



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 013 979 A1** 2007.09.20

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 013 979.8**

(22) Anmeldetag: **15.03.2006**

(43) Offenlegungstag: **20.09.2007**

(51) Int Cl.⁸: **A61B 17/00** (2006.01)

A61B 17/16 (2006.01)

A61B 17/32 (2006.01)

(71) Anmelder:

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

(74) Vertreter:

Witte, Weller & Partner, 70178 Stuttgart

(72) Erfinder:

**Efinger, Andreas, 78604 Rietheim-Weilheim, DE;
Hermle, Rainer, 78559 Gosheim, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 101 07 156 A1

US 47 06 659 A

EP 14 10 765 A2

EP 09 86 989 A1

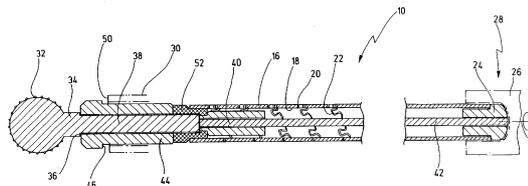
EP 01 91 630 B1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

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

(54) Bezeichnung: **Flexible Hohlwelle für ein medizinisches Instrument**

(57) Zusammenfassung: Eine flexible Hohlwelle (10) zur Aufnahme in einem gekrümmten Schaft (30) eines medizinischen Instrumentes (28) weist ein proximales Ende zum Koppeln mit einem Antrieb (26) des medizinischen Instrumentes (28) und ein am distalen Ende angeordnetes Werkzeug (32) auf. Die Hohlwelle (10) ist mit Einschnitten (20) in Form eines mäanderförmig gewundenen Schlitzes (22) versehen, wodurch diese flexibel ist und auch im gekrümmten Zustand Drehkräfte übertragen kann. Zur Zugentlastung wird vorgeschlagen, dass sich in der Hohlwelle (10) ein flexibler, in axialer Richtung jedoch undehnbarer und unstauchbarer Körper (40) erstreckt. Alternativ oder zusätzlich ist zur Druckentlastung ein Anschlag (46) vorgesehen, der mit einem Anschlag (50) am medizinischen Instrument zusammenwirkt (Fig. 2).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine flexible Hohlwelle zur Aufnahme in einem gekrümmten Schaft eines medizinischen Instrumentes, mit einem proximalen Ende zum Koppeln mit einem Antrieb eines medizinischen Instrumentes und mit einem distalen Ende, an dem ein Werkzeug angeordnet ist, wobei die Hohlwelle eine Wandung mit Einschnitten aufweist, so dass die Hohlwelle auch im gekrümmten Zustand Drehkräfte übertragen kann.

[0002] Ein chirurgisches Instrument, das eine derartige flexible bzw. biegsame Hohlwelle aufweist, ist aus der EP 0 986 989 A1 bekannt.

[0003] Aufgrund der Flexibilität bzw. der Biegsamkeit der Hohlwelle kann das Instrument bzw. dessen Schaft gekrümmt bzw. gebogen ausgebildet sein. Die flexible Hohlwelle ist in dem gekrümmten Schaft aufgenommen und ist proximalseitig mit einem Antrieb verbunden, der die Hohlwelle im gekrümmten Schaft dreht. Am distalen Ende ist die Hohlwelle mit einem Werkzeug, beispielsweise mit einer Schneide oder mit einem Fräskopf, versehen. Das distale Ende der Hohlwelle kommt frei drehbeweglich im distalen Endbereich des gekrümmten Schaftes zum Liegen.

[0004] Bei der eingangs erwähnten EP 0 986 989 A1 ist das Werkzeug als eine Schneide ausgebildet, die zum Abtragen von Gewebe dient.

[0005] Aus der DE 101 07 156 A1 ist ein medizinisches Instrument bekannt, bei dem das Werkzeug als Fräskopf ausgebildet ist, der über das distale Ende des gekrümmten Schaftes hinausragt.

[0006] Die Wandung der Hohlwelle ist mit zahlreichen Einschnitten versehen, durch die die Flexibilität erreicht wird. Diese Öffnungen bestehen beispielsweise aus mäanderförmigen Einschnitten in der Wandung, die längs einer schraubenlinienförmigen Linie verlaufen. Dadurch ist es möglich, dass bei gekrümmter und sich drehender Hohlwelle jeweils an der Außenseite der Krümmung die Einschnitte etwas aufweiten können.

[0007] Im praktischen Einsatz wirken auf das Werkzeug Zug- und/oder Druckkräfte ein.

[0008] Bei einem Fräskopf, wie er beispielsweise bei Stirnhöhleingriffen eingesetzt wird, treten Druckkräfte auf, wenn der Fräskopf auf eine Knochenstelle trifft und der Operateur das Instrument kräftig gegen diese Knochenstelle vorschiebt. Zugkräfte können dadurch entstehen, wenn sich der Fräskopf in den Knochen eingefressen hat und man versucht, das Instrument abzuziehen, so dass sich der Fräskopf mit dem Knochen verhakt.

[0009] Ähnliche Druck-/Zugbelastungen treten bei Schneiden auf, die sich mit Gewebe oder Knorpel verhaken.

[0010] Im praktischen Einsatz wurde nun festgestellt, dass die flexible Hohlwelle Zug- und/oder Druckbelastungen aufgrund ihrer Konstruktion dahingehend folgen kann, dass die Hohlwelle etwas gedehnt oder gestaucht werden kann. In diesen Zuständen läuft die Hohlwelle aber nicht mehr rund sondern baucht etwas aus und schlägt gegen die Innenseite des gekrümmten Schaftes, wodurch unerwünschte Vibrationen entstehen, die die Handhabung des medizinischen Instrumentes erschweren.

[0011] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, hier Abhilfe zu schaffen und Maßnahmen zu ergreifen, die ein solches unerwünschtes Vibrieren oder Ausschlagen der Hohlwelle verhindern.

[0012] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass sich in der Hohlwelle ein flexibler, in axialer Richtung jedoch undehnbarer und unstauchbarer Körper vom distalen zum proximalen Ende erstreckt.

[0013] Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass durch diesen im Inneren der Hohlwelle angeordneten Körper einem Dehnen durch Zugkräfte entgegengewirkt wird und somit eine Zugentlastung bewirkt wird. Dadurch, dass dieser Körper flexibel ausgestattet ist, kann er der Krümmung der Hohlwelle folgen. Durch die Ausbildung als unstauchbarer Körper wird bis zu einem gewissen Maße auch eine Druckentlastung geschaffen, die aber aufgrund der Flexibilität des Körpers und aufgrund des gekrümmten Zustandes nur in einem bestimmten Maß wirkt, aber dennoch vorhanden ist.

[0014] Die Aufgabe wird im Sinne einer Druckentlastung dadurch gelöst, dass am distalen Ende ein Anschlag vorgesehen ist, der mit einem Anschlag am medizinischen Instrument derart zusammenwirkt, dass ein Stauchen der Hohlwelle über ein bestimmtes Maß gesperrt ist.

[0015] Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass eine Druckentlastung dahingehend geschaffen wird, dass der Anschlag mit einem Anschlag am medizinischen Instrument in Wirkverbindung steht, so dass ein Stauchen der Hohlwelle gesperrt ist und die Druckkräfte über den Anschlag am distalen Ende der Hohlwelle auf den Anschlag am medizinischen Instrument übertragen werden.

[0016] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist zusätzlich zu dem Anschlag in der Hohlwelle ein flexibler, in axialer Richtung jedoch undehnbarer und unstauchbarer Körper vorhanden.

[0017] Diese Maßnahme in Kombination mit dem Anschlag sorgt nun sowohl für eine ausreichende Zug- als auch für eine Druckentlastung.

[0018] Je nachdem, welchen Belastungen die Hohlwelle beim praktischen Einsatz ausgesetzt ist, liegt es im Rahmen der Erfindung, die Zugentlastung lediglich über den undehnbaren und unstauchbaren Körper im Inneren zu bewerkstelligen, der auch eine gewisse Druckentlastung bewirkt, oder, wenn vorwiegend eine Druckentlastung erwünscht ist, die Konstruktion mit dem Anschlag zu bewerkstelligen oder, falls beide Entlastungen erwünscht werden, die Kombination von Anschlag und undehnbarem und unstauchbaren Körper vorzusehen.

[0019] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Körper als Draht ausgebildet.

[0020] Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass durch einen Draht zunächst ein sehr schlankes Element zur Verfügung gestellt wird, das im Inneren einer auch sehr dünnen Hohlwelle aufgenommen werden kann. Ein solcher Draht besitzt eine ausreichende Flexibilität, um den Bewegungen der Hohlwelle folgen zu können. Zugleich ist das Drahtmaterial ausreichend fest, um für eine Zugentlastung zu sorgen, da ein solcher Draht starken Zugkräften ohne Verformung im Sinne einer Längendehnung widerstehen kann.

[0021] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Anschlag am distalen Ende an einer drehbar auf der Hohlwelle angebrachten Hülse angeordnet.

[0022] Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass die Hülse, wenn deren Anschlag mit dem Anschlag am Instrument zum Liegen kommt, dann ortsfest stehen bleibt und entsprechend die Druckkräfte übertragen kann, während sich die Hohlwelle nach wie vor in der Hülse drehen kann, so dass die Funktionsfähigkeit auch in einem solchen Druckentlastungsfall voll erhalten bleibt.

[0023] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Anschlag als eine Schulter ausgebildet.

[0024] Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass auch bei sehr kleinen Bauteilen mit Durchmessern von wenigen Millimetern durch eine solche Schulter eine ausreichend große Kraftübertragungsfläche vorhanden ist, um eine effektive Druckentlastung zu bewerkstelligen.

[0025] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Hülse axial beweglich am distalen Ende angebracht.

[0026] Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass ein gewisses axiales Spiel der Hülse vorhanden ist, die-

se also im Normalbetrieb, wenn kein Druckentlastungsfall vorliegt, lose im distalen Endbereich des gekrümmten Schaftes aufgenommen ist und frei drehbar um die Hohlwelle ist, dass jedoch nach einer gewissen axialen Verschiebung der Anschlag wirkt. Dies eröffnet auch die Möglichkeit, je nach Länge der Hohlwelle ein gewisses Stauchmaß zuzulassen und erst nach Überschreiten dieses zulässigen Stauchmaßes den Anschlag zum Eingriff kommen zu lassen.

[0027] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Werkzeug am distalen Ende über den Körper mit dem proximalen Ende verbunden.

[0028] Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass mit wenigen Bauteilen die Zug- und/oder Druckentlastung bewerkstelligt werden kann, indem nämlich der drahtförmige Körper sich zwischen dem Werkzeug am distalen Ende und dem proximalen Ende erstreckt.

[0029] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Einschnitte der Hohlwelle als schraubenlinienförmig gewundener Schlitz ausgebildet.

[0030] Diese an sich bekannte Maßnahme hat den Vorteil, dass eine besonders flexible Hohlwelle geschaffen ist.

[0031] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der schraubenlinienförmig gewundene Schlitz als mäanderförmiger Schlitz ausgebildet.

[0032] Diese ebenfalls an sich bekannte Maßnahme hat den Vorteil, dass die Hohlwelle, auch wenn sie relativ lang und dünn ist, hervorragend Drehkräfte übertragen kann. Eine solche Hohlwelle kann relativ leicht auseinandergezogen werden, so dass insbesondere bei solchen mäanderförmigen Schlitzten die Zugentlastung erforderlich und besonders wirksam ist.

[0033] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind Abstandhalter vorhanden, die den Körper im Inneren der Hohlwelle in Abstand zu deren Wandung halten.

[0034] Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass der Körper in Abstand zur Innenseite der Hohlwelle gehalten wird, so dass beispielsweise bei hohen Drehzahlen und gekrümmter Hohlwelle kein Schlagen oder ein unrunder Lauf erfolgt.

[0035] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Abstandhalter derart ausgestaltet, dass Medien im Inneren der Hohlwelle in axialer Richtung transportierbar sind.

[0036] Beim Einsatz der Hohlwellen wird deren In-

nenraum dazu ausgenutzt, um Medien, beispielsweise eine Spülflüssigkeit, zum proximalen Ende zuzuführen. Es ist auch gebräuchlich, durch das Innere der Hohlwelle von der Operationsstelle Feststoffe, beispielsweise Gewebeteile oder Knochenpartikel, oder Flüssigkeiten wie Blut oder Spülflüssigkeit, über die Hohlwelle abzusaugen. Die Abstandhalter sind so ausgestaltet, dass ein solcher Fluss möglich ist. Dazu sind die Abstandhalter entweder mit entsprechenden Öffnungen versehen, oder sie sind so ausgestaltet, dass sie radial vorstehende Beine haben, zwischen denen ausreichend Öffnungen zur Strömung von solchen Medien vorhanden sind. Darüber hinaus sind diese so ausgestaltet, dass dadurch keine unnötig hohen Strömungswiderstände aufgebaut werden.

[0037] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Körper und/oder die innere Wandung der Hohlwelle mit einem reibungsgünstigen Material versehen.

[0038] Dies kann nun dadurch erfolgen, dass diese Bauteile an sich schon aus einem reibungsarmen Material hergestellt sind oder nachträglich mit einem solchen Material beschichtet sind, beispielsweise mit Teflon.

[0039] Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass, falls eine Berührung zwischen Körper und Innenseite der Wandung der Hohlwelle in stark gekrümmten Positionen stattfinden sollte, diese reibungsarm abläuft.

[0040] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0041] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines ausgewählten Ausführungsbeispiels im Zusammenhang mit den beiliegenden Zeichnungen näher beschrieben und erläutert. Es zeigen;

[0042] [Fig. 1](#) eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen flexiblen Hohlwelle in geradlinig ausgestrecktem Zustand,

[0043] [Fig. 2](#) einen stark vergrößerten Längsschnitt der Hohlwelle von [Fig. 1](#),

[0044] [Fig. 3](#) einen Querschnitt einer Hohlwelle mit auf dem Draht aufgebrachtem Abstandhalter in einer ersten Ausführungsform, und

[0045] [Fig. 4](#) eine dem Schnitt von [Fig. 3](#) vergleichbare Darstellung mit einer weiteren Ausgestaltung eines Abstandhalters.

[0046] Eine in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) dargestellte

Hohlwelle ist in ihrer Gesamtheit mit der Bezugsziffer **10** bezeichnet.

[0047] Die Hohlwelle **10** weist ein distales Ende **12** und ein proximales Ende **14** auf. Im Bereich zwischen distalem Ende **12** und proximalem Ende **14** ist der Körper der Hohlwelle **10** als ein Rohr **16** ausgebildet, in dessen Wandung **18** zahlreiche Einschnitte **20** vorhanden sind.

[0048] Die Einschnitte **20** bestehen aus einem durchgehend sich entlang einer Schraubenlinie windenden Mäander **22**. In der Darstellung von [Fig. 1](#) ist nur ein Teilabschnitt des Mäanders **22** dargestellt.

[0049] Am proximalen Ende **14** ist das Rohr mit einer Kupplung **24** verbunden, die dazu dient, mit einem Antrieb **26** eines medizinischen Instrumentes **28** verbunden zu werden. Über den Antrieb **26** kann die Hohlwelle **10** um deren Längsachse **29** gedreht werden, wie das durch einen Pfeil angedeutet ist.

[0050] Die Hohlwelle **10** selbst ist in einem gekrümmten Schaft **30** des medizinischen Instrumentes **28** aufgenommen.

[0051] In den Darstellungen der Figuren ist die Hohlwelle **10** in ihrem geradlinig gestreckten Zustand dargestellt, aufgrund des Mäanders **22** weist sie jedoch eine solche Flexibilität auf, dass sie in einem gekrümmten oder bogenförmigen Schaft aufgenommen werden kann und durch den Antrieb **26** in dem gekrümmten Schaft **30** gedreht werden kann.

[0052] Das distale Ende **12** ist als ein Werkzeug ausgebildet, im dargestellten Ausführungsbeispiel ein kugeliges Fräskopf **32**.

[0053] Der Fräskopf **32** geht über einen Hals **34** und über einen Absatz **36** in einen Zapfen **38** über, dessen proximales Ende mit einem Körper **40** verbunden ist, der sich über die gesamte Länge des Rohres **16** bis zum proximalen Ende **14** erstreckt und dort mit der Kupplung **24** fest verbunden ist.

[0054] Der Körper **40** ist als eine Drahtlitze bzw. als Draht **42** ausgestaltet, der somit einerseits mit dem Zapfen **38** fest verbunden ist und andererseits mit der Kupplung **24**.

[0055] Der Draht ist aus einem metallischen Material hergestellt, ist somit flexibel und kann den Krümmungsbewegungen der Hohlwelle **10** folgen. Aufgrund seiner Ausbildung aus metallischem Material ist der Draht **42** zugfest, bildet also eine Zugentlastung.

[0056] In anderen Worten ausgedrückt, kann die Hohlwelle **10** nicht mehr gedehnt werden als in dem in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigten Zustand.

[0057] Ohne den mittigen Draht **42** wäre dies in einem relativ großen Maße möglich, und zwar aufgrund des durchgehenden schraubenlinienförmig gewundenen Mänders **22**.

[0058] Im praktischen Einsatz ist die Hohlwelle **10** an ihrem proximalen Ende **14** fest mit dem Antrieb **26** verbunden, somit bezüglich ihrer axialen Lage also ortsfest, sie kann sich lediglich drehen.

[0059] Zugkräfte, beispielsweise wenn sich der Fräskopf **32** bei einem Eingriff mit einem Knochen verhakt, führen nicht zu einer Längsdehnung der Hohlwelle **10**, dies wird durch die Zugentlastung mittels des inneren Drahtes **42** verhindert.

[0060] Bis zu einem gewissen Maß kann der Draht **42** auch für eine Druckentlastung sorgen. Wenn allerdings die Hohlwelle sehr dünn ist, ist der Draht ebenfalls sehr dünn, und kann, insbesondere wenn er in dem gekrümmten Schaft **30** aufgenommen ist, nur einen geringen Widerstand gegen Druckkräfte entgegensetzen, da er selbst zum Ausbauchen neigt.

[0061] Daher ist um den Zapfen **38** drehbar eine Hülse **44** aufgenommen. Das distale Ende der Hülse **44** liegt an dem Absatz **36** des Zapfens **38** an. An ihrer Außenseite **44** ist die Hülse **44** mit einer Schulter **46** versehen, die als Anschlag **48** wirkt, und zwar wenn diese Schulter **46** auf die entsprechende Stirnkante **50** des Schaftes **30** trifft.

[0062] Kommt die Schulter **46** an dieser Stirnkante **50** zum Liegen, kann die Hohlwelle **10** nicht weiter gestaucht werden, d.h. Druckkräfte, die über den Fräskopf **32** auf die Hohlwelle **10** einwirken, werden über den Anschlag **48** auf den gekrümmten Schaft **30** abgeleitet. Somit wird eine Druckentlastung der Hohlwelle **10** bewerkstelligt. Aufgrund der Tatsache, dass die Hülse **44** relativ zum Zapfen **80** drehbar angeordnet ist, kann sich die Hohlwelle **10** in der Hülse **44** drehen, wenn sie im Druckentlastungsfall über ihre Schulter **46** an der Stirnkante **50** zum Liegen kommt und dann dort ortsfest sitzt.

[0063] Ein Verbindungsstück **52** sorgt für eine feste Verbindung zwischen Rohr **16** der Hohlwelle **10** und dem Zapfen **38** des Fräskopfes **32**.

[0064] Bei starken Krümmungen kann eine Berührung zwischen der Innenseite der Hohlwelle **10** und dem Draht **42** erfolgen. Um diese möglichst reibungsarm ablaufen zu lassen, können diese Bauteile mit reibungsgünstigen Materialien, z.B. mit Teflon, beschichtet sein, oder von vornherein aus reibungsgünstigen Materialien hergestellt sein.

[0065] [Fig. 3](#) zeigt einen Querschnitt durch die flexible Hohlwelle **10**, und zwar in einem Bereich, in dem auf die Außenseite des Drahtes **42** ein Abstand-

halter **56** aufgeschoben ist.

[0066] Dazu weist der Abstandhalter **56** eine Hülse **58** auf, deren lichter Innendurchmesser in etwa dem Außendurchmesser des Drahtes **42** entspricht, so dass der Abstandhalter **56** auf den Draht **42** aufgeschoben werden kann. Von der Hülse **58** stehen umfänglich gleichmäßig verteilt radial drei Beine **60**, **62** und **64** vor, die endseitig in Anlagefüßchen, die hier nicht näher bezeichnet sind, enden. Über diese Anlagefüßchen liegen die Beine **60**, **62** und **64** an der Innenseite der Wandung **18** der Hohlwelle **10** an. Dadurch wird für eine Beabstandung oder mittige Zentrierung des Drahtes **42** im Inneren der Hohlwelle **10** gesorgt. Es können mehrere axial beabstandete Abstandhalter **56** aufgeschoben werden, wobei diese im Wesentlichen im mittigen Bereich über die Länge der Hohlwelle angeordnet sind, also dort, wo die Durchbiegung am größten ist, daher ist dieser Abstandhalter **56** in der Schnittdarstellung von [Fig. 2](#) nicht ersichtlich.

[0067] Der Abstandhalter **56** kann als Kunststoffspritzgussteil oder auch aus metallischem Material hergestellt sein.

[0068] Aus der Schnittdarstellung von [Fig. 3](#) ist ersichtlich, dass trotz des Vorhandenseins des Abstandhalters **56** in axialer Richtung durch die Hohlwelle **10** hindurch Medien geführt werden können, sei es Spülmedien, die von proximal nach distal gefördert werden sollen, oder Medien, die über die Hohlwelle von distal nach proximal abgesaugt werden können, also beispielsweise Spülflüssigkeit, Blut, abgetrenntes Gewebe, abgeriebene Knochenteile etc. Letztendlich wird die Konstruktion so gewählt, dass ein möglichst geringer Strömungswiderstand durch die Abstandhalter **56** erzeugt wird.

[0069] In [Fig. 4](#) ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Abstandhalters **66** dargestellt, dessen Körper als Scheibe **68** ausgebildet ist, die eine mittige Öffnung **70** aufweist. Über diese mittige Öffnung **70** ist die Scheibe **68** auf den Draht **42** aufgeschoben. In der Scheibe **68** sind weitere Durchtrittsöffnungen **72** vorhanden, hier vier umfänglich gleichmäßig verteilte Durchtrittsöffnungen **72**, um den Durchfluss der zuvor angesprochenen Medien zu ermöglichen.

Patentansprüche

1. Flexible Hohlwelle zur Aufnahme in einem gekrümmten Schaft (**30**) eines medizinischen Instrumentes (**28**), mit einem proximalen Ende (**14**) zum Koppeln mit einem Antrieb (**26**) des medizinischen Instrumentes (**28**), und mit einem distalen Ende (**12**), an dem ein Werkzeug (**32**) angeordnet ist, wobei die Hohlwelle (**10**) eine Wandung (**18**) mit Ein-

schnitten (20) aufweist, so dass die Hohlwelle (10) auch im gekrümmten Zustand Drehkräfte übertragen kann,

dadurch gekennzeichnet,

dass sich in der Hohlwelle (10) ein flexibler, in axialer Richtung jedoch undehnbarer und unstauchbarer Körper (40) vom distalen (12) zum proximalen Ende (14) erstreckt.

2. Flexible Hohlwelle zur Aufnahme in einem gekrümmten Schaft (30) eines medizinischen Instrumentes (28),

mit einem proximalen Ende (14) zum Koppeln mit einem Antrieb (26) des medizinischen Instrumentes (28), und mit einem distalen Ende (12), an dem ein Werkzeug (32) angeordnet ist,

wobei die Hohlwelle (10) eine Wandung (18) mit Einschnitten (20) aufweist, so dass die Hohlwelle (10) auch im gekrümmten Zustand Drehkräfte übertragen kann,

dadurch gekennzeichnet,

dass am distalen Ende (12) ein Anschlag (48) vorgesehen ist, der mit einem Anschlag am medizinischen Instrument (28) derart zusammenwirkt, dass ein Stauchen der Hohlwelle (10) über ein bestimmtes Maß gesperrt ist.

3. Flexible Hohlwelle nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich in der Hohlwelle (10) ein flexibler, in axialer Richtung jedoch undehnbarer und unstauchbarer Körper (40) vom distalen (12) zum proximalen Ende (14) erstreckt.

4. Flexible Hohlwelle nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper (40) als Draht (42) ausgebildet ist.

5. Flexible Hohlwelle nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlag (48) an einer drehbar am distalen Ende auf der Hohlwelle (10) angebrachten Hülse (44) ausgebildet ist.

6. Flexible Hohlwelle nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlag (48) als eine Schulter (46) ausgebildet ist.

7. Flexible Hohlwelle nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse (44) axial beweglich am distalen Ende (12) angebracht ist.

8. Flexible Hohlwelle nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug (32) am distalen Ende (12) über den Körper (40) mit dem proximalen Ende (14) verbunden ist.

9. Flexible Hohlwelle nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Einschnitte (20) der Hohlwelle (10) als schraubenlinienförmig gewundener Schlitz (22) ausgebildet sind.

10. Flexible Hohlwelle nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitz (22) als mäanderförmiger Schlitz ausgebildet ist.

11. Flexible Hohlwelle nach Anspruch 1 oder einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass Abstandhalter (56, 66) vorhanden sind, die den Körper (40) im Inneren der Hohlwelle (10) im Abstand von deren Wandung (18) halten.

12. Flexible Hohlwelle nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstandhalter (56, 66) derart ausgestaltet sind, dass Medien im Inneren der Hohlwelle (10) in axialer Richtung transportierbar sind.

13. Flexible Hohlwelle nach einem der Ansprüche 1 oder 2 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper (40) und/oder die innere Wandung (18) der Hohlwelle mit einem reibungsgünstigen Material versehen sind.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

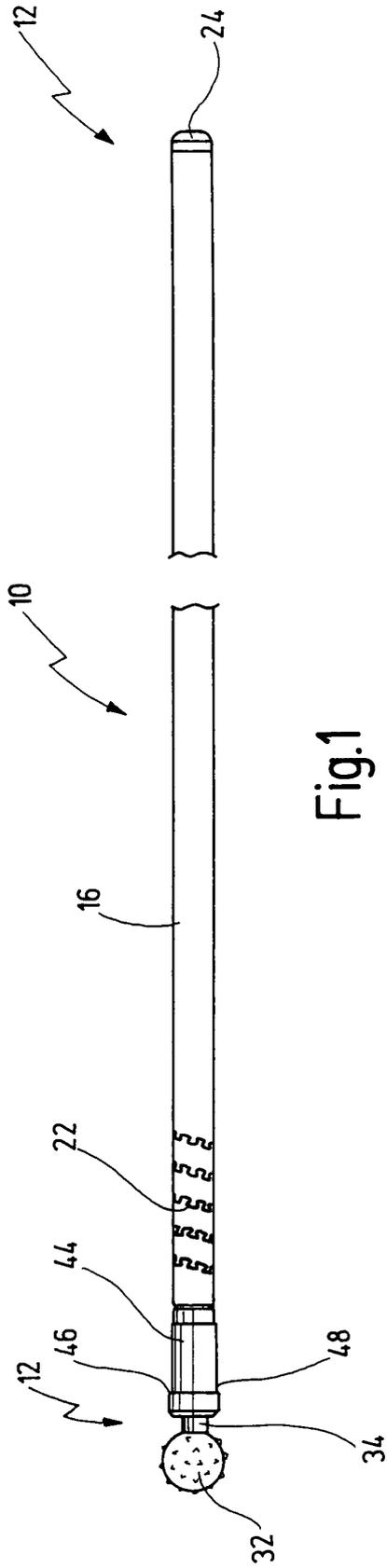


Fig.1

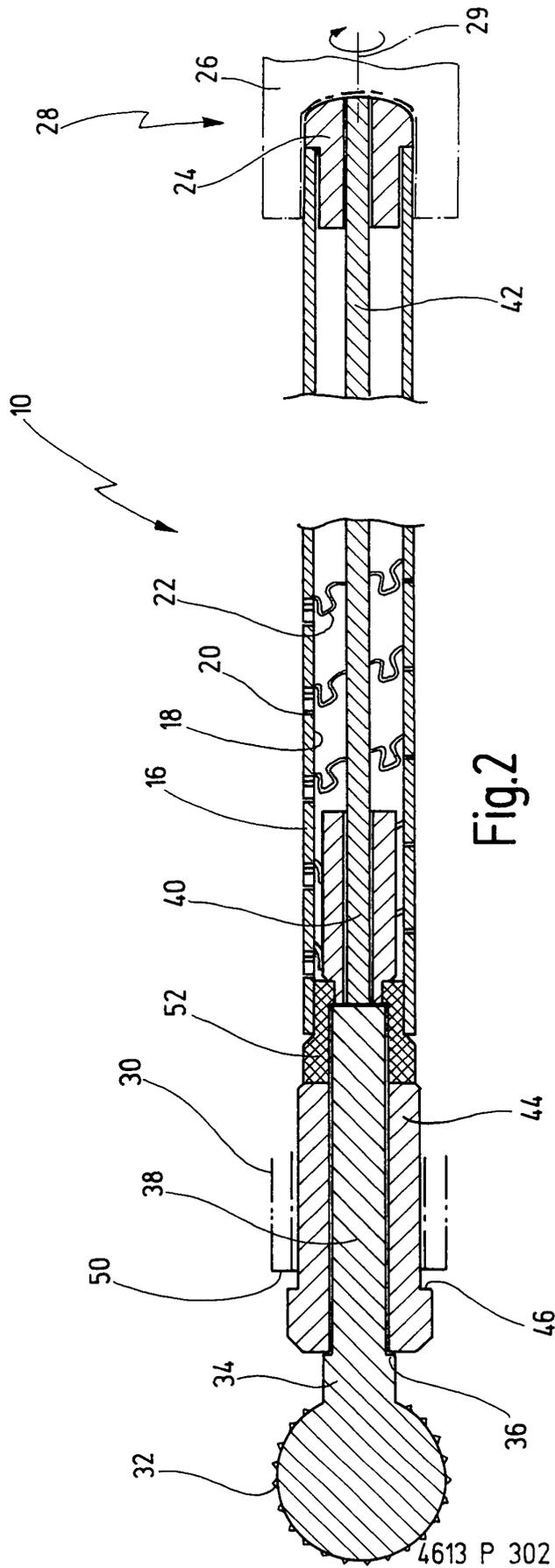


Fig.2

4613 P 302

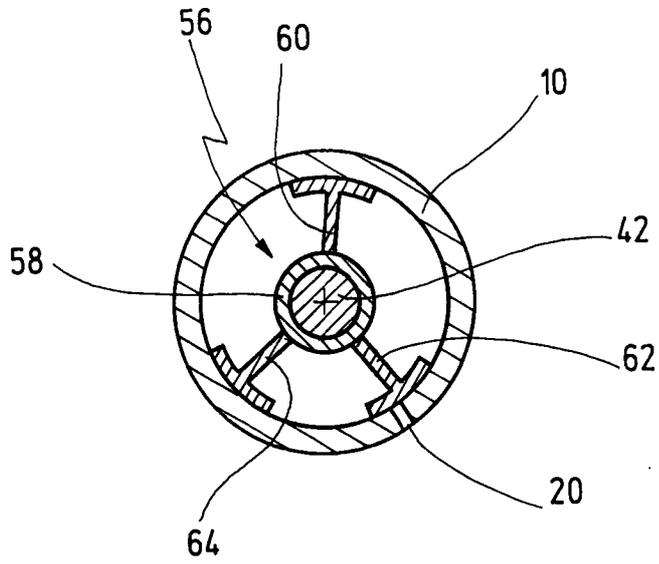


Fig.3

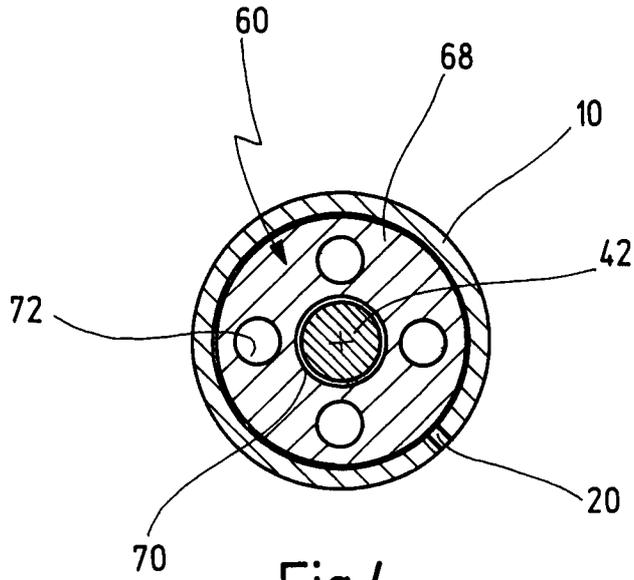


Fig.4