



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 696 36 081 T2** 2006.12.21

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 350 475 B1**  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **696 36 081.0**  
(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 076 207.4**  
(96) Europäischer Anmeldetag: **10.05.1996**  
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **08.10.2003**  
(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **26.04.2006**  
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **21.12.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A61B 17/94** (2006.01)  
**A61B 10/02** (2006.01)  
**A61B 17/00** (2006.01)  
**A61B 10/06** (2006.01)

(30) Unionspriorität:  
**440327**            **12.05.1995**    **US**

(73) Patentinhaber:  
**Symbiosis Corp., Miami, Fla., US**

(74) Vertreter:  
**Eisenführ, Speiser & Partner, 28195 Bremen**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**BE, DE, FR, GB, IE, NL**

(72) Erfinder:  
**Palmer, A., Matthew, Miami, Florida 33156, US;**  
**Slater, R., Charles, Fort Lauderdale, Florida 33312,**  
**US; Turturro, A., Vincent, Marlboro, MA 01752, US;**  
**Solar, Matthew S., Cooper City, FL 33026, US;**  
**Gottlieb, Saul, Miami, FL 33015, US; Francese,**  
**Jose L., Miami Springs, FL 33166, US; Damarati,**  
**John Jairo, Miami Springs, FL 33184, US**

(54) Bezeichnung: **Spannbackenanordnung für endoskopische Instrumente**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

### 1. Erfindungsgebiet

**[0001]** Die Erfindung betrifft endoskopische Chirurgieinstrumente. Insbesondere betrifft die Erfindung superelastische Klemmbackenanordnungen für endoskopische Instrumente für Mehrfachproben.

### 2. Stand der Technik

**[0002]** Endoskopische Biopsieentnahmen werden typischerweise mit einem Endoskop und einer endoskopischen Biopsiezangenvorrichtung (Bioptom) ausgeführt. Das Endoskop ist ein langes, flexibles Rohr, welches Faseroptiken trägt und ein schmales Lumen aufweist, durch welches das Bioptom eingeführt wird. Das Bioptom beinhaltet typischerweise eine lange, flexible Spirale, welche ein Paar von gegenüberliegenden Klemmbacken am distalen Ende und manuelle Betätigungsmittel am proximalen Ende aufweist. Eine Manipulation der Betätigungsmittel öffnet und schließt die Klemmbacken. Während der Biopsiegewebeprobeentnahme führt der Chirurg das Endoskop zu dem Biopsieort, während er den Biopsieort durch die Faseroptiken des Endoskops betrachtet. Das Bioptom wird durch das schmale Lumen des Endoskops eingeführt, bis die gegenüberliegenden Klemmbacken am Biopsieort angelangen. Während des Betrachtens des Biopsieorts durch die Faseroptiken des Endoskops positioniert der Chirurg die Klemmbacken um ein Gewebe, welches zu entnehmen ist und manipuliert die Betätigungsmittel, so dass die Klemmbacken sich um das Gewebe schließen. Eine Probe des Gewebes wird dann von dem Biopsieort geschnitten und/oder weggerissen, während sie zwischen den Klemmbacken des Bioptoms eingeschlossen ist. Die Klemmbacken geschlossen haltend, zieht der Chirurg das Bioptom von dem Endoskop zurück und öffnet dann die Klemmbacken, um die Biopsiegewebeprobe zu sammeln.

**[0003]** Ein Biopsiegewebeprobeentnahmevergange erfordert es oft, dass mehrere Gewebeprobe entwed von der gleichen oder von verschiedenen Biopsieorten entnommen werden. Nachteilig ist, dass die meisten Bioptome darauf beschränkt sind, eine einzelne Gewebeprobe zu entnehmen, wonach die Vorrichtung aus dem Endoskop herausgezogen und das Gewebe gesammelt werden muss, bevor die Vorrichtung wieder verwendet werden kann, um eine zweite Gewebeprobe zu entnehmen. Die Beschränkung auf eine einzelne Probe der meisten Bioptomen liegt in dem begrenzten Raum zwischen den Biopsieklemmbackenzangen begründet. Verschiedene Ansätze sind gemacht worden, um ein Instrument bereitzustellen, welches die Entnahme von mehreren Gewebeprobe ermöglicht, bevor das Instrument entnommen und die Proben gesammelt werden müssen. Probleme bei der Bereitstellung eines solchen Instru-

ments beinhalten die außerordentlich kleine Größe, die durch das schmale Lumen des Endoskops erforderlich ist und die Tatsache, dass das Instrument flexibel sein muss, um durch das Lumen des Endoskops eingeführt zu werden. Folglich sind verschiedene bekannte Biopsieinstrumente für Mehrfachproben von der Verwendung mit einem Endoskop aufgrund ihrer Größe und Steifigkeit ausgeschlossen. Dies beinhaltet die Instrumente nach „Stanz- und Saugart“, welche in den US-Patenten 3,989,033 von Halpern et al. und 4,522,206 von Whipple et al. offenbart sind. Beide diese Vorrichtungen haben ein hohles Rohr, mit einer Stanze am distalen Ende und eine Vakuumquelle, die mit dem proximalen Ende gekoppelt ist. Eine Gewebeprobe wird mit der Stanze geschnitten und von dem Biopsieort durch das hohle Rohr weggesaugt. Es wird allgemein anerkannt, dass das Wegsaugen von Gewebeprobe durch ein langes, schmales flexibles Bioptom nahezu unmöglich ist.

**[0004]** Die ebenfalls anhängige Anmeldung US-Patent 5,542,432 offenbart ein endoskopisches Bioptom für Mehrfachproben, welches es ermöglicht, dass mehrere Proben genommen werden, bevor das Bioptom aus dem Endoskop entfernt wird. Das Mehrfachproben-Bioptom beinhaltet ein hohles äußeres Element und ein axial verschiebbares inneres Element, welches sich dort hindurch erstreckt. Die proximalen Enden des äußeren und inneren Elementes sind mit einem Aktuator gekoppelt zur axialen Verschiebung des einen relativ zu dem anderen. Das distale Ende des anderen Elementes ist mit einem Zylinder, der eine scharfe distale Kante aufweist, oder einer Klemmbackenanordnung gekoppelt, wohingegen das distale des inneren Elementes mit dem entsprechend anderen gekoppelt ist. Die Klemmbackenanordnung beinhaltet ein Paar von gegenüberliegenden, vorzugsweise gezahnten Klemmbackentassen, von denen jede über einen federnden Arm mit einem Baselement gekoppelt ist. Die Arme sind gebogen, um die Klemmbacken voneinander weg zu drücken. Das Baselement ist innerhalb des Zylinders montiert und eine axiale Bewegung der Klemmbackenanordnung und des Zylinders relativ zueinander zieht die Arme in den Zylinder (oder erstreckt den Zylinder über die Arme) und bringt die Klemmbackentassen in einer beißenden Wirkung zusammen. Auf diese Weise können mehrere Proben von einem Patienten genommen und innerhalb der Klemmbackenanordnung gespeichert werden, bevor es erforderlich wird, das Bioptom aus dem Patienten zu entfernen.

**[0005]** Eine Gruppe von Legierungen, die bekannt ist, ungewöhnliche elastische und flexible Eigenschaften aufzuweisen, wurde kürzlich dafür identifiziert, nützliche praktische Anwendungen aufzuweisen. Diese Legierungen zeigen insbesondere etwas, was Formgedächtniseffekt genannt wird. Dieser Effekt sorgt dafür, dass eine solche Legierung aus ihrem Originalzustand bei einer Temperatur plastisch

verformbar ist und vollständig ihre Originalform wiederherstellen wird, wenn sie auf eine höhere Temperatur angehoben wird. In der Wiederherstellung ihrer Formen können diese Legierungen eine Verschiebung oder eine Kraft, oder eine Kombination als eine Funktion der Temperatur erzeugen. Aufgrund dieser einzigartigen atomaren Struktur, die erforderlich ist, damit der Formgedächtniseffekt stattfindet, weisen diese Legierungen andere Eigenschaften ebenso auf, wie Superelastizität oder Pseudoelastizität.

**[0006]** Die Art der Transformation, welche in der Formgedächtnislegierung auftritt, ist bekannt als martensitische Transformation und ändert das Material aus einer Hochtemperaturform, welche Austenit genannt wird, zu einer Tieftemperaturform, welche Martensit genannt wird. Für eine vorgegebene Formgedächtnislegierung tritt die Transformation zwischen Martensitform und Austenitform bei einer vorhersagbaren Temperatur auf, welche als die Transformationstemperatur bekannt ist.

**[0007]** Damit eine Legierung den Formgedächtniseffekt aufweist, muss sie zuerst bei Raumtemperatur in die Form gebogen werden, welche zu „erinnern“ ist. Die Legierung wird dann erwärmt, bis sie eine Hochtemperaturkonfiguration annimmt, welche die Beta- oder Elternphase genannt wird, worin die Kristallstruktur des Metalls ihre Austenitform annimmt, welche sie „erinnern“ wird. Als nächstes wird die Legierung schnell herabgekühlt, so dass die Atome in der Legierung sich selbst in die Kristallform des Martensits zurückanordnen. Die Legierung kann dann in eine neue Form gebogen werden, welche sie so lange beibehalten wird, wie die Temperatur unterhalb der Transformationstemperatur bleibt. Wenn die Legierung nachfolgend wieder erwärmt wird über ihre Transformationstemperatur, so dass die molekulare Legierungsstruktur zur Austenitform zurückkehrt, wird sie ihre zuvor erinnerte Form wieder einnehmen. Formgedächtnislegierungen zeigen signifikant erhöhte Elastizität relativ zu ihren nicht-superelastischen Gegenständen, weil die Atome des Gedächtnismetalls zurück und vorwärts zwischen Martensit und Austenitform wechseln und nicht in neue Fehlstellenkonfigurationen rutschen, wie es der Fall bei normalen Metallen ist.

**[0008]** Nützliche temperaturunabhängige Eigenschaften weisen Formgedächtnislegierungen auch auf. In einer Legierung, welche eine Beta-Phase aufweist, die geeignet ist, unter Spannung Martensit zu bilden, kann man eine ungewöhnliche elastische Eigenschaft beobachten, welche Superelastizität oder Pseudoelastizität genannt wird. In einer typischen Legierung mit dieser Eigenschaft weist das Metall normale elastische Eigenschaften unter Spannung auf (d.h., es wird in einigen Abmessungen länger), bis die kritische Spannung erreicht ist, bei der sich die molekularen Martensitstrukturen zu bilden. Mit weite-

rer Spannung setzt die Probe fort sich zu verlängern, als wenn sie plastisch verformt würde. Wenn die Spannung entfernt wird, kehrt die Martensitstruktur zu der Elternphase, oder Austenitstruktur, zurück und das Metall zieht sich zu seinen ursprünglichen Abmessungen zusammen und zeigt keine permanente Verformung.

**[0009]** Derzeit ist die Anwendungen von Formgedächtnismaterialien in medizinischen Apparaten sehr beschränkt. US-Patent 4,925,445 von Sakamoto et al. offenbart einen Führungsdraht für einen Katheter, worin der Führungsdraht einen steifen Körper und ein flexibles, distales Ende, das aus einer Formgedächtnismetalllegierung mit den zuvor beschriebenen superelastischen Eigenschaften hergestellt ist, aufweist. Das distale Ende des Drahtes ist zurückgebogen, so dass eine blunt vordere Spitze ausgebildet ist. Mit einem superelastischen distalen Ende kann der Führungsdraht durch das Blutgefäß eines Patienten geführt werden ohne das Risiko, die Spitze des Drahtes permanent zu deformieren, was in dem Aufreißen der Blutgefäßwand oder der Fehlführung des Drahtes resultieren könnte. US-Patent 5,254,130 von Poncet et al. verwendet in ähnlicher Weise eine Formgedächtnislegierung als eine Druckstange und Steuermittel zum Steuern einer distalen Zange und befestigten Endeffektoren. Wenn die Druckstange nach außerhalb des Gehäuses erstreckt wird, wo sie vor der Entfaltung gehalten ist, nimmt die Druckstange eine erinnerte Konfiguration relativ zu dem geraden Gehäuse an und steuert dadurch die Endeffektoren zu einer gewünschten Position. Andere als die Steuerfunktionen, offenbart in der Sakamoto et al. und Poncet et al-Patenten, wurden jedoch für die Superelastizität der Formgedächtnislegierungen in medizinischen Apparaten nach dem Stand der Technik nicht verwendet.

**[0010]** US 5,172,700 offenbart eine Biopsievorrichtung, welche einen länglichen, flexiblen Festwandrohrkatheter beinhaltet, der aus einem Kunststoffextrusionsprofil geformt ist. Ein Steuerungsdraht erstreckt sich durch den Katheter und ist an seinem proximalen Ende mit einem Betätigungsmittel verbunden, mittels dessen der Arzt an dem Draht ziehen oder drücken kann. Das distale Ende der Vorrichtung trägt ein Paar von Klemmbacken, von denen jede an ihrem Ende eine scharfe, mit Rand versehene Tasse aufweist, so dass, wenn die Klemmbacken zusammengebracht werden, sie eine Gewebeprobe schneiden und zurückhalten können.

**[0011]** WO95/07662 offenbart ein endoskopisches Chirurgieinstrument mit geführten Klemmbacken und Raststeuerung.

#### ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0012]** Es wird ein endoskopisches Instrument be-

reitgestellt mit proximalen und distalen Abschnitten, das Folgendes umfasst:

- a) ein hohles Röhrenelement mit einem proximalen und einem distalen Ende;
- b) einen ersten und einen zweiten Endeffektor, die jeweils Arme haben, die voneinander weg vorgespannt sind, wobei jeder der genannten Arme mit dem genannten distalen Ende des genannten hohlen Röhrenelements verbunden ist;
- c) ein zylindrisches Element, das gleitend über dem genannten distalen Ende des genannten hohlen Röhrenelements angeordnet ist;
- d) ein Steuermittel mit einem proximalen Ende und einem distalen Ende, wobei das genannte Steuermittel durch das genannte hohle Element verläuft, und
- e) ein Verbindungsmittel zum Verbinden des genannten distalen Endes des genannten Steuermittels mit dem genannten zylindrischen Element, damit sich das genannte zylindrische Element relativ zu dem genannten ersten und zweiten Endeffektor bewegt, um das genannte zylindrische Element zu veranlassen, sich an einer ersten Position über wenigstens einen Abschnitt des genannten ersten und zweiten Endeffektors zu erstrecken, um die genannten Arme des genannten ersten und zweiten Endeffektors zueinander hin zu drängen, damit sie eine relativ geschlossene Position einnehmen, und an einer zweiten Position den genannten ersten und zweiten Endeffektor sich voneinander weg bewegen zu lassen, damit sie eine relativ offene Position einnehmen;

wobei das genannte Verbindungsmittel ein Scheibensegment beinhaltet, das mit dem genannten distalen Ende des genannten Steuermittels verbunden ist, wobei das genannte Scheibensegment mit dem genannten zylindrischen Element über eine Quetschung in dem genannten zylindrischen Element verbunden ist.

**[0013]** Die proximalen Enden der vorzugsweise federnden Arme können abgewinkelte Abschnitte beinhalten, wohingegen die distalen Enden mit Endeffektorklemmbackentassen enden können, welche vorzugsweise aus einem superelastischen Metall ausgebildet sind. Die vorzugsweise federnden Arme können die Klemmbacken voneinander wegdrücken. Da die vorzugsweise federnden Arme aus einer superelastischen Legierung geformt werden können, können sie sehr hohe Elastizität und Haltbarkeit selbst nach zahlreichen Benutzungen aufweisen. Die Klemmbackenanordnung kann Arme beinhalten, welche Montagelöcher und Tassen aufweisen, die radial angeordnete Zähne und Schließnocken aufweist. Die Klemmbackenanordnung kann Arme beinhalten, welche proximal halbzyklindrische Abschnitte mit sich distal erstreckenden Laschen aufweist. Verschiedene Arten von Befestigungsschrauben werden bereitge-

stellt zum Koppeln der proximalen Enden der Arme der Klemmbacken an den distalen Ende des Röhrenelements.

**[0014]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Röhrenelement eine flexible Spirale und der proximale Abschnitt von jedem Arm ist innerhalb des distalen Endes des Röhrenelements mittels einer Gewindeschraube und Unterlegescheibe (oder Haltehülse) befestigt, welche in die Spirale geschraubt ist. Das distale Ende des Drahtes ist mit einem Zylinder gekoppelt, der vorzugsweise mit einer messerscharfen distalen Kante versehen ist. Verschiedene Beispiele zum Koppeln des distalen Endes des Drahtes mit dem Zylinder werden offenbart. Die proximalen Enden der Spirale und des Drahtes sind mit manuellen Betätigungsmitteln zum axialen Verschieben einer der Spirale und des Drahtes relativ zu dem anderen gekoppelt. Eine axiale Bewegung des Drahtes relativ zu der Spirale bewegt den Zylinder über die Arme und die Endeffektoren und über die Hälse der Klemmbackentassen, dadurch die Klemmbackentassen in einer Beißwirkung zusammendrückend.

**[0015]** Das Mehrfachproben-Bioptom des laparoskopischen Typs kann mit einer superelastischen Klemmbackenanordnung versehen sein. Das Biop- tom des laparoskopischen Typs kann mit einer verhältnismäßig steifen, hohlen Röhre versehen sein und einer verhältnismäßig steifen Stange, welche sich dorthin durch erstreckt. Das distale Ende der Stange kann mit der Klemmbackenanordnung, welche zuvor beschrieben wurde, gekoppelt sein, und das distale Ende der Röhre kann mit einer messerscharfen Kante versehen sein, ähnlich zu der Zylinderkante, die zuvor beschrieben wurde. Das proximale Ende der Stange kann mit einem fixierten Abschnitt eines Handgriffs gekoppelt sein und das proximale Ende der Röhre kann mit einem beweglichen Hebelabschnitt des Handgriffs gekoppelt sein. Eine Bewegung des Hebels des Handgriffs resultiert in einer longitudinalen Bewegung der Röhre relativ zu der Stange und bewirkt ein Schließen der Klemmbacken, wie zuvor beschrieben.

**[0016]** Zusätzliche Ziele und Vorteile der Erfindung werden dem Fachmann unter Bezug auf die detaillierte Beschreibung, in Verbindung mit den anhängenden Figuren, ersichtlich.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0017]** [Fig. 1](#) ist eine teilgeschnittene Seitenansicht des proximalen Endes eines endoskopischen Instruments;

**[0018]** [Fig. 1a](#) ist eine Draufsicht eines Zwillingsteils einer zweiteiligen Spule;

- [0019] [Fig. 1b](#) ist eine Seitenansicht des einen Teils der zweiteiligen Spule;
- [0020] [Fig. 1c](#) ist eine proximale Endansicht des einen Teils der zweiteiligen Spule;
- [0021] [Fig. 1d](#) ist eine distale Endansicht des einen Teils der zweiteiligen Spule;
- [0022] [Fig. 1e](#) ist ein gebrochener, schematischer Schnitt, der eine Blattfeder darstellt, die zwei Teile der zweiteiligen Spule verriegelt;
- [0023] [Fig. 2](#) ist eine vergrößerte, transparente Seitenansicht des distalen Endes eines Endoskopieinstruments mit geöffneten Klemmbacken;
- [0024] [Fig. 3](#) ist eine vergrößerte Explosionsseitenansicht des distalen Endes eines endoskopischen Instruments;
- [0025] [Fig. 4a](#) und [Fig. 4b](#) sind entsprechend eine Frontalansicht der Gewindeschraube und eine Frontalansicht der Unterlegscheibe der [Fig. 3](#);
- [0026] [Fig. 4c](#) ist eine quergeschnittene Ansicht entlang der Linie C-C der Arme der Klemmbackenanordnung, die in [Fig. 3](#) gezeigt ist;
- [0027] [Fig. 5](#) ist eine vergrößerte, transparente Seitenansicht des distalen Endes eines endoskopischen Instruments mit geschlossenen Klemmbacken;
- [0028] [Fig. 6](#) ist eine vergrößerte, transparente Draufsicht des distalen Endes eines endoskopischen Instruments;
- [0029] [Fig. 7a](#) bis [Fig. 7e](#) sind vergrößerte, transparente Seitenansichten des distalen Endes eines endoskopischen Instruments, welche eine Abfolge von Biopsieprobenentnahmevorgängen zeigt;
- [0030] [Fig. 7f](#) bis [Fig. 7h](#) sind Ansichten ähnlich zu [Fig. 6](#), welche den Schneidvorgang der messerscharfen distalen Kante des Zylinders zeigen;
- [0031] [Fig. 8a](#) ist eine vergrößerte, gebrochene Seitenansicht eines unterschiedlichen Beispiels einer Steuerungsdrahtkopplung zum Vergleich mit der vorliegenden Erfindung;
- [0032] [Fig. 8b](#) ist eine quergeschnittene Ansicht entlang der Linie B-B in [Fig. 10a](#);
- [0033] [Fig. 9a](#) ist eine Ansicht ähnlich zu [Fig. 8a](#) aber mit noch einem anderen Beispiel einer Steuerungsdrahtkopplung zum Vergleich mit der vorliegenden Erfindung;
- [0034] [Fig. 9b](#) ist eine quergeschnittene Ansicht entlang der Linie B-B der [Fig. 9a](#);
- [0035] [Fig. 10](#) ist eine gebrochene, teilgeschnittene Seitenansicht eines endoskopischen Instruments;
- [0036] [Fig. 10a](#) ist eine vergrößerte, transparente Seitenansicht der Klemmbackenanordnung zur Druckstange und äußeren Rohrkopplung des endoskopischen Instruments der [Fig. 10](#) mit geöffneten Klemmbacken;
- [0037] [Fig. 11](#) ist eine perspektivische Explosionsansicht eines anderen Beispiels zur Befestigung von Klemmbacken an dem distalen Ende einer Spirale;
- [0038] [Fig. 11a](#) ist eine geschnittene Ansicht entlang der Linie 11a-11a in [Fig. 11](#);
- [0039] [Fig. 11b](#) ist eine Ansicht ähnlich zu [Fig. 11](#), wobei die Klemmbacken mit dem distalen Ende der Spirale gekoppelt sind;
- [0040] [Fig. 12](#) ist eine vergrößerte Explosionsseitenansicht der Befestigung der Klemmbacken an dem distalen Ende einer Spirale;
- [0041] [Fig. 12a](#) ist eine gebrochene, perspektivische Ansicht eines Klemmbackenarms gemäß [Fig. 12](#);
- [0042] [Fig. 12b](#) ist eine gebrochene Seitenansicht der [Fig. 12](#) in einem teilweise montierten Zustand;
- [0043] [Fig. 12c](#) ist eine geschnittene Ansicht entlang der Linie 12c-12c in [Fig. 12b](#);
- [0044] [Fig. 13](#) ist eine Explosionsseitenansicht der befestigten Klemmbacken am distalen Ende einer Spirale;
- [0045] [Fig. 13a](#) ist eine vergrößerte distale Endansicht der Schraube in [Fig. 13](#);
- [0046] [Fig. 13b](#) ist eine reduzierte, teilweise transparente Seitenansicht der [Fig. 13](#), wie montiert vor der Befestigung des distalen Endes einer Spirale;
- [0047] [Fig. 14](#) ist eine vergrößerte Seitenansicht der Kopplung einer zylindrischen Hülse am distalen Ende eines Steuerungsdrahts gemäß der vorliegenden Erfindung;
- [0048] [Fig. 14a](#) ist eine Draufsicht der [Fig. 13](#) gemäß der vorliegenden Erfindung und
- [0049] [Fig. 14b](#) ist eine vergrößerte Schnittansicht entlang der Linie 13b-13b der [Fig. 13](#).

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGS-FORMEN

**[0050]** Bezug nehmend nun auf die [Fig. 1](#) bis [Fig. 6](#) ist das Mehrfachproben-Bioptom mit der superelastischen, flexiblen Klemmbackenanordnung gezeigt und beinhaltet einen proximalen Handgriffabschnitt **12** und einen distalen Endeffektorabschnitt **14**. Eine lange, flexible Spirale **16** und ein axial verschiebbarer Steuerungsdraht **18**, der sich durch die Spirale **16** erstreckt, koppelt den Handgriffabschnitt **12** mit dem Endeffektorabschnitt **14**. Die Spirale **16** ist vorzugsweise mit einer PTFE-, FEP- oder Polyolefinhülle **15** entlang im Wesentlichen ihrer gesamten Länge bedeckt und eine Dehnungsentlastungshülse **17** bedeckt einen Abschnitt der Spirale, welcher sich von dem Handgriff **12** erstreckt. Die Spirale **16** ist naturgemäß wirksam innen gewunden und kann eine Schraube mit entsprechenden Gewinden an ihrem offenen distalen Ende **16a** aufnehmen, welches vorzugsweise flach geschliffen **16b** ist, wie in weiterem Detail unten beschrieben. Der Steuerungsdraht **18** ist vorzugsweise flexibel, aber longitudinal unelastisch und wird idealerweise aus **304** Stahl hergestellt und mit einem äußeren Durchmesser von 0,043cm bis 0,045cm (0,017–0,018 Zoll) versehen. Der proximale Handgriffabschnitt **12** beinhaltet einen zentralen Schaft **20** und eine verschiebbare Spule **22**. Das proximale Ende des Schaftes **20** ist mit einem Daumenring **24** versehen und eine longitudinale Bohrung **26** ist am distalen Ende des Schaftes **20** bereitgestellt. Ein longitudinaler Schlitz **28** erstreckt sich vom proximalen Ende der Bohrung **26** zu einem Punkt distal des Daumenrings **24**. Die verschiebbare Spule **22** ist mit einem Kreuzelement **30** versehen, welches durch den Schlitz **28** in dem zentralen Schaft **20** läuft. Das Kreuzelement **30** ist mit einem zentralen Durchgangsloch **32** und einer radial eingreifenden Madenschraube **34** versehen. Eine kurze Bohrung **36** und eine radial eingreifende Madenschraube **38** sind in dem Schaft **20** distal von dem Daumenring **24** bereitgestellt, wobei die Bohrung **36** mit dem longitudinalen Schlitz **28** kommuniziert. Das proximale Ende der Spirale **16** erstreckt sich in das zentrale Durchgangsloch **32** in dem Kreuzelement **30** und ist dort mittels der Madenschraube **34** fixiert. Das proximale Ende des Steuerungsdrahts **18** läuft durch den Schlitz **28**, ist in die kurze Bohrung **36** eingesetzt und wird dort durch die Madenschraube **38** gehalten. Aus dem Vorhergehenden wird der Fachmann erkennen, dass eine relative Bewegung des Schaftes **20** und der Spule **22** in einer Bewegung des Steuerungsdrahts relativ zu der Spirale **16** resultiert. Eine solche Wirkung resultiert in einer Betätigung der Endeffektoren, wie im Detail im Folgenden beschrieben.

**[0051]** Eine zwillingsartig aufgebaute, zweiteilige, zusammenschnappbare Spule, kann verwendet werden. Die [Fig. 1a](#) bis [Fig. 1e](#) illustrieren die grundsätzlichen Eigenschaften von jedem Teil **222a** (**222b**) ei-

ner zusammenschnappbaren Spule. Zwei identische Zwillingsteile **222a** (**222b**) stellen jeweils eine Hälfte der Spule dar. Jedes Teil **222a** (**222b**) ist im Wesentlichen halbzyllindrisch mit einem spulenförmigen, äußeren Profil. Ein Spiralzusammenwerkelement **224a** (**224b**) erstreckt sich radial einwärts innerhalb einer halbzyllindrischen Vertiefung **226a** (**226b**), welche sich von der gesamten Länge des Teils **222a** (**222b**) erstreckt. Jedes Teil **222a** (**222b**) ist mit einem Paar von diametral gegenüberliegenden Verriegelungslaschen **228a** (**228b**), **230a** (**230b**) und einem Paar von diametral gegenüberliegenden Laschenaufnahmeschlitz **232a** (**232b**), **234a** (**234b**) versehen. Zusätzlich ist jedes Teil **222a** (**222b**) mit einem Paar von diametral gegenüberliegenden Führungsstiften **236a** (**236b**), **238a** (**238b**) und einem Paar von diametral gegenüberliegenden Stiftaufnahmelöchern **240a** (**240b**), **242a** (**242b**) versehen. Aus dem Vorhergehenden wird erkannt werden, dass, wenn die zwei Teile **222a**, **222b** montiert werden, die Führungsstifte **236a**, **238a** auf dem Teil **222a** in die Stiftaufnahmelöcher **240b**, **242b**, entsprechend, am Teil **222b** eintreten; und die Verriegelungslaschen **228a**, **230a** an dem Teil **222a** in die Laschenaufnahmeschlitz **232b**, **234b**, entsprechend am Teil **232b** eintreten. In gleicher Weise treten die Führungsstifte **236b**, **238b** am Teil **222b** in die Stiftaufnahmelöcher **240a**, **242a**, entsprechend, am Teil **222a** ein; und die Verriegelungslaschen **228b**, **230b** am Teil **222b** treten in die Laschenaufnahmeschlitz **232a**, **234a**, entsprechend, am Teil **222a** ein. Vor dem Zusammenschnappen der Teile wird das proximale Ende der Spirale **16** ([Fig. 1](#)) mit einem Crimpband (nicht gezeigt) an seinem Ende zwischen den Spiraleingriffselementen **224a**, **224b** platziert. Wenn die Teile **222a**, **222b** montiert werden, halten die entsprechenden Spiraleingriffselemente **224a**, **224b** das proximale Ende der Spirale sicher.

**[0052]** Die Laschenaufnahmeschlitz der zweiteiligen Spule können mit Blattfedern versehen sein, um zu verhindern, dass die zwei Teile auseinanderkommen. [Fig. 1e](#) stellt die Blattfedern schematisch mit Bezug zu den Laschen **228a** am Teil **222a** dar, wie sie in den Schlitz **232b** am Teil **222b** eingreift. Wie ersichtlich in [Fig. 1e](#) ist der Schlitz **232b** teilweise mittels eines daran hängenden Arms **233b** verschlossen, welcher wie eine Blattfeder wirkt, wenn er durch die Lasche **228a** gegriffen wird, wenn diese in den Schlitz **232b** eintritt. Nachdem die Lasche **228a** in den Schlitz **232b** eingetreten ist, wird der Arm **233b** verhindern, dass die Lasche **228a** aus dem Schlitz **232b** herausgehoben wird.

**[0053]** Bezug nehmend nun auf die [Fig. 2](#) bis [Fig. 6](#) beinhalten die Endeffektorabschnitte **14** eine zylindrische Hülse **40**, vorzugsweise mit einer messerscharfen, distalen Kante **42**, und eine Klemmbackenanordnung **44**. Die Klemmbackenanordnung **44** beinhaltet ein Paar von Endeffektoren **44a**, **44b**, eine Schraube

**102** und eine Unterlegscheibe oder Haltehülse **104**. Jeder Endeffektor **44a**, **44b** beinhaltet eine Klemmbackentasse **46a**, **46b**, welche vorzugsweise einen messerscharfen Rand **48a**, **48b** (oder radial angeordnete Zähne, wie im Detail im Folgenden beschrieben) aufweist, und einen federnden, vorzugsweise schmalen Arm **50a**, **50b**, der sich proximal von der Klemmbackentasse **46a**, **46b** erstreckt. Der schmale Arm **50a**, **50b** beinhaltet an seinem proximalen Ende **51a**, **51b** vorzugsweise einen scharf abfallenden, abgewinkelten Abschnitt **52a**, **52b** und einen sanft abgewinkelten Abschnitt **53a**, **53b**. Zumindest der sanft abgewinkelte Abschnitt **53a**, **53b** der Arme **50a**, **50b** und vorzugsweise der gesamte Arm **50a**, **50b** sind aus superelastischem Gedächtnismetall geformt, wie Nitinol (eine Nickel-Titan-Legierung) und sind von einander weg vorgespannt (aufgrund der abgewinkelten Abschnitte **53a**, **53b** der Arme **50a**, **50b**, dadurch die Klemmbackentassen **46a**, **46b** voneinander weg drückend (wie gezeigt in [Fig. 2](#)). Zusätzlich sind, da die Arme **50a**, **50b** und die Klemmbacken **46a**, **46b** vorzugsweise integral miteinander sind, die Klemmbacken vorzugsweise aus einem superelastischen oder Formmetall ausgebildet. Jedoch sollte erkannt werden, während es bevorzugt ist, den gesamten Arm und die Klemmbacke aus einem superelastischen oder Formgedächtnismetall zu formen, die Klemmbackentassen **46a**, **46b** und die proximalen Enden **51a**–**b** der Klemmbacken **44** aus jedem anderen Material hergestellt werden können und an den federnden Armen **50a**, **50b** mittels konventioneller und geeigneter Mittel befestigt werden können.

[0054] Das proximale Ende **51a**, **51b** von jedem Arm **50a**, **50b** kann mit dem distalen Ende **16a** der Spirale **16** mittels Crimpen/Verriegeln mit einer hohlen Gewindeschraube **102** und einer Unterlegscheibe **104** gekoppelt sein, wie am besten in den [Fig. 3](#) und [4](#) dargestellt. Die Gewindeschraube **102** ist im Wesentlichen zylindrisch und beinhaltet grundsätzlich einen Kopfabschnitt **106**, einen Gewindeabschnitt **108** und eine zylindrische Durchgangsbohrung **110** entlang ihrer zentralen Achse. Die Durchgangsbohrung **110** ist so bemessen, dass sie den Steuerungsdraht **18** aufnehmen kann und eine seitliche Bewegung desselben ermöglicht. Das distale Ende **112** des Kopfabschnitts **106** hat einen Durchmesser, der im Wesentlichen demjenigen des äußeren Durchmessers der Spirale **16** entspricht und ist mit zwei gegenüberliegenden Nuten **114a**, **114b** (siehe [Fig. 4a](#)) am äußeren Umfang des distalen Endes **112** des Kopfabschnitts **106** versehen. Die Nuten **114a**, **114b** sind so bemessen, dass sie den abgewinkelten Abschnitt **52a**, **52b** am proximalen Ende **51a**, **51b** von jedem der schmalen Arme **50a**, **50b** aufnehmen. Das proximale Ende **116** des Kopfabschnitts **106** ist als abgestumpfter Konus (d.h. kegelstumpfförmig) geformt und hat einen größeren Durchmesser **118b** am distalen Ende **112** des Kopfabschnitts **106** und einen kleineren Durchmesser **118a** am distalen Ende **120** des

Gewindeabschnitts **108**. Der Gewindeabschnitt **108** hat einen Durchmesser, der im Wesentlichen dem inneren Durchmesser der Spirale **16** entspricht und das proximale Ende **122** des Gewindeabschnitts **108** beinhaltet Gewinde **124** zum Verriegelnden Zusammenwirken mit dem Inneren des distalen Endes **16a** der Spirale **16**.

[0055] Die Unterlegscheibe **104** ist im Wesentlichen zylindrisch und beinhaltet grundsätzlich eine Durchgangsbohrung **126**, welche proximale **128** und distale **130** Abschnitte aufweist. Der distale Abschnitt **128** der Durchgangsbohrung **126** ist als abgestumpfter Konus geformt und der proximale Abschnitt **130** erstreckt sich davon. Es wird erkannt werden, dass die Durchgangsbohrung **126** der Unterlegscheibe **104** im Wesentlichen die gleiche Konfiguration wie das proximale Ende **116** des Kopfabschnitts **106** der Schraube **102** und das distale Ende **120** des Gewindeabschnitts **108** der Schraube **102** aufweist. Es wird nun verstanden werden, dass die Durchgangsbohrung **126** der Unterlegscheibe **104** bemessen ist, um mit dem proximalen Ende **116** des Kopfabschnitts **106** der Schraube **102** und dem distalen Ende **125** des Gewindeabschnitts **108** der Schraube **102** zusammenzuwirken, wenn die gestuften **52a**, **52b** proximalen Enden **51a**, **51b** der schmalen Arme **50a**, **50b** über die Nuten **114a**–**b** der Gewindeschraube **102** positioniert sind, wie zuvor beschrieben. Das proximale Ende **120** des Gewindeabschnitts **108** der Gewindeschraube **102** wird dann in das Innere des distalen Endes **16a** der Spirale **16** geschraubt. Wie in den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) ersichtlich, wird die Unterlegscheibe **104** zwischen dem Kopfabschnitt **106** der Gewindeschraube **102** und dem distalen Ende **16a** der Spirale **16** befestigt. Die gestuften **52a**, **52b** proximalen Enden **51a**, **51b** der schmalen Arme **50a**, **50b** werden folglich zwischen der Unterlegscheibe **104** und der Gewindeschraube **102** befestigt.

[0056] Wie aus [Fig. 4c](#) ersichtlich, haben die bevorzugten Endeffektorarme **50a**, **50b** eine im Wesentlichen gebogene Form im Querschnitt mit inneren und äußeren gekrümmten Wänden **55a**, **55b**, **56a**, **56b**. Es wird erkannt werden, dass die gebogene Form der Arme die Länge der schmalen Arme von den Klemmbacken **44a**, **44b** zurück zu den abgewinkelten proximalen Abschnitten **52a**, **52b** erstreckt. Mit dieser Anordnung wird das Rohr **40** einfach über die Arme gleiten, wie hierauf folgend beschrieben. Zusätzlich wirken die abgewinkelten proximalen Abschnitte **52a**, **52b** der Klemmbacken **44a**, **44b** passend mit den Nuten **114a**, **114b** (siehe [Fig. 4a](#)) am äußeren Umfang des distalen Endes **112** des Kopfabschnitts **106** der Gewindeschraube **102** zusammen.

[0057] Bezug nehmend auf die [Fig. 2](#), [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) wird erkannt werden, dass die zylindrische Hülse **40** mit dem distalen Ende des Steuerungsdrahts **18** gekoppelt ist, indem die Hülse **40** mit einem

seitlichen Loch **45** versehen ist, welches mit einem gebogenen Ende **18a** des Steuerungsdrahts **18** zusammenwirkt. Wie abgebildet, ist das gebogene Ende **18a** des Steuerungsdrahts **18** mit dem Loch **45** in der Seite der Hülse **40** verschweißt. Jedoch, wie im Detail hierauf folgend beschrieben, sind andere Verfahren zum Koppeln des Steuerungsdrahts mit der Hülse möglich. Die zylindrische Hülse **40** ist verschieblich über die zylindrische Unterlegscheibe **104** und den Kopfabschnitt der Gewindeschraube **102** montiert und ist axial über die gebogenen, federnden Arme **50a**, **50b** bewegbar, dadurch die Arme an den sanft gebogenen Stellen **53a**, **53b** biegend und die Klemmbacken **46a**, **46b** schließend, wie gezeigt in **Fig. 5**. Da die federnden Arme **50a**, **50b** aus superelastischem Metall hergestellt sind, werden sie unverzüglich in ihre ursprünglich offene Position (**Fig. 2**) zurückkehren, sobald die zylindrische Hülse **40** zurückgezogen wird. Des Weiteren wird, selbst nach wiederholtem Verschieben der zylindrischen Hülse **40** zurück und vorwärts über die Arme **50a**, **50b**, die Klemmbackenanordnung **44** ihre originale Form aufgrund der zuvor beschriebenen Eigenschaften des superelastischen Metalls beibehalten.

**[0058]** Wie in **Fig. 6** ersichtlich, haben die Klemmbackentassen **46a**, **46b** eine exzentrische, wenn gleich symmetrische Außenkontur, wobei ihr breiter Punkt durch die Linie **47** angezeigt ist. Distal von der Linie **47** sind die Klemmbackentassen im Wesentlichen halbkugelförmig und proximal der Linie **47** sind die Klemmbackentassen im Wesentlichen halbelliptisch. Die Klemmbackentassen sind so angeordnet, dass die Ränder im Wesentlichen ausgerichtet sind, wenn sie geschlossen ist, wie in **Fig. 5** gezeigt. Es wird auch aus den **Fig. 5** und **Fig. 6** erkannt werden, dass die Seitenwände **57**, **57b**, **59a**, **59b** der Klemmbackentassen **46a**, **46b** in Richtung der Arme **50a**, **50b** sich verjüngen, um einen sanften Übergang von den Klemmbackentassen zu den Armen bereitzustellen.

**[0059]** Aus der vorhergehenden Beschreibung und mit Bezug auf die **Fig. 1** bis **Fig. 6** wird der Fachmann erkennen, dass, wenn die Spule **22** und der Schaft **20** axial relativ zueinander bewegt werden, die zylindrische Hülse **40** und die Endeffektoren **44a**, **44b** in gleicher Weise axial relativ zueinander bewegt werden, aus den in **Fig. 2** gezeigten Positionen zu den in **Fig. 5** gezeigten Positionen und umgekehrt. Wenn die Spule **22** und der Schaft **20** in den angenäherten Positionen sind, die in **Fig. 1** gezeigt sind, werden die zylindrische Hülse **40** und die Endeffektoren **44a**, **44b** in der angenäherten Position sein, die in **Fig. 2** gezeigt ist; d.h. mit geöffneten Klemmbacken. Folglich, wenn die Spule **22** in Richtung des Daumenrings **24** bewegt wird, oder umgekehrt, werden die zylindrische Hülse **40** und die Endeffektoren **44a**, **44b** in die angenäherte Position gebracht, die in **Fig. 4** gezeigt ist; d.h. mit geschlossenen Klemmba-

cken. Des Weiteren wird auch erkannt werden, dass es bevorzugt ist, den Daumenring **24** relativ zu der Spule **22** zu bewegen, statt umgekehrt, da dies die zylindrische Hülse **40** relativ zu den Endeffektoren **44a**, **44b** bewegen wird, statt umgekehrt. Dies ist wünschenswert, damit die Endeffektoren nicht von einer Gewebeprobe wegbewegt werden, während die Klemmbacken geschlossen werden.

**[0060]** Bezug nehmend nun zu den **Fig. 7a** bis **Fig. 7e** wird die Betätigung des Mehrfachproben-Bioptoms schematisch in einer Abfolge dargestellt. Wie in **Fig. 7a** ersichtlich, wird eine erste Gewebeprobe genommen, indem die Klemmbackentassen **46a**, **46b** um ein Gewebe **60** positioniert werden, welches zu entnehmen ist. Der Handgriff **12** des Bioptoms **10** wird betätigt, wie zuvor beschrieben, so dass die zylindrische Hülse **40** nach distal über die schmalen Arme **50a**, **50b** der Klemmbackenanordnung **44** bewegt wird, zu der in **Fig. 7** näherungsweise gezeigten Position. Wenn die Hülse **40** in diese Position bewegt wird, werden die Klemmbackentassen **46a**, **46b** nahe zueinander gebracht und die scharfen Ränder **48a**, **48b** der Klemmbackentassen **46a**, **46b** greifen das Gewebe **60** und beißen in dasselbe. Gleichzeitig, und wie ersichtlich mit Bezug zu den **Fig. 7f-7h**, trennt die messerscharfe Kante **42** der Hülse **40** jegliches Gewebe **60**, welches sich von den lateralen Seiten der Klemmbackentassen **46a**, **46b** erstreckt. Eine erste Probe **60a** des Gewebes **60** wird dadurch zwischen den Klemmbackentassen **46a**, **46b** eingeschlossen und von dem Gewebe **60** getrennt. Es sollte erkannt werden, dass während dieser Biss genommen wird, die Spirale **16** nicht zur Dehnung frei ist, da sie longitudinal steif durch die Schrumpfumwicklung oder Hülle **15** gehalten wird, welche sich vorzugsweise entlang der Länge der Spirale **16** erstreckt. Wenn gewünscht, kann ein Draht anstelle der geschrumpften Umwicklung oder Hülle verwendet werden. Der Draht, welcher typischerweise flach wäre, würde an den proximalen und distalen Enden der Spirale **16** befestigt werden, um die Spirale unter Zug zu halten und sie daran zu hindern, sich zu dehnen, wenn die Hülse vorwärts bewegt wird und ein Biss genommen wird.

**[0061]** Mit den Endeffektoren **44a**, **44b** in der etwa in **Fig. 7b** gezeigten Position kann das Mehrfachproben-Bioptom **10** zu einem anderen Gewebebereich zur Probeentnahme neu platziert werden. Der Handgriff **12** des Bioptoms **10** wird bedient, wie zuvor beschrieben, so dass die zylindrische Hülse **40** nach proximal über die schmalen Arme **50a**, **50b** der Klemmbackenanordnung **44** etwa zu der in **Fig. 7c** gezeigten Position bewegt wird. Wenn die Hülse **40** in diese Position bewegt wird, werden die Klemmbackentassen **46a**, **46b** voneinander weggespannt durch die Elastizität in den sanft gebogenen Abschnitten **53a**, **53b** ihrer entsprechenden Arme **50a**, **50b**. Die Klemmbackentassen können dann um ein



zweites Gewebe **61** zur Probeentnahme positioniert werden. Die zuvor unter Bezugnahme auf die [Fig. 7a](#) und [Fig. 7b](#) beschriebene Behandlung wird wiederholt. In diesem Fall drückt das Gewebe **61** jedoch, wenn die Klemmbacken **46a**, **46b** in Position gebracht werden, die erste Probe **60a** nach proximal weg von den Klemmbackentassen **46a**, **46b** und in den Raum zwischen den schmalen Armen **50a**, **50b**, wie ersichtlich in [Fig. 7c](#). Der Fachmann wird erkennen, dass die Gewebeprobe **60a** typischerweise gummiartig und nachgiebig ist und an einem oder beiden der schmalen Arme **50a**, **50b** der Endeffektoren **44a**, **44b** anhaften wird und sich entlang dieser bewegen wird. Die Proben werden auch aneinander haften. Nach der Entnahme einer Probe **61a** von dem Gewebe **61** werden beide Proben **60a** und **61a** sicher zwischen den schmalen Armen **50a**, **50b** der Endeffektoren **44a**, **44b** eingeschlossen, wie in [Fig. 7d](#) gezeigt. Die zuvor mit Bezugnahme zu den [Fig. 7a](#) bis [Fig. 7d](#) beschriebene Behandlung wird dann wiederholt wie in [Fig. 7e](#) angedeutet, bis der Raum zwischen den Armen **50a**, **50b** mit Proben **60a**, **61a**, etc. gefüllt ist. Vier bis sechs Proben können zwischen den Armen der Klemmbackenanordnung eingefangen werden. Die derzeit bevorzugten Abmessungen der Endeffektoren sind etwa 1,14cm (0,45 Zoll) in der Länge bei etwa 0,24cm (0,095 Zoll) in der Höhe.

[0062] Die [Fig. 7f–Fig. 7h](#) zeigen eine Draufsicht der Abfolge der Betätigungen, die in den [Fig. 7a](#) und [Fig. 7b](#) in Seitenansicht abgebildet sind. Aus der Draufsicht der [Fig. 7f](#) kann erkannt werden, dass das Gewebe **60** sich über die Seiten der Klemmbackentassen **46a**, **46b** erstreckt. Die messerscharfe distale Kante **42** des Zylinders **40** trennt das Gewebe **60**, welches sich über die Klemmbackentassen erstreckt, so dass die Probe **60a** von dem Gewebe **60** entfernt werden kann, wie in den [Fig. 7g](#) und [Fig. 7h](#) gezeigt.

[0063] Wie zuvor beschrieben, bestehen verschiedene andere Wege als das Verschweißen, mit denen das distale Ende **18a** des Steuerungsdrahts **18** mit der zylindrischen Hülse **40** gekoppelt werden kann. Insbesondere zeigen die [Fig. 8a](#) bis [Fig. 9b](#) zwei andere Mechanismen zum Koppeln des distalen Endes des Steuerungsdrahts **18** mit der Hülse zum Vergleich mit der vorliegenden Erfindung.

[0064] Wie gezeigt in den [Fig. 8a](#) und [Fig. 8b](#), ist das distale Ende **18a** des Steuerungsdrahts **18** mit einer Z-förmigen Biegung versehen. Die Seitenwand der zylindrischen Hülse **40** ist mit zwei voneinander beabstandeten, halbkreisförmigen Löchern **145a**, **145b** gestanzt, welche einen biegbaren, schmalen Streifen **145c** zwischen sich lassen. Der schmale Streifen **145c** ist nach radial einwärts um einen ausreichenden Abstand gebogen, um das distale Ende **18a** des Steuerungsdrahts **18** aufzunehmen. Die Z-förmige Biegung des distalen Endes **18a** des Steuerungsdrahts **18** wird durch den Raum eingeführt, der

zwischen dem schmalen Streifen **145c** und den halbkreisförmigen Löchern **145a**, **145b** ausgebildet ist, wie in den [Fig. 8a](#) und [Fig. 8b](#) gezeigt.

[0065] Wie in den [Fig. 9a](#) und [Fig. 9b](#) gezeigt, ist die Seitenwand der zylindrischen Hülse **40** mit einem ersten Loch **245a** und einem zweiten Loch **245c** gestanzt, welches durch das erste Loch **245a** umschrieben ist. Das erste Loch **245a** ist vorzugsweise rechtwinklig, halbkreisförmig oder trapezoid in seiner Form, um eine biegbare Lasche **245b** auszubilden, welche radial einwärts gebogen ist, wie am besten in [Fig. 9b](#) ersichtlich. Die Z-förmige Biegung des distalen Endes **18a** des Steuerungsdrahts **18** wird durch das zweite Loch **245c** in die biegbare Lasche **245b** eingeführt, wie gezeigt in den [Fig. 9a](#) und [Fig. 9b](#).

[0066] Die [Fig. 10](#) und [Fig. 10a](#) zeigen ein Mehrfachproben-Bioptom **310**, welches insbesondere für zervikale Biopsiebehandlungen oder andere laparoskopische Biopsiebehandlungen geeignet ist, wo der Biopsieort in einem verhältnismäßig kurzen und direkten Pfad erreichbar ist, statt durch den langen, anspruchsvollen Pfad des Lumens eines Endoskops. Ein proximaler Betätigungsmechanismus **312** ist mit einem fixierten Handgriffabschnitt **324** und einem beweglichen Hebelabschnitt **322** versehen, der mit dem fixierten Handgriff **324** über einen Achsstift **323** gekoppelt ist. Ein hohles Rohr **340** ist an seinem proximalen Ende mit dem bewegbaren Hebelabschnitt **322** der Betätigungsmittel **312** durch einen Kreuzstift **341** oder andere geeignete Befestigungsmittel gekoppelt. Das distale Ende **340a** des Rohres **340** ist mit einer messerscharfen Kante **342** versehen. Eine verhältnismäßig steife Stange **318** erstreckt sich durch das Rohr **340** und ist an ihrem proximalen Ende mit dem fixierten Handgriffabschnitt **324** mittels eines Kreuzstiftes **319** oder anderen geeigneten Befestigungsmitteln befestigt. Das distale Ende **318a** der Stange **318** ist hohl und innen gewindegeschnitten mit Gewinden **370**, um eine Außengewindeschraube **302** aufzunehmen.

[0067] Wie am besten in [Fig. 10a](#) gezeigt, ist das distale Ende der Stange **318** mit einer Klemmbackenanordnung **344** gekoppelt, welche Endeffektoren **344a**, **344b**, die Schraube **302** und eine Unterlegscheibe **304** beinhaltet. Insbesondere sind die abgewinkelten proximalen Enden **352**, **352b** der schmalen Arme **350a**, **350b** der Endeffektoren **344a**, **344b** zwischen der Unterlegscheibe **304** und der Gewindeschraube **302** befestigt, welche in das hohle, gewindegeschnittene distale Ende **318a** der steifen Stange **318** geschraubt ist.

[0068] Wie am besten in [Fig. 10](#) gezeigt, ist der fixierte Handgriffabschnitt **324** mit einem unteren Dauerring **324a** versehen und der bewegliche Hebelabschnitt **322** ist mit einem unteren Fingerring **322a** versehen. Das obere Ende **322b** des beweglichen

Hebelabschnitts **322** ist mit einem Schlitz **322c** versehen zum Zusammenwirken mit dem Kreuzstift **341** und die Stange **318** ist mit einem Schlitz **317** versehen, durch welchen der Kreuzstift hindurchläuft. Der Fachmann wird erkennen, dass der Betätigungsmechanismus **312** betätigt wird unter Verwendung eines konventionellen Scherengriffs. Eine Schwenkbewegung des beweglichen Hebelabschnitts **322** des Betätigungsmechanismus **312**, wie angezeigt durch die Pfeile **321**, resultiert in einer linearen Bewegung des Rohres **340**, wie gezeigt durch die Pfeile **339**. Es wird erkannt werden, dass die Schlitz **317** und **322c** so bemessen sein können, dass sie die Bewegung des Rohres **340** begrenzen. Aufgrund der Geometrie der Arme **350a**, **350b** der Endeffektoren **344a**, **344b** resultiert die Bewegung des Rohres **340** relativ zu der Stange **318** in einem Reiten des Rohres **340** über die Arme **350a**, **350b** und einem Öffnen und Schließen der Klemmbacken, wie zuvor beschrieben. Es sollte erkannt werden, dass, wenn gewünscht, der Betätigungsmechanismus **312** mit einer flexiblen Spirale und einem Zugdraht benutzt werden kann, wie zuvor mit Bezug zu den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) beschrieben. Umgekehrt, kann der Betätigungsmechanismus **12**, der mit Bezug zu [Fig. 1](#) beschrieben wurde, mit der Rohr- und Stangenanordnung der [Fig. 10](#) benutzt werden. Es wird auch erkannt werden, dass anstelle die Druckstange **318** fixiert in dem nicht-bewegbaren Handgriff **324** auszuführen, und das Rohr **340** bewegbar mit dem Hebel **322** anzuordnen, die Druckstange sich bewegen könnte und das Rohr **340** fixiert sein könnte. Mit einer solchen Anordnung würde die Bewegung des Hebels relativ zu dem Handgriff bewirken, dass die Endeffektoren **344a**, **344b** in das Rohr **340** gezogen werden, wobei die Klemmbacken schließen und die Klemmbacken und das scharfe Ende **342** des Rohres **340** das Gewebe abtrennen. Es wird erkannt werden, dass alle in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 10a](#) gezeigten Mehrfachproben-Bioptome mit einer Kauterisierungsfunktion versehen werden können. Zum Beispiel, wie in [Fig. 10](#) ersichtlich, ist ein Kauterisierungskontakt **398** bereitgestellt, welcher die steife Stange **318** kontaktiert und sich aus dem fixierten Abschnitt **324** des Handgriffs **312** erstreckt. Zusätzlich ist das Rohr **340** vorzugsweise mit einer Schrumpfmantelhülle oder anderen Isolation **399** versehen. Mit dieser Anordnung wird die Klemmbackenanordnung **344** über ihren Anschluss an der Stange **318** elektrifiziert, wenn ein Kauterisierungsstrom an den Kauterisierungskontakt **398** angelegt wird.

[0069] Typischerweise würde die Kauterisierung ausgeführt, nachdem eine Probe gewonnen wurde und aus dem Chirurgieort abgetrennt wurde, wobei die Klemmbacken noch an dem Chirurgieort angeordnet sind. Weil der Körper des Patienten als Zweitelektrode (Erdung) wirkt, fließt der Strom von den Klemmbacken in den Patienten am Chirurgieort, dadurch eine Kauterisierung des Chirurgieorts bewirkend statt dass die Probe in den Klemmbacken kau-

terisiert wird.

[0070] Bezug nehmend nun auf die [Fig. 11](#), [Fig. 11a](#) und [Fig. 11b](#) beinhaltet eine Klemmbackenanordnung **444** ein Paar von Endeffektoren **444a**, **444b** und eine Montageschraube **402** zum Koppeln der Klemmbacken an dem distalen Ende **16a** einer flexiblen Spirale **16**. Jeder Endeffektor **444a**, **444b** beinhaltet eine Klemmbackentasse **446a**, **446b**, welche vorzugsweise ein Feld von radial angeordneten Schneidezähnen **448a**, **448b** und einen federnden, vorzugsweise schmalen Arm **450a**, **450b** aufweisen, der sich proximal von der Klemmbackentasse **446a**, **446b** erstreckt. Die äußere Oberfläche der Klemmbackentasse **446a**, **446b** wird vorzugsweise mit einer Schließnocke **447a**, **447b** versehen, wie beschrieben im US-Patent 5,636,639. Der schmale Arm **450a**, **450b** ist mit einem Montageloch **452a**, **452b** an seinem proximalen Ende **451a**, **451b** und einem sanft gebogenen Abschnitt **453a**, **453b** versehen. Zumindest der sanft gebogene Abschnitt **453a**, **453b** der Arme **450a**, **450b** und vorzugsweise die gesamten Arme **450a**, **450b** sind aus superelastischem Metall wie Nitinol ausgebildet und sind voneinander vorgespannt (aufgrund der abgewinkelten Abschnitte **453a**, **453b** der Arme **450a**, **450b**), dadurch die Klemmbackentassen **446a**, **446b** voneinander weg drückend (wie ersichtlich in [Fig. 11b](#)). Zusätzlich sind die Klemmbacken vorzugsweise aus einem superelastischen Metall ausgebildet, da die Arme **450a**, **450b** und die Klemmbacken **446a**, **446b** vorzugsweise integral miteinander sind.

[0071] Gemäß den [Fig. 11](#), [Fig. 11a](#) und [Fig. 11b](#) ist das proximale Ende **451a**, **451b** von jedem Arm **450a**, **450b** mit dem distalen Ende **16a** der Spirale **16** mittels Crimpen/Verriegeln mit der hohlen Gewindeschraube **402** gekoppelt, wie am besten in den [Fig. 11a](#) und [Fig. 11b](#) gezeigt. Die Gewindeschraube **402** ist im Wesentlichen zylindrisch und beinhaltet allgemein einen Kopfabschnitt **406**, einen Gewindeabschnitt **408** und eine zylindrische Durchgangsbohrung **410** entlang ihrer zentralen Achse. Die Durchgangsbohrung **410** ist so bemessen, dass sie den Steuerungsdraht **18** aufnimmt und eine seitliche Bewegung desselben erlaubt, wie zuvor unter Bezugnahme auf die [Fig. 5](#) bis [7](#) beschrieben. Der Kopfabschnitt **406** hat einen Durchmesser, der im Wesentlichen demjenigen des äußeren Durchmessers der Spirale **16** entspricht und ist mit zwei gegenüberliegenden Nuten **414a**, **414b** am äußeren Umfang des Kopfabschnitts **406** versehen. Die Nuten **414a**, **414b** sind mit seitlichen Erhöhungen **415a**, **415b** und einem erhöhten Stift **417a**, **417b** versehen und sind so bemessen, dass sie die proximalen Enden **451a**, **451b** von jedem der schmalen Arme **450a**, **450b** aufnehmen. Die proximalen Enden **451a**, **451b** der Arme **450a**, **450b** sind in entsprechenden Nuten **414a**, **414b** so platziert, dass die Stifte **417a**, **417b** in die entsprechenden Montagelöcher **452a**, **452b** eingrei-

fen. Die Stifte **417a**, **417b** sind wie Nieten abgeflacht und die Erhöhungen **415a**, **415b** der Nuten sind über die Arme gefaltet, wie am besten in den [Fig. 11a](#) und [Fig. 11b](#) gezeigt. Der Gewindeabschnitt **408** der hohlen Schraube **402** hat einen Durchmesser, der im Wesentlichen dem inneren Durchmesser der Spirale **16** entspricht und wird mit dem Inneren des distalen Endes **16a** der Spirale **16** zusammen eingeschraubt, wie gezeigt in [Fig. 11b](#).

[0072] Die [Fig. 12](#) und [Fig. 12a–Fig. 12c](#) zeigen die Befestigung der Klemmbacken am distalen Ende einer flexiblen Spirale.

[0073] Eine Klemmbackenanordnung **544** beinhaltet ein Paar von Endeffektoren **544a**, **544b** und eine Montageschraube **502** zum Koppeln der Klemmbacken mit dem distalen Ende **16a** einer flexiblen Spirale **16**. Jeder Endeffektor **544a**, **544b** beinhaltet eine Klemmbackentasse (nicht gezeigt), welche im Wesentlichen die gleiche ist, wie eine jegliche der zuvor beschriebenen, und einen federnden, vorzugsweise schmalen Arm **550a**, **550b**, welcher sich proximal von der Klemmbackentasse erstreckt. Der schmale Arm **550a**, **550b** ist mit halbzyklindrischen Abschnitten **552a**, **552b** an seinem proximalen Ende **551a**, **551b** versehen, welches mit einem Paar von sich proximal erstreckenden Laschen **553a**, **553b**, **555a**, **555b** endet.

[0074] Gemäß den [Fig. 12](#) und [Fig. 12a–Fig. 12c](#) ist das proximale Ende **551a**, **551b** von jedem Arm **550a**, **550b** mit dem distalen Ende **16a** der Spirale **16** mit der hohlen Gewindeschraube **502** gekoppelt, wie am besten in den [Fig. 12b](#) und [Fig. 12c](#) gezeigt. Die Gewindeschraube **502** ist im Wesentlichen zylindrisch und beinhaltet allgemein einen Kopfabschnitt **506**, einen Gewindeabschnitt **508** und eine zylindrische Durchgangsbohrung **510** entlang ihrer zentralen Achse. Die Durchgangsbohrung **510** ist bemessen, um den Steuerungsdraht **18** aufzunehmen und eine seitliche Bewegung desselben zu erlauben, wie zuvor mit Bezug zu den [Fig. 5–7](#) beschrieben. Das distale Ende des Kopfabschnitts **506** hat einen Durchmesser, der im Wesentlichen dem äußeren Durchmesser der Spirale **16** entspricht, und ist mit zwei Paaren von gegenüberliegenden Nuten **514a**, **514b**, **516a**, **516b** am äußeren Umfang des Kopfabschnitts **506** versehen. Die Nuten sind bemessen, um die proximalen Enden **551a**, **551b** von jedem der schmalen Arme **550a**, **550b** aufzunehmen, wie am besten in den [Fig. 12b](#) und [Fig. 12c](#) gezeigt, wobei die halbzyklindrischen Abschnitte **552a**, **552b** auf dem reduzierten Durchmesser des proximalen Abschnitts des Kopfs **506** liegen, die Laschen **553a**, **553b** in der Nut **516a** ruhen und die Laschen **555a**, **555b** in der Nut **516b** ruhen. Die Gewindeabschnitte **508** der hohlen Schraube **502** haben einen Durchmesser, der im Wesentlichen dem inneren Durchmesser der Spirale **16** entspricht und wirkt schraubend mit dem Inneren

des distalen Endes **16a** der Spirale **16** zusammen, wie zuvor beschrieben.

[0075] Die [Fig. 13](#), [Fig. 13a](#) und [Fig. 13b](#) zeigen ein derzeit bevorzugtes Beispiel der Kopplung einer Klemmbackenanordnung am distalen Ende einer Spirale. Die Klemmbackenanordnung **560** beinhaltet ein Paar von Endeffektoren **562a**, **562b**, eine Montageschraube **564**, und eine Haltehülse oder Unterlegscheibe **566**. Jeder Endeffektor **562a**, **562b** beinhaltet eine Klemmbackentasse **568a**, **568b** und einen federnden, vorzugsweise schmalen Arm **570a**, **570b**, welcher sich proximal von der Tasse erstreckt. Das proximale Ende von jedem Arm **570a**, **570b** ist mit einem Montageloch **572a**, **572b** versehen. In jeglicher anderer Hinsicht können die Endeffektoren verschiedene Merkmale der zuvor beschriebenen Endeffektoren beinhalten. Die Montageschraube **564** ist ähnlich zu der Montageschraube **402**, welche zuvor beschrieben wurde. Sie ist im Wesentlichen zylindrisch, hat einen Kopfabschnitt **564a**, einen Gewindeabschnitt **564b** und eine Durchgangsbohrung **564c**, und ein Paar von diametral gegenüberliegenden, armaufnehmenden Nuten **564d**, **564e**, von denen jede mit einem hervorstehenden Stift **564f**, **564g** versehen ist. Ein proximaler Abschnitt **564h** des Schraubenkopfs **564a** hat einen reduzierten Durchmesser, der im Wesentlichen dem inneren Durchmesser der Haltehülse oder Unterlegscheibe **566** entspricht. Die hervorstehenden Stifte **564f**, **564g** sind an diesem proximalen Abschnitt **564h** des Schraubenkopfs **564a** angeordnet. Aus dem Vorhergehenden wird der Fachmann erkennen, dass die Endeffektoren **562a**, **562b** mit der Schraube **564** gekoppelt werden, indem die entsprechenden Arme **570a**, **570b** in den Nuten **564d**, **564e** so platziert werden, dass die entsprechenden Montagelöcher **572a**, **572b** mit den entsprechenden Stiften **564f**, **564g** zusammenwirken. Nachdem die Arme so relativ zu der Schraube angeordnet worden sind, wird die Hülse oder Unterlegscheibe **566** über den proximalen Abschnitt **564h** des Schraubenkopfs **564a** platziert und die proximalen Enden der Arme werden zwischen der Hülse und dem Schraubenkopf eingeschlossen. Der Gewindeabschnitt **564b** der Schraube wird dann mit dem distalen Ende einer Spirale (nicht gezeigt) gekoppelt, wie zuvor beschrieben, und die Hülse oder Unterlegscheibe **566** ist zwischen der Spirale und dem Schraubenkopf eingeschlossen, wie zuvor beschrieben.

[0076] Wie zuvor beschrieben, werden die Klemmbacken durch Bewegung einer zylindrischen Hülse geöffnet und geschlossen, welche mit einem Steuerungsdraht gekoppelt ist. Die [Fig. 14](#), [Fig. 14a](#) und [Fig. 14b](#) zeigen eine Ausführungsform einer zylindrischen Hülse **640**, die mit dem distalen Ende **618a** eines Steuerungsdrahts **618** gekoppelt ist zum Öffnen und Schließen einer Klemmbackenanordnung **644**, welche mit dem distalen Ende **16a** einer flexiblen Spirale **16** gekoppelt ist. Die Klemmbackenanordnung

**644** ist im Wesentlichen die gleiche, wie jegliche der verschiedenen, zuvor beschriebenen Klemmbackenanordnungen. Es ist zu beachten, dass die Klemmbackenanordnung zwei verhältnismäßig schmale, voneinander beabstandete Arme **650a**, **650b** aufweist. Gemäß der Ausführungsform der [Fig. 14](#), [Fig. 14a](#) und [Fig. 14b](#) ist ein Kreuzelement **628** mit dem distalen Ende **618a** des Steuerungsdrahts **618** gekoppelt. Das Kreuzelement **628** ist ein Scheibensegment, welches zwei gegenüberliegende, im Wesentlichen parallele Seiten **628a**, **628b**, zwei gekrümmte Seiten **628c**, **628d**, welche einen Krümmungsradius aufweisen, der dem inneren Radius der zylindrischen Hülse **640** entspricht, und eine zentrale Bohrung **628e** aufweist. Der Abstand zwischen den parallelen Seiten **628a** und **628b** ist geringer als der Abstand zwischen den inneren Oberflächen der Arme **650a**, **650b** der Klemmbackenanordnung; und der Abstand zwischen den gekrümmten Seiten **628c** und **628d** ist im Wesentlichen gleich zu dem inneren Durchmesser der zylindrischen Hülse **640**. Der Durchmesser der Bohrung **628e** ist im Wesentlichen gleich zum Durchmesser des Steuerungsdrahts **618**. Der Steuerungsdraht **618** ist mit dem Kreuzelement **628** gekoppelt, indem das distale Ende **618a** des Steuerungsdrahts durch die Bohrung **628e** eingeführt ist und der Steuerungsdraht auf einer Seite des Kreuzelements gecrimpt ist, wie am besten in den [Fig. 13](#) und [Fig. 14a](#) gezeigt. Das Kreuzelement **628** ist relativ zu der Klemmbackenanordnung **644** ausgerichtet, so dass es sich frei zwischen den Armen **650a** und **650b** erstreckt, wie am besten in den [Fig. 14a](#) und [Fig. 14b](#) ersichtlich. Die zylindrische Hülse **640** ist mit dem Kreuzelement **628** gekoppelt, indem die Hülse auf einer Seite des Kreuzelements **628** und **699** gecrimpt ist, wie am besten in [Fig. 14a](#) ersichtlich.

[0077] Es wurden hierin verschiedene endoskopische Mehrfachproben-Bioptome beschrieben und abgebildet. Während spezifische Ausführungsformen der Erfindung beschrieben wurden, ist es nicht beabsichtigt, dass die Erfindung darauf beschränkt ist. Folglich, während die Klemmbackenanordnung beschrieben wurde als aus einem besonderen, superelastischen Metall ausgebildet, wird erkannt werden, dass andere superelastische Legierungen verwendet werden können, um die gleiche oder ähnliche Funktion, wie hierin beschrieben, zu erzielen. Zum Beispiel könnten die Klemmbacken, während sie beschrieben als aus einer Nickel-Titan-Legierung hergestellt, auch aus z.B. Eisen-Platin, Silber-Kadmium, Nickel-Aluminium, Mangan-Kupfer, Kupfer-Zink, Nickel-Thallium oder jeglicher anderer superelastischen Legierung hergestellt sein. Es wird weiterhin erkannt werden, dass, während der erfindungsgemäße Apparat beschrieben wurde als bevorzugt die Gewinnung mehrerer Biopsien zu ermöglichen ohne aus dem Chirurgieort entfernt zu werden, der Apparat der Erfindung, wenn gewünscht, noch benutzt werden könnte, um eine einzelne Biopsie zu einem Zeitpunkt zu gewinnen.

Tatsächlich muss das endoskopische Instrument nicht zur Entnahme von Biopsien überhaupt verwendet werden, sondern könnte auch als Dissektor verwendet werden. Als Dissektor würde das Rohr, welches bewirkt, dass die Arme schließen, kein scharfes Ende haben und die Endeffektoren könnten Paddel oder in anderer Weise geformt sein, statt dass sie Klemmbackentassen aufweisen. Des Weiteren, während spezifische Konfigurationen des Betätigungsmechanismus der Erfindung offenbart wurden, wird erkannt werden, dass andere Arten von Betätigungsmechanismen verwendet werden könnten. Auch wird erkannt werden, dass, während spezifische Kopplungen der Enden der Spirale und des Steuerungsdrahts gezeigt wurden, andere Arten von Kopplungen verwendet werden könnten mit ähnlichen erzielten Resultaten. In gleicher Weise, wird erkannt werden, während spezifische Kopplungen der Enden des steifen Rohres und der Stange gezeigt worden sind, andere Arten von Kopplungen verwendet werden könnten. Des Weiteren wird erkannt werden, dass, während spezifische Konfigurationen in Bezug auf die Klemmbackenanordnung offenbart worden sind, andere Konfigurationen ebenso benutzt werden könnten. Zum Beispiel wird erkannt werden, dass, während es bevorzugt ist, Klemmbacken mit scharfen Kanten bereitzustellen, anstelle dieser Kanten die Klemmbacken mit scharfen Zähnen bereitgestellt werden können, welche, in Verbindung mit dem scharfen Zylinder, eine Schneidemöglichkeit bereitstellen werden. Des Weiteren kann, während die innere Stange als stationär und das äußere Rohr als einstellbar gezeigt wurde, das äußere Rohr stationär und die Stange einstellbar gemacht werden. Es wird daher erkannt werden vom Fachmann, dass noch andere Modifikationen an der bereitgestellten Erfindung gemacht werden können, ohne von dem beanspruchten Umfang abzuweichen.

### Patentansprüche

1. Endoskopisches Instrument mit proximalen und distalen Abschnitten, das Folgendes umfasst:
  - (a) ein hohles Rohrelement (**16**) mit einem proximalen und einem distalen Ende (**16a**);
  - (b) einen ersten und einen zweiten Endeffektor, die jeweils Arme (**650a**, **650b**) haben, die voneinander weg vorgespannt sind, wobei jeder der genannten Arme (**650a**, **650b**) mit dem genannten distalen Ende (**16a**) des genannten hohlen Rohrelements (**16**) verbunden ist;
  - (c) ein zylindrisches Element (**640**), das gleitend über dem genannten distalen Ende (**618a**) des genannten hohlen Rohrelements (**16**) angeordnet ist;
  - (d) ein Steuermittel (**618**) mit einem proximalen Ende und einem distalen Ende (**618a**), wobei das genannte Steuermittel (**618**) durch das genannte hohle Element (**16**) verläuft, und
  - (e) ein Verbindungsmittel (**628**) zum Verbinden des genannten distalen Endes (**618a**) des genannten

Steuermittels (**618**) mit dem genannten zylindrischen Element (**640**), damit sich das genannte zylindrische Element (**640**) relativ zu dem genannten ersten und zweiten Endeffektor bewegt, um das genannte zylindrische Element (**640**) zu veranlassen, sich an einer ersten Position über wenigstens einen Abschnitt des genannten ersten und zweiten Endeffektors zu erstrecken, um die genannten Arme (**650a**, **650b**) des genannten ersten und zweiten Endeffektors zueinander hin zu drängen, damit sie eine relativ geschlossene Position einnehmen, und an einer zweiten Position den genannten ersten und zweiten Endeffektor sich voneinander weg bewegen zu lassen, damit sie eine relativ offene Position einnehmen; wobei das genannte Verbindungsmittel (**628**) ein Scheibensegment (**628**) beinhaltet, das mit dem genannten distalen Ende (**618a**) des genannten Steuermittels (**618**) verbunden ist, wobei das genannte Scheibensegment (**628**) mit dem genannten zylindrischen Element (**640**) über eine Quetschung in dem genannten zylindrischen Element (**640**) verbunden ist.

2. Endoskopisches Instrument nach Anspruch 1, wobei das genannte Scheibensegment (**628**) zwei im Wesentlichen parallele Seiten (**628a**, **628b**) und zwei gekrümmte Seiten (**628c**, **628d**) hat, wobei die zwei genannten gekrümmten Seiten (**628c**, **628d**) mit dem genannten zylindrischen Element (**640**) verbunden sind.

3. Endoskopisches Instrument nach Anspruch 1, wobei das genannte Scheibensegment (**628**) eine zentrale Durchgangsbohrung (**628e**) hat, wobei das genannte distale Ende (**618a**) des genannten Steuermittels (**618**) durch die genannte Durchgangsbohrung (**628e**) verläuft und auf gegenüberliegenden Seiten der genannten Durchgangsbohrung (**628e**) gequetscht ist.

4. Endoskopisches Instrument nach Anspruch 2, wobei das genannte Scheibensegment (**628**) zwischen den genannten Armen (**650a**, **650b**) des genannten ersten und zweiten Endeffektors läuft.

Es folgen 14 Blatt Zeichnungen

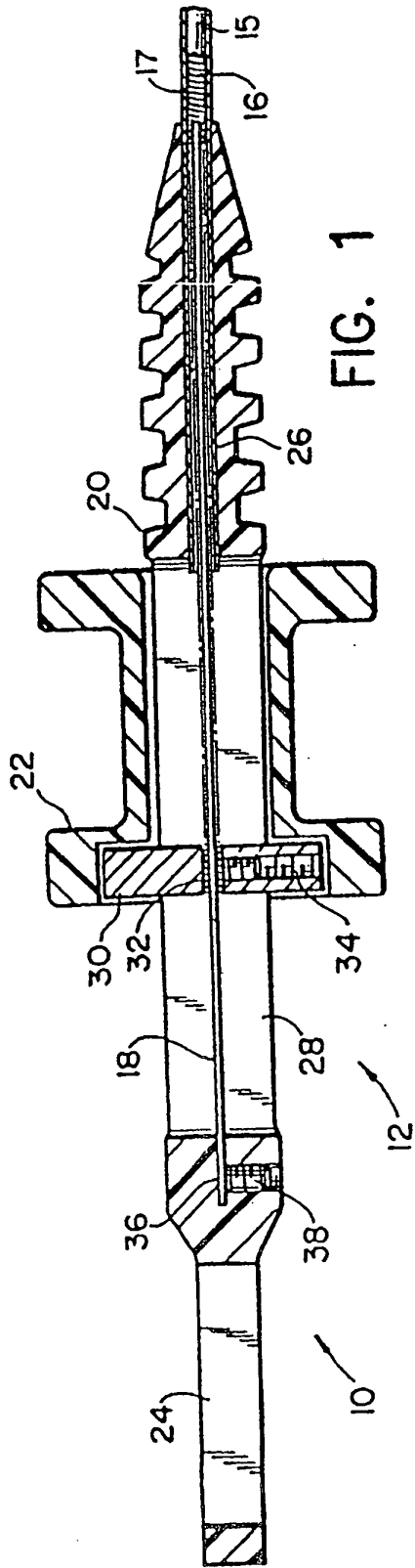


FIG. 1

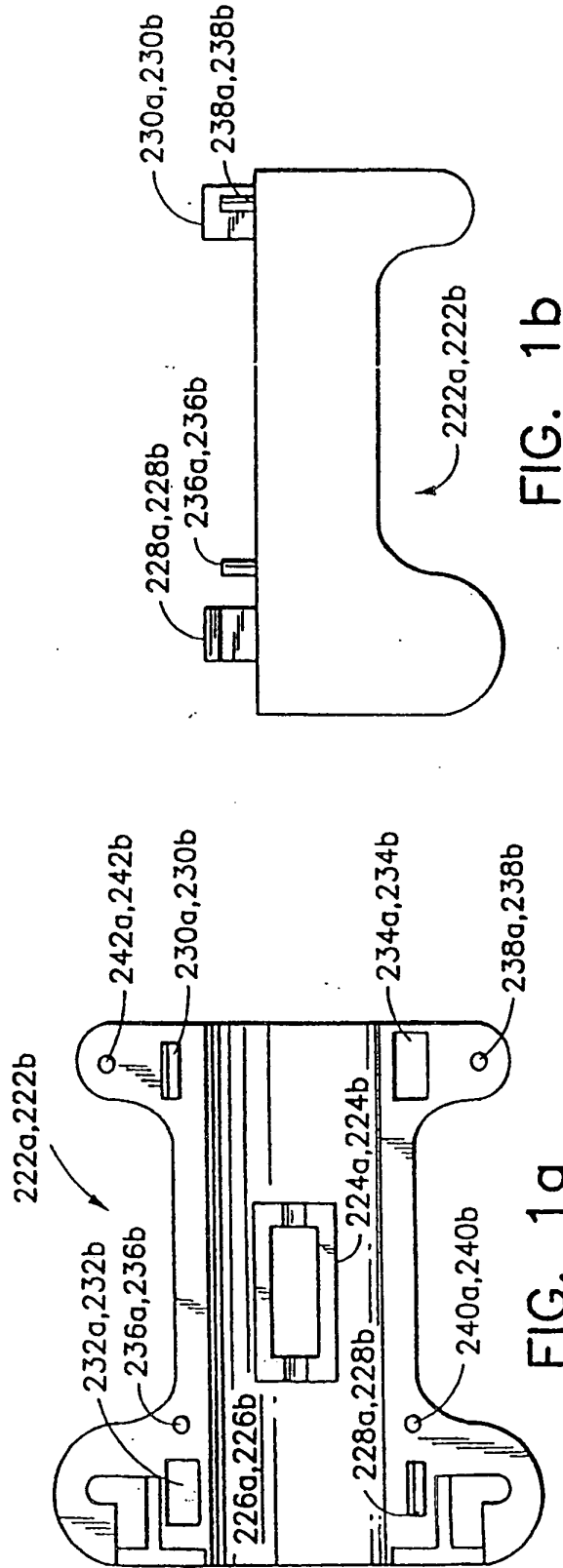


FIG. 1b

FIG. 1a

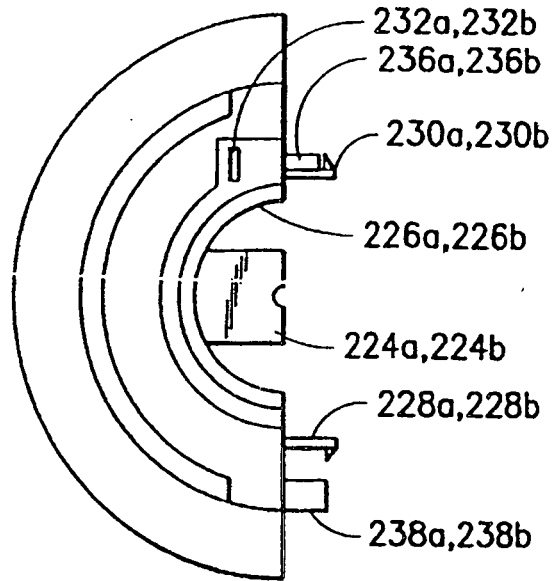


FIG. 1c

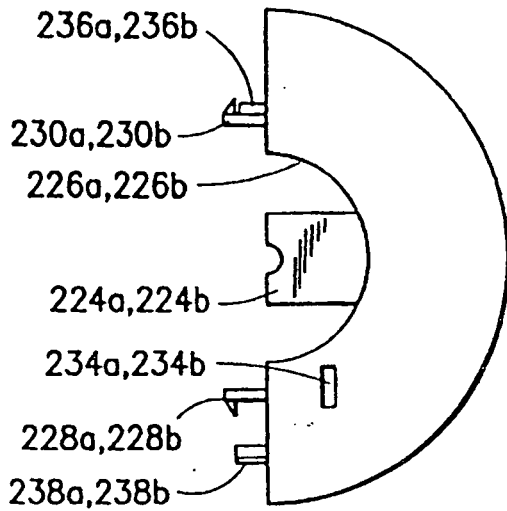


FIG. 1d

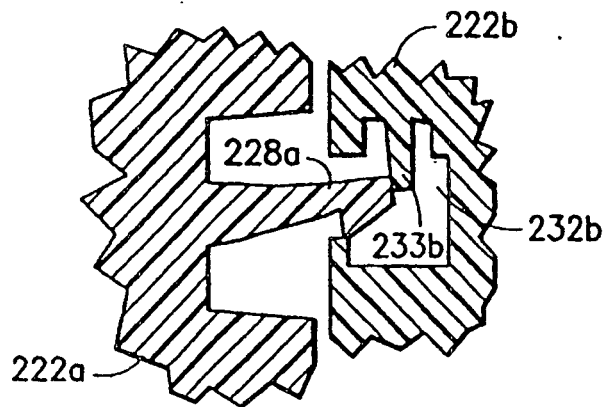


FIG. 1e

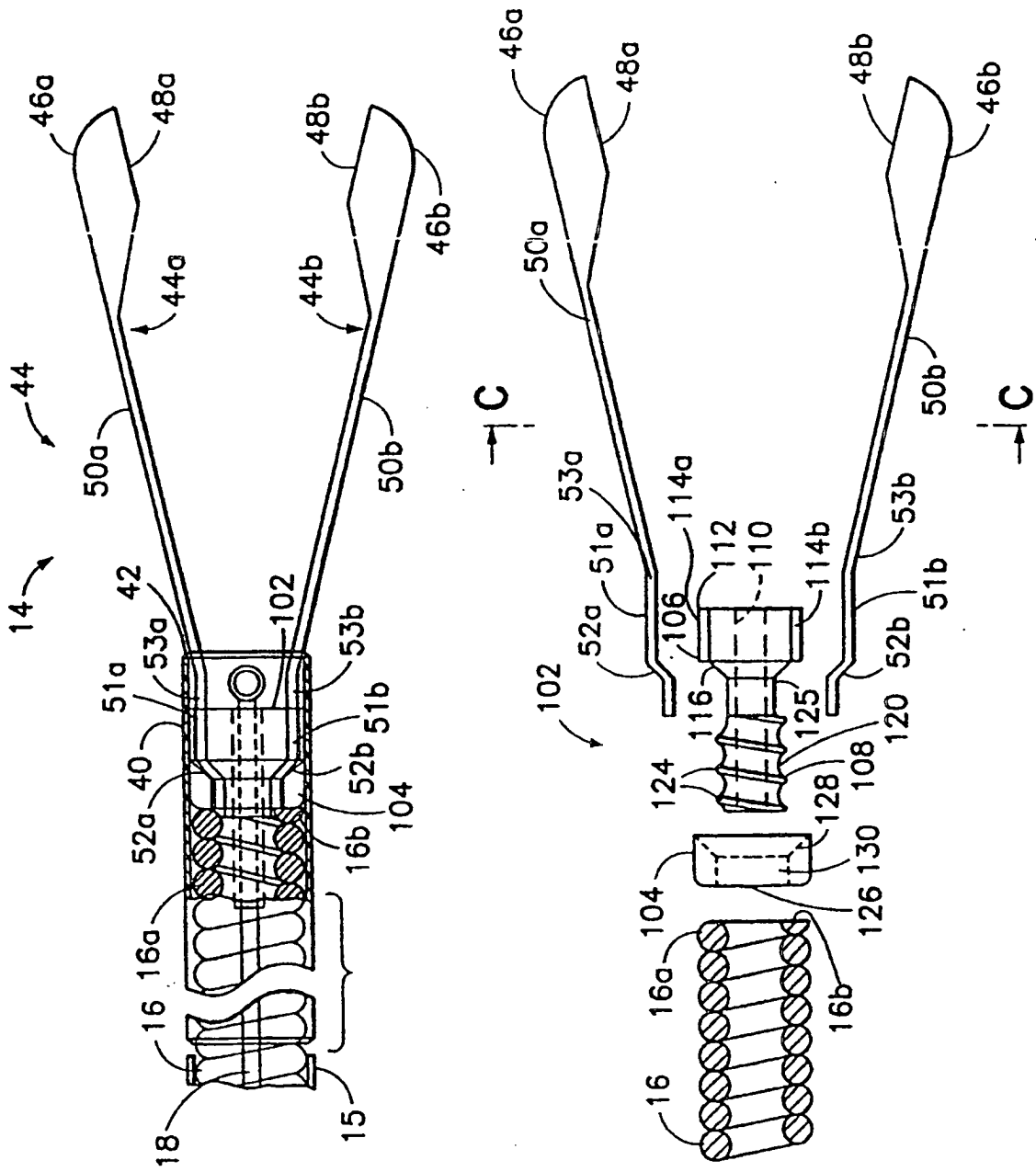


FIG. 2

FIG. 3



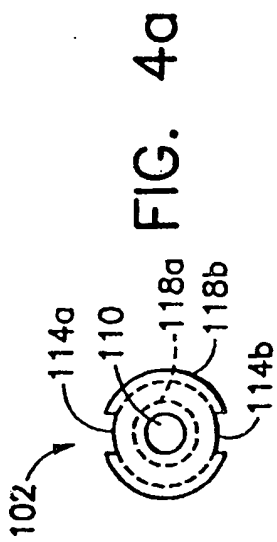


FIG. 4a

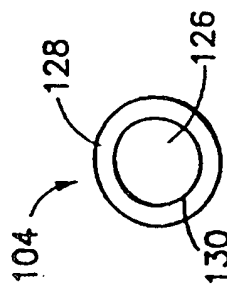
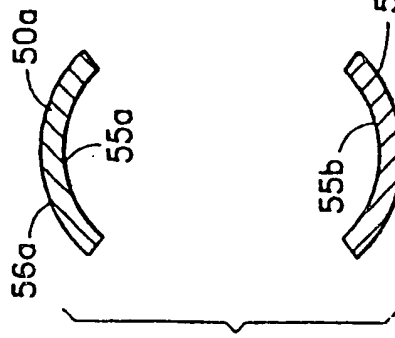


FIG. 4b

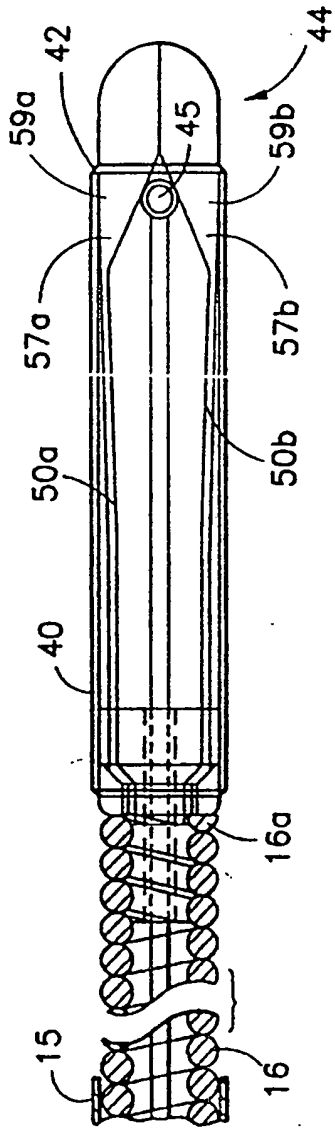


FIG. 5

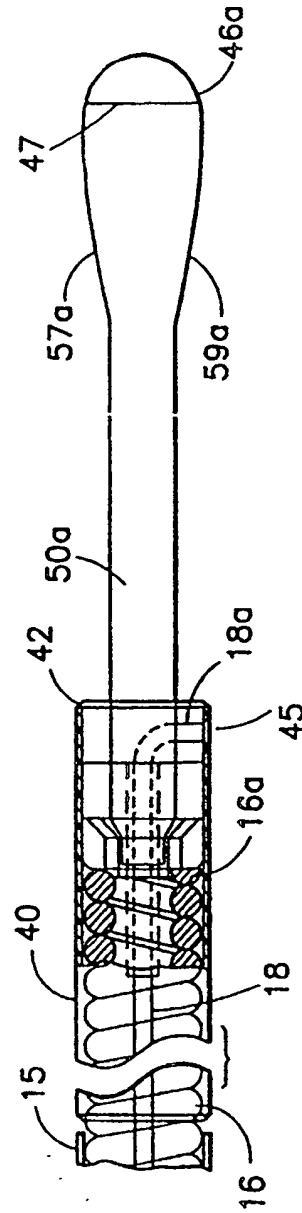


FIG. 6

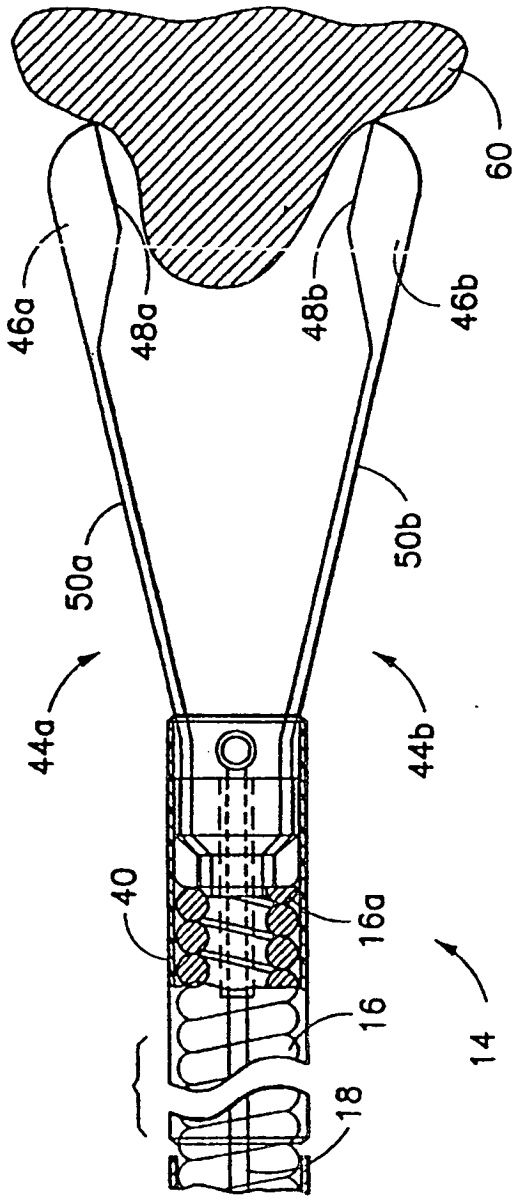


FIG. 7a

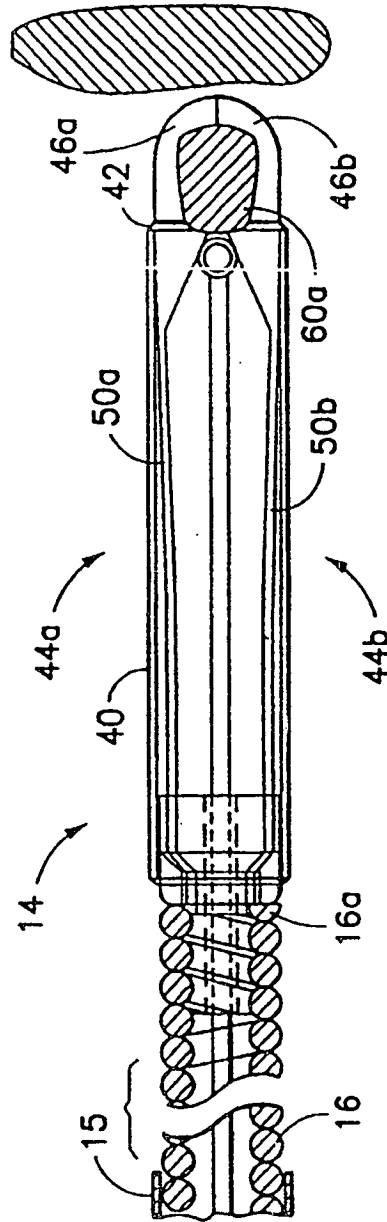


FIG. 7b

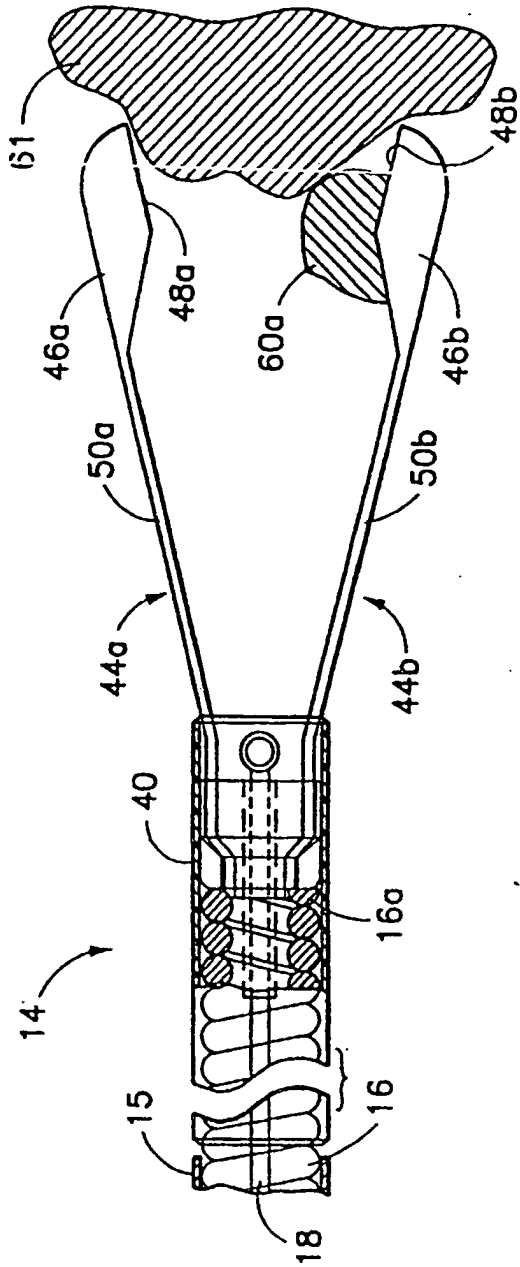


FIG. 7c

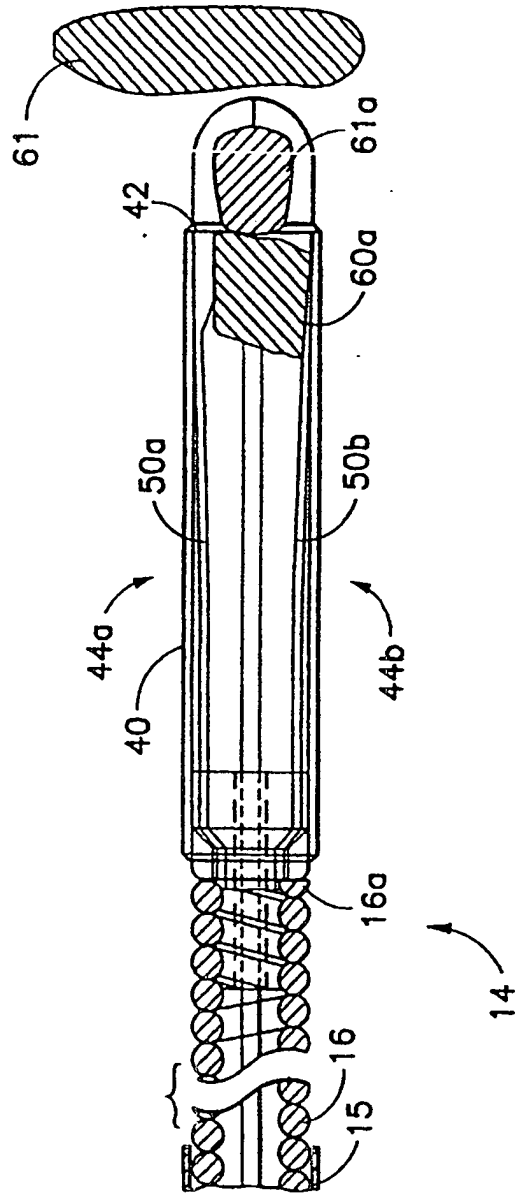


FIG. 7d

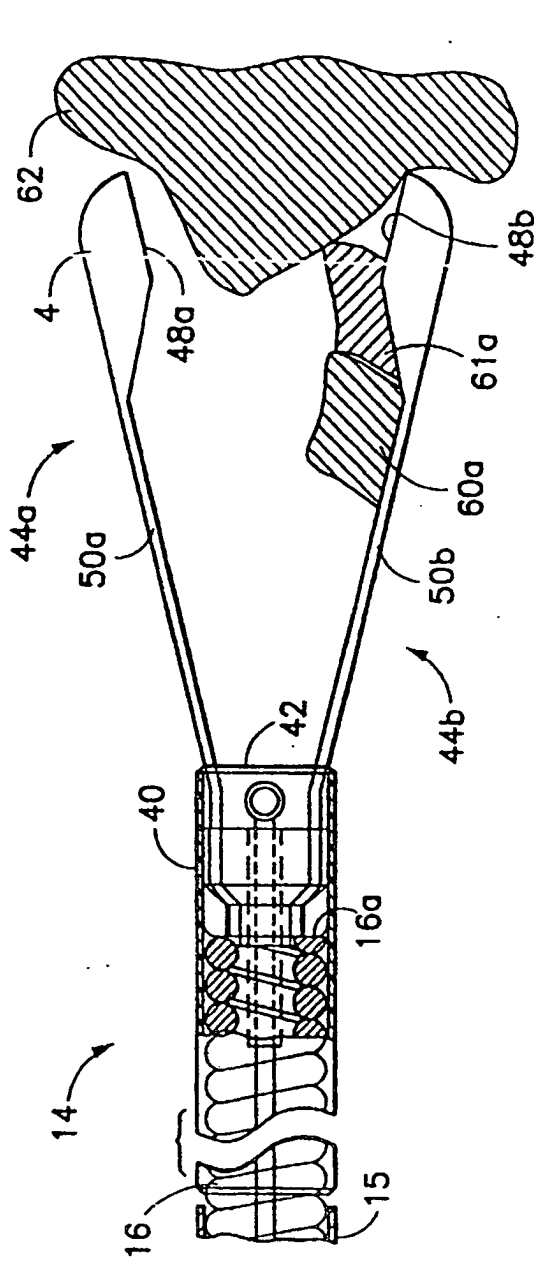


FIG. 7e

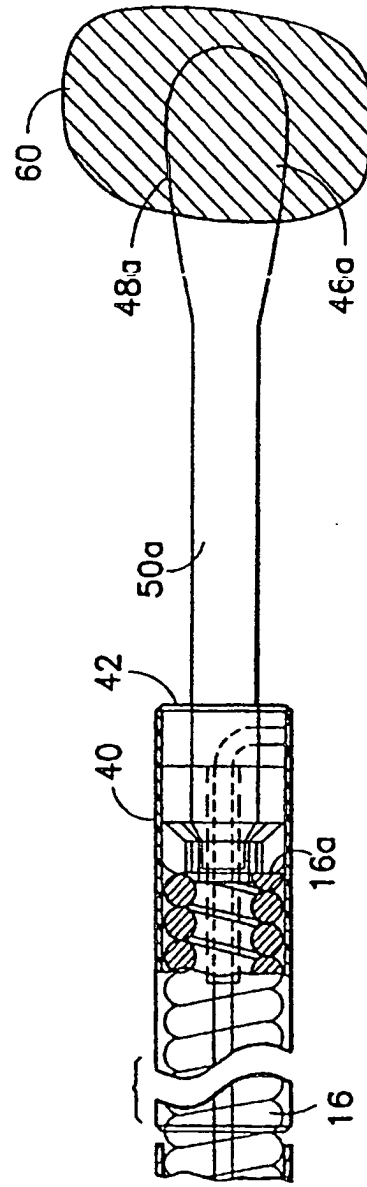


FIG. 7f

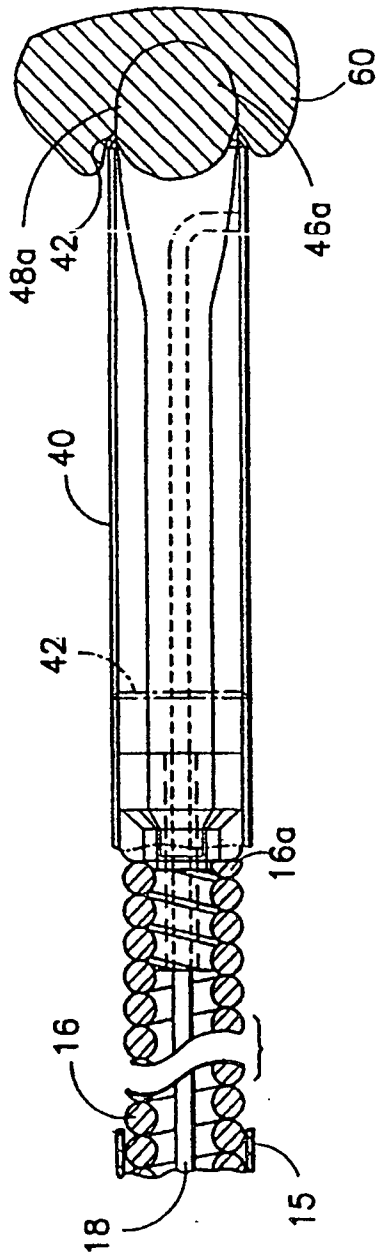


FIG. 7g

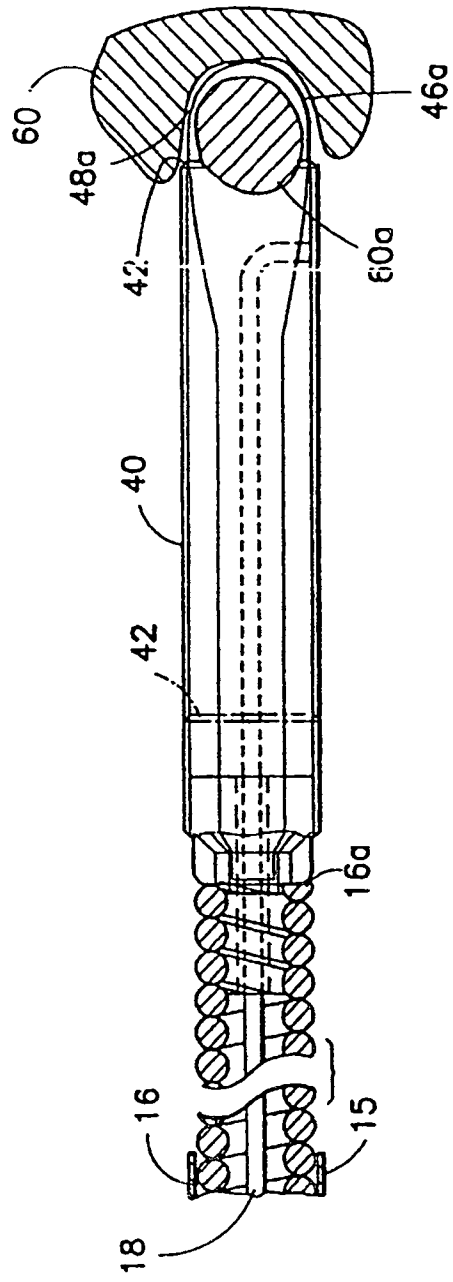


FIG. 7h

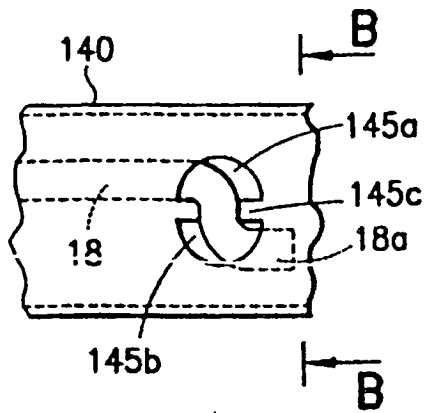


FIG. 8a

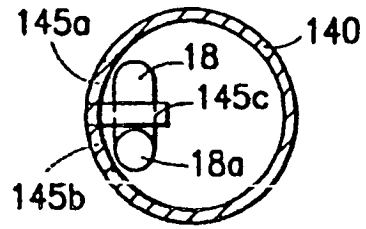


FIG. 8b

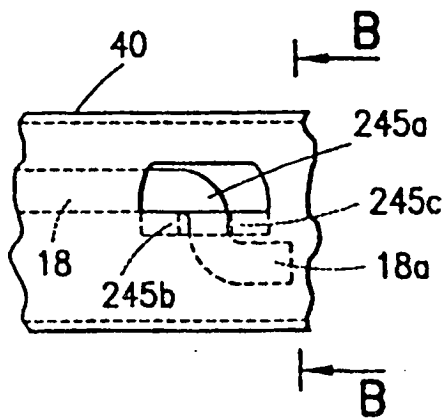


FIG. 9a

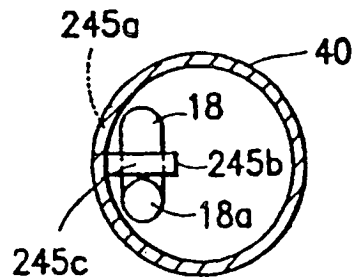


FIG. 9b

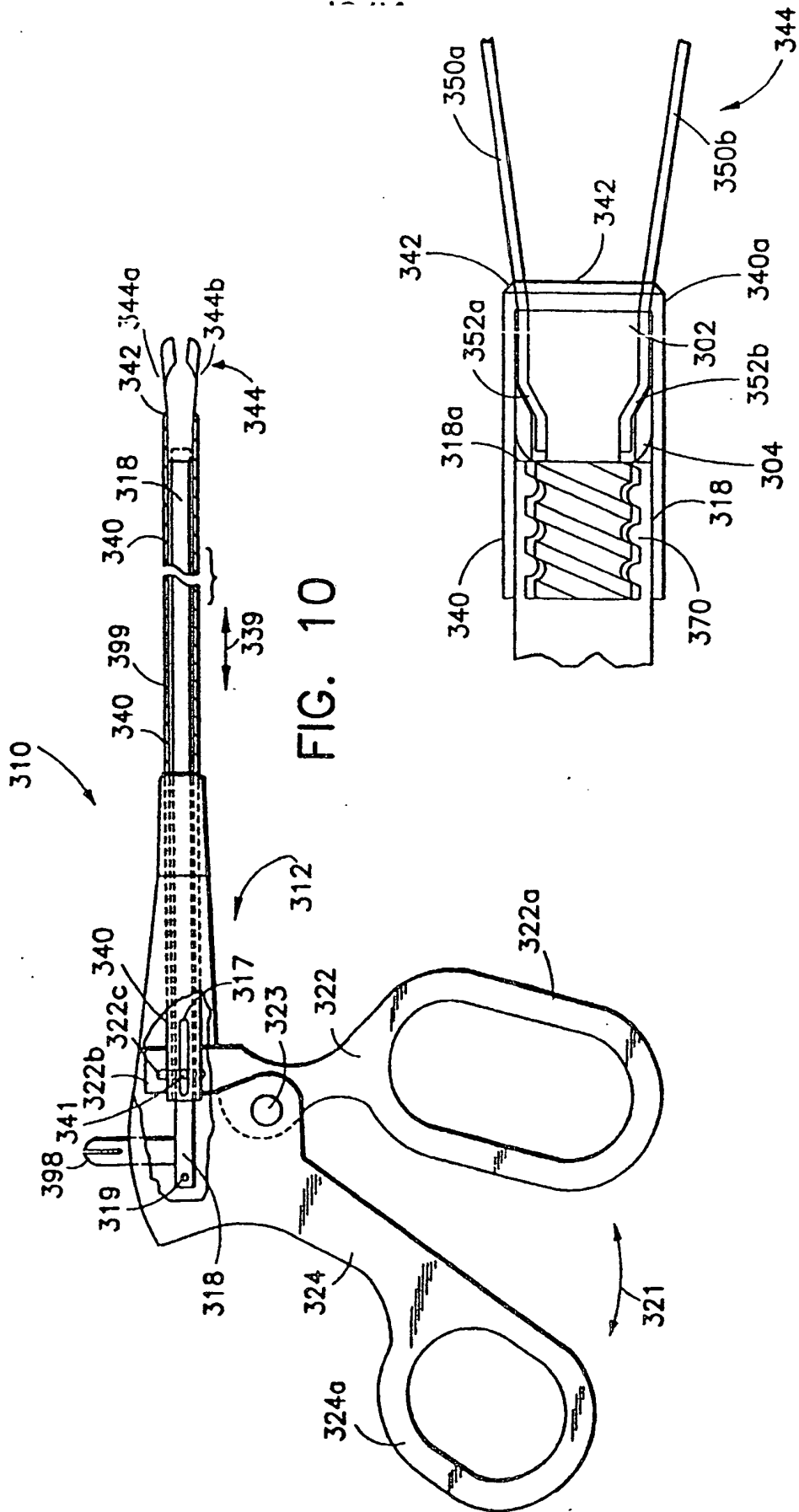


FIG. 10

FIG. 10a

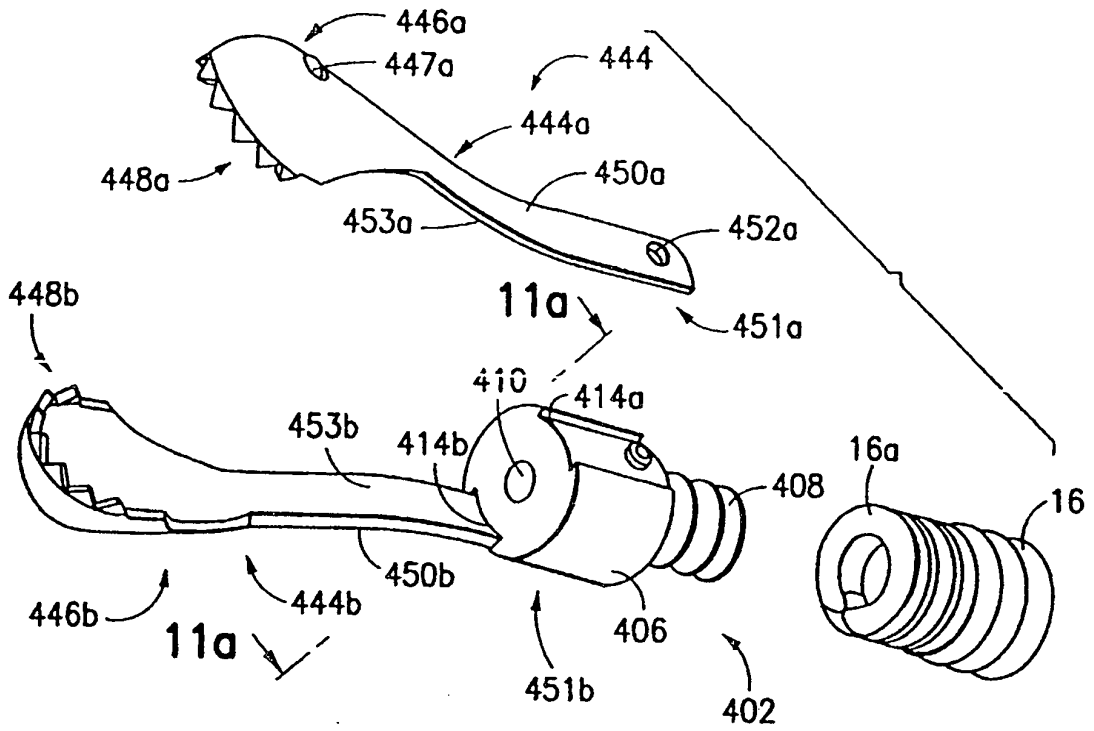


FIG. 11

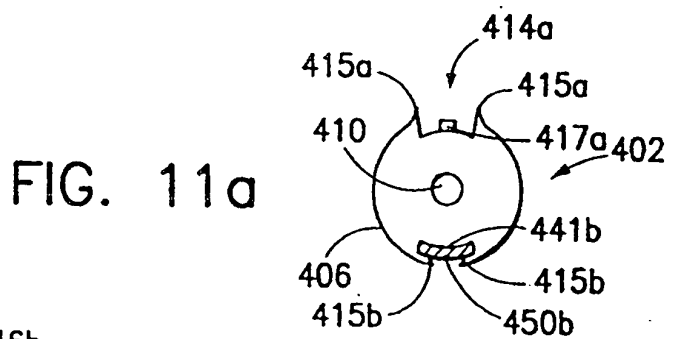


FIG. 11a

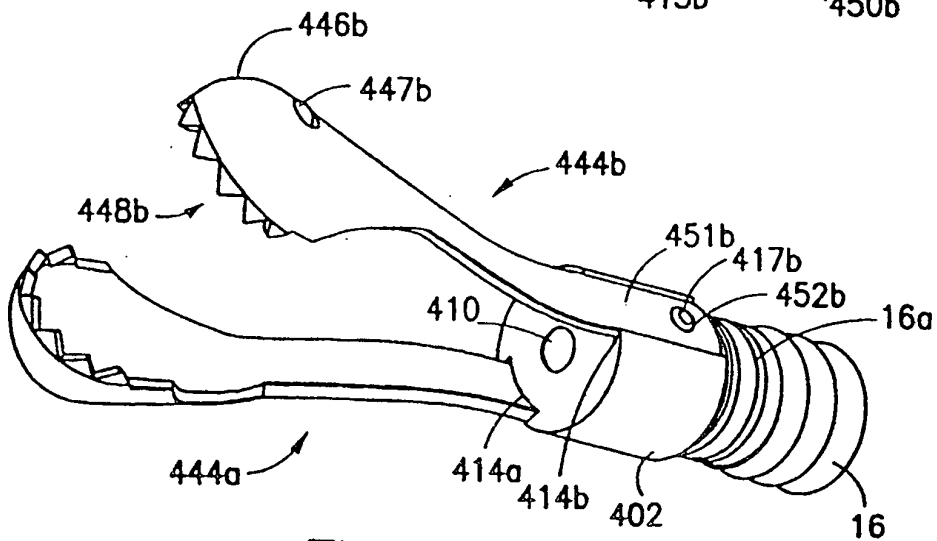


FIG. 11b



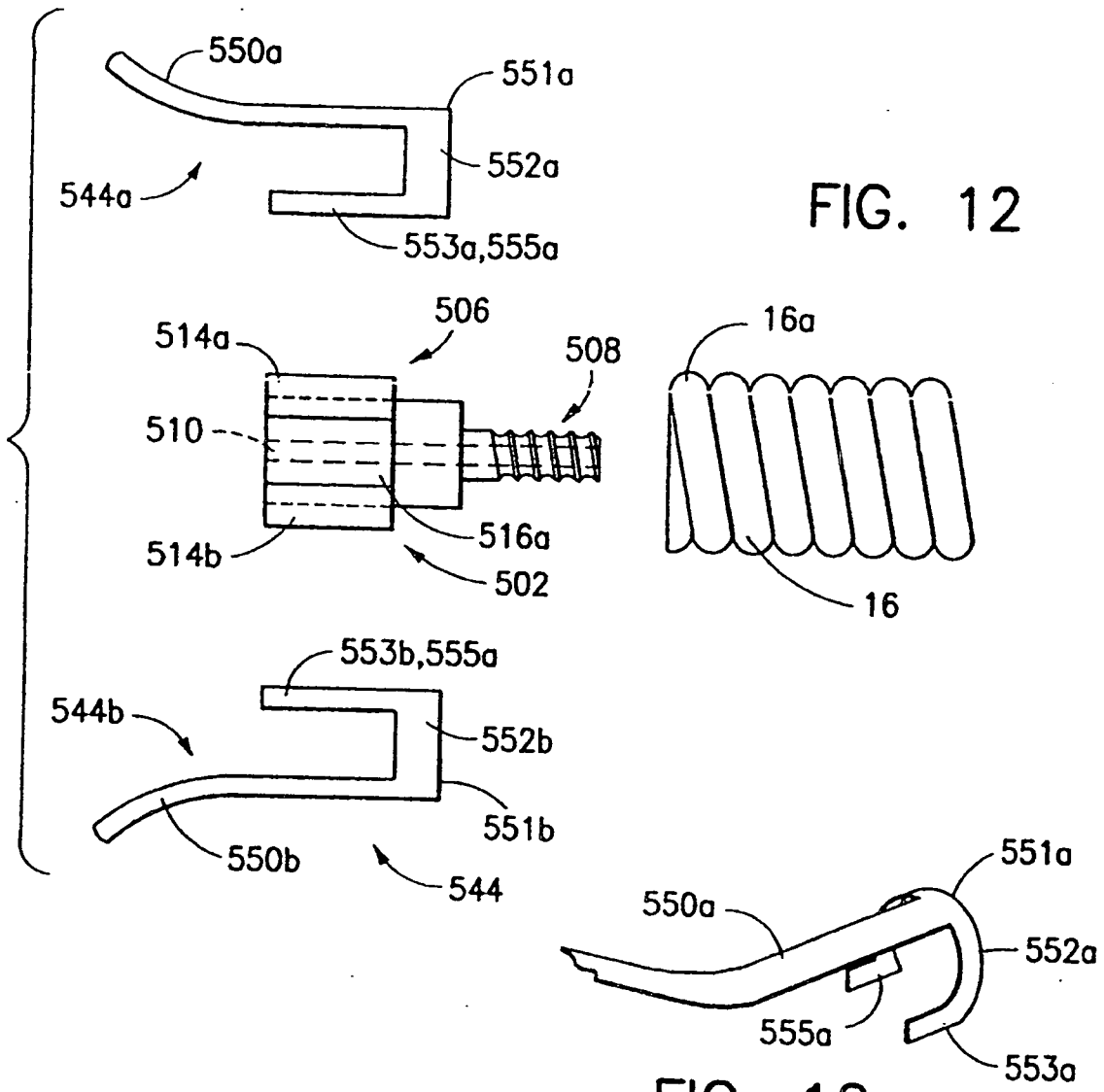


FIG. 12

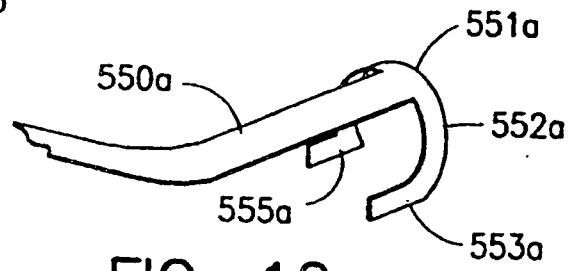


FIG. 12a

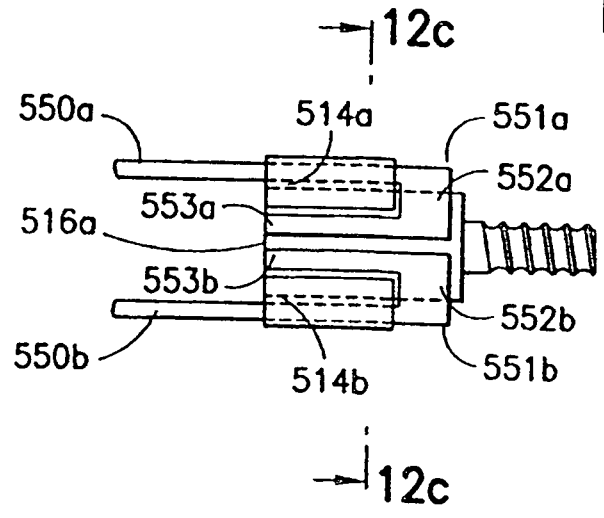


FIG. 12b

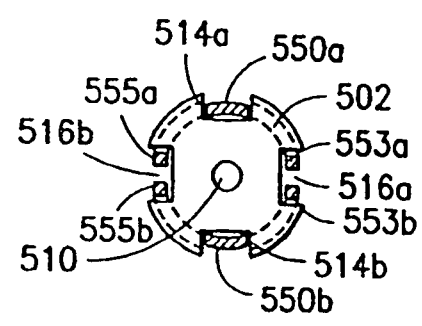


FIG. 12c

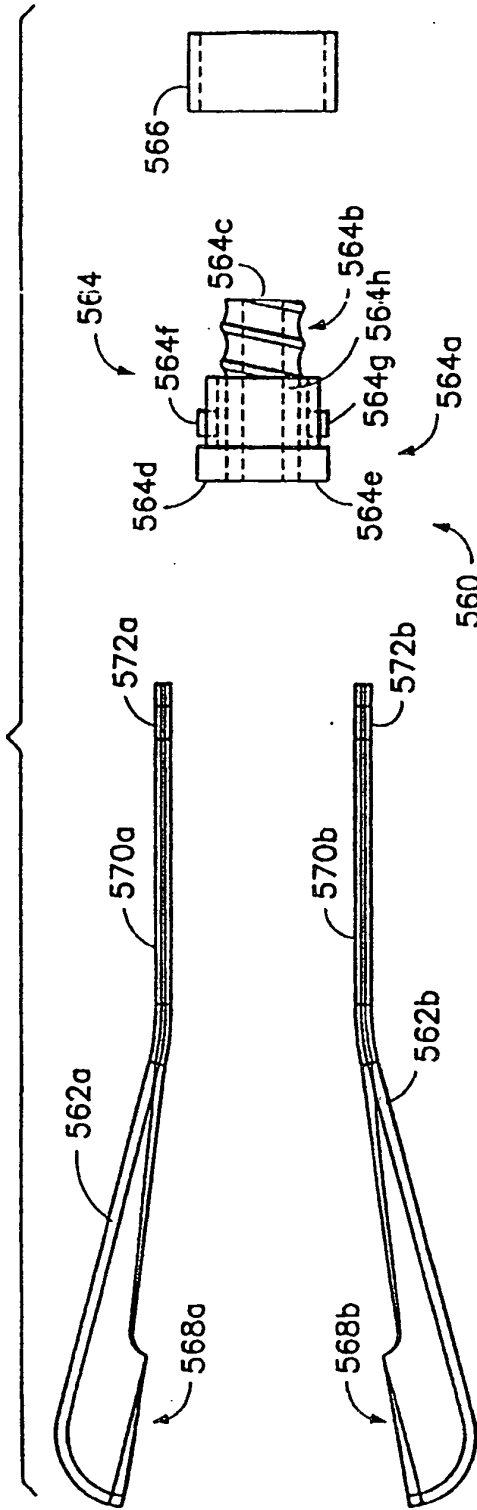


FIG. 13

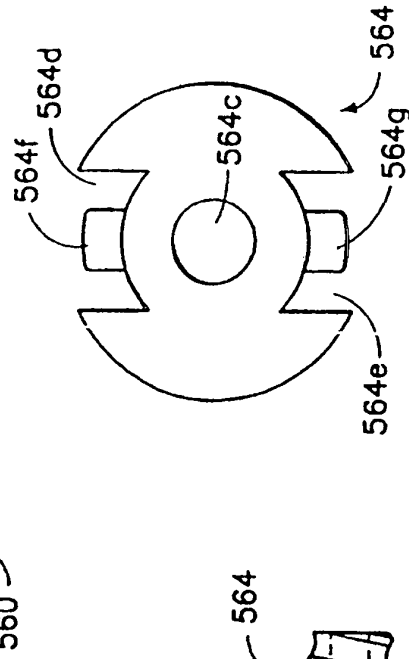


FIG. 13a

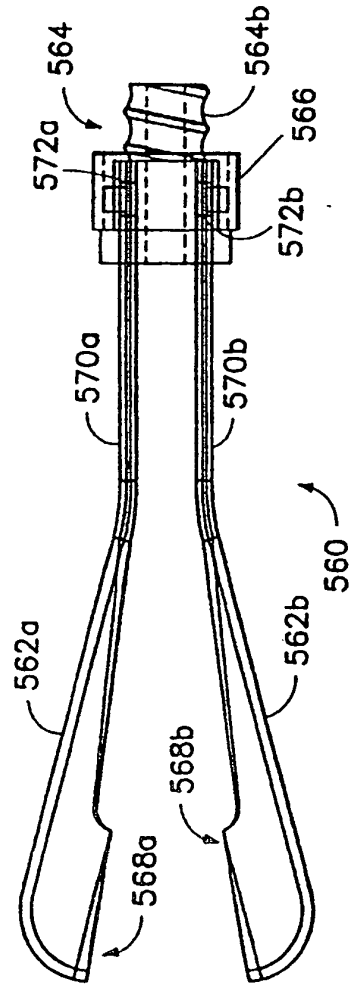


FIG. 13b

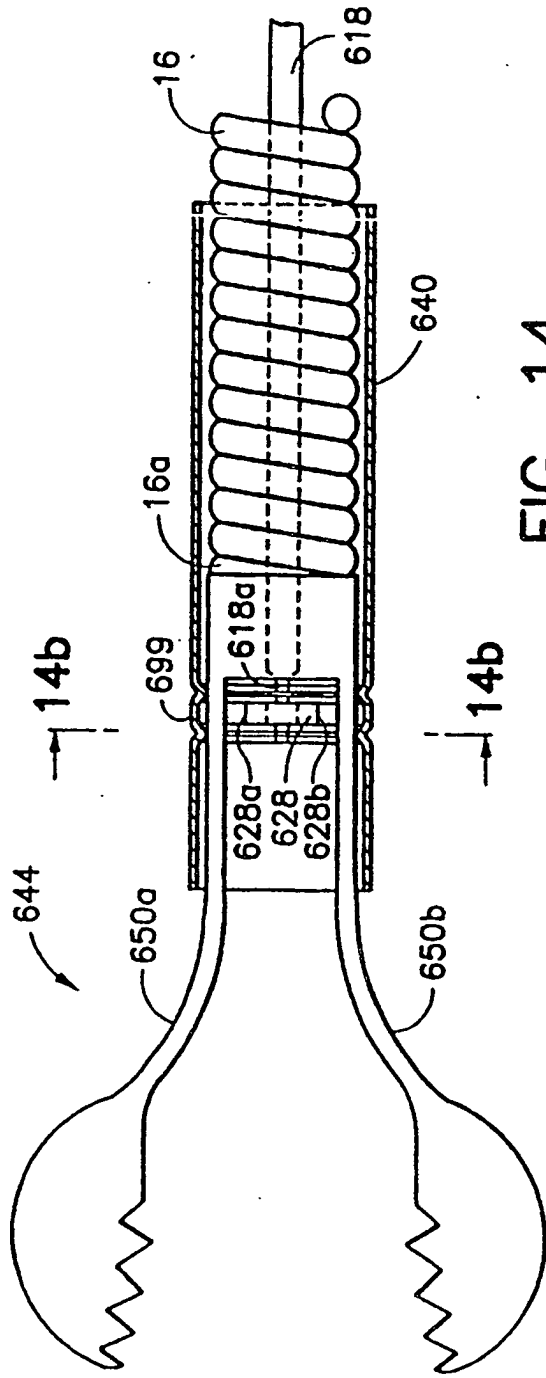


FIG. 14

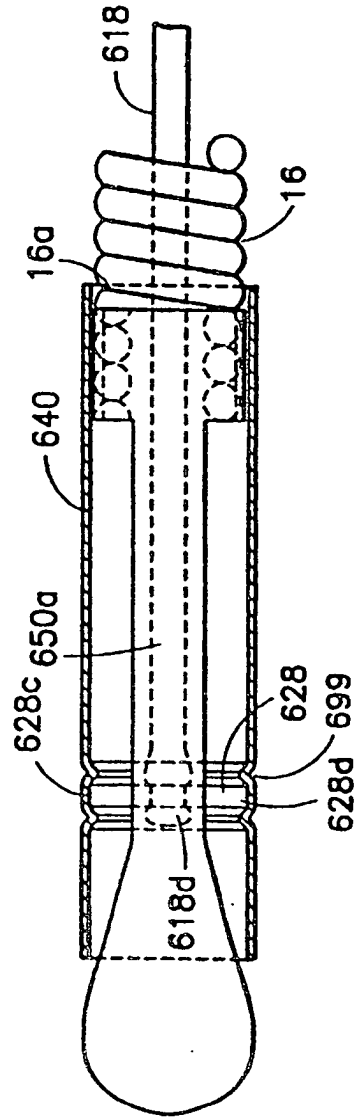


FIG. 14a

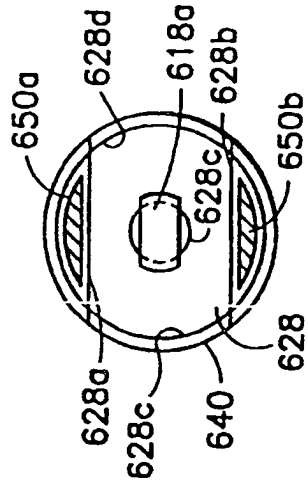


FIG. 14b