

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. April 2008 (10.04.2008)

PCT

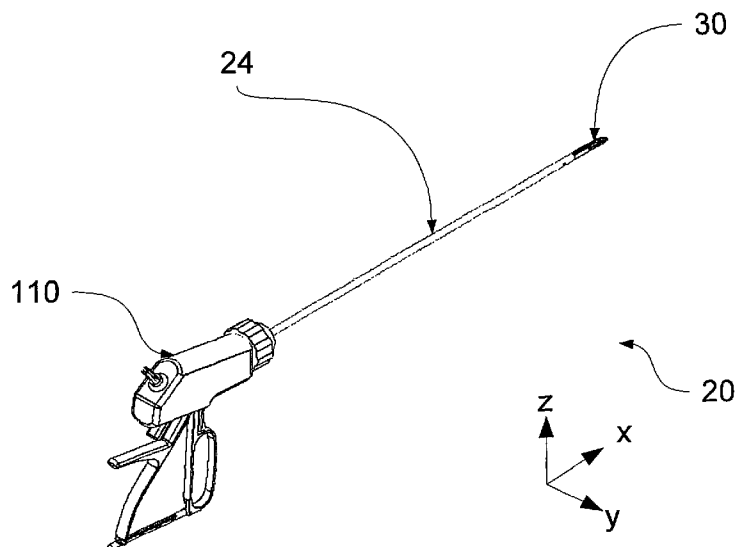
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/040484 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation:
A61B 17/28 (2006.01) A61B 18/14 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/008387
- (22) Internationales Anmeldedatum:
26. September 2007 (26.09.2007)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2006 047 204.7 5. Oktober 2006 (05.10.2006) DE
10 2006 047 215.2 5. Oktober 2006 (05.10.2006) DE
10 2006 046 919.4 5. Oktober 2006 (05.10.2006) DE
10 2006 046 920.8 5. Oktober 2006 (05.10.2006) DE
10 2006 056 405.7
29. November 2006 (29.11.2006) DE
10 2006 059 175.5
14. Dezember 2006 (14.12.2006) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ERBE ELEKTROMEDIZIN GMBH [DE/DE]; Waldhörlestrasse 17, 72072 Tübingen (DE).
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HAFNER, Dieter [DE/DE]; Albrechtstrasse 26, 72070 Tübingen (DE).
- (74) Anwälte: BOHNENBERGER, Johannes usw.; Meissner, Bolte & Partner GbR, Postfach 86 06 24, 81633 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HANDLE FOR A TUBULAR SHAFT INSTRUMENT AND TUBULAR SHAFT INSTRUMENT COMPRISING A REMOVABLE HANDLE

(54) Bezeichnung: HANDGRIFF FÜR EIN ROHRSCHAFTINSTRUMENT SOWIE ROHRSCHAFTINSTRUMENT MIT EINEM ABNEHMBAREN HANDGRIFF



(57) Abstract: Some known tubular instruments have a handle which is detachably connected to the actual tubular shaft. The functionality of said tubular shaft instruments is relatively limited as they are only provided with one coupling for actuating functional units at the end of the tubular shaft. According to the invention, several removable couplings are provided to expand the functionality of the tubular shaft instrument. In addition, the removable part, comprising the tubular shaft and attached functional units, is designed as a disposable instrument, thus eliminating the need for thorough disinfection. For each operation, a sterile disposable unit is inserted into the corresponding handle. The handle, which is significantly more expensive and more complex, can be re-used.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/040484 A2



SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

(57) Zusammenfassung: Es sind Rohrschaftinstrumente bekannt, bei denen der Handgriff lösbar mit dem eigentlichen Rohrschaft verbunden ist. Die Funktionalität dieser Rohrschaftinstrumente ist relativ eingeschränkt, da lediglich eine Kupplung zum Betätigen von Funktionseinheiten am Ende des Rohrschaftinstruments vorgesehen ist. Die vorliegende Erfindung schlägt vor, mehrere abnehmbare Kupplungen vorzusehen, um die Funktionalität des Rohrschaftinstruments zu erweitern. Des Weiteren wird vorgeschlagen, den abnehmbaren Teil, umfassend Rohrschaft und daran angebrachte Funktionseinheiten, als Einmal-Instrumente zu gestalten, so dass ein aufwändiges Reinigen dieser entfällt. Für jede Operation wird eine steril angelieferte Einmal-Einheit in den entsprechenden Handgriff eingesetzt. Der Handgriff, der wesentlich teurer und aufwändiger ist, kann wieder verwendet werden.

Handgriff für ein Rohrschaftinstrument sowie Rohrschaftinstrument mit einem abnehmbaren Handgriff

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Handgriff für ein Rohrschaftinstrument sowie ein Rohrschaftinstrument mit einem abnehmbaren Griff.

In der modernen Medizin versucht man im Allgemeinen, die Schädigung von intaktem Gewebe so gering wie möglich zu halten. Die minimalinvasive Chirurgie ist daher, wenn es die Umstände erlauben, meist die bevorzugte Art, mit der ein operativer Eingriff durchgeführt wird. Kleine Schnitte und eine geringe Verletzung des Gewebes führen zu einem verringerten Schmerzempfinden nach der Operation und zu einer raschen Erholung und Mobilisation des Patienten. Dies trifft insbesondere für die laparoskopische Chirurgie zu, bei der komplexe Operationen im Bauchraum durchgeführt werden.

Für die Hersteller von medizinischen Instrumenten, stellen diese Art von Operationen und die dafür benötigten Rohrschaftinstrumente eine besondere Herausforderung dar. Aus der DE 101 52 551 A1 ist ein Rohrschaftinstrument bekannt, das einen Werkzeugkopf zum Greifen von Gewebe, einen Rohrschaft zum Einführen des Werkzeugkopfs und einen Handgriff zur Betätigung des Werkzeugkopfs umfasst. Der Werkzeugkopf besteht aus zwei Maulteilen, die mittels des Handgriffs betätigt werden, um Gewebe zu fixieren, das sich zwischen den Maulteilen befindet. Ein Durchgang ist in axialer Richtung des Rohrschaftinstruments vorgesehen, so dass eine Absaugmöglichkeit durch den Rohrschaft hindurch besteht. Des Weiteren lässt sich das Rohrschaftinstrument derart aufrüsten, dass Elektroden am Maulteil des Werkzeugkopfs mit einem HF-Strom versorgt werden können, wodurch eine Koagulation des fixierten Gewebes ermöglicht wird.

Da die Reinigung sowie die Sterilisation oder Desinfektion derartiger Rohrschaftinstrumente sehr aufwändig ist, lässt sich der Handgriff vom Rohrschaft abtrennen. Somit können beide Teile getrennt gereinigt werden. Der Zugang zum in das Instrument integrierten Durchgang wird durch das Aufteilen erleichtert.

Zum Durchtrennen von Gewebe ist das in der DE 101 52 551 A1 beschriebene Rohrschaftinstrument nur bedingt geeignet, da ein weiteres Instrument verwendet werden muss, um den eigentlichen mechanischen Trennvorgang durchzuführen. Des Weiteren ist es nach wie vor aufwändig, den relativ schmalen Kanal innerhalb des Rohrschafts ausreichend zu reinigen.

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Handgriff für ein Rohrschaftinstrument sowie ein Rohrschaftinstrument bereit zu stellen, wobei das Rohrschaftinstrument sehr funktional bedienbar ist und hohe Hygieneanforderungen erfüllt.

Diese Aufgabe wird durch einen Handgriff gemäß dem Patentanspruch 1 sowie durch ein Rohrschaftinstrument gemäß dem Patentanspruch 12 gelöst.

Insbesondere wird die Aufgabe durch einen Handgriff für ein Rohrschaftinstrument zum abnehmbaren Befestigen an einem Rohrschaft mit einem Werkzeugkopf gelöst, wobei der Handgriff ein erstes mechanisches Betätigungselement, ein erstes Kraftübertragungselement zur Kopplung des ersten Betätigungselements an eine erste Funktionseinheit, insbesondere an ein Maulteil des Werkzeugkopfs, ein zweites mechanisches Betätigungselement und ein zweites Kraftübertragungselement zur Kupplung des zweiten Betätigungselements an eine zweite Funktionseinheit, insbesondere an eine Schneidvorrichtung des Werkzeugkopfs umfasst.

Eine zentrale Idee der vorliegenden Erfindung besteht also darin, Handgriffe für Rohrschaftinstrumente bereit zu stellen, die mehrere mechanische Betätigungselemente und Kraftübertragungselemente umfassen, wodurch die Funktionalität der Rohrschaftinstrumente gesteigert wird. So können die Maulteile eines Rohrschaftinstruments mit dem ersten mechanischen Betätigungselement aus einer geöffneten Stellung in eine geschlossene Stellung zum Fixieren und/oder Koagulieren und/oder Positionieren von Gewebe gebracht werden. Durch ein zweites mechanisches Betätigungselement kann eine Schneidvorrichtung, die sich vorzugsweise innerhalb der Maulteile befindet, zum Durchtrennen des gefassten Gewebes bewegt werden.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass der Handgriff leicht abnehmbar an dem Rohrschaft befestigt ist. Somit verfügt das Rohrschaftinstrument über eine modulare Bauweise, die eine leichte Austauschbarkeit des Rohrschafts mit dem zugehörigen Werkzeugkopf ermöglicht. Die einzelnen Teile oder der gesamte Rohrschaft können als Einmalartikel oder Einmaleinheiten ausgelegt und nach jeder Operation vollständig ausgetauscht werden. Ein aufwändiges und kostenintensives Sterilisieren vor Ort, d.h. im Krankenhaus, kann entfallen. Der wesentlich teurere Handgriff kann wieder verwendet werden.

Vorzugsweise umfasst der Handgriff eine Aufnahmeöffnung, über die der Rohrschaft derart in den Handgriff einlegbar ist, dass die Kraftübertragungselemente in entsprechende Gegenstücke am Rohrschaft eingreifen. Betrachtet man ein Rohrschaftinstrument bestehend aus Rohrschaft und Handgriff, so gibt der Rohrschaft eine Längsrichtung vor. Bevorzugt lässt sich der auswechselbare Rohrschaft mit dem Werkzeugkopf über eine Aufnahmeöffnung in den Handgriff einlegen, die entweder an der Oberseite des Handgriffs oder an dessen Seite vorgesehen ist. Das Einlegen erfolgt also im Wesentlichen senkrecht zur gegebenen Längsachse. So können die Gelenke, bestehend aus Kraftübertragungselementen am Handgriff und Gegenstücken am Rohrschaft, optimal in Eingriff gebracht werden. Die Übertragung der durch die Betätigungselemente aufgebrachte Kraft an dem Werkzeugkopf bzw. an die dort vorgesehenen Instrumente erfolgt also jeweils mittels mindestens eines Kraftübertragungselements und eines entsprechenden Gegenstücks. Die Kraftübertragungselemente können vorteilhaft ausgebildet werden, wenn die Einsetzrichtung des Rohrschafts im Wesentlichen senkrecht zu der Kraftübertragungsrichtung erfolgt.

Vorzugsweise umfasst das erste mechanische Betätigungselement einen Handabzug mit einem ersten Griffhebel und mit einem zweiten Griffhebel. Der Handabzug ist derart ausgebildet, dass eine Betätigung der Handgriffe mittels der gesamten Hand erfolgt. Der Handabzug ist des Weiteren so ausgebildet, dass das Rohrschaftinstrument mittels dieses Handabzugs gehalten und geführt werden kann. Die Griffhebel sind zur Bildung des Betätigungselements mittels eines Gelenks verbunden.

Vorzugsweise ist der erste Griffhebel zur Bildung des ersten Betätigungselements starr mit dem Handgriff verbunden, und der zweite Griffhebel relativ zum ersten Griffhebel bewegbar. Die starre Fixierung beim Handgriff erleichtert das Führen des Rohrschaftinstruments. Vorzugsweise ist der erste Griffhebel zur Aufnahme der Hand, insbesondere des Zeige-, Mittel-, Ring- und kleinen Fingers, geeignet. Der zweite Griffhebel weist vorzugsweise eine Aufnahme für den opponierenden Daumen auf.

Vorzugsweise umfasst der Handzug eine Rastvorrichtung, insbesondere eine Zahnstange, zur Fixierung der Griffhebel in einer vorgegebenen Position zu einander. Die Griffhebel lassen sich also mit der Hand in eine bestimmte Position bringen und dort mittels der Rastvorrichtung fixieren. Während der Operation kann also Gewebe mittels des Werkzeugkopfs beispielsweise durch das Aufeinander-zu-Bewegen der Griffhebel gefasst werden. Der Werkzeugkopf mit dem zugehörigen Maulteil kann dann in dieser Position festgesetzt werden bis die Operation ein Verändern der vorgegebenen Position erfordert. Das Rohrschaftinstrument hält also die vorgegebenen Position selbstständig und der Operateur kann seine Hände zur Betätigung von anderen Vorrichtungen verwenden.

Vorzugsweise umfasst das zweite mechanische Betätigungselement einen Fingerabzug. Dieser Fingerabzug ist dafür ausgelegt, mittels eines einzelnen Fingers bewegt zu werden. Vorzugsweise ist dieser Fingerabzug distal vor dem Handabzug angeordnet. Somit lässt sich der Handabzug greifen und gleichzeitig der Fingerabzug mit dem Zeigefinger betätigen.

Vorzugsweise umfasst der Fingerabzug ein Federelement zur Rückführung des betätigten Fingerabzugs in dessen Ausgangsposition. Das Federelement ist also derart an dem Fingerabzug angeordnet, dass es im Wesentlichen entgegen der Betätigungsrichtung des Fingerabzugs wirkt. Der mittels eines Fingers bedienbare Fingerabzug muss also nicht manuell in seine Ausgangsposition zurück geführt werden, sondern wandert, nachdem keine äußere Kraft mehr auf den Fingerabzug wirkt, automatisch in seine Ausgangsposition zurück.

Vorzugsweise umfasst der Handgriff mindestens ein Drehgelenk zur um die Längsachse des Rohrschafts rotierbaren Befestigung des Rohrschafts. Der Rohrschaft mit dem

Werkzeugkopf ist also rotierbar an dem Handgriff befestigt. Diese Befestigung ist derart ausgebildet, dass eine durchgehende Kraftübertragung zur Kopplung des ersten und zweiten Betätigungselements sowie möglicher elektrischer Anschlüsse vorliegt.

Vorzugsweise umfasst das erste und/oder zweite Betätigungselement eine Zugkraftbegrenzung, insbesondere eine Feder und/oder ein elastisches Zwischenglied, zur Begrenzung der mit dem Betätigungselement ausübbarer Kraft. Um eine Beschädigung des Instruments zu vermeiden, wird die mit den Betätigungselementen ausgeübte und zum Werkzeugkopf übertragene Kraft begrenzt.

Vorzugsweise umfasst der Handgriff mindestens einen elektrischen Schalter zur Steuerung eines Versorgungsstroms des Rohrschaftinstruments, insbesondere eines Koagulationsstroms. Das Rohrschaftinstrument kann also über elektrische (z.B. Elektroden) und/oder elektronische Elemente (z.B. eine Schnittkontrolle) verfügen. Zur Steuerung dieser Elemente ist ein Versorgungsstrom notwendig, der sich vorzugsweise mittels des Handgriffs steuern lässt. Hierfür weist der Handgriff entsprechende Steuerelement und Anschlüsse auf.

Des Weiteren wird die besagte Aufgabe insbesondere durch ein Rohrschaftinstrument gelöst, das einen Handgriff gemäß der bisherigen Beschreibung und eine austauschbare Einmaleinheit mit einem Rohrschaft und einem Werkzeugkopf umfasst, der ein erstes und zweites Maulteil zum Fassen von Gewebe aufweist, wobei mindestens eines der beiden Maulteile durch das erste Betätigungselement, insbesondere über ein Zugband, bedienbar ist. Der zentrale Gedanke hierbei besteht vor allem darin, Rohrschaft und Werkzeugkopf als einmal benutzbare Ware herzustellen und den wesentlich teureren Handgriff zusammen mit der austauschbaren Einmaleinheit immer wieder zu verwenden. Eine aufwändige und komplexe Sterilisation des Rohrschafts, sowie eines darin enthaltenen Kanals entfällt. Die Hygiene bei der Operation kann höchste Anforderungen erfüllen, der hochwertige und teure Handgriff mehrfach verwendet werden.

Vorzugsweise umfasst das Rohrschaftinstrument eine Schneidvorrichtung zum Durchtrennen von Gewebe, die mittels des zweiten Betätigungselements bedienbar ist. Das Rohrschaftinstrument hat also ein erstes Betätigungselement zur Bedienung der Maulteile,

insbesondere zum Öffnen und Schließen derer, und ein zweites Betätigungselement zum Bedienen einer Schneidvorrichtung. So eine Schneidvorrichtung kann beispielsweise eine in den Maulteilen gelagerte Schneidklinge sein, die mittels dem zweiten Betätigungselement über oder durch das gefasste Gewebe bewegt wird.

Vorzugsweise lässt sich diese Schneidvorrichtung mit dem bereits beschriebenen Fingerabzug bewegen, da im Vergleich zu der Betätigung der Maulteile nur geringe Kräfte aufgebracht werden müssen.

Vorzugsweise weist das erste und das zweite Maulteil mindestens eine Elektrode zur Koagulation des gefassten Gewebes auf, wobei der Koagulationsstrom über einen Schalter am Handgriff steuerbar ist. Das gefasste Gewebe zwischen den Maulteilen kann also mittels der Elektrode verödet bzw. koaguliert und danach mittels besagter Schneidvorrichtung durchtrennt werden.

Vorzugsweise ist besagte Einmaleinheit, insbesondere der Werkzeugkopf und/oder die Maulteile und/oder die Schneidvorrichtung vor dem Einbau in den Handgriff mittels einer Fixierung derart positioniert, dass die Kraftübertragungselemente beim Einbau mit entsprechenden Gegenstücken in Eingriff bringbar sind. Die nicht eingebaute Einmaleinheit weist also eine Fixierung auf, die vorzugsweise nach dem Einbau abnehmbar ist und betätigbare Elemente in einer vorgegebenen Position hält. Im unbetätigten Zustand befinden sich ebenfalls die Kraftübertragungselemente des Handgriffs in einer vorbestimmten Position. Diese Positionen stimmen derart überein, dass beim Einlegen bzw. Einbauen des Rohrschafts ein problemloses Einsetzen möglich ist.

Vorzugsweise sind die Einmaleinheit zumindest teilweise im Spritzgussverfahren, insbesondere aus Keramik, gefertigt. Die Herstellung der austauschbaren Einmaleinheit kann somit denkbar günstig ausgestaltet werden. Die Fertigung aus Keramik ist besonders vorteilhaft, wenn das Rohrschaftinstrument eine Vorrichtung zum Koagulieren umfasst. Die Keramikbauteile können hier als elektrischer Isolator eingesetzt werden.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben, die mittels Abbildungen näher erläutert werden. Hierbei zeigen:

- Fig. 1 ein Rohrschaftinstrument zum Durchtrennen von Gewebe;
- Fig. 2 den Werkzeugkopf des Rohrschaftinstruments aus Fig. 1, umfassend ein erstes und ein zweites Maulteil;
- Fig. 3 das zweite Maulteil in einer perspektivischen Seitenansicht;
- Fig. 4 das zweite Maulteil in einer Draufsicht;
- Fig. 5 das zweite Maulteil in einer Seitenansicht;
- Fig. 6 das erste Maulteil in einer perspektivischen Seitenansicht;
- Fig. 7 das erste Maulteil in einer Draufsicht;
- Fig. 8 das erste Maulteil in einer Seitenansicht;
- Fig. 9 eine schematische Darstellung zweier unterschiedlicher Drehgelenke;
- Fig. 10 ein Querschnitt durch den Werkzeugkopf aus Fig. 2 mit einer Schneidvorrichtung;
- Fig. 11 eine schematische Darstellung der Schneidvorrichtung;
- Fig. 12 eine schematische Darstellung der Schneidvorrichtung in einem Rohrschaft eines Rohrschaftinstruments;
- Fig. 13-15 drei Ausführungsformen einer Schneidklinge;
- Fig. 16 ein Blockdiagramm einer Schnittkontrollvorrichtung;

- Fig. 17 eine perspektivische Ansicht eines Werkzeugkopfs in einer geöffneten Stellung;
- Fig. 18 den Werkzeugkopf aus Fig. 17 in einer geschlossenen Stellung;
- Fig. 19 das zweite Maulteil mit Zugband; und
- Fig. 20 eine schematische Seitenansicht des Rohrschaftinstruments.

In der nachfolgenden Beschreibung werden für gleiche und gleich wirkende Teile dieselben Bezugsziffern verwendet.

Die Fig. 1 gibt einen groben Überblick über eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Rohrschaftinstruments. Sie zeigt drei funktionale Komponenten des Rohrschaftinstruments, einen Handgriff 110, einen länglichen Rohrschaft 24 und einen am distalen Ende des Rohrschafts 24 angeordneten Werkzeugkopf 30. Der Werkzeugkopf 30 stellt die eigentliche Funktionalität des Rohrschaftinstruments bereit. Er dient zum Schneiden und/oder Koagulieren von Gewebe. Der Handgriff 110 steuert die Bewegung des Werkzeugkopfs 30. Insbesondere können mittels des Handgriffs 110 Maulteile 10, 10' (vgl. Fig. 2) zum Fixieren, Koagulieren und Schneiden von Gewebe geschlossen sowie geöffnet werden.

Die Fig. 2 zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Werkzeugkopfs 30, der ein erstes Maulteil 10 und ein zweites Maulteil 10' umfasst. Das erste Maulteil 10 ist ein länglicher Körper, der an seiner dem Rohrschaft 24 zugewandten Seite einen Adapter 25 aufweist, der starr mit dem Rohrschaft 24 verbunden ist. Über ein Gelenk 40 ist das zweite Maulteil 10' an dem ersten Maulteil 10 befestigt und kann aus einer geöffneten Stellung zum Ergreifen des Gewebes in eine geschlossene Stellung zum Fixieren des Gewebes gebracht werden. Das Gelenk 40 ist derart ausgebildet, dass sich eine virtuelle Drehgelenksachse 1 bzw. Drehachse außerhalb des ersten und zweiten Maulteils 10, 10' befindet. Anders als bei herkömmlichen Gelenken 40 für derartige Instrumente liegt also die Drehgelenksachse 1 nicht in dem Bereich, in dem die Maulteile 10, 10' ineinander eingreifen, oder im Rohrschaft 24, nahe der Längsachse des Rohrschafts 24. Die Mecha-

nik des dargestellten Gelenks 40 wirkt so, dass sich eine virtuelle Drehgelenksachse 1 oberhalb der dem zweiten Maulteil 10' zugewandten Seite des Rohrschaftinstruments ausbildet.

Die besonderen Vorteile einer solchen ausgelagerten Drehgelenksachse 1 zeigen sich anhand der schematischen Darstellungen der Fig. 9. In der oberen linken Ecke ist dort ein herkömmliches Drehgelenk abgebildet, dessen Drehgelenksachse 1 im Wesentlichen auf den Längsachsen der Maulteile 10 und 10' liegt. Im geöffneten Zustand ist die Spitze 16' des zweiten Maulteils 10' gegenüber der Spitze 16 des ersten Maulteils 10 zurückversetzt. Anders verhält es sich jedoch bei dem erfindungsgemäßen Gelenk 40, das schematisch in den anderen beiden Abbildungen der Fig. 9 gezeigt wird. Hier befindet sich die Drehgelenksachse 1 deutlich oberhalb der Längsachsen der beiden länglichen Maulteile 10, 10'. Bei gleicher Öffnung hinsichtlich des Winkels, den das erste Maulteil 10 zum zweiten Maulteil 10' ausbildet, liegt die Spitze 16' des zweiten Maulteils 10' auch im geöffneten Zustand im Wesentlichen auf bzw. vor einer Lotgeraden durch die Spitze 16 des ersten Maulteils 10. Öffnet man das zweite Maulteil 10' gegenüber dem ersten Maulteil 10, kommt es also nicht nur zu einer Drehbewegung, bei der sich die relative Ausrichtung des zweiten Maulteils 10' zum ersten Maulteil 10 verändert, sondern auch zu einer Längsverschiebung des zweiten Maulteils 10', die in distaler Richtung, also parallel zur Längsachse des ersten Maulteils 10 in Richtung dessen Spitze 16 orientiert ist. Umgekehrt kommt es bei einer Schließbewegung der Maulteile 10, 10' zu einer Längsverschiebung des zweiten Maulteils 10' in proximaler Richtung. Hierdurch wird Gewebe, das sich zwischen den beiden Maulteilen 10, 10' befindet, im Endeffekt in den Werkzeugkopf 30 hineingezogen. Des Weiteren ist erfindungsgemäß der Hub der zweiten Spitze 16, also die Distanz zwischen der ersten und der zweiten Spitze 16, 16' bei gleichem Öffnungswinkel wesentlich größer (vgl. Fig. 9, rechts). In einem Ausführungsbeispiel verhält sich die Länge der Maulteile 10, 10' zur Distanz der Längsachse des ersten Maulteils 10 zur Drehgelenksachse ca. im Verhältnis 10:1.

Während in der Fig. 9 die ausgelagerte Drehgelenksachse 1 zur Verdeutlichung über senkrecht an die proximalen Enden der Maulteile 10, 10' ansetzende Verlängerungen erzielt wird, ist in einer bevorzugten Ausführungsform die Drehgelenksachse 1 rein virtuell ausgebildet. Diese virtuelle Ausbildung wird durch eine Kulissenführung, wie sie

im Weiteren anhand der Fig. 3-8 erläutert wird, erzielt. So weist, wie in Fig. 3 dargestellt, das zweite Maulteil 10' an seinem proximalen Ende gegenüber der Spitze 16' zwei gebogene Gelenkführungsschienen 41, 41' auf. Aus einer Draufsicht betrachtet (vgl. Fig. 4) verlaufen diese Gelenkführungsschienen 41, 41' im Wesentlichen parallel entlang der Längsachse des zweiten Maulteils 10' und sind voneinander zur Bildung eines Kanals beabstandet.

Von der Seite betrachtet (vgl. Fig. 5) weist das zweite Maulteil 10' ein löffelförmiges Profil auf. Das proximale Ende des zweiten Maulteils 10', insbesondere die Gelenkführungsschienen 41, 41', weisen also an ihrer Oberseite jeweils einen konkaven Abschnitt 43, 43' auf, der mit dem ersten Maulteil 10 in Eingriff steht. Wie anhand der Fig. 6 ersichtlich, weist hierfür das erste Maulteil 10 zwei Gelenkführungszapfen 42, 42' auf, die jeweils über einen konvexen Strukturabschnitt verfügen. Bei der Öffnungs- und Schließbewegung der Maulteile 10, 10' gleitet also der konkave Abschnitt 43 der ersten Gelenkführungsschiene 41 über den benachbarten, konvexen Abschnitt des ersten Gelenkführungszapfens 42 und der konkave Abschnitt 43' der zweiten Gelenkführungsschiene 41' über den benachbarten, konvexen Abschnitt des zweiten Gelenkführungszapfens 42'. Die Krümmung der konkaven Abschnitte 43, 43' der beiden Gelenkführungsschienen 41, 41' sowie der korrespondierenden Abschnitte der Gelenkführungszapfen 42, 42' sind maßgeblich für die Position der virtuellen Drehgelenksachse 1. Bei einer stärkeren Krümmung ist die Drehgelenkachse 1 näher beim Werkzeugkopf 30 gelegen als bei einer schwachen Krümmung. Entsprechend stark und schwach treten die hinsichtlich der Fig. 9 beschriebenen Effekte auf.

Das Führungsgetriebe bzw. Gelenk 40 hat gegenüber Gelenken, die lediglich eine punktuelle Verbindung aufweisen, des Weiteren den Vorteil einer hohen Stabilität. Durch die konvexen und konkaven Abschnitte, die in einander eingreifen, wird ein großflächiger Kontaktbereich ausgebildet und das Gelenk 40 kann wesentlich mehr Kraft aufnehmen, als ein Gelenk mit einer punktuellen Verbindung. Zur weiteren Stabilisierung des Gelenks 40 umfasst das erste Maulteil 10 ein erstes Gelenkführungslager 46 und ein zweites Gelenkführungslager 46'. Wie die Gelenkführungszapfen 42, 42' sind die Gelenklager 46, 46' wechselseitig an der Innenseite der Seitenwände des ersten Maulteils 10 angebracht.

Das erste Gelenkführungslager 46 und der erste Führungzapfen 42 sind derart voneinander beabstandet, dass sie in ihrem Zwischenraum die erste Gelenkführungsschiene 41 aufnehmen. Das erste Gelenkführungslager 46 weist einen konkaven Schnitt auf, der mit einem konvexen Abschnitt 44 der ersten Gelenkführungsschiene 41 in Eingriff steht. Beim Öffnen und Schließen des Werkzeugkopfs 30 rotiert die erste Gelenkführungsschiene 41, geführt von dem ersten Führungzapfen 42 und dem ersten Gelenkführungslager 46 um die Drehgelenksachse 1.

Ebenso rotiert die zweite Gelenkführungsschiene 41', geführt von dem zweiten Führungzapfen 42' und dem zweiten Gelenkführungslager 46' um die Drehgelenksachse 1. Hierfür sind die zweite Gelenkführungsschiene 41', der zweite Gelenkführungzapfen 42', ein konvexer Abschnitt 44' der zweiten Gelenkführungsschiene 41' und das zweite Gelenkführungslager 46' symmetrisch zu der ersten Gelenkführungsschiene 41, dem ersten Gelenkführungzapfen 42, dem konvexen Abschnitt 44 der ersten Gelenkführungsschiene 41 und dem ersten Gelenkführungslager 46 ausgebildet und angeordnet.

Wie in der Fig. 10 gezeigt, setzt ein Zugband 27 am proximalen Ende des zweiten Maulteils 10' an. Genauer gesagt, ist es ungefähr mittig an den konvexen Abschnitten 44, 44' der Gelenkführungsschienen 41, 41' angebracht. Hierfür weisen die Gelenkführungsschienen 41, 41' ein Profil zum Bilden einer Stoßkante 2 (Fig. 5) auf. Vorzugsweise verläuft diese Stoßkante 2 nicht geradlinig parallel zur Drehgelenksachse 1, sondern ist halbkreisförmig (vgl. Fig. 19) ausgebildet. Durch diese verlängerte Stoßkante 2, entlang der das zweite Maulteil 10' und das Zugband 27 verschweißt sind, sind die Krafteinleitung in das Zugband 27 homogenisiert, und die Zug- und Biegebelastbarkeit der Schweißnaht deutlich erhöht. In alternativen Ausführungsformen sind spitzwinklige Schweißnähte oder mehrfach gezackte Schweißnähte denkbar, die ein vergleichbares Ergebnis liefern. Das Zugband 27 weist parallel zur Drehgelenksachse 1 eine wesentlich größere Breite als Dicke auf. Somit sind eine Elastizität und Biegebarkeit des Zugbands 27 bei der Rotation des zweiten Maulteils 10' gewährleistet. In Längsrichtung des Rohrschaftinstruments weist das Zugband 27 jedoch eine relativ hohe Steifigkeit auf, so dass auch Schubkräfte erzeugt werden können.

Durch das Ansetzen eines ersten Endes des Zugbands 27 an die konvexen Abschnitte 44, 44' der Gelenkführungsschienen 41, 41' wird sichergestellt, dass die Zugkraft, die mittels des Zugbands 27 ausgeübt wird, immer im wesentlichen tangential zur Kreisbewegung der gekrümmten Gelenkführungsschienen 41, 41' um die Drehgelenksachse 1 wirkt. Somit ist eine einheitliche, vom Öffnungswinkel unabhängige Kräfteübertragung sichergestellt. Ein zweites Ende des Zugbands 27 steht mit dem Handgriff 110 in Wirkverbindung und lässt sich mittels einer an diesem vorgesehenen Steuervorrichtung bewegen. Wegen der virtuellen Drehgelenksachse 1, die sich, wie bereits erläutert, außerhalb und oberhalb der Maulteile 10, 10' befindet, ist die Distanz zwischen der Drehgelenksachse 1 und dem ersten Ende des Zugbands 27 deutlich größer als die Distanz, die bei üblichen Gelenken erzielt wird. Daher besitzt die beschriebene Ausführungsform des Rohrschaftinstruments einen wesentlich größeren Hebel, mittels dessen das zweite Maulteil 10' über das Zugband 27 bewegt werden kann.

Zum Fixieren des Gewebes weisen die beiden Maulteile 10, 10' jeweils eine Klemmfläche 12, 12' auf. Das erste Maulteil 10 weist also an einem distalen Abschnitt eine nach oben gewandte erste Klemmfläche 12 auf. Diese erste Klemmfläche 12 ist quer zur Längsachse des ersten Maulteils 10 im Wesentlichen konkav ausgebildet. Im geschlossenen Zustand des Werkzeugkopfs 30 liegt die konvexe zweite Klemmfläche 12' des zweiten Maulteils 10' im Wesentlichen parallel zu dieser ersten Klemmfläche 12.

Im beschriebenen Ausführungsbeispiel sind diese Klemmflächen 12, 12' nicht nur dazu geeignet, das später zu schneidende Gewebe sicher zu fixieren, sondern bilden auch die Elektroden für einen Koagulationsvorgang. Hierfür sind Abschnitte der Klemmflächen 12, 12' elektrisch leitend und über Leiterbahnen mit einer HF-Stromquelle verbunden, die ebenfalls über den Handgriff 110 steuerbar ist. Somit kann vor dem Schneidvorgang das gefasste Gewebe so stark verödet werden, dass das Durchtrennen ohne eine Blutung möglich ist. Vorzugsweise werden zumindest Abschnitte der Maulteile 10, 10' im Spritzgussverfahren aus Keramik hergestellt. Somit lassen sich die Führungselemente, insbesondere die Gelenkführungsschienen 41, 41' und die Gelenkführungszapfen 42, 42' des Gelenks 40 einfach ausbilden. Das Gelenk 40 aus Keramik bildet eine elektrische Isolation zwischen den Maulteilen 10, 10', insbesondere zwischen deren Elektroden zur Koagulation.

Nach der Koagulation erfolgt im vorliegenden Ausführungsbeispiel der eigentliche mechanische Schneidvorgang. Hierfür wird parallel zu einer Fixierebene x-y (vgl. Fig. 11), die durch die Klemmflächen 12, 12' bestimmt wird, eine Schneidvorrichtung 50 bewegt. Diese Schneidvorrichtung 50 umfasst eine Schneide 51 zum Durchtrennen des Gewebes sowie einen Führungsdraht 52 mittels dessen eine Bewegung der Schneide 51 in Längsrichtung des Rohrschaftinstruments (x-Achse) möglich ist.

Vor dem Schneidvorgang ist die Schneide 51 so weit zum Rohrschaft 24 hin zurückgezogen, dass eine vorzeitige Verletzung des Gewebes nicht möglich ist. Vorzugsweise befindet sich die Schneide im ersten Maulteil 10 auf der Höhe der Gelenkführungszapfen 42, 42'. Aus dieser Ausgangsposition wird die Schneide 51 über eine in das zweite Maulteil 10' integrierte Rampe 55 (vgl. hierzu Fig. 4) auf die Fixierebene x-y zugeführt. Diese Rampe 55 befindet sich zwischen den beiden Gelenkführungsschienen 41, 41'. Für die Bewegung der Schneide 51 bzw. Klinge stellt das zweite Maulteil 10' eine Klingenföhrung 53 bereit. Diese Klingenföhrung 53 ist eine längliche Öföfnung, die sich längs der Längsachse des zweiten Maulteils 10' erstreckt. Um die Schneide 51 senkrecht zur Fixierebene x-y zu halten, weist das zweite Maulteil 10' in seinem Mittelbereich Seitenteile 60, 60' auf, die derart parallel zu einander angeordnet sind, dass sie einen sich längs erstreckenden Kanal bilden. In diesem Kanal wird die Schneide 51 bzw. Klinge geföhrt.

Nach dem Schließen der Maulteile 10, 10' gleitet die Schneide 51 also aus ihrer Ausgangsposition über die Rampe 55 in den besagten Kanal und kann dort in distale und proximale Richtung über das Gewebe gezogen bzw. geschoben werden. Um durch diese Bewegung eine schrittweise Durchtrennung des Gewebes zu gewährleisten, ist die Schneide 51 gegenüber der Fixierebene x-y vorgespannt. Eine Vorspanneinrichtung übt eine Kraft senkrecht zur Fixierebene x-y aus, die die Schneide 51 gegen die Ebene drückt. Diese Kraft wird über die Elastizität des Führungsdrahts 52 und dessen Biegung aufgebaut. Wie aus Fig. 12 ersichtlich, ist der Führungsdraht 52 in der von der Schneide 51 aufgespannten Ebene, senkrecht zur Fixierebene x-y, gekrömmt. In einem vorderen Abschnitt des Führungsdrahts 52 befindet sich eine Sicke 56. Die Sicke 56 ist derart in den Führungsdraht 52 integriert, dass sich bei vollständig ausgefahrenen Zustand der Schneidvorrichtung 50, also wenn sich die Schneide 52 am distalen Ende der Maulteile 10, 10' befindet, die Sicke im Rohrschaft 24 ebenfalls am distalen Ende dessen ist. Die

Sicke 56 dient dazu, zumindest einen Teil der durch die Krümmung des Führungsdrahts 52 ausgeübten Kraft senkrecht zur Fixierebene x-y an den Rohrschaft 24 abzugeben und weist entsprechende Kontaktpunkte auf. Die Biegung des Führungsdrahts 52 ist so beschaffen, dass bei einem Parallelverlaufen des proximalen Endes des Führungsdrahts mit dem Rohrschaft 24 das distale Ende des freien Führungsdrahts 52 nach unten gebogen ist und die Schneide 51 zumindest teilweise unterhalb der Fixierebene x-y liegt. Der Führungsdraht 52 steht mit dem Handgriff 110 derart in Wirkverbindung, dass mittels diesem die Schneide 51 im Werkzeugkopf 30 hin- und herbewegt werden kann.

Hinsichtlich der Ausbildung der Schneide 51 sind verschiedenste Ausführungsformen denkbar. Diese werden im Weiteren anhand der Fig. 13, 14 und 15 beschrieben. Ein Gedanke der Erfindung besteht darin, dass die Schneide 51 mindestens einen Abschnitt aufweist, der im Wesentlichen parallel zur Fixierebene x-y und somit parallel zum fixierten Gewebe verläuft. Somit gleitet die Schneide 51 beim Schneidvorgang so lange über das Gewebe hinweg, bis dieses vollständig durchtrennt ist. Anders als bei herkömmlichen Schneidvorgängen kann so sichergestellt werden, dass selbst bei abgestumpfter Schneide 51 das Gewebe durchtrennt wird und nicht aufgrund des mechanischen Druckes zerquetscht wird. Der parallel zur Fixierebene x-y ausgebildete Abschnitt der Schneidklinge hat ebenfalls den Vorteil, dass die Schneide 51 nicht nur punktuell auf dem Gewebe ansetzt, sondern meist über einen längeren Bereich. Somit wird ein punktuelles Abnützen der Schneide 51 vermieden.

Fig. 13 zeigt eine halbkreisförmige Schneide 51, die eine konvexe Krümmung aufweist. Die Schneide 51 ist an der Unterseite des Führungsdrahts 52 angeordnet. Sie weist eine Schneidenkrümmung 54 in distaler und proximaler Richtung des Rohrschaftinstruments auf.

Fig. 14 zeigt eine Schneide 51, die aus zwei jeweils hintereinander angeordneten Halbkreisen besteht.

Fig. 15 zeigt eine Schneide 51, die in distaler Richtung eine Schneidenkrümmung 54 aufweist, und in proximaler Richtung einen zum Führungsdraht 52 senkrechten Abschnitt.

Vorzugsweise weist die Schneide 51 insgesamt eine Mikroverzahnung auf.

In einer alternativen Ausführungsform (vgl. beispielsweise Fig. 10) handelt es sich bei dem Führungsdraht 52 um eine Schiene. Die Schiene kann derart ausgebildet sein, dass sie die gleiche Funktionalität wie der Führungsdraht 52 besitzt. Die Vorspannung gegenüber der Fixierebene x-y kann durch die Eigenelastizität der Schiene oder durch eine getrennte Vorrichtung (z.B. eine Feder) erreicht werden.

Die vorteilhafte Schneidvorrichtung 50 der Erfindung wurde bisher in Verbindung mit der vorteilhaften Gelenkausprägung beschrieben. Beide Erfindungen lassen sich jedoch auch getrennt von einander ausführen.

So zeigen beispielsweise die Fig. 17 und 18 die Schneidvorrichtung 50 in einem Werkzeugkopf 30, wobei das zweite Maulteil 10' nicht über eine Kulissenführung mit dem ersten Maulteil 10 in Wirkverbindung steht. Die Drehachse 1 liegt hier im Wesentlichen auf der Längsachse der Maulteile 10, 10'.

In einem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel umfasst das Rohrschaftinstrument des Weiteren eine Schnittkontrollvorrichtung. Diese bestimmt, wann das Gewebe zwischen den beiden Klemmflächen 12, 12' vollständig durchtrennt ist. Bei dem Ausführungsbeispiel sitzt die Schneide 51 bei vollständig durchtrenntem Gewebe auf der ersten Klemmfläche 12 auf. Da die Klemmfläche 12 eine Elektrode zur Koagulation umfasst, ist sie zumindest abschnittsweise elektrisch leitend. Erfindungsgemäß ist zumindest ein Abschnitt der Schneide 51, der bei durchtrenntem Gewebe die Trennfläche 12 mechanisch kontaktiert, ebenfalls aus elektrisch leitendem Material ausgebildet. Mittels einer Schnittkontrollvorrichtung wird der elektrische Kontakt zwischen der Schneide 51 und der Klemmfläche 12 bestimmt. Das gefasste Gewebe gilt als vollständig durchtrennt, wenn bei einer kompletten Schnittbewegung von der Spitze 16' des zweiten Maulteils 10' bis zur Rampe 55 ein durchgehender elektrischer Kontakt zwischen Schneide 51 und Klemmfläche 12 besteht. Wie aus Fig. 16 ersichtlich, umfasst die Schnittkontrollvorrichtung zur Bestimmung sowie zur Anzeige des Fortschrittes des Schneidvorgangs eine Verarbeitungseinrichtung 100, eine Anzeigevorrichtung 101, einen Schalter 103 und einen Wegsensor 102. Der Wegsensor 102 bestimmt Position bzw. die Bewegung der Schneide 51

und hilft somit, ein Beobachtungsintervall zu definieren, das vorzugsweise eine komplette Schneidenbewegung umfasst. Der Schalter 103 wird im einfachsten Fall durch die elektrisch leitende Schneide 51 sowie die erste Klemmfläche 12 ausgebildet. Da das zu schneidende Gewebe eine gewisse elektrische Leitfähigkeit aufweist, gilt der elektrische Schalter 103 erst dann als geschlossen, wenn eine niederohmige Verbindung zwischen der Klemmfläche 12 und der Schneide 51 besteht. Eine entsprechende Vorrichtung ist der Verarbeitungsvorrichtung 100 vorgeschaltet. Stellt die Verarbeitungseinrichtung 100 fest, dass während eines kompletten Beobachtungsintervalls ein durchgehender niederohmiger Kontakt zwischen Schneide 51 und Klemmfläche 12 vorliegt, so zeigt sie dem Benutzer mittels der Anzeigevorrichtung 101 an, dass das gefasste Gewebe gänzlich durchtrennt ist. Somit wird die Schneidvorrichtung 50 geschont, da die Bewegung der Schneide 51 über die Klemmfläche 12 ohne dazwischen liegendes Gewebe diese schädigt.

Alternativ kann dem Benutzer auch stetig angezeigt werden, ob eine direkte mechanische Kontaktierung zwischen Schneide 51 und Klemmfläche 12 vorliegt. Da die Bewegung der Schneide 51 durch den Benutzer manuell durchgeführt wird, kann er selbstständig Rückschlüsse ziehen, ob das Gewebe ausreichend durchtrennt ist.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel umfasst der Wegsensor 102 zwei elektrische Kontaktbereiche am distalen und proximalen Ende der Klingenföhrung 53, die derart ausgebildet sind, dass eine Kontaktierung zwischen der Schneide 51 und dem distalen Kontaktbereich sowie zwischen der Schneide 51 und dem proximalen Kontaktbereich bestimmt werden kann. Die Verarbeitungsvorrichtung 100 kann somit den Beginn und das Ende eines Beobachtungsintervalls erfassen.

Die Fig. 20 zeigt eine schematische Detailansicht des Handgriffs 110 aus Fig. 1. Der Handgriff 110 umfasst einen Handgriffkörper 117, an dessen Unterseite ein erster Griffhebel 122 integral ausgebildet ist. Dieser Griffhebel 122 weist eine Öffnung zur Aufnahme mehrerer Finger, vorzugsweise des Mittel-, Ring- und kleinen Fingers auf. Ein zweiter Griffhebel 122' ist nahe beim ersten Griffhebel 122 drehbeweglich mit dem Handgriffkörper 117 verbunden. Durch eine Bewegung des zweiten Griffhebels 122' relativ zum ersten Griffhebel 122 in proximale und distale Richtung, lassen sich die Maulteile 10, 10' des Werkzeugkopfs 30 öffnen und schließen. Die Griffhebel 122, 122' bilden einen

Handabzug 120 und lassen sich so in der Hand des Benutzers aufnehmen, dass das gesamte Rohrschaftinstrument einhändig geführt werden kann. Hierfür umschließt die Hand Abschnitte der Griffhebel 122, 122'. An dem dem Handgriffkörper 117 abgewandten Ende des zweiten Griffhebels 122' befindet sich ein Fortsatz, der in eine Zahnstange 124 einrastet. Diese Zahnstange 124 ist in einem rechten Winkel zur Längsachse des ersten Griffhebels 122 an dessen dem Handgriffkörper 117 abgewandten Ende befestigt. Die Bezeichnung der Zahnstange 24 ist derart ausgebildet, dass sich der zweite Griffhebel 122' schrittweise zum ersten Griffhebel 122 hinbewegen lässt und die entsprechende eingestellte Position ohne das permanente Ausüben einer Kraft hält. Um diese Fixierung der Griffhebel 122, 122' zueinander zu lösen, wird die Zahnstange 124 derart von dem Fortsatz 125 weggedrückt, dass diese nicht mehr in Eingriff stehen.

Des Weiteren weist der Handgriff 110 einen Fingerabzug 130 auf, der ebenfalls drehbeweglich an dem Handgriffkörper 117 befestigt ist. Durch die Betätigung des Fingerabzugs 130 kann die Schneidvorrichtung 50, insbesondere die Schneide 51, in distale Richtung bewegt werden. Ein nicht gezeigtes Federelement im Inneren des Handgriffkörpers 117 bringt den Fingerabzug 130 nach der Betätigung zurück in seine Ausgangsposition, wodurch die Schneidvorrichtung 50 in proximaler Richtung bewegt wird. Der Fingerabzug 130 ist distal vor dem ersten Griffhebel 122 derart angeordnet, dass bei einem Umgreifen der Griffhebel 122, 122' der Fingerabzug 130 mit dem Zeigefinger betätigbar ist.

Der Handgriff 110 weist einen Tastschalter 116 an der proximalen Seite des Handgriffkörpers 117 auf, der zur Steuerung des Koagulationsstroms dient. In einem alternativen Ausführungsbeispiel kann an Stelle des Tastschalters 116 eine Steuereinrichtung mit mehreren Betätigungselementen vorgesehen werden, mittels derer eine Vielzahl von Koagulationsmodi ausgewählt und durchgeführt werden können. Denkbar ist es ebenfalls, die Anzeigevorrichtung 101 am Handgriffkörper 117 vorzusehen.

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform sind Rohrschaft 24 und Handgriff 110 derart ausgebildet, dass der Rohrschaft 24 lösbar in den Handgriff 110 einlegbar ist. Hierfür befindet sich seitlich des Handgriffs 110 eine Aufnahmeöffnung 112, die mittels einer Abdeckung verschlossen werden kann.

Vor der Operation wird also ein steriler Einmal-Rohrschaft 24 mit entsprechendem Werkzeugkopf 30 und Schneidvorrichtung 50 in den wiederverwendbaren Handgriff 110 eingelegt und dort verriegelt. Ein Wiederverwenden des Rohrschafts 24 und der zugehörigen Vorrichtungen ist hier nicht vorgesehen. Zur mechanischen Anbindung des Werkzeugkopfs 30, der Schneidvorrichtung 51 und des Rohrschafts 24 weist der Handgriffkörper 117 ein erstes Kupplungselement 114 bzw. Kopplungselement, ein zweites Kupplungselement 114' bzw. Kopplungselement und ein drittes Kupplungselement 114'' bzw. Kopplungselement auf. In das dritte Kupplungselement 114'' greift ein an dem proximalen Ende des Rohrschafts 24 vorgesehener Ring derart ein, dass der Rohrschaft starr mit dem Handgriffkörper 117 verbunden ist. In das erste Kupplungselement 114, das mit dem zweiten Griffhebel 122' in Wirkverbindung steht, greift ein erster Innenrohradapter 22 mittels eines ebenfalls am proximalen Ende angeordneten Rings ein. Die Bewegung des zweiten Griffhebels 122' wird durch eine innerhalb des Handgriffkörpers 117 angeordnete Mechanik an das erste Kupplungselement 114 übertragen und überträgt diese wiederum an den ersten Innenrohradapter 22. Dieser steht direkt oder indirekt über das Zugband 27 mit dem zweiten Maulteil 10' in mechanischer Verbindung. Eine Längsverschiebung des ersten Innenrohradapters 22 gegenüber dem Rohrschaft 24 bewirkt also ein Öffnen und Schließen der Maulteile 10, 10'.

Ein zweiter Innenrohradapter 22' ist gegenüber dem ersten Innenrohradapter 22 frei beweglich in dessen Innerem angeordnet. Dieser Innenrohradapter 22' steht in Wirkverbindung mit dem Führungsdraht 52 und bewegt die Schneide 51. Durch das Einsetzen des Rohrschafts 24 in den Griffkörper 117 greift ein proximaler Ring am Ende des zweiten Innenrohradapters 22' in das zweite Kupplungselement 114' ein und überträgt die Bewegung bzw. die mittels des Fingerabzugs 130 ausgeübte Kraft an die Schneidvorrichtung 50.

Um das Einsetzen des Einmal-Rohrschafts 24 zu erleichtern, ist an diesem eine abnehmbare Fixierung vorgesehen, die die Innenrohradapter 22, 22' relativ zum Rohrschaft 24 in einer vorbestimmten Position hält, die derart ausgebildet ist, dass die Ringe einfach in die Kupplungselemente 114, 114', 114'' einsetzbar sind.

Die Kupplungselemente 114, 114' 114'' sind derart ausgebildet, dass der Rohrschaft 24 gegenüber dem Handgriff 110 rotiert werden kann. Somit kann die Ausrichtung des Werkzeugkopfs 30 relativ zum Handgriff 110 frei eingestellt werden. Bei der Rotation drehen sich die Ringe der Innenrohradapter 22, 22' und des Rohrschaftes 24 in den Kupplungselementen 114, 114', 114'' und bilden so ein Drehgelenk aus.

Bezugszeichenliste

1	Drehgelenksachse
2	Stoßkante
10, 10'	Maulteil
12, 12'	Klemmfläche
16, 16'	Spitze
22, 22'	Innenrohradapter
24	Rohrschaft
25	Adapter
27	Zugband
30	Werkzeugkopf
40	Gelenk
41, 41'	Gelenkführungsschiene
42, 42'	Gelenkführungszapfen
43, 43'	konkaver Abschnitt der Gelenkführungs- schiene
44, 44'	konvexer Abschnitt der Gelenkführungs- schiene
46, 46'	Gelenkführungslager
50	Schneidvorrichtung
51	Schneide
52	Führungsdraht
53	Klingenführung
54	Schneidenkrümmung
55	Rampe
56	Sicke

60, 60'	Seitenteil
100	Verarbeitungseinrichtung
101	Anzeigevorrichtung
102	Wegsensor
103	Schalter
110	Handgriff
112	Aufnahmeöffnung
114, 114', 114''	Kupplungselement
116	Tastschalter
117	Handgriffkörper
120	Handabzug
122, 122'	Griffhebel
124	Zahnstange
125	Fortsatz
130	Fingerabzug
x	x-Achse
y	y-Achse
z	z-Achse

Ansprüche

1. Handgriff für ein Rohrschaftinstrument zum abnehmbaren Befestigen an einem Rohrschaft (24) mit einem Werkzeugkopf (30), umfassend
 - ein erstes mechanisches Betätigungselement (120),
 - ein erstes Kraftübertragungselement (114) zur Kopplung des ersten Betätigungselements (120) an eine erste Funktionseinheit, insbesondere an ein Maulteil (10, 10'), des Werkzeugkopfs (30),g e k e n n z e i c h n e t d u r c h
 - ein zweites mechanisches Betätigungselement (130),
 - ein zweites Kraftübertragungselement (114) zur Kopplung des zweiten Betätigungselements (130) an eine zweite Funktionseinheit, insbesondere an eine Schneidvorrichtung (50), des Werkzeugkopfs (30).
2. Handgriff nach Anspruch 1,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h
eine Aufnahmeöffnung (112), über die der Rohrschaft (24) derart insbesondere seitlich in den Handgriff (110) einlegbar ist, dass die Kraftübertragungselemente (114, 114', 114'') in entsprechende Gegenstücke am Rohrschaft (24) eingreifen.
3. Handgriff nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
das erste mechanische Betätigungselement (120) einen Handabzug mit einem ersten Griffhebel (122) und mit einem zweiten Griffhebel (124) umfasst.
4. Handgriff nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
zur Bildung des ersten Betätigungselements (120) der erste Griffhebel (122) starr mit dem Handgriff (110) verbunden und der zweite Griffhebel (122') relativ zum ersten Griffhebel (122), bewegbar ist.

5. Handgriff nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Handabzug eine Rastvorrichtung, insbesondere eine Zahnstange (120), zur Fixierung der Griffhebel (122, 122') in einer vorgegebenen Position zueinander umfasst.
6. Handgriff nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite mechanische Betätigungselement (130) einen Fingerabzug umfasst.
7. Handgriff nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Fingerabzug (110) distal vor dem Handabzug angeordnet ist.
8. Handgriff nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach den Ansprüchen 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das weite Betätigungselement (130) ein Federelement zur Rückführung des betätigten Betätigungselements (130) in dessen Ausgangsposition umfasst.
9. Handgriff nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch mindestens ein Drehgelenk zur um die Längsachse des Rohrschafts (24) rotierbaren Befestigung des Rohrschafts (24).
10. Handgriff nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und/oder das zweite Betätigungselement (120, 130) eine Zugkraftbegrenzung, insbesondere eine Feder und/oder ein elastisches Zwischenglied, zur Begrenzung der mit dem Betätigungselement (120, 130) ausübbarer Kraft umfasst bzw. umfassen.

11. Handgriff nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h
mindestens einen elektrischen Schalter (116) zur Steuerung eines Versorgungsstroms des Rohrschaftinstruments, insbesondere eines Koagulationsstroms.
12. Rohrschaftinstrument, umfassend:
 - einen Handgriff (110) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und
 - eine austauschbare Einmaleinheit mit einem Rohrschaft (24) und einem Werkzeugkopf (30), der ein erstes und zweites Maulteil (10, 10') zum Fassen von Gewebe umfasst,
wobei mindestens eines der beiden Maulteile durch das erste Betätigungselement, insbesondere über ein Zugband (27), bedienbar ist.
13. Rohrschaftinstrument nach Anspruch 12,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h
eine Schneidvorrichtung (50) zum Durchtrennen von Gewebe, die mittels des zweiten Betätigungselements (130) bedienbar ist.
14. Rohrschaftinstrument nach Anspruch 12 oder 13,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
das erste und das zweite Maulteil (10, 10') jeweils mindestens eine Elektrode zur Koagulation des gefassten Gewebes umfassen, wobei der Koagulationsstrom über einen Schalter (116) am Handgriff (110) steuerbar ist.
15. Rohrschaftinstrument nach einem der Ansprüche 12 bis 14,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
die Einmaleinheit, insbesondere der Werkzeugkopf (30) und/oder die Maulteile (10, 10') und/oder die Schneidvorrichtung (50), vor dem Einbau in den Handgriff (110) mittels einer Fixierung derart vorpositioniert ist, dass die Kraftübertragungselemente (114, 114', 114'') beim Einbau mit entsprechenden Gegenstücken in Eingriff bringbar sind.

16. Rohrschaftinstrument nach einem der Ansprüche 12-15, dadurch gekennzeichnet, dass die Einmaleinheit zumindest teilweise in einem Gießverfahren, insbesondere aus Keramik, gefertigt ist.
17. Rohrschaftinstrument nach einem der Ansprüche 12-16, gekennzeichnet durch
- mindestens zwei Maulteile (10, 10') mit jeweils mindestens einer Klemmfläche (12, 12') zum Fixieren von Gewebe in einer Fixierebene (x-y),
 - eine Schneidvorrichtung (50),
 - eine im Wesentlichen parallel zur Fixierebene (x-y) beweglich geführte und durch eine Vorspanneinrichtung (56) beim Schneiden gegen die Fixierebene (x-y) vorgespannte Schneide (51).
18. Rohrschaftinstrument nach einem der Ansprüche 12-17, insbesondere nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspanneinrichtung (56) einen elastischen Führungsdraht (52) mit einer Biegung umfasst, wobei der Führungsdraht (52) mit der Schneide (51) im Wesentlichen starr verbunden ist und derart im Rohrschaft (24) geführt ist, dass die Schneide (51) gegenüber dem Rohrschaft (24) in Richtung auf die Fixierebene (x-y) hin vorgespannt ist.
19. Rohrschaftinstrument nach einem der Ansprüche 12-18, insbesondere nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspanneinrichtung (56) eine Sicke umfasst, die derart im Führungsdraht (52) angeordnet ist, dass sie bei vorgeschobener Schneide (51) nahe dem distalen Ende des Rohrschafts (24) ist.
20. Rohrschaftinstrument nach einem der Ansprüche 12-19, insbesondere nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass

eines der beiden Maulteile (10, 10') eine sich entlang der Schnittrichtung (x) erstreckende Klingenführung (53) umfasst.

21. Rohrschaftinstrument nach einem der Ansprüche 12-20, insbesondere nach Anspruch 20
gekennzeichnet durch
eine insbesondere rampenförmige Klingenführung (53), die derart ausgebildet und angeordnet ist, dass sie die Schneide (51) aus einer zur Fixierebene (x-y) beabstandeten Ausgangsposition durch eine Bewegung in der Schnittrichtung (x) auf die Fixierebene (x-y) zuführt.
22. Rohrschaftinstrument nach einem der Ansprüche 12-21, insbesondere nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Maulteile (10, 10') drehbeweglich zueinander angeordnet sind und
die Klingenführung (53) derart ausgebildet ist, dass die Schneide (51) in eine Ausgangsposition nahe der Drehachse (1) der Maulteile (10, 10') bringbar ist.
23. Rohrschaftinstrument zum Greifen und/oder Koagulieren und/oder Durchtrennen von Gewebe nach einem der Ansprüche 12-22,
gekennzeichnet durch
mindestens ein Gelenk (40) zum drehbeweglichen Lagern der Maulteile (10, 10')
derart, dass die Maulteile (10, 10') aus einer Öffnungsstellung in eine Schließstellung bringbar sind, um das Gewebe mit Klemmflächen (12, 12') zu fixieren,
wobei das Gelenk (40) derart ausgebildet ist, dass die Drehachse (1) des Gelenks (40) außerhalb der Maulteile (10, 10') liegt und das distale Ende mindestens eines Maulteils (10, 10') beim Öffnen von dem distalen Ende des Rohrschafts (24) bewegbar ist.
24. Rohrschaftinstrument nach einem der Ansprüche 12-23, insbesondere nach Anspruch 23,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Gelenk (40) eine Kulissenführung umfasst.

25. Rohrschaftinstrument nach einem der Ansprüche 12-24, insbesondere nach Anspruch 23 oder 24,
dadurch gekennzeichnet, dass
mindestens zwei Teil-Gelenke (40, 40') zur Bildung eines, vorzugsweise mittig zwischen den Teil-Gelenken (40, 40') angeordneten, Durchlasses voneinander beabstandet vorgesehen sind.

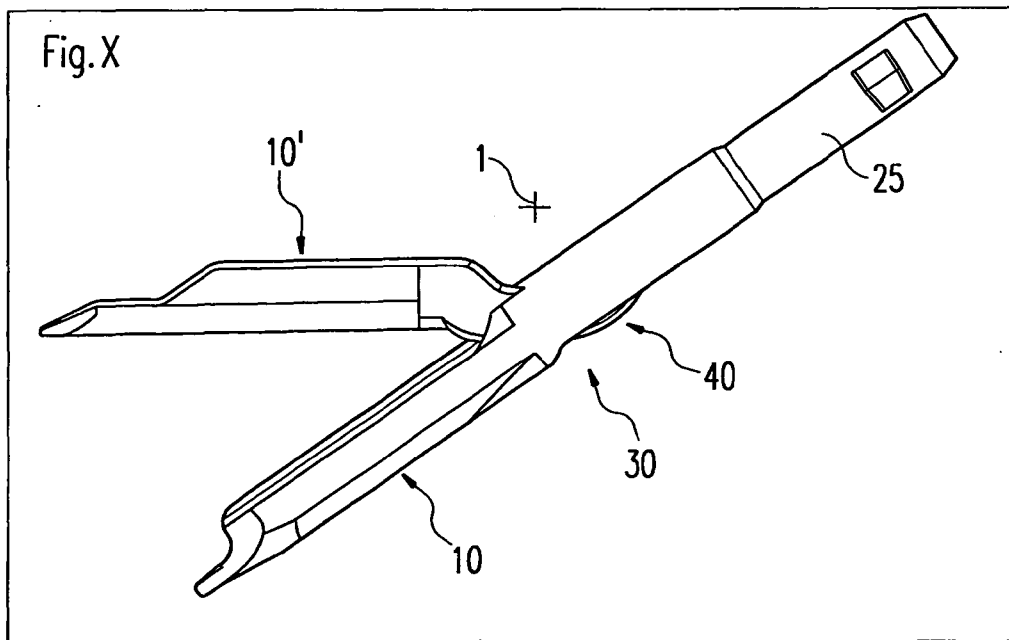
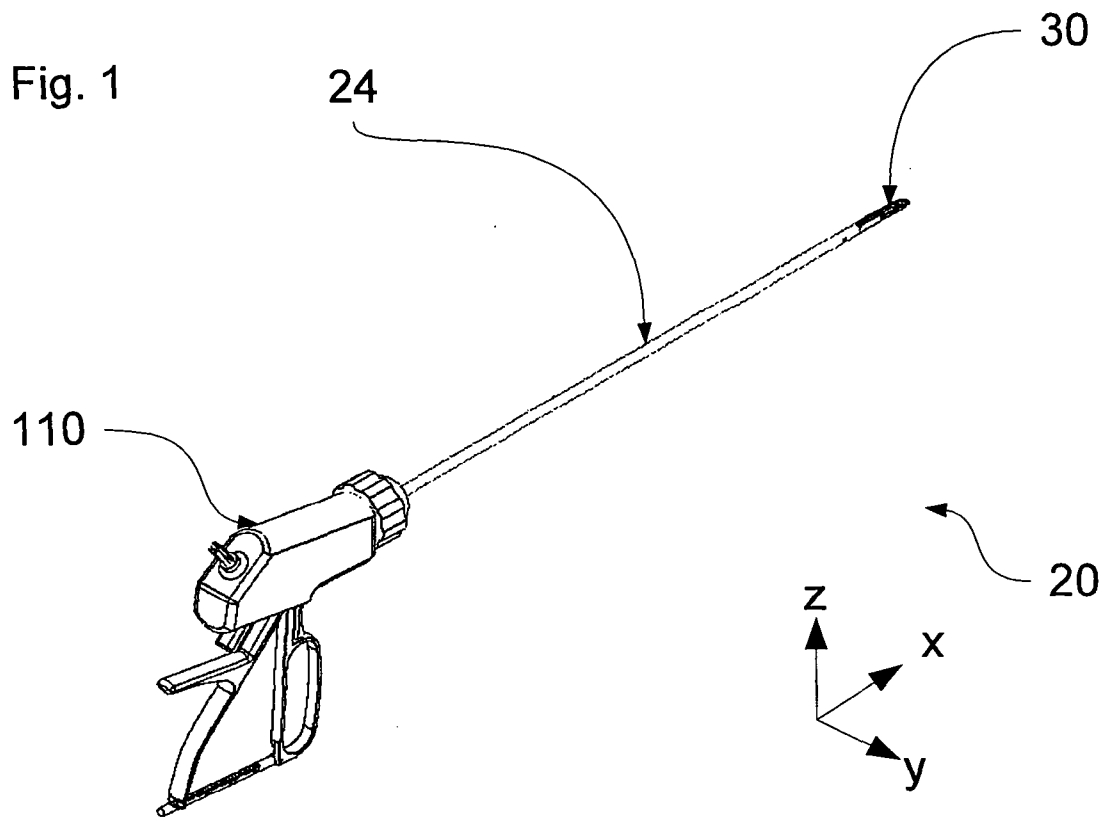


Fig. 2

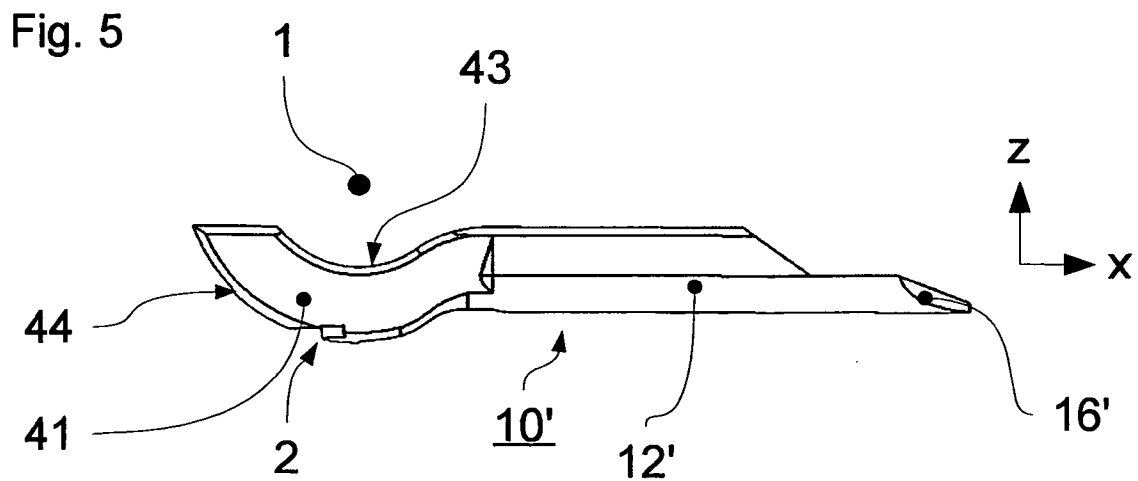
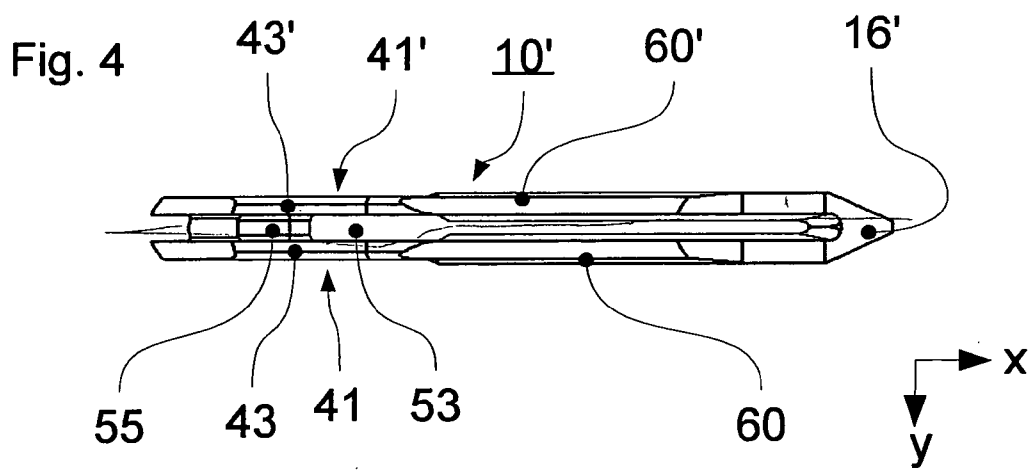
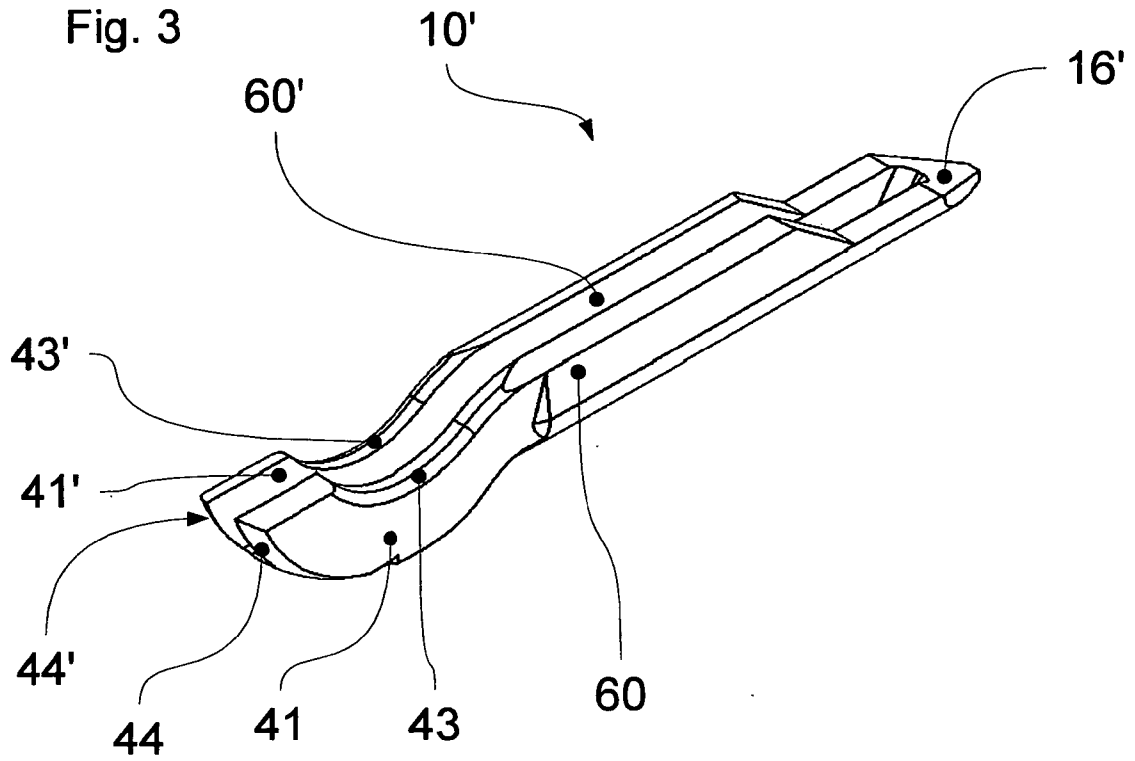


Fig. 6

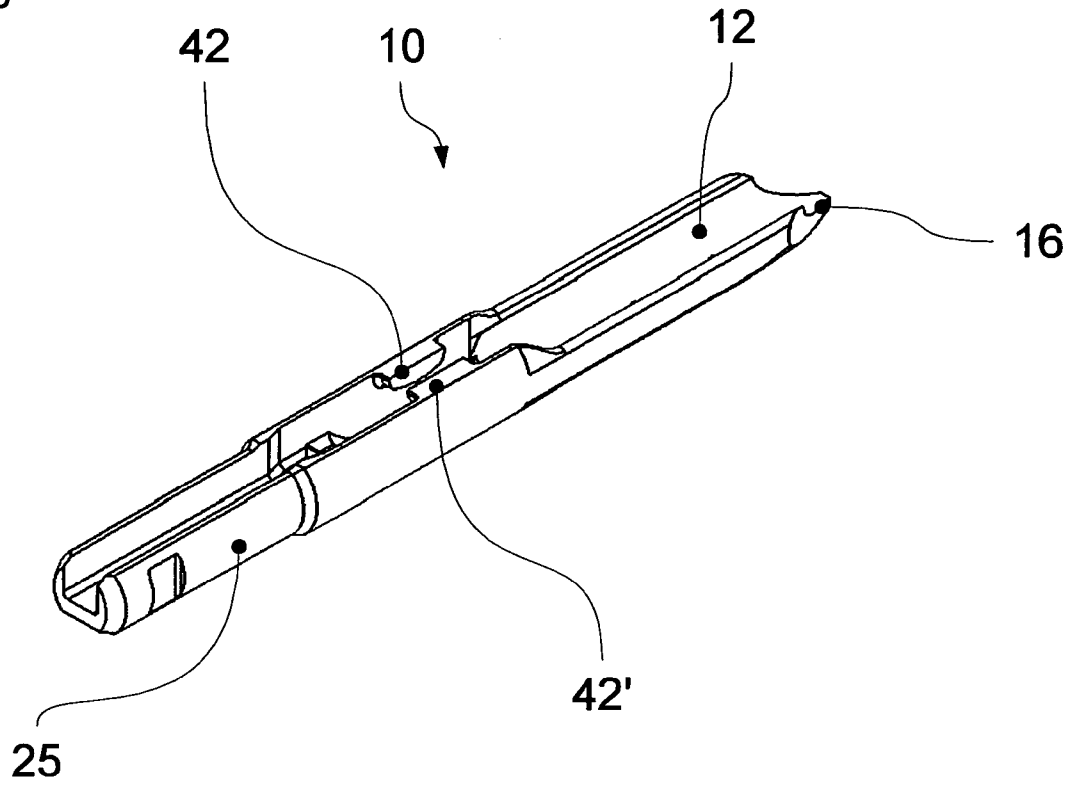


Fig. 7

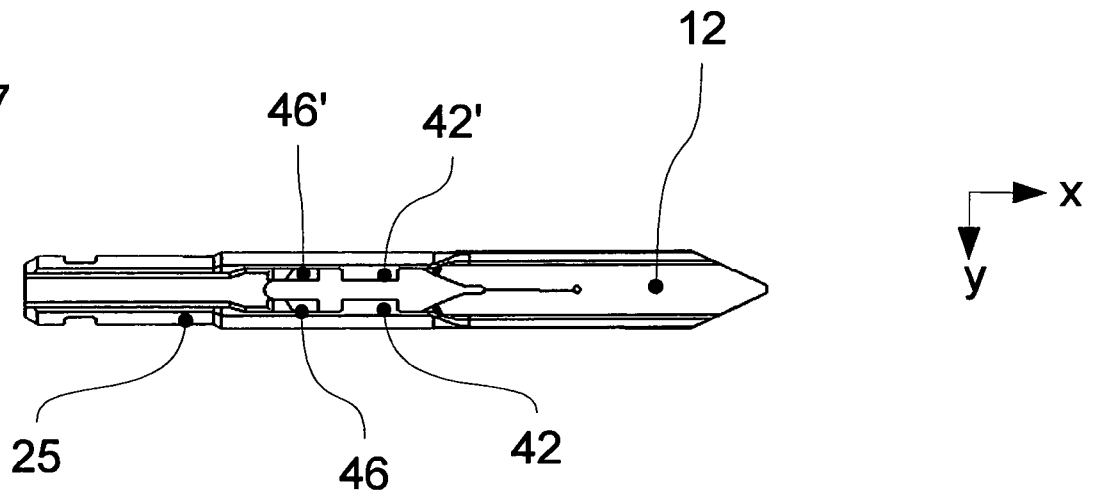


Fig. 8

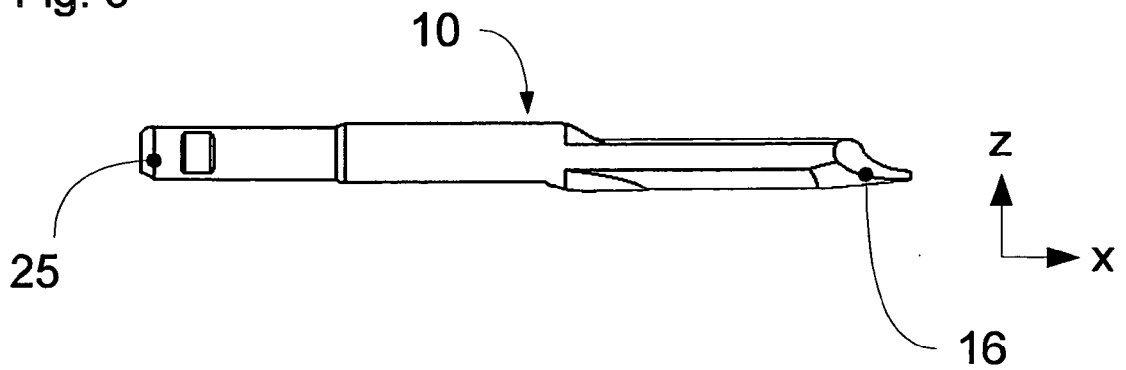
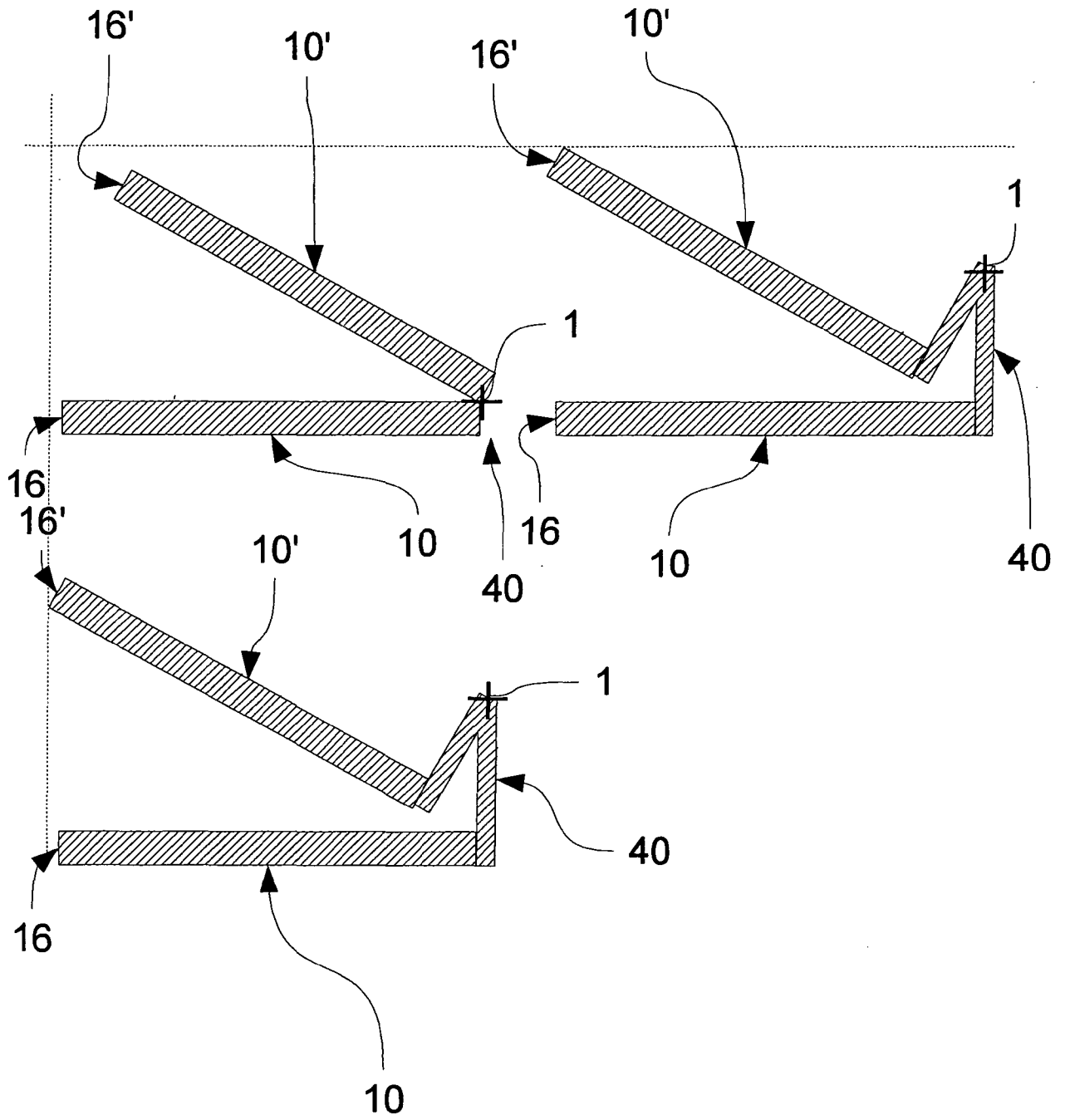


Fig. 9



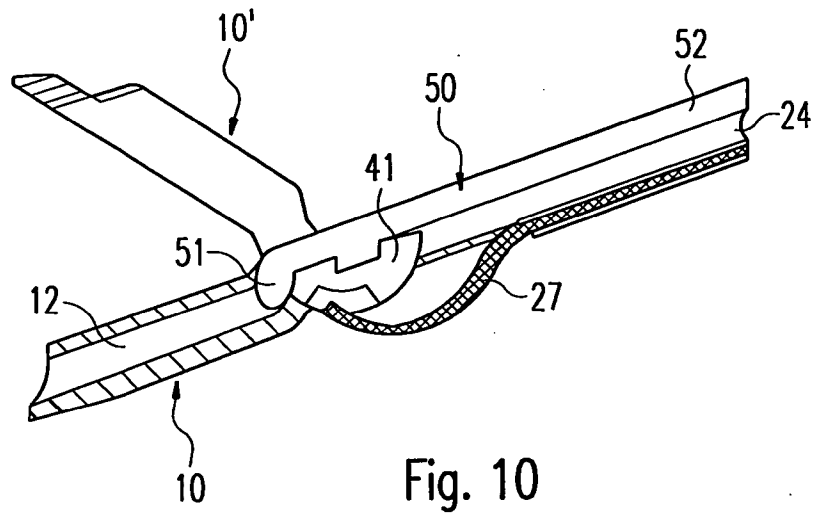


Fig. 10

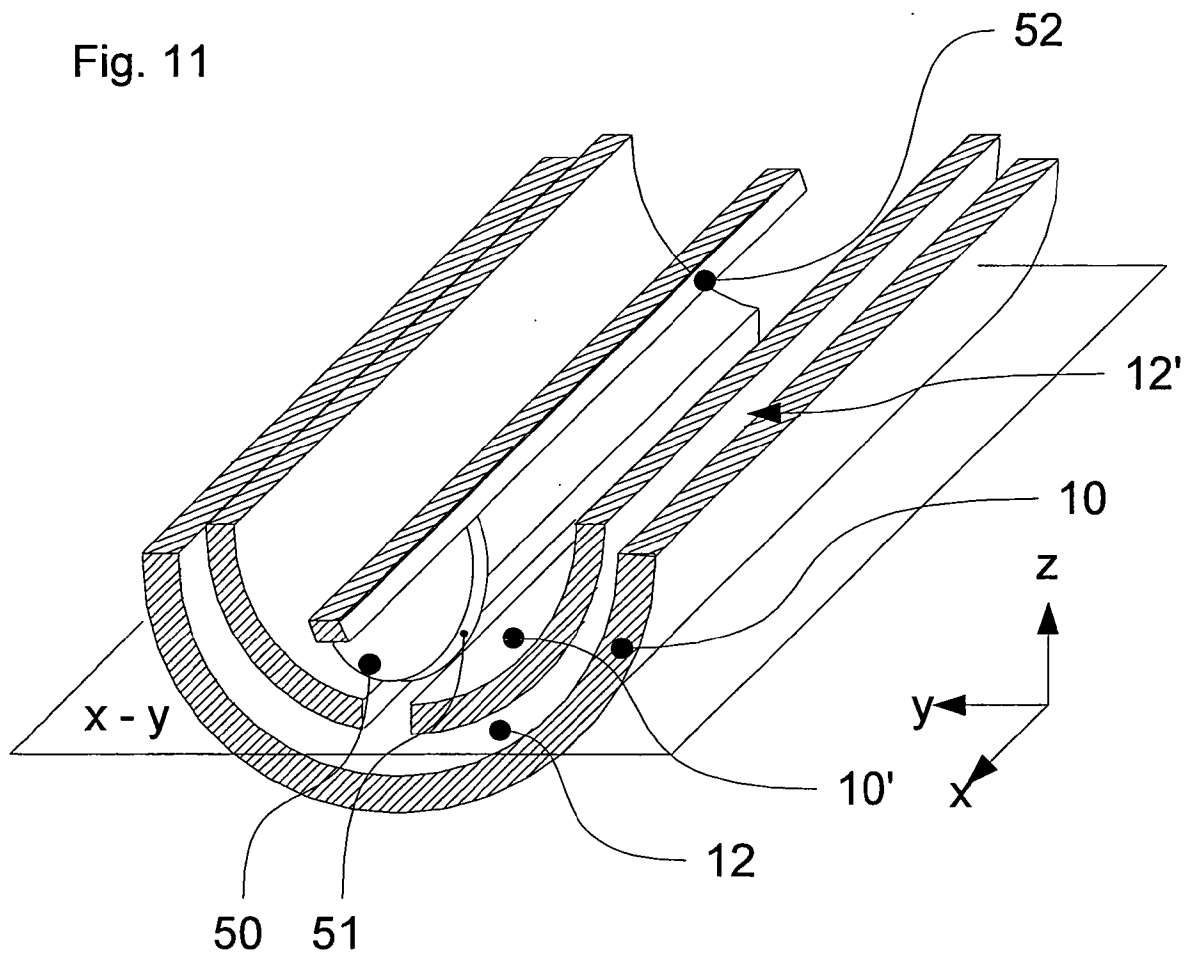


Fig. 11

Fig. 12

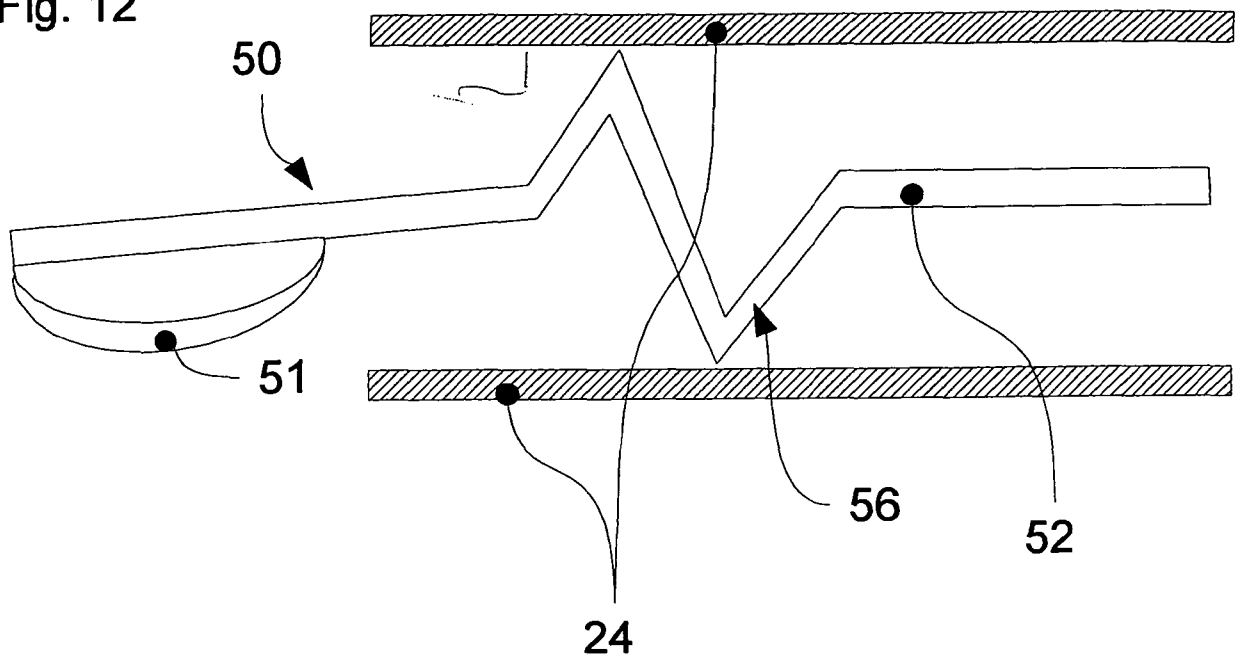


Fig. 16

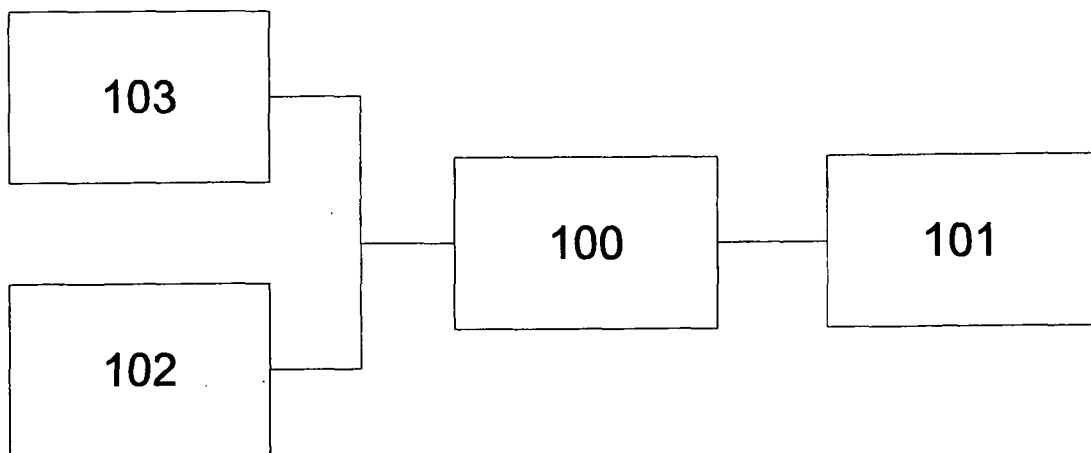


Fig. 13

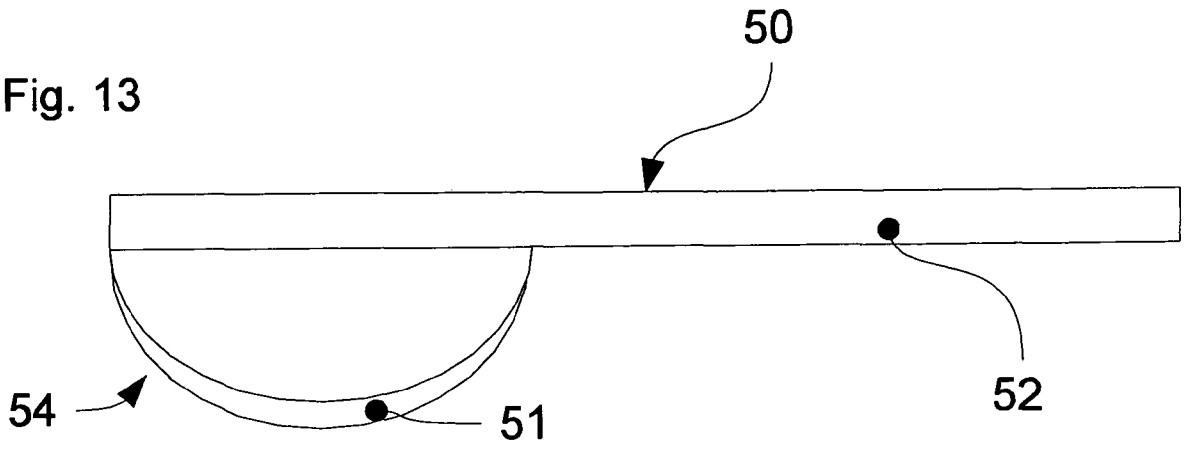


Fig. 14

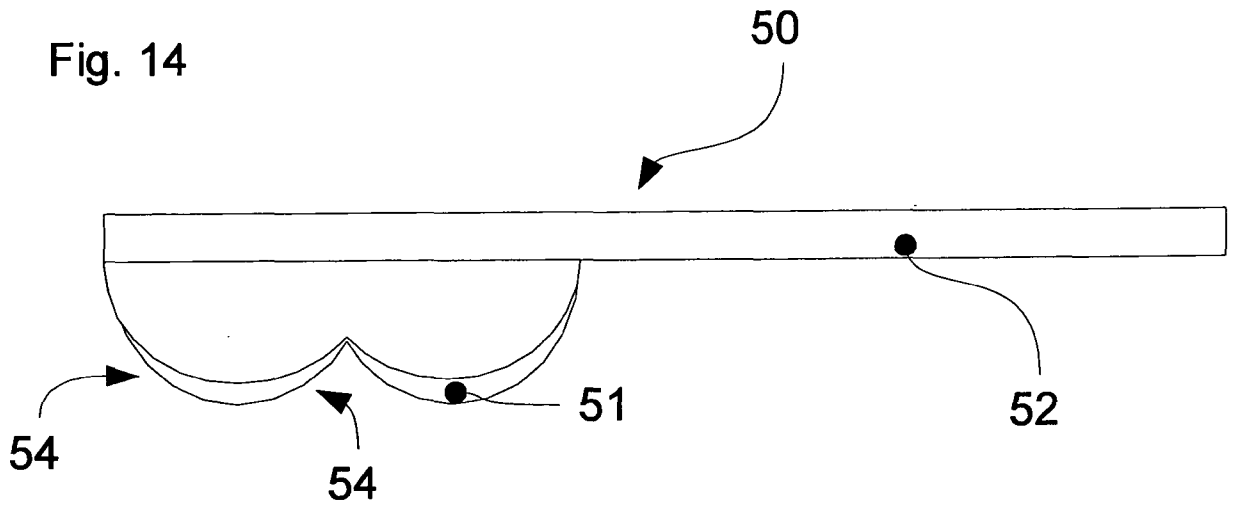
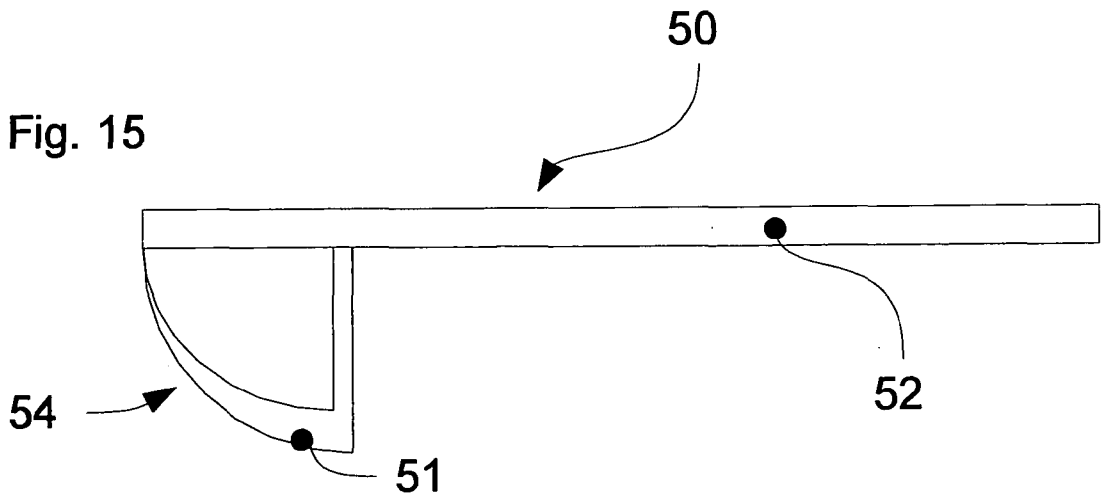


Fig. 15



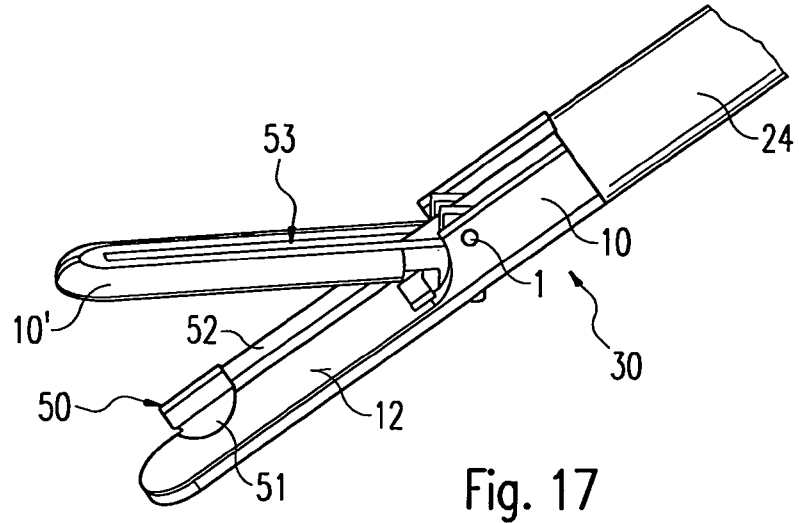


Fig. 17

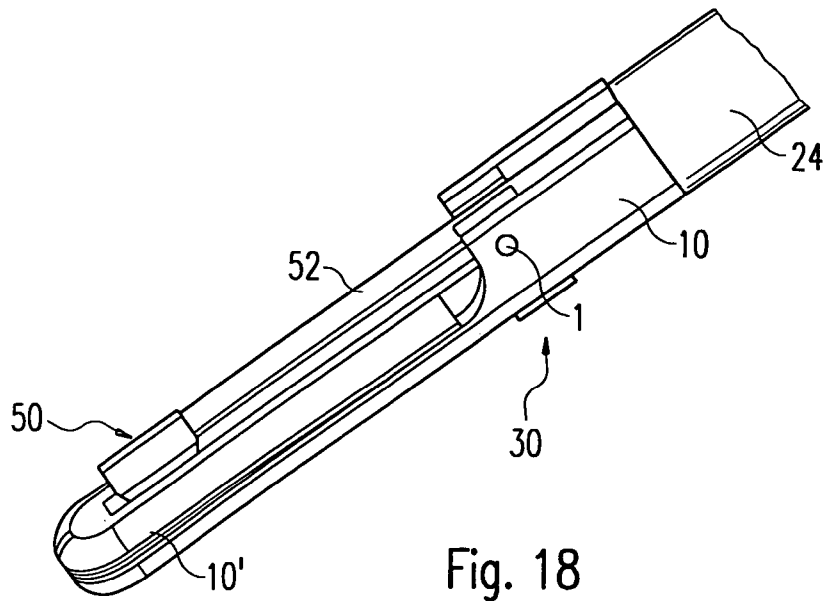


Fig. 18

Fig. 19

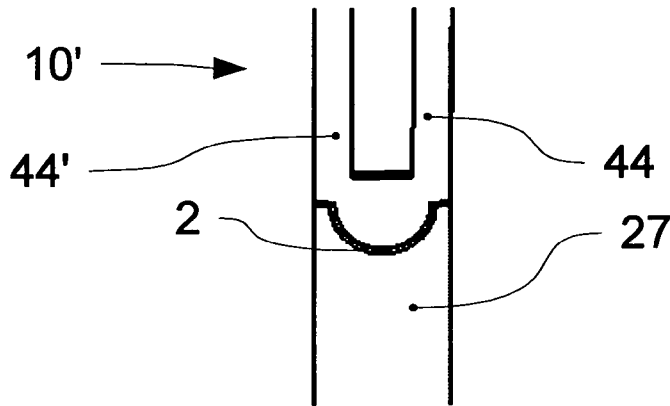


Fig. 20

