



(10) **DE 10 2009 041 602 A1** 2011.03.24

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2009 041 602.1**

(22) Anmeldetag: **17.09.2009**

(43) Offenlegungstag: **24.03.2011**

(51) Int Cl.⁸: **A61B 18/14** (2006.01)

A61B 17/00 (2006.01)

A61B 17/94 (2006.01)

A61D 1/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

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

(72) Erfinder:

**Hamou, Jacques, Dr., Paris, FR; Simmen, Markus,
Schwerzenbach, CH; Stillhard, Otmar, Steckborn,
CH**

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

DE 698 24 851 T2

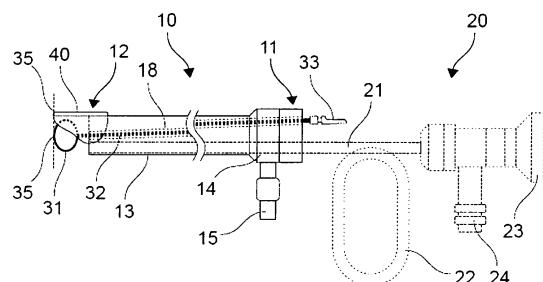
US 51 33 713 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

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

(54) Bezeichnung: **Medizinischer Resektor**

(57) Zusammenfassung: Ein medizinischer Resektor (10) zum Abtragen, Schneiden oder Koagulieren von menschlichem oder tierischem Gewebe umfasst eine rotierbare Hochfrequenz-Elektrode (31) am distalen Ende (12) eines Schafts (13) des medizinischen Resektors (10) und eine Welle (32), die vom proximalen Ende (11) zum distalen Ende (12) des Schafts (13) verläuft und am distalen Ende (12) mit der Hochfrequenz-Elektrode (31) mechanisch gekoppelt ist. Die Rotationsachse der Welle (32) ist zur Längsachse des Schafts (13) nicht parallel.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Resektor für medizinische Anwendungen mit einer rotierbaren Hochfrequenz-Elektrode.

[0002] In der Hochfrequenz-Chirurgie (HF-Chirurgie) wird zum Schneiden von Gewebe eine mit hochfrequenter elektrischer Leistung versorgte Elektrode verwendet. Zum Abtragen von Gewebe wird beispielsweise eine Hochfrequenz-Elektrode aus einer Drahtschlinge verwendet. Die Schlinge wird vom Operateur durch das Gewebe geschoben oder gezogen, um Gewebeschnipsel oder Gewebespäne nahezu beliebiger Länge herauszuschneiden.

[0003] Ein medizinischer Resektor im Sinne der folgenden Beschreibung kann mit einem Endoskop zu einem Resektoskop kombiniert werden, wobei ein Schaft des Endoskops in einem Kanal im Schaft des medizinischen Resektors angeordnet ist.

[0004] Ein von Jacques Hamou entwickelter medizinischer Resektor weist eine rotierende Drahtschlinge als Hochfrequenz-Elektrode auf. Die Drahtschlinge trägt das Gewebe in Form kleiner Späne bzw. Schnipsel ab, ähnlich beispielsweise der Funktion eines Fräskopfes zur spanabhebenden Bearbeitung von Werkstücken. Derartige medizinischen Resektoren sind beispielsweise in der WO 2006/048199 A1 und der DE 10 2006 039 696 A1 beschrieben. Die Resektion bzw. die Ablation bzw. der Abtrag des Gewebes in kleinen Stücken ermöglicht eine unmittelbare Sichtkontrolle, eine vereinfachte Handhabung und einen saubereren und genaueren Abtrag von Gewebe. Außerdem können die kleinen Gewebeteile leicht entfernt werden, beispielsweise durch eine in den medizinischen Resektor integrierte Absaugung.

[0005] Wie bei allen für mikroinvasive medizinische Eingriffe verwendeten Geräten ist auch bei einem medizinischen Resektor ein möglichst geringer Schaftdurchmesser wünschenswert. Der Schaft eines medizinischen Resektors weist in der Regel einen Kanal zum Einführen des Schafts eines Endoskops auf. Durch das Endoskop kann der Abtrag von Gewebe mittels des medizinischen Resektors unmittelbar beobachtet werden. Ferner weist der Schaft eines medizinischen Resektors mit einer rotierbaren Hochfrequenz-Elektrode eine Welle zum Übertragen der Rotationsbewegung von einer Antriebseinrichtung zur rotierbaren Hochfrequenz-Elektrode auf. Aufgrund des möglichst geringen Querschnitts des Schafts des medizinischen Resektors liegt die Welle dicht neben dem Endoskop bzw. dem Kanal für das Endoskop. Hinzu kommt, dass die rotierbare Hochfrequenz-Elektrode nicht über die Kontur des Schafts des medizinischen Resektors überstehen sollte, um beispielsweise ein Einführen mittels eines Trokars zu ermöglichen. Um gleichzeitig bei gegebenem Durch-

messer des Schafts des medizinischen Resektors einen maximalen Durchmesser der Hochfrequenz-Elektrode zu ermöglichen, muss die Welle möglichst nah an der Symmetrieachse des Schafts liegen. Dabei entstehen jedoch am proximalen Ende geometrische Probleme bei der Kopplung des medizinischen Resektors und einer Antriebseinrichtung zum Rotieren der rotierbaren Hochfrequenz-Elektrode.

[0006] Weitere Probleme bei herkömmlichen medizinischen Resektoren mit rotierender Hochfrequenz-Elektrode sind die Spülung des Arbeitsbereichs und die Entfernung von abgetrennten Gewebestücken aus demselben. Die Spülung und die Entfernung von abgetrennten Gewebestücken sind erforderlich, um eine klare Sicht, beispielsweise durch das erwähnte Endoskop, auf den Arbeitsbereich zu ermöglichen.

[0007] Weitere bei herkömmlichen medizinischen Resektoren mit rotierender Hochfrequenz-Elektrode oft nicht oder nur unzureichend gelöste Probleme sind der Schutz der Patienten vor Verletzung durch die rotierbare Hochfrequenz-Elektrode und der Schutz der rotierbaren Hochfrequenz-Elektrode vor Beschädigung, insbesondere während des Einführens und Heranführens des medizinischen Resektors an den Arbeitsbereich in einem Hohlraum im Körper des Patienten.

[0008] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen verbesserten medizinischen Resektor zu schaffen.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst.

[0010] Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0011] Verschiedene Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung beruhen auf der Idee, bei einem medizinischen Resektor zum Abtragen, Schneiden oder Koagulieren von menschlichem oder tierischem Gewebe mit einer rotierbaren Hochfrequenz-Elektrode am distalen Ende eines Schafts und einer Welle, die vom proximalen Ende zum distalen Ende des Schafts verläuft und am distalen Ende mit der Hochfrequenz-Elektrode mechanisch gekoppelt ist, die Rotationsachse der Welle nicht-parallel zur Längsachse des Schafts anzuordnen. Diese Nicht-Parallelität umfasst insbesondere eine Abweichung von der Parallelität, die über die in der Medizintechnik übliche Präzision bzw. über die in der Medizintechnik üblichen Toleranzen hinausgeht. Insbesondere liegt zwischen der Längsachse des medizinischen Resektors bzw. seines Schafts einerseits und der Rotationsachse der Welle ein Winkel von mindestens $0,4^\circ$, insbesondere ein Winkel zwischen $0,6^\circ$ und $1,0^\circ$ vor. Der medizinische Resektor ist beispielsweise ein Hyster-oablator oder ein Uroablator.

[0012] Diese Nicht-Parallelität bzw. dieser Winkel zwischen der Rotationsachse der Welle und der Längsachse des Schafts des medizinischen Resektors ermöglicht gleichzeitig eine zentrale oder fast zentrale Anordnung der rotierbaren Hochfrequenz-Elektrode am distalen Ende einerseits und eine exzentrische Anordnung des Endes der Welle und der daran angeordneten Kupplungseinrichtung am proximalen Ende des medizinischen Resektors andererseits.

[0013] Insbesondere ist die Welle des medizinischen Resektors am distalen Ende des Schafts in der Mitte des Querschnitts des Schafts angeordnet und am proximalen Ende des Schafts am Rand des Querschnitts des Schafts.

[0014] Die zentrale Anordnung der rotierbaren Hochfrequenz-Elektrode am distalen Ende des Schafts kann unter anderem deshalb vorteilhaft sein, weil die Hochfrequenz-Elektrode damit einen maximalen Durchmesser haben kann, ohne über die Kontur des Schafts des medizinischen Resektors überzustehen. Die exzentrische Anordnung der Welle und der Kupplungseinrichtung am proximalen Ende ermöglicht insbesondere einen maximalen Abstand beispielsweise von einem in den Schaft des medizinischen Resektors einführbaren Schaft eines Endoskops und damit maximalen Bauraum für eine Antriebseinrichtung und die Kopplung des medizinischen Resektors mit der Antriebseinrichtung.

[0015] Mit einer zentralen Anordnung der rotierbaren Hochfrequenz-Elektrode am distalen Ende des Schafts des medizinischen Resektors ist eine möglichst zentrale Anordnung gemeint, soweit diese unter den gegebenen Bedingungen möglich ist. Diese genau zentrale Anordnung ist nur unter bestimmten Bedingungen möglich. Wenn beispielsweise im Schaft des Resektors ein Raumbereich, insbesondere ein abgetrennter Kanal, zum Einführen eines Schafts eines Endoskops vorgesehen ist, kann die Rotationsachse der Welle nur dann im Zentrum des Schafts des medizinischen Resektors liegen, wenn das Zentrum des Schafts nicht innerhalb des Kanals oder zu nah an dessen Rand liegt. Dabei wird die Größe des Kanals in erster Linie durch den Durchmesser des in den Kanal einzuführenden Endoskops bestimmt. Deshalb kann die Rotationsachse der Welle nur dann im Zentrum des Schafts liegen, wenn die Summe des Durchmessers des Endoskops, des Radius der Welle und der Dicke einer Zwischenwand zwischen Endoskop und Welle kleiner als der Innenradius des Schafts des medizinischen Resektors ist.

[0016] Anderenfalls ist der Abstand zwischen der Rotationsachse der Welle einerseits und dem Zentrum des Querschnitts des Schafts des medizinischen Resektors andererseits mindestens die Differenz zwischen der Summe aus dem Durchmesser des Schafts des Endoskops, des Radius der Wel-

le und der Dicke der Trennwand zwischen Endoskop und Welle einerseits und dem Innenradius des Schafts des medizinischen Resektors andererseits. Ferner muss berücksichtigt werden, dass für ein reibungsarmes Einführen des Endoskops in den dafür vorgesehenen Kanal im Schaft des medizinischen Resektors das Lumen dieses Kanals etwas größer sein muss als der Querschnitt des Endoskops. Im Fall eines nicht-kreisförmigen Querschnitts des Schafts des medizinischen Resektors oder eines nicht-kreisförmigen Querschnitts des Schafts des Endoskops gilt Entsprechendes.

[0017] Am proximalen Ende des Schafts des medizinischen Resektors ist die Welle insbesondere am Rand des Querschnitts des Schafts angeordnet. Die Welle kann am proximalen Ende des Schafts nur so nah am Rand des Querschnitts angeordnet werden, dass sie diesen nicht berührt sondern einen für eine reibungsarme Rotation erforderlichen Abstand aufweist. Der erforderliche Abstand der Welle vom Rand des Querschnitts des Schafts wird gegebenenfalls durch die Wanddicke eines Führungsrohrs oder eines Lagers für die Welle vergrößert. Der Abstand der Rotationsachse der Welle vom Rand des Lumens des Schafts des medizinischen Resektors muss im Wesentlichen nur um den Betrag eines für eine reibungsarme Rotation der Welle erforderlichen Abstands größer sein als die Summe des Radius der Welle und gegebenenfalls der Wanddicke eines Führungsrohrs der Welle oder eines Lagers für die Welle. Anders ausgedrückt ist, um am proximalen Ende des medizinischen Resektors einen maximalen Abstand der Welle von einem in den Schaft des medizinischen Resektors eingeführten Endoskop zu erzielen, die Welle am proximalen Ende des Schafts insbesondere unmittelbar angrenzend an die innere Oberfläche des Schafts des medizinischen Resektors oder von dieser nur getrennt durch ein Lager oder die Wandung eines Führungsrohrs angeordnet.

[0018] Wenn ein medizinischer Resektor, wie er oben beschrieben wurde, einen Schaft mit einer kreiszylindrischen Mantelfläche aufweist, kann die rotierbare Hochfrequenz-Elektrode eine Drahtschleife umfassen oder aus einer Drahtschleife bestehen, deren Mitte, deren Flächenmittelpunkt oder deren Rotationsachse auf oder zumindest so nah wie möglich an der Symmetrieachse der Mantelfläche des Schafts liegt. Diese Anordnung ist wiederum in der oben beschriebenen Weise durch die Durchmesser bzw. Radien des Schafts des medizinischen Resektors, des Schafts des Endoskops und der Welle begrenzt. Eine Anordnung des Flächenmittelpunkts der Drahtschleife an der Symmetrieachse oder möglichst nah an der Symmetrieachse der Mantelfläche des Schafts ermöglicht einen maximalen Durchmesser der rotierbaren Hochfrequenz-Elektrode ohne Überstand über die Kontur des Schafts des medizinischen Resektors. Insbesondere kann in diesem Fall der Durch-

messer der rotierbaren Hochfrequenz-Elektrode so groß oder fast so groß sein wie der Außendurchmesser des Schafts des medizinischen Resektors, wenn der Schaft einen kreisförmigen Querschnitt aufweist.

[0019] Ein medizinischer Resektor, wie er oben beschrieben ist, kann eine Antriebseinrichtung umfassen oder für die Verwendung mit einer Antriebseinrichtung ausgebildet sein, die eine Drehfrequenz in einem Drehfrequenzbereich, der in einem Bereich von 10 Umdrehungen pro Minute bis 200 Umdrehungen pro Minute enthalten ist, bereitstellt.

[0020] Zur Ermittlung geeigneter Drehfrequenzen bzw. Drehzahlen bzw. Rotationsfrequenzen wurden zunächst theoretische Überlegungen und Berechnungen angestellt, die von Erfahrungswerten mit herkömmlichen, nicht rotierenden schlingenförmigen Hochfrequenz-Elektroden ausgehen. Für derartige herkömmliche Hochfrequenz-Elektroden kann abhängig vom Gewebe und anderen Umständen des Einzelfalls eine Schnittgeschwindigkeit von ca. 10 Millimeter pro Sekunde als bewährt angesehen werden. Es wird davon ausgegangen, dass die Schnittgeschwindigkeit an keiner Stelle an der rotierenden Hochfrequenz-Elektrode über der bewährten Schnittgeschwindigkeit von 10 Millimeter pro Sekunde liegen soll.

[0021] Die Schnittgeschwindigkeit ist außer von der Drehfrequenz auch vom Radius linear abhängig. Berechnungen ergeben bei einer maximalen Schnittgeschwindigkeit von 10 Millimeter pro Sekunde und bei einem Durchmesser der Drahtschlinge bzw. der Hochfrequenz-Elektrode von 4 Millimetern eine Drehfrequenz von 48 Umdrehungen pro Minute, bei 6 Millimetern eine Drehfrequenz von 32 Umdrehungen pro Minute und bei 8 Millimetern eine Drehfrequenz von 24 Umdrehungen pro Minute. Umfangreiche, detaillierte und deshalb auch langwierige experimentelle Untersuchungen durch Jacques Hamou bestätigen, dass bei den üblichen Durchmessern der Hochfrequenz-Elektrode bzw. der Drahtschlinge bei Drehfrequenzen zwischen 30 Umdrehungen pro Minute und 60 Umdrehungen pro Minute überraschend nicht nur hinsichtlich der Schnittleistung und der Schnittqualität erhebliche Vorteile erzielt werden. Abhängig von der Größe und Form der Hochfrequenz-Elektrode sowie vom zu schneidenden Gewebe sind auch niedrigere Drehfrequenzen ab etwa 10 Umdrehungen pro Minute oder 20 Umdrehungen pro Minute und höhere Drehfrequenzen bis ca. 100 Umdrehungen pro Minute, im Einzelfall bis 150 Umdrehungen pro Minute oder 200 Umdrehungen pro Minute, vorteilhaft.

[0022] Überraschend liegt bei den genannten Drehfrequenzen, insbesondere bei Drehfrequenzen zwischen 30 Umdrehungen pro Minute und 60 Umdrehungen pro Minute, ein Optimum vor hinsichtlich der Abtragsleistung einerseits sowie der Beobachtbar-

keit und Kontrollierbarkeit des Abtrags andererseits. Trotz einer guten Abtragsleistung sind die abgetragenen Gewebestücke so klein, dass sie die Sicht durch ein beispielsweise im Resektor angeordnetes Endoskop auf den Arbeitsbereich nur unwesentlich beeinträchtigen. Die geringe Beeinträchtigung der Sicht durch das Endoskop rührt auch daher, dass die Gewebestücke schnell und ohne das Risiko einer Verstopfung des medizinischen Resektors abgesaugt und damit aus dem Blickfeld entfernt werden können.

[0023] Überraschend spielt die Drehfrequenz der rotierbaren Hochfrequenz-Elektrode auch für die Belastung des medizinischen Personals und damit wiederum indirekt für die Qualität des erzielten Ergebnisses eine wichtige Rolle. Bei den genannten Drehfrequenzen, besonders bei Drehfrequenzen bis 60 Umdrehungen pro Minute, kann die Bewegung der Hochfrequenz-Elektrode vom Auge des medizinischen Personals noch ohne Weiteres wahrgenommen und aufgelöst werden. Die Beobachtung der Hochfrequenz-Elektrode wird deshalb noch nicht als anstrengend wahrgenommen. Jedes einzelne abgetragene Gewebestück und die dadurch freigelegten tieferen Gewebeschichten und deren Oberflächen können verfolgt bzw. beobachtet werden. Bei deutlich höheren Drehfrequenzen über 100 Umdrehungen pro Minute und noch mehr bei über 200 Umdrehungen pro Minute wirkt die Bewegung der Hochfrequenz-Elektrode und der Gewebestücke und ihre Beobachtung zunehmend ermüdend. Dies ist bei medizinischen Anwendungen nicht nur in Rücksicht auf das medizinische Personal sondern vor allem auch auf die Patienten gefährlich.

[0024] Ferner ist bei den genannten Drehfrequenzen, insbesondere im Bereich von 30 Umdrehungen pro Minute bis 60 Umdrehungen pro Minute, der Abtrag besonders gut kontrollierbar. Die beschriebene gute Beobachtbarkeit einerseits und der ausreichend schnelle aber nicht zu schnelle Abtrag sind offenbar besonders geeignet für eine Steuerung und Regelung des Abtrags durch medizinisches Personal.

[0025] Die genannten Vorteile werden so und vor allem auch in dieser Kombination bei keiner anderen Drehfrequenz erzielt. Niedrigere Drehfrequenzen haben eine unzureichende Abtragsleistung zur Folge. Außerdem werden die einzelnen abgetragenen Gewebestücke zu groß, um einwandfrei abgesaugt zu werden. Ferner verdecken die Gewebestücke die freigelegten Gewebeschichten zu lange bevor sie ganz abgelöst und beispielsweise durch Absaugen aus dem Blickfeld entfernt sind.

[0026] Bei höheren Drehfrequenzen über 200 Umdrehungen pro Minute, je nach Gewebe oft schon bei Drehfrequenzen über 100 Umdrehungen pro Minute oder über 60 Umdrehungen pro Minute, ist die Qualität der Schnitte, insbesondere die Koagulation, oft un-

zureichend. Hinzu kommt, dass die Beobachtung der schnellen Bewegungen für das Auge des medizinischen Personals ermüdend ist. Je nach Gewebe können ferner die abgetragenen Gewebestücke zu klein sein, wodurch sie insbesondere an Oberflächen haften und nur noch schwer abzusaugen sind.

[0027] Verschiedene Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung beruhen auf der Idee, eine Krageneinrichtung zur Anbringung an einem distalen Ende eines Schafts eines medizinischen Resektors mit einer rotierbaren Hochfrequenz-Elektrode zum Abtragen, Schneiden oder Koagulieren von menschlichem oder tierischem Gewebe so auszubilden, dass sie die rotierbare Hochfrequenz-Elektrode teilweise umgibt, wenn sie am distalen Ende des Schafts des medizinischen Resektors angeordnet ist. Um die rotierbare Hochfrequenz-Elektrode bzw. den von ihr eingenommenen Raumbereich teilweise mantelförmig zu umgeben, steht die Krageneinrichtung insbesondere distal über das Ende des Schafts des medizinischen Resektors über. Die Krageneinrichtung kann damit in vielen Fällen die rotierbare Hochfrequenz-Elektrode vor einer unerwünschten Berührung und einen Patienten vor einer Verletzung durch die rotierbare Hochfrequenz-Elektrode schützen.

[0028] Insbesondere weist die Krageneinrichtung die Form eines Ausschnitts aus einem Zylindermantel auf. Dabei kann die Form der Krageneinrichtung im Wesentlichen der Mantelfläche des Schafts des medizinischen Resektors, für den die Krageneinrichtung vorgesehen und ausgebildet ist, entsprechen. Die Krageneinrichtung kann dazu ausgebildet sein, teilweise an der Mantelfläche des Schafts des medizinischen Resektors anzuliegen und mit dieser verschraubt, verklebt, verrastet, verschweißt, verlötet oder mit ihr durch Klemmung verbunden zu sein. Die Krageneinrichtung kann damit so ausgebildet sein, dass sie die Kontur des Schafts des medizinischen Resektors nur unwesentlich erweitert. Die Verwendbarkeit mit einem herkömmlichen Trokar kann damit erhalten bleiben.

[0029] Ein weiterer Vorteil der Krageneinrichtung besteht darin, dass sie so ausgestaltet sein kann, um am distalen Ende des Schafts des medizinischen Resektors austretende Spülflüssigkeit zu leiten und damit die Spülung des Arbeitsbereichs zu verbessern. Die verbesserte Spülung kann auch einen verbesserten Abtransport von durch den medizinischen Resektor abgetragenen Gewebestücken und damit eine verbesserte Sicht auf das bearbeitete Gewebe und die bearbeitete Gewebeoberfläche zur Folge haben.

[0030] Ferner kann die Krageneinrichtung an einem medizinischen Resektor eine Verbesserung der Absaugung von abgetragenen Gewebestücken durch den Schaft des medizinischen Resektors bewirken. Auch dadurch kann der Abtransport der abgetragenen

nen Gewebestücke und der Blick auf den Arbeitsbereich verbessert werden.

[0031] Um die genannten Vorteile hinsichtlich der Spülung und der Absaugung zu erzielen, kann die Krageneinrichtung ausgebildet sein, um die Hochfrequenz-Elektrode bezogen auf die Längsachse des Schafts des medizinischen Resektors zu mindestens der Hälfte zu umgeben. Dabei ist die Krageneinrichtung insbesondere ausgebildet, um die Hochfrequenz-Elektrode bezogen auf die Längsachse des Schafts zu höchstens drei Vierteln zu umgeben. Ein Winkel von ca. 250° hat sich besonders bewährt.

[0032] Eine Krageneinrichtung, wie sie oben beschrieben ist, kann ferner so ausgebildet sein, dass bei Anordnung der Krageneinrichtung am distalen Ende des Schafts eines medizinischen Resektors das distale Ende der Hochfrequenz-Elektrode des medizinischen Resektors gegenüber einem distalen Rand der Krageneinrichtung übersteht oder beide bündig abschließen. Alternativ kann die Krageneinrichtung ausgebildet sein, dass bei Anordnung der Krageneinrichtung am distalen Ende des Schafts eines medizinischen Resektors der distale Rand der Krageneinrichtung gegenüber einem distalen Ende der Hochfrequenz-Elektrode des medizinischen Resektors übersteht.

[0033] Die drei genannten Konfigurationen können für unterschiedliche Anwendungen vorteilhaft sein. Je länger die Krageneinrichtung ist und je weiter sie über die Hochfrequenz-Elektrode übersteht, desto besser schützt sie diese vor einer unerwünschten Berührung und Beschädigung und den Patienten vor einer Verletzung durch die Hochfrequenz-Elektrode. Je kürzer die Krageneinrichtung ausgebildet ist und je weiter die Hochfrequenz-Elektrode gegenüber der Krageneinrichtung übersteht, desto besser können auch Oberflächen mit dem medizinischen Resektor bearbeitet werden, die senkrecht zur Längsachse des Schafts des medizinischen Resektors liegen.

[0034] Die Krageneinrichtung kann ferner die Funktion einer Führung beim Abtrag von Gewebe übernehmen. Beispielsweise wird der medizinische Resektor so geführt, dass der distale Rand der Krageneinrichtung an der noch nicht abgetragenen Oberfläche oder an der durch Abtrag von Gewebe neu gebildeten Oberfläche anliegt. Beides ermöglicht eine gute Steuerung der Dicke der abgetragenen Schicht. Die Dicke der abgetragenen Schicht kann dabei vom Überstand der rotierbaren Hochfrequenz-Elektrode gegenüber dem distalen Rand der Krageneinrichtung bzw. vom Überstand des distalen Rands der Krageneinrichtung gegenüber der rotierbaren Hochfrequenz-Elektrode sowie vom Winkel zwischen dem Schaft des medizinischen Resektors und der zu bearbeitenden oder bearbeiteten Oberfläche abhängen.

[0035] Für viele Anwendungen hat sich eine Konfiguration als vorteilhaft bewährt, bei der das distale Ende der Hochfrequenz-Elektrode und der distale Rand der Krageneinrichtung bündig abschließen, das heißt im Wesentlichen in einer zur Längsachse des Schafts des medizinischen Resektors senkrechten Ebene liegen.

[0036] Um die Wirkung der über die Hochfrequenz-Elektrode übertragenen Hochfrequenz-Leistung auf das menschliche oder tierische Gewebe, insbesondere die schneidende, abtragende und/oder koagulierende Wirkung, nicht zu beeinträchtigen, kann die Krageneinrichtung Polyetheretherketon (PEEK), einen anderen Kunststoff, Keramik oder ein anderes elektrisch isolierendes Material aufweisen.

[0037] Ein medizinischer Resektor, wie er oben beschrieben ist, kann eine Krageneinrichtung, wie sie oben beschrieben ist, aufweisen. Ferner kann ein medizinische Resektor, wie er oben beschrieben ist, mit einem Endoskop zu einem Resektoskop kombiniert werden, wobei ein Schaft des Endoskops in einem Kanal im Schaft des medizinischen Resektors angeordnet ist.

Kurzbeschreibung der Figuren

[0038] Nachfolgend werden Ausführungsformen anhand der beigefügten Figuren näher erläutert. Es zeigen:

[0039] [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung eines medizinischen Resektors;

[0040] [Fig. 2](#) eine schematische Darstellung eines weiteren medizinischen Resektors;

[0041] [Fig. 3](#) eine schematische Darstellung eines weiteren medizinischen Resektors;

[0042] [Fig. 4](#) schematische Darstellungen eines distalen Endes eines Schafts eines medizinischen Resektors und einer Krageneinrichtung;

[0043] [Fig. 5](#) eine schematische Darstellung der Krageneinrichtung aus [Fig. 4](#);

[0044] [Fig. 6](#) eine schematische Darstellung der Krageneinrichtung aus [Fig. 4](#).

Beschreibung der Ausführungsformen

[0045] [Fig. 1](#) zeigt eine schematische Darstellung eines medizinischen Resektors **10** mit einem proximalen Ende **11**, einem distalen Ende **12** und einem Schaft **13**, der sich vom proximalen Ende **11** zum distalen Ende **12** erstreckt. Der Schaft **13** ist zylindrisch mit einem kreisförmigen, elliptischen, ovalen oder be-

liebigen anderen Querschnitt. Die Längsachse des Schafts **13** ist parallel zur Zeichenebene der [Fig. 1](#).

[0046] Am proximalen Ende **11** des medizinischen Resektors **10** weist dieser eine Abflusskammer **14** mit einem Anschluss **15** für eine in [Fig. 1](#) nicht dargestellte Saugereinrichtung auf. In die Abflusskammer **14** und den Schaft **13** kann ein Endoskop **20** bzw. dessen Schaft **21** eingeführt werden. Dazu kann der medizinische Resektor **10** einen entsprechenden Kanal mit Öffnungen an beiden Enden aufweisen, der sich durch die Abflusskammer **14** und den Schaft **13** vom proximalen Ende **11** bis zum distalen Ende **12** des medizinischen Resektors erstreckt. Ferner umfasst der Resektor **10** ein Führungsrohr **18** und/oder zwei oder mehr Lager für eine nachfolgend beschriebene Welle. Der medizinische Resektor **10** ist auch ohne das Endoskop **20** verwendbar. Das Endoskop **20** ist deshalb in unterbrochenen Linien dargestellt.

[0047] Das Endoskop **20** umfasst den bereits erwähnten Schaft **21**, einen die Handhabbarkeit des Endoskops **20** verbessernden Griff **22** oder eine andere Handhabe, ein Okular **23** und eine Kupplung **24** zur Verbindung des Endoskops **20** mit einer Lichtquelle, die in [Fig. 1](#) nicht dargestellt ist. Alternativ ist der Griff **22** oder eine andere Handhabe abweichend von der Darstellung in [Fig. 1](#) an einem Schaft angeordnet, in den der Schaft **21** des Endoskops eingeführt und dort insbesondere befestigt oder verriegelt werden kann. Mit dem Griff **22** oder einer anderen Handhabe am Endoskop **20** oder alternativ an einem Schaft, in dem der Schaft **21** des Endoskops **20** geführt und gehalten ist, kann das Endoskop **20** unabhängig von dem Resektor **10** geführt, beispielsweise im Resektor **10** gedreht werden.

[0048] Der medizinische Resektor **10** umfasst ferner eine rotierbare Hochfrequenz-Elektrode **31** an seinem distalen Ende **12**. Die rotierbare Hochfrequenz-Elektrode **31** ist an einer Welle **32** befestigt oder mit dieser einstückig ausgeführt. Die Welle **32** erstreckt sich im Inneren des Schafts **13** des medizinischen Resektors **10** von der rotierbaren Hochfrequenz-Elektrode **31** am distalen Ende **12** bis zu einer Kupplung **33** am proximalen Ende **11** im Führungsrohr **18** des Resektors und/oder in zwei oder mehr Lagern. Die Kupplung **33** ist proximal der Abflusskammer **14** angeordnet. Die Welle **32** ist ausgebildet, um eine Rotation der Kupplung **33** zur Hochfrequenz-Elektrode **31** zu übertragen. Zur rotierbaren Lagerung der Welle **32** sind ein oder mehrere Lager und/oder ein Führungsrohr, das sich vom proximalen Ende **11** bis zum distalen Ende **12** des medizinischen Resektors **10** erstreckt, vorgesehen. Lager und Führungsrohr sind in [Fig. 1](#) nicht dargestellt.

[0049] Die Welle **32** und damit auch die Rotationsachse der rotierbaren Hochfrequenz-Elektrode **31**, der Welle **32** und der Kupplungseinrichtung **33** sind

nicht parallel zur Längsachse des Schafts **13**. Die Rotationsachse und die Längsachse bilden einen Winkel von mindestens $0,4^\circ$, insbesondere einen Winkel zwischen $0,6^\circ$ und $1,0^\circ$ oder einen Winkel von im Wesentlichen $0,8^\circ$. Dieser Winkel ermöglicht einerseits eine zentrale Anordnung der Hochfrequenz-Elektrode **31** am distalen Ende **12** und andererseits einen maximalen Abstand zwischen der Kupplungseinrichtung **33** am proximalen Ende **11** und dem Schaft **21** des Endoskops **20**.

[0050] Am distalen Ende **12** ist eine optionale Krageneinrichtung **40** aus Polyetheretherketon, Kunststoff, Keramik oder einem anderen elektrisch isolierenden Material angeordnet. Die Krageneinrichtung **40** schützt die Hochfrequenz-Elektrode **31** vor einer unerwünschten Berührung und Beschädigung und den menschlichen oder tierischen Körper vor einer Verletzung durch die Hochfrequenz-Elektrode **31**, insbesondere beim Einführen des medizinischen Resektors **10**.

[0051] Ferner kann die Krageneinrichtung **40** eine am distalen Ende **12** des medizinischen Resektors **10** austretende Flüssigkeit leiten. Zusätzlich oder alternativ kann die Krageneinrichtung **40** eine am distalen Ende **12** des medizinischen Resektors **10** erzeugte Absaugwirkung auf den Raumbereich um die Hochfrequenz-Elektrode **31** kanalisieren oder konzentrieren. In beiden Fällen verbessert die Krageneinrichtung **40** den Blick durch das Endoskop **20** auf eine mittels der rotierbaren Hochfrequenz-Elektrode **31** bearbeitete Oberfläche.

[0052] Mit dem oben anhand der **Fig. 1** dargestellten medizinischen Resektor **10** ist eine Antriebseinrichtung für die rotierbare Hochfrequenz-Elektrode **31** koppelbar, die in **Fig. 1** nicht dargestellt ist. Die Antriebseinrichtung ist insbesondere als Antriebseinheit ausgebildet, die ohne eine Notwendigkeit einer zusätzlichen Getriebeeinheit eine Drehfrequenz in einem Drehfrequenzbereich bereitstellt, der im Bereich von 10 Umdrehungen pro Minute bis 200 Umdrehungen pro Minute enthalten ist.

[0053] Mit einer unterbrochenen Linie senkrecht zur Längsachse des Schafts **13** des Resektors **10** am distalen Ende **35** der rotierbaren Hochfrequenz-Elektrode **31** und am distalen Rand **41** der Krageneinrichtung **40** wird verdeutlicht, dass beide im Wesentlichen in einer Ebene senkrecht zur Längsachse des Schafts **13** des medizinischen Resektors **10** liegen.

[0054] Die Darstellungen in den **Fig. 2** und **Fig. 3** entsprechen weitgehend der Darstellung in **Fig. 1**, wobei jedoch jeweils kein Endoskop im Resektor **10** angeordnet ist. Im Unterschied zu der in **Fig. 1** dargestellten Konfiguration weist der in **Fig. 2** dargestellte medizinische Resektor **10** eine Krageneinrichtung **40** auf, deren distaler Rand **41** gegenüber dem dista-

len Ende **35** der rotierbaren Hochfrequenz-Elektrode **31** übersteht. Dies kann gegenüber der Konfiguration aus **Fig. 1** einen verbesserten Schutz der rotierbaren Hochfrequenz-Elektrode **31** vor einer Beschädigung bei einer unerwünschten Berührung und einen verbesserten Schutz eines Patienten vor einer Verletzung durch die rotierbare Hochfrequenz-Elektrode **31** bewirken.

[0055] Bei der in **Fig. 3** dargestellten Konfiguration steht das distale Ende **35** der rotierbaren Hochfrequenz-Elektrode **31** gegenüber dem distalen Rand **41** der Krageneinrichtung **40** über. Diese Konfiguration kann im Vergleich zu den oben anhand der **Fig. 1** und **Fig. 2** dargestellten Konfigurationen eine Bearbeitung von Oberflächen, die senkrecht oder im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse des Schafts **13** des medizinischen Resektors **10** liegen, erleichtern.

[0056] Die in den **Fig. 2** und **Fig. 3** dargestellten medizinischen Resektoren **10** unterscheiden sich von dem oben anhand der **Fig. 1** dargestellten ferner durch eine Zwischenwand **16**, welche den Innenraum des Schafts **13** des medizinischen Resektors **10** in ein erstes Lumen und ein zweites Lumen unterteilt. Das erste Lumen ist für die Anordnung eines Schafts eines Endoskops darin und/oder zum Leiten eines Spülfluids zum distalen Ende **12** des Schafts **13** vorgesehen. Das zweite Lumen ist zum Absaugen von mittels der rotierbaren Hochfrequenz-Elektrode abgetrennten Gewebestücken vorgesehen. Die Zwischenwand kann wie in den **Fig. 2** und **Fig. 3** dargestellt rohrförmig sein oder den nachfolgend anhand der **Fig. 4** dargestellten Querschnitt aufweisen.

[0057] Der in **Fig. 2** dargestellte medizinische Resektor **10** unterscheidet sich von den oben anhand der **Fig. 1** und **Fig. 3** dargestellten ferner dadurch, dass proximal der Abflusskammer **14** ein Führungsrohr **17** vorgesehen ist. Das Führungsrohr **17** verlängert das durch die Zwischenwand **16** abgetrennte erste Lumen proximal. Der Schaft **21** eines Endoskops **20**, wie es oben anhand der **Fig. 1** dargestellt wurde, kann in das Führungsrohr **17** und das durch die Zwischenwand **16** abgetrennte erste Lumen bis zum distalen Ende **12** des medizinischen Resektors **10** eingeführt werden. Die erwähnte, in den **Fig. 1** bis **Fig. 3** nicht dargestellte Antriebseinrichtung kann ferner an dem Führungsrohr **17** abgestützt und/oder befestigt werden.

[0058] **Fig. 4** zeigt eine schematische Draufsicht auf ein distales Ende eines Schafts eines medizinischen Resektors, wie er oben anhand der **Fig. 1** bis **Fig. 3** dargestellt wurde (links), und auf eine Krageneinrichtung alleine (rechts). Die Zeichenebene liegt jeweils senkrecht zur Längsachse des Schafts **13**.

[0059] In **Fig. 4** links ist erkennbar, dass die Zwischenwand **16** das Innere des Schafts **13** des me-

dizinischen Resektors in ein erstes Lumen **51** und ein zweites Lumen **52** unterteilt. Im ersten Lumen **51** kann eine Spülflüssigkeit zum distalen Ende des Schafts **13** geführt werden und dort austreten. Alternativ oder zusätzlich kann im ersten Lumen **51** der Schaft **21** eines Endoskops **20** angeordnet sein oder werden, wie es oben anhand der [Fig. 1](#) dargestellt ist.

[0060] Im zweiten Lumen **52** ist die Welle **32** in einem Führungsrohr **18** oder in entsprechenden Lagern angeordnet. Ferner kann über das zweite Lumen **52** flüssiges, gasförmiges oder festes Material vom distalen Ende des Schafts **13** abgesaugt werden. Insbesondere können dadurch Gewebestücke aus dem Arbeitsbereich entfernt werden, die mittels der rotierbaren Hochfrequenz-Elektrode **31** abgetragen wurden.

[0061] In [Fig. 4](#) ist ferner erkennbar, dass die Krageneinrichtung **40** den Schaft **13** und die rotierbare Hochfrequenz-Elektrode **31** bezogen auf die Längsachse des Schafts **13** zu mehr als der Hälfte, in diesem Fall zu ca. zwei Dritteln umschließt.

[0062] In [Fig. 4](#) rechts ist eine Krageneinrichtung **40** dargestellt, die sich von der in [Fig. 4](#) links dargestellten Krageneinrichtung in einigen Details unterscheidet. Insbesondere sind bei der in [Fig. 4](#) rechts dargestellten Krageneinrichtung **40** auch beispielhaft einige Abmessungen angegeben. Es ist unter anderem erkennbar, dass die in [Fig. 4](#) rechts dargestellte Krageneinrichtung **40** ausgebildet ist, um einen Schaft **13** und eine rotierbare Hochfrequenz-Elektrode **31** mit einem Gesamtwinkel von ca. 250° zu umschließen.

[0063] Ferner weist die in [Fig. 4](#) rechts dargestellte Krageneinrichtung drei Befestigungsöffnungen **43**, **44**, **45** auf. Jede dieser Befestigungsöffnungen **43**, **44**, **45** ist als Durchgangsloch mit einer teilweise konischen Form zur Aufnahme einer Senkkopfschraube ausgebildet. Mittels dreier Senkkopfschrauben in den drei Befestigungsöffnungen kann die Krageneinrichtung **40** am distalen Ende **12** eines Schafts **13** eines medizinischen Resektors befestigt werden. Alternativ kann die Krageneinrichtung **40** mittels einer anderen Anzahl von Senkkopf- oder anderen Schrauben und/oder durch Kleben, Löten, Schweißen, Verrasten oder Klemmen am distalen Ende **12** eines Schafts **13** eines medizinischen Resektors befestigt werden.

[0064] Die [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) zeigen weitere Darstellungen der in [Fig. 4](#) rechts dargestellten Krageneinrichtung **40**. [Fig. 5](#) zeigt eine Seitenansicht, wobei die Zeichenebene der [Fig. 5](#) parallel zur Längsachse des Schafts **13** des medizinischen Resektors **10** ist und den Zeichenebenen der [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) entspricht. [Fig. 6](#) zeigt eine Unteransicht, wobei die Zeichenebene senkrecht zu der Zeichenebene der [Fig. 5](#) und parallel zur Längsachse des Schafts **13** des medizinischen Resektors **10** ist. In beiden [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#)

sind ebenso wie in [Fig. 4](#), beispielhaft Abmessungen angegeben.

Bezugszeichenliste

10	medizinischer Resektor
11	proximales Ende des medizinischen Resektors 10
12	distales Ende des medizinischen Resektors 10
13	Schaft des medizinischen Resektors 10
14	Abflusskammer am proximalen Ende 11 des medizinischen Resektors 10
15	Anschluss für Saugereinrichtung
16	Zwischenwand im Schaft 13 des medizinischen Resektors 10
17	Führungsrohr für Endoskop 20
18	Führungsrohr für Welle 32
20	Endoskop
21	Schaft des Endoskops 20
22	Griff am Schaft 21
23	Okular des Endoskops
24	Kupplung zur Verbindung des Endoskops 20 mit einer Lichtquelle
31	rotierbare Hochfrequenz-Elektrode
32	Welle
33	Kupplungseinrichtung
35	distales Ende der rotierbaren Hochfrequenz-Elektrode 31
40	Krageneinrichtung
41	distaler Rand der Krageneinrichtung 40
42	proximaler Rand der Krageneinrichtung 40
43	erste Befestigungsöffnung
44	zweite Befestigungsöffnung
45	dritte Befestigungsöffnung
51	erstes Lumen für Spülflüssigkeit
52	zweites Lumen für Absaugung

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

- WO 2006/048199 A1 [\[0004\]](#)
- DE 102006039696 A1 [\[0004\]](#)

Patentansprüche

1. Medizinischer Resektor (10) zum Abtragen, Schneiden oder Koagulieren von menschlichem oder tierischem Gewebe mit:

einer rotierbaren Hochfrequenz-Elektrode (31) am distalen Ende (12) eines Schafts (13) des medizinischen Resektors (10);

einer Welle (32), die vom proximalen Ende (11) zum distalen Ende (12) des Schafts (13) verläuft und am distalen Ende (12) mit der Hochfrequenz-Elektrode (31) mechanisch gekoppelt ist,

wobei die Rotationsachse der Welle (32) zur Längsachse des Schafts (13) nicht parallel ist.

2. Medizinischer Resektor (10) nach dem vorangehenden Anspruch, bei dem

die Welle (32) am distalen Ende (12) des Schafts (13) in der Mitte oder möglichst nah an der Mitte des Querschnitts des Schafts (13) angeordnet ist,

die Welle (32) am proximalen Ende (11) des Schafts (13) am Rand oder möglichst nah am Rand des Querschnitts des Schafts (13) angeordnet ist.

3. Medizinischer Resektor (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem

der Schaft (13) eine kreiszylindrische Mantelfläche aufweist,

die rotierbare Hochfrequenz-Elektrode (31) eine Drahtschleife umfasst, deren Mitte in oder an der Symmetrieachse der Mantelfläche des Schafts (13) liegt.

4. Medizinischer Resektor (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, ferner mit:

einem Führungsrohr (18), in dem die Welle (32) angeordnet ist, wobei das Führungsrohr (18) am proximalen Ende (11) des Schafts (13) an der Außenwand des Schafts (13) des medizinischen Resektors (10) angeordnet ist.

5. Medizinischer Resektor (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, ferner mit einer Kuppelungseinrichtung (33) am proximalen Ende (11) des Schafts (13), zur lösbaren mechanischen Kopplung mit einer Antriebseinrichtung, die Drehfrequenzen in einem Drehfrequenzbereich bereitstellt, der im Bereich von 10 Umdrehungen pro Minute bis 200 Umdrehungen pro Minute enthalten ist.

6. Medizinischer Resektor (10) nach dem vorangehenden Anspruch, bei der die Kuppelungseinrichtung (33) am proximalen Ende (11) des Schafts (13) zur lösbaren mechanischen Kopplung mit einer Antriebseinrichtung, die Drehfrequenzen in einem Drehfrequenzbereich bereitstellt, der im Bereich von 30 Umdrehungen pro Minute bis 60 Umdrehungen pro Minute enthalten ist, ausgebildet ist.

7. Medizinischer Resektor (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, ferner mit:

einer Krageneinrichtung (40) zur Anordnung am distalen Ende (12) des Schafts (13) des medizinischen Resektors (10), wobei die Krageneinrichtung (40) dazu ausgebildet ist, die rotierbare Hochfrequenz-Elektrode (31) teilweise zu umgeben.

8. Medizinischer Resektor (10) nach dem vorangehenden Anspruch, bei dem die Krageneinrichtung (40) die Form eines Ausschnitts aus einer Zylindermantel aufweist.

9. Medizinischer Resektor (10) nach Anspruch 7 oder 8, bei dem die Krageneinrichtung (40) teilweise an der Mantelfläche des Schafts (13) des medizinischen Resektors (10) anliegt.

10. Medizinischer Resektor (10) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, bei dem die Krageneinrichtung (40) die Hochfrequenz-Elektrode (31) bezogen auf die Längsachse des Schafts (13) des medizinischen Resektors (10) zu mindestens der Hälfte umgibt.

11. Medizinischer Resektor (10) nach einem der Ansprüche 7 bis 10, bei dem die Krageneinrichtung (40) die Hochfrequenz-Elektrode (31) bezogen auf die Längsachse des Schafts (13) zu höchstens drei Vierteln umgibt.

12. Medizinischer Resektor (10) nach einem der Ansprüche 7 bis 11, bei dem ein distales Ende (35) der Hochfrequenz-Elektrode (31) gegenüber einem distalen Rand (41) der Krageneinrichtung (40) übersteht.

13. Medizinischer Resektor (10) nach einem der Ansprüche 7 bis 11, bei dem ein distaler Rand (41) der Krageneinrichtung (40) mit einem distalen Ende (35) der Hochfrequenz-Elektrode (31) bündig abschließt.

14. Medizinischer Resektor (10) nach einem der Ansprüche 7 bis 11, bei dem ein distaler Rand (41) der Krageneinrichtung (40) gegenüber einem distalen Ende (35) der Hochfrequenz-Elektrode (31) übersteht.

15. Medizinischer Resektor (10) nach einem der Ansprüche 7 bis 14, bei dem die Krageneinrichtung (40) zumindest entweder Kunststoff oder Keramik oder ein anderes elektrisch isolierendes Material aufweist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

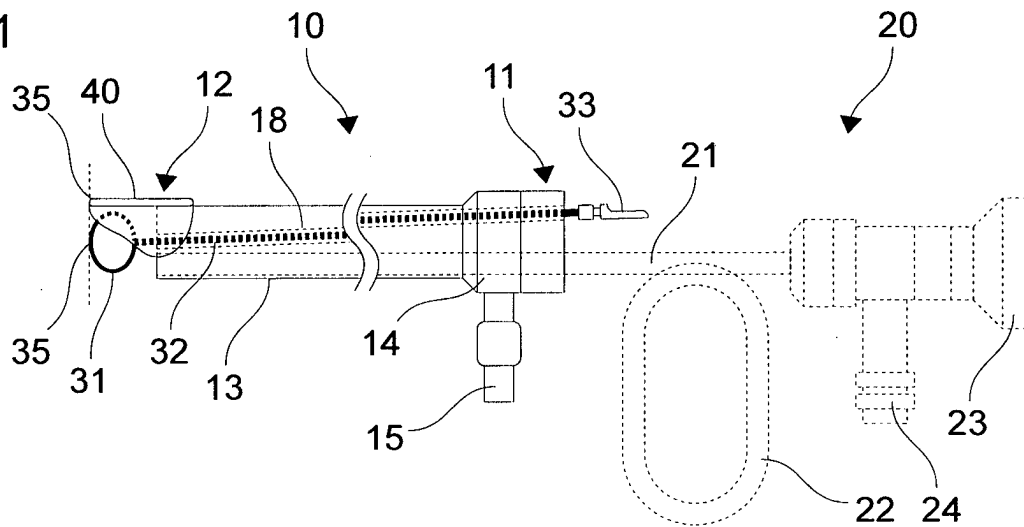


Fig. 2

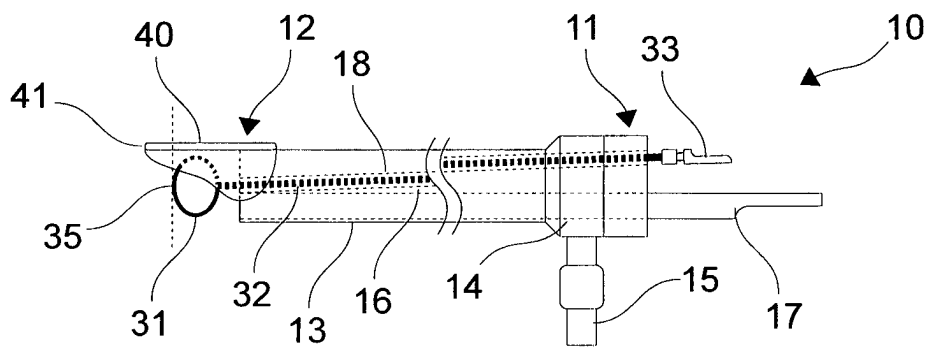


Fig. 3

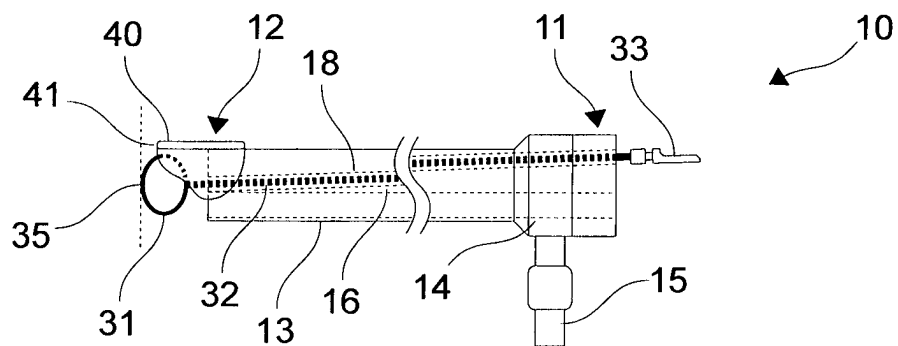


Fig. 4

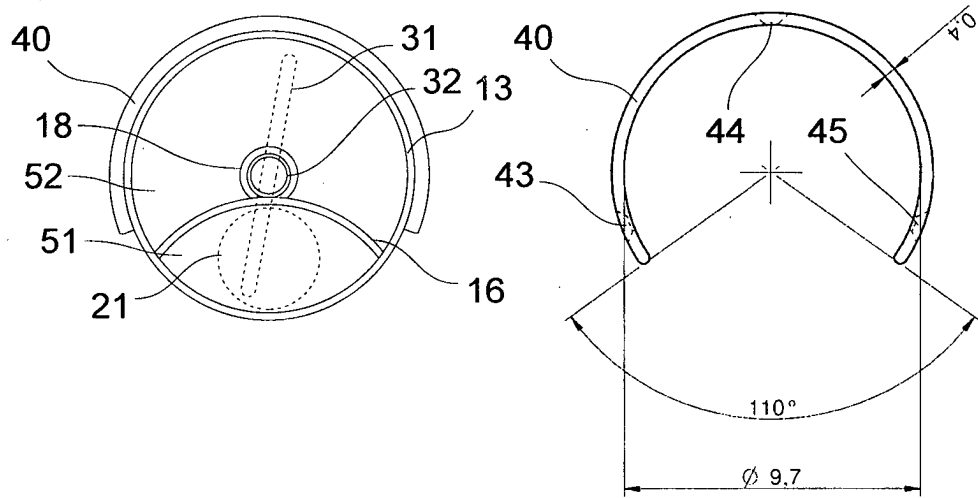


Fig. 5

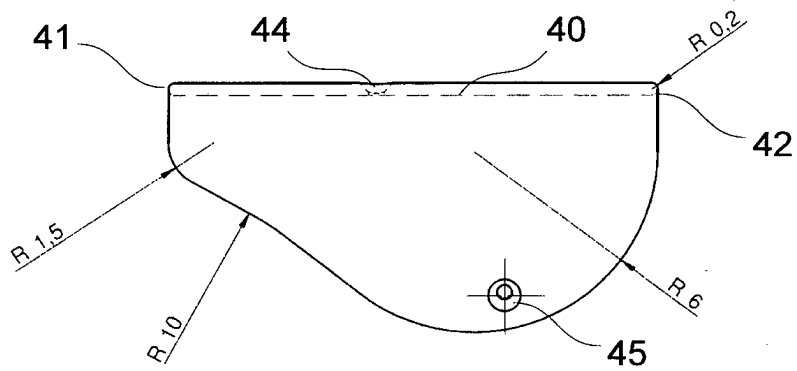


Fig. 6

