitgestellt, welches den Bereich davor und daneben erreichen kann.

[0038] Da die Maulteile **21** und **22** voneinander unabhängig in Öffnungs- und Schließrichtung schwenkbar sind, ist eine Schwenkbarkeit des gesamten Werkzeuges **6** um die Drehachse **26** gegeben, was insbesondere im Zusammenhang mit einer robotischen Steuerung realisierbar ist. Die Maulteile **21** und **22** können aus der in **Fig. 1** dargestellten langgestreckten Stellung ebenfalls um mindestens 90° zu beiden Richtungen geschwenkt werden.

Bezugszeichenliste

1	Schaft
2	Seilzug für Kopfschwenkung
2a, 2b	Seilzug
3	Seilzug für in Fig. 1 oberes Maulteil
3a, 3b	Seilzug
4	Seilzug für in Fig. 1 unteres Maulteil
4a, 4b	Seilzug
5	Instrumentenkopf
6	Werkzeug

7	Scheibe
8a	Nut für Seilzug 2a
8b	Nut für Seilzug 2b
9	Bolzen
10	Schwenkachse
11	Längsmittelachse des Schaftes und Instrumentes in gestreckter Stellung
12	Welle
13	Lager von 12
14	Schenkel
15	proximalwärtige Schenkel des Gelenkstücks
16	Gelenkstück
17	Grundkörper von 16
18	distalwärtige Schenkel von 16
19	kleine Rollen
20	große Rollen
21	in Fig. 1 unteres Maulteil
22	in Fig. 1 oberes Maulteil
23	Scheiben von 21
24	Scheiben von 22
25	Achsbolzen
26	Achse

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

- US 6312435 B1 [0002, 0030]
- US 6371952 B2 [0004]

Patentansprüche

1. Endoskopisches Instrument mit einem Schaft (1) und mit einem am distalen Schaftende angeordneten Instrumentenkopf (5), welcher ein Werkzeug (6) mit zwei zueinander schwenkbaren Maulteilen (21, 22) aufweist, wobei der Instrumentenkopf (5) um eine Achse (10) quer zur Längsrichtung des Schaftes (1) schwenkbar ist und die Schwenkbewegung des Instrumentenkopfes (5) und die der Maulteile (21, 22) über im Schaft (1) geführte Zugmittel (2-4) vom proximalen Instrumentenende aus steuerbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zugmittel (3, 4) für die Schwenkbewegung der Maulteile (21, 22) über Rollen (19, 20) geführt sind, die drehbar um die Achse (10) gelagert sind, um welche der Instrumentenkopf (5) schwenkbar ist, wobei ein Zugmittel (3a, 3b, 4a, 4b) eine Rolle (19, 20) in Streckstellung (Fig. 1) des Instrumentes vollumfänglich umfasst.

2. Instrument nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schwenkachse (10) des Instrumentenkopfes (5) mit Abstand und quer zur vorzugsweise gemeinsamen Schwenkachse (26) der Maulteile (21, 22) angeordnet ist.

3. Instrument nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Instrumentenkopf (5) ein Gelenkstück (16) aufweist, welches mindestens einen proximalwärts gerichteten Vorsprung (15) aufweist, an dem die Rollen (19, 20) für die Zugmittel (3, 4) drehbar auf einer drehfest damit verbundenen Welle (12) angeordnet sind, welche eine darauf festgelegte Scheibe (7) aufweist, an welcher die Zugmittel (2a, 2b) zur Steuerung der Schwenkbewegung des Instrumentenkopfes (5) festgelegt sind.

4. Instrument nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gelenkstück (16) zwei proximalwärts gerichtete Schenkel (15) aufweist, zwischen denen die Rollen (19, 20) für die Zugmittel (3a, 3b, 4a, 4b) drehbar auf der Welle (12) angeordnet sind und zwischen denen mittig die Scheibe (7) zur Festlegung der Zugmittel (2a, 2b) zur Steuerung der Schwenkbewegung des Instrumentenkörpers (5) angeordnet ist.

5. Instrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das distale Schaftende mindestens einen distalwärts gerichteten Vorsprung (14) aufweist, an dem das Gelenkstück (16) schwenkbar befestigt ist.

6. Instrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das distale Schaftende zwei distalwärts gerichtete Schenkel (14) aufweist, zwischen denen das Gelenkstück (16) aufgenommen und in denen die Welle (7) des Gelenkstücks (16) drehbar gelagert ist.

7. Instrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gelenkstück (16) mindestens einen distalwärts gerichteten Vorsprung (18) aufweist, an dem die Maulteile (21, 22) drehbar gelagert sind.

8. Instrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gelenkstück (16) zwei distalwärts gerichtete Schenkel (18) aufweist, zwischen denen die Maulteile (21, 22) drehbar gelagert sind und die vorzugsweise bezogen auf die Längsachse (11) um 90° versetzt zu den proximalwärts gerichteten Schenkeln (15) angeordnet sind.

9. Instrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedes Maulteil (21, 22) eine, vorzugsweise zwei Scheiben (23, 24) aufweist, an denen ein Zugmittel (3a, 3b, 4a, 4b) geführt und festgelegt ist und deren Hauptstreckung quer zur Drehachse (26) des Maulteils (21, 22) verläuft.

10. Instrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Maulteil (22) in Einbaulage außen liegende Scheiben (24) und ein Maulteil (21) in Einbaulage dazwischen- und innenliegende Scheiben (23) aufweist, wobei die innenliegenden Scheiben (23) einen größeren Durchmesser als die außenliegenden Scheiben (24) aufweisen.

11. Instrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zugmittel (3a, 3b), welche um die im Durchmesser kleineren Scheiben (24) geführt sind, um Rollen (20) geführt sind, deren Durchmesser größer ist als der Durchmesser der Rollen (19), um die die Zugmittel (4a, 4b) geführt sind, welche um die im Durchmesser größeren Scheiben (23) geführt sind.

12. Instrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die im Durchmesser größeren Rollen (20) zwischen den im Durchmesser kleineren Rollen (19) angeordnet sind.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Fig. 3

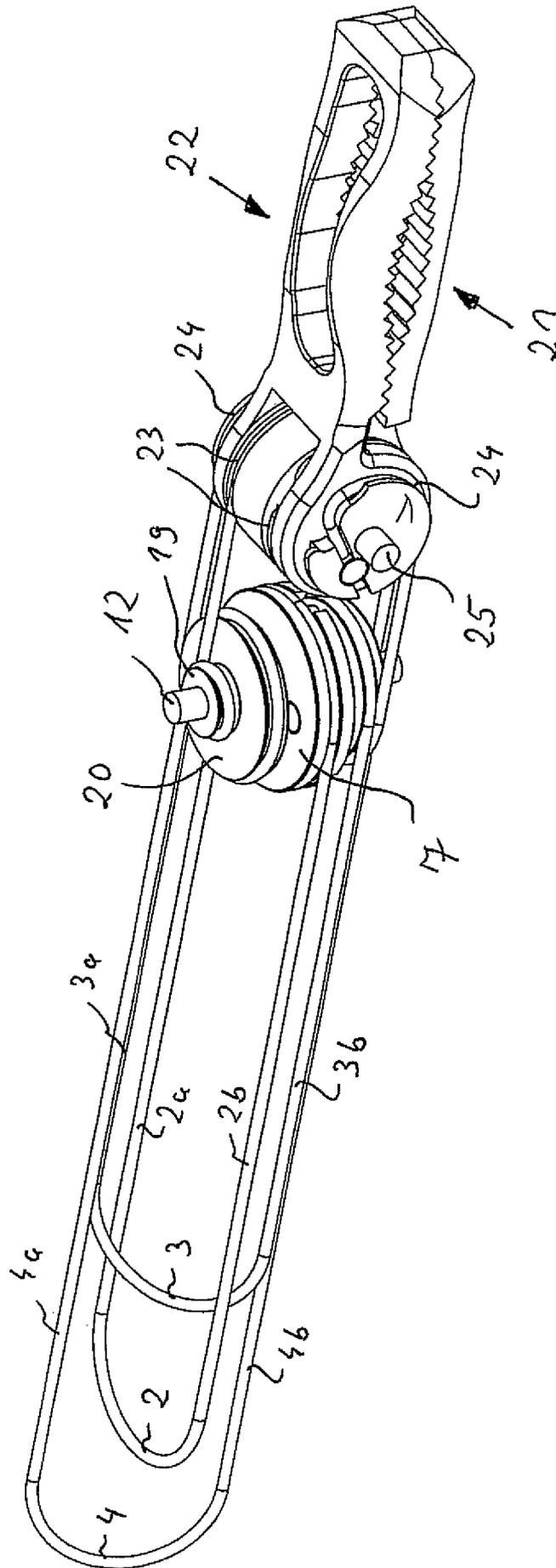


Fig. 4

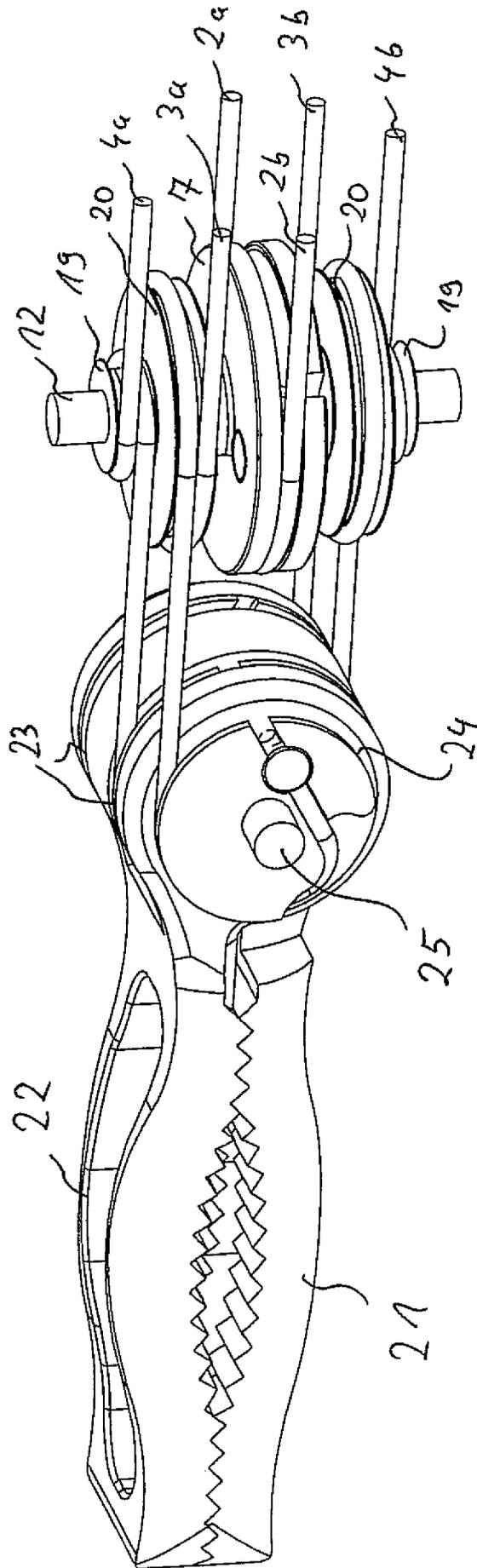


Fig. 5

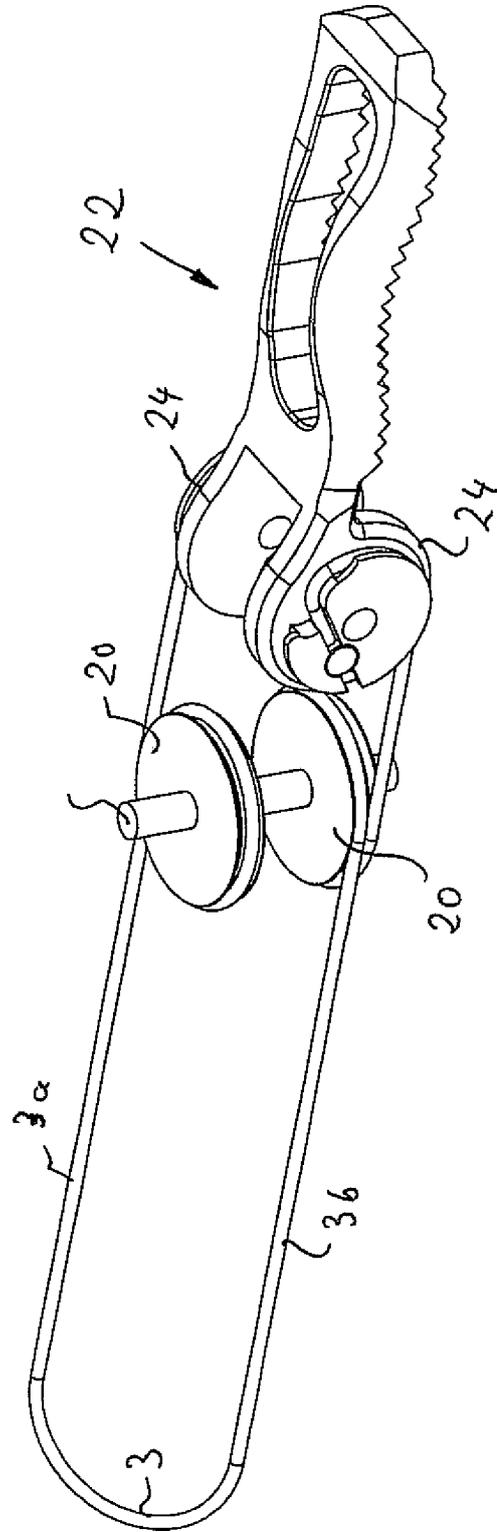


Fig. 6

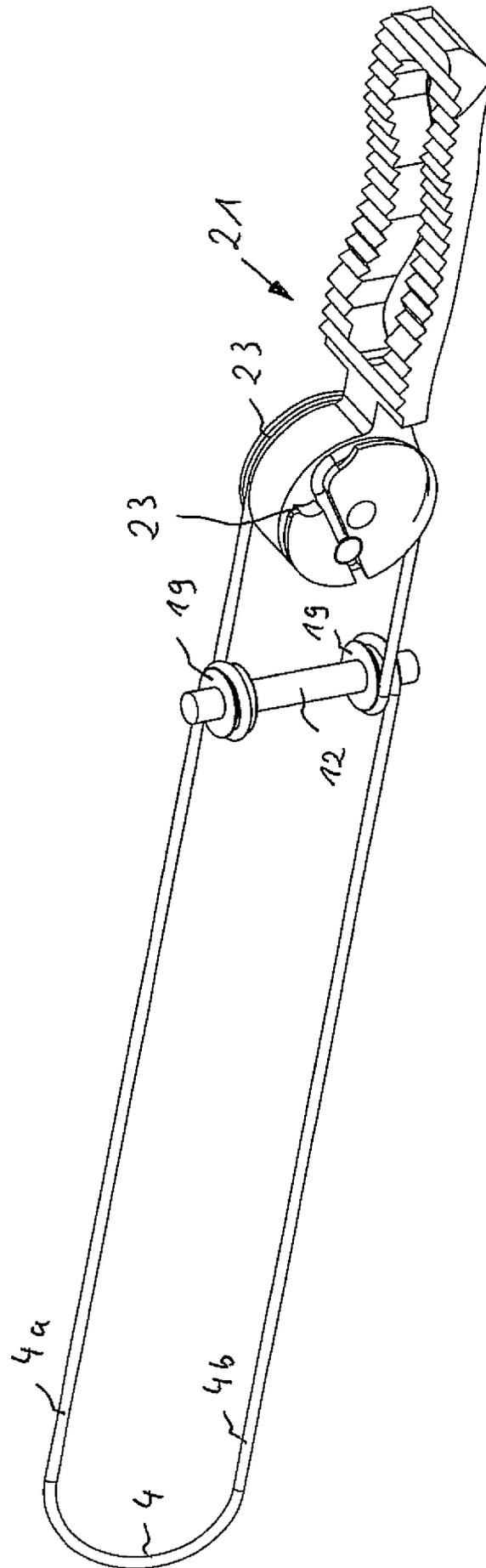
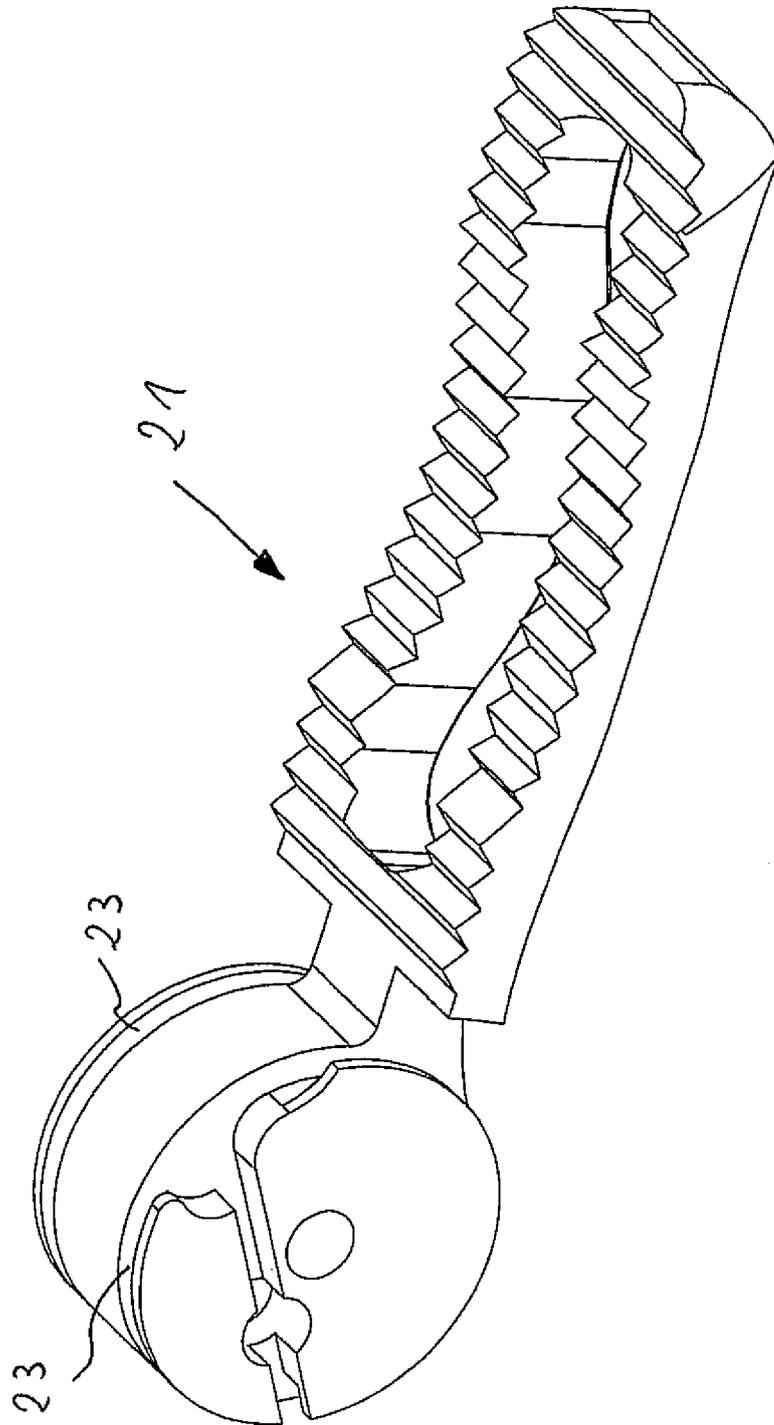


Fig. 7



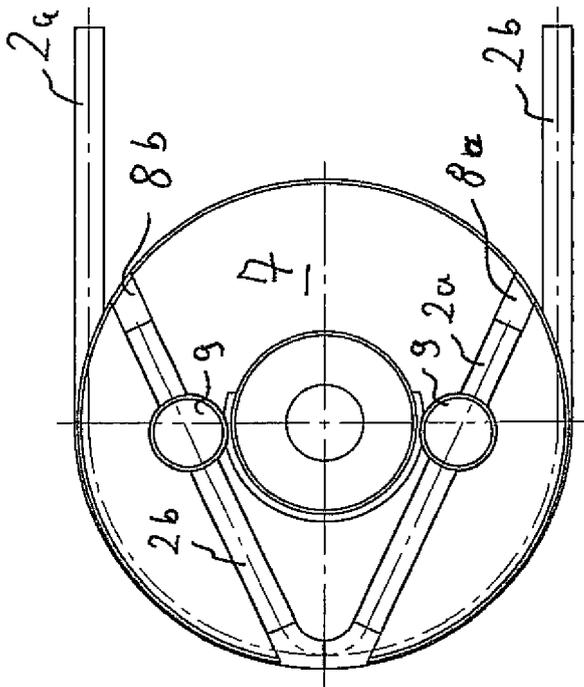


Fig. 8

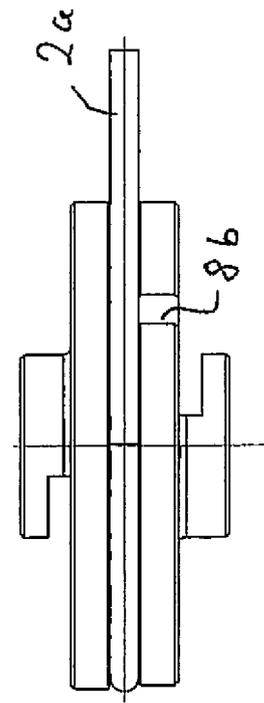


Fig. 9