



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 695 30 454 T2 2004.01.08**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 705 569 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **695 30 454.2**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **95 115 266.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **27.09.1995**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **10.04.1996**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **23.04.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **08.01.2004**

(51) Int Cl.7: **A61B 17/04**

A61B 17/28

(30) Unionspriorität:

319840 07.10.1994 US

(73) Patentinhaber:

United States Surgical Corp., Norwalk, Conn., US

(74) Vertreter:

HOFFMANN · EITLÉ, 81925 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, FR, GB, IT

(72) Erfinder:

Sherts, Charles R., Southport, US

(54) Bezeichnung: **Endoskopische vaskuläre Nähvorrichtung**

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

HINTERGRUND

1. Technisches Gebiet

[0001] Das technische Gebiet betrifft im Allgemeinen chirurgische Nähvorrichtungen, und insbesondere eine vaskuläre chirurgische Nähvorrichtung, die zur Verwendung in endoskopischen Verfahren und zum endoskopischen Vernähen von vaskulären Gewebeabschnitten geeignet ist.

2. Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Bei vielen chirurgischen Verfahren ist es oftmals notwendig, Abschnitte von vaskulärem Gewebe oder Gefäßen zu verbinden, oder sogar nochmals zu verbinden, um eine Anastomose zu bilden. Verschiedene Verfahren zum Verbinden von vaskulärem Gewebe werden verwendet, um eine Anastomose zu bilden, wie z. B. das Nähen, Klammern oder "Klippen" der Enden von Gefäßen. Zusätzlich werden verschiedenartige Stents verwendet, um Gefäße miteinander zu verbinden und um eine Anastomose zu erzeugen. In Fällen, bei denen die offenen Enden verbunden werden, wird der Ausdruck "Ende-an-Ende"-Anastomose verwendet. Bei manchen chirurgischen Verfahren ist es oftmals erwünscht, ein offenes Ende eines Gefäßes mit einem Einschnitt in der Seite eines anderen Gefäßes zu verbinden, um so eine "Ende-an-Seite"-Anastomose zu erzeugen, oder einen Einschnitt in der Seite eines Gefäßes mit einem Einschnitt in der Seite eines weiteren Gefäßes zu verbinden, um eine "Seite-an-Seite"-Anastomose zu bilden.

[0003] Bei bestimmten Fällen wird das Vernähen von Gefäßen dem Klammern oder Klippen der Gefäße bevorzugt. Aufgrund der kleinen Größe der Gefäße wird eine sehr kleine Nähnadel verwendet, an die eine gewisse Länge an Nähfadenmaterial angebracht ist, um die Gefäße miteinander zu vernähen. Die Nähnadel wird typischerweise mit Hilfe eines Nadelhalters gegriffen bzw. gefasst und durch ein Gefäß und anschließend durch das gegenüberliegende Gefäß geführt. Dieses Verfahren wird wiederholt, um so eine Reihe von Einstichen bzw. Nähverbindungen in den Gefäßen zu bilden, um sie auf diese Weise zu vernähen.

[0004] Aufgrund der extrem kleinen Größe der verwendeten Nähnadel, deren Durchmesser typischerweise im Bereich von 0,0025 mm (zehntausendstel inch) liegt, können Handhabungsprobleme beim Manipulieren der Nähnadel durch die Gewebeabschnitte auftreten. Nach dem Durchstechen eines Gefäßes muss die Nadel z.B. durch das Gefäß gedrückt werden, von dem Nadelhalter an einem Ende der Nadel freigegeben werden, und anschließend an dem gegenüberliegenden Ende der Nadel gegriffen werden, um die Nadel und den Nähfaden durch das Gefäß zu ziehen, wobei ein Freigeben der Nadel und des Näh-

fadens während des Verfahrens erforderlich ist. Das Freigeben der Nadel ist oftmals unerwünscht und kann zu Problemen beim erneuten Greifen der Nadel führen. Um dies zu vermeiden, kann es notwendig sein, zwei Nadelhalter zu verwenden, die an beiden Seiten des Gefäßes angeordnet sind, um auf kontinuierliche Weise die Nadel zu greifen, was allerdings beide Hände erfordert, um die Operation durchführen zu können. Zusätzlich ist eine genaue Kontrolle der Nadel oftmals schwierig, wenn herkömmliche Nadelhalter verwendet werden. Aufgrund der kleinen Größe der Nadel ist es ebenso schwierig, diese wieder zu finden, falls sie während des chirurgischen Verfahrens fallengelassen wird, speziell bei endoskopischen Verfahren, wenn sie in den Körperhohlraum fallengelassen wird.

[0005] Diese Probleme sind noch bedeutender beim Durchführen von endoskopischen oder laparoskopischen chirurgischen Verfahren. Endoskopische oder laparoskopische Verfahren sind dadurch gekennzeichnet, dass ein länglich aufgebauter Kanülenaufbau verwendet wird, der einen relativ kleinen Durchmesser mit einem proximalen und einem distalen Ende besitzt. Das laparoskopische und endoskopische Nähen stellt eine besonders schwierige Aufgabe dar, da das Vernähen durch eine Öffnung durchgeführt werden muss, die typischerweise im Bereich von 5 bis 10 mm liegt. Typischerweise wird das distale Ende der Kanüle durch das umgebende Gewebe in den Körperhohlraum eingeführt, in dem das chirurgische Verfahren oder die Untersuchung ausgeführt werden soll, und die eine Durchführung für die Einführung der chirurgischen Instrumente vorsieht. Eine Mehrzahl von Kanülenaufbauten können verwendet werden, um den Einsatz verschiedener Instrumente gleichzeitig während eines Verfahrens zu ermöglichen. Zum Beispiel kann eine Kanüle eine Durchführung für ein Endoskop zur Sichtbarmachung und Beleuchtung des Operationshohlraumes vorsehen, während die anderen Kanülen Durchführungen für spezielle chirurgische Instrumente vorsehen, die zum Durchführen spezifischer Funktionen des chirurgischen Verfahrens bestimmt sind.

[0006] Während Endoskope eine Beleuchtung und Sichtbarmachung vorsehen, so besitzen sie herkömmlicherweise ein eingegrenztes oder reduziertes Sichtfeld. So ist es oftmals während eines Nähvorgangs notwendig, während die Nadel und das Nähfadenmaterial durch die Gefäße hindurchgeführt und gezogen werden, dass der Nadelhalter der Nähvorrichtung aus dem Sichtfeld bewegt wird, und dies kann zu Problemen beim erneuten Positionieren der Nadel innerhalb des eingegrenzten Sichtfeldes führen, um einen weiteren Einstich bzw. Nähverbindung in dem vaskulären Gewebe zu bilden. Dadurch nimmt die Zeit zu, die erforderlich ist, um die Gefäße miteinander zu vernähen. Zusätzlich ist der Raum für die Handhabung innerhalb des Körperhohlraumes eingeschränkt und der Zugang zu dem Körpergewebe eingegrenzt, was wiederum das endoskopische Ver-

nähen erschwert. Die zuvor erwähnte winzige Größe der Gefäße und der vaskulären chirurgischen Nadeln trägt ebenso dazu bei, dass das endoskopische vaskuläre Nähen erschwert wird.

[0007] Auf diese Weise wäre es vorteilhaft, eine vaskuläre chirurgische Nähvorrichtung und ein Verfahren zum Vernähen der Gefäße vorzusehen, die/das besonders geeignet ist, um vaskuläres Gewebe auf endoskopische oder laparoskopische Weise zu vernähen. Es wäre ebenso vorteilhaft, eine vaskuläre chirurgische Nähvorrichtung vorzusehen, die in der Lage ist, eine genaue und konstante Kontrolle über die Nadel zu gewährleisten, während sie von einer Nadelhaltebacke der Vorrichtung zu einer weiteren übergeführt wird, um das Freigeben der Nadel während des Nähvorgangs zu vermeiden. Es wäre ferner vorteilhaft, eine vaskuläre chirurgische Nähvorrichtung vorzusehen, die in der Lage ist, vaskuläre Gewebeabschnitte miteinander zu vernähen, wobei die Bewegung der Vorrichtung und der Nadel eingeschränkt ist, um den gesamten Nähvorgang innerhalb eines eingegrenzten Sichtfeldes zu ermöglichen.

[0008] Die GB-A-2260704 offenbart eine laparoskopische chirurgische Nähvorrichtung mit einem pistolenartigen Griff, der einen Trigger umfasst, der, wenn er zusammengedrückt wird, eine drehbare Backe einer festen Backe annähert. Eine Nähnaedel kann zwischen den Backen dadurch übergeführt werden, indem gegenüberliegende Enden der Nadeln wechselseitig von einer entsprechenden Backe durch abwechselndes Ziehen und Schieben eines einzigen Betätigungskabels gegriffen werden.

ZUSAMMENFASSUNG

[0009] Die vorliegende Erfindung ist im Anspruch 1 bestimmt. Im Anschluss ist eine endoskopische chirurgische Nähvorrichtung beschrieben, die besonders geeignet ist zum Vernähen von vaskulären Gewebereichen bei endoskopischen oder laparoskopischen Verfahren. Die Vorrichtung umfasst im Allgemeinen einen Griffabschnitt und ein sich in distaler Richtung von dem Griffabschnitt erstreckendes, länglich ausgebildetes, rohrförmiges Gehäuse. Ein Paar von Nadelaufnahmebacken sind drehbar an einem distalen Ende des länglich ausgebildeten, rohrförmigen Gehäuses angebracht, die derart konfiguriert sind, um wiederholt eine chirurgische Nadel und eine zugehörige Länge an Nähfadenmaterial zwischen diesen überzuführen. Ein Griffelement ist vorgesehen, um die Backenelemente zu öffnen und zu schließen. Die Vorrichtung umfasst ferner einen Nadelhalteaufbau in der Form eines Paares von Nadeleingriffselementen, die innerhalb der Backen angebracht sind, und die sich in und aus den Nadelhalteausparungen, die in dem Backen gebildet sind, hin- und herbewegen. Ein sich hin- und herbewegender Mechanismus ist vorgesehen, um abwechselnd die Nadeleingriffselemente vor und zurück zu bewegen.

[0010] Vorzugsweise umfasst der sich hin- und herbewegende Mechanismus ein Schalt- bzw. Kipprad, das drehbar innerhalb des Griffgehäuses angebracht ist, und das erste und zweite Verschiebeoberflächen aufweist. Ein Verschiebehebel ist an einem der Griffelemente angebracht und ist mit den Verschiebeoberflächen in Eingriff bringbar. Die Vorrichtung umfasst ferner eine Platte, die innerhalb des Griffabschnittes angebracht ist und die mit den Griffelementen auf eine Weise in Eingriff bringbar ist, dass ein anfängliches Schließen der Griffelemente die Backenelemente schließt und ein weiter anhaltendes Schließen der Griffelemente das Kipprad dreht, um die Nadeleingriffselemente hin- und herzubewegen. Es ist ebenso ein Arretierelement vorgesehen, welches eine Drehung des Kipprades verhindert, bis die Griffelemente sich um einen vorbestimmten Abstand bewegt und die Backen vollständig geschlossen haben.

[0011] Das Verfahren zum Bedienen der endoskopischen chirurgischen Nähvorrichtung umfasst das Positionieren einer chirurgischen Nadel mit einer zugehörigen Länge an Nähfadenmaterial innerhalb einer der Backen, und das Schließen der Backen um einen vaskulären Gewebeabschnitt, wodurch bewirkt wird, dass die chirurgische Nadel den Gewebeabschnitt durchsticht. Das Verfahren umfasst ferner die Schritte des Freigebens der chirurgischen Nadel aus der ersten Backe und das Greifen der Nadel innerhalb der zweiten Backe, wenn beide Backen sich in einer geschlossenen Position befinden. Das Verfahren umfasst zusätzlich den Schritt des Öffnens der Backen, um die Länge des Nähfadenmaterials durch den vaskulären Gewebeabschnitt zu ziehen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0012] Verschiedene Ausführungen sind im Anschluss mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben, wobei:

[0013] **Fig. 1** eine perspektivische Ansicht einer endoskopischen vaskulären chirurgischen Nähvorrichtung ist, bei der sich die Backen in einer geöffneten Position befinden, und wobei eine chirurgische Nähnaedel innerhalb einer der Backen gehalten ist;

[0014] **Fig. 1A** eine perspektivische Ansicht der endoskopischen vaskulären chirurgischen Nähvorrichtung ist, die durch eine Trokarkanüle eingeführt ist;

[0015] **Fig. 2** eine perspektivische Ansicht der Vorrichtung der **Fig. 1** ist, wobei Teile getrennt dargestellt sind;

[0016] **Fig. 3** eine Seitenquerschnittsansicht der Nähvorrichtung entlang der Linie **3-3** der in **Fig. 1** dargestellten Vorrichtung ist;

[0017] **Fig. 4** eine Seitenquerschnittsansicht ähnlich der **Fig. 3** ist, wobei die Backen in einer geschlossenen Position dargestellt sind;

[0018] **Fig. 5** eine Seitenansicht der vaskulären chirurgischen Nähvorrichtung der **Fig. 1** ist, die teilweise im Querschnitt dargestellt ist, und die das anfängliche Betätigen des sich hin- und herbewegenden Mecha-

nismus darstellt;

[0019] **Fig. 5A** eine vergrößerte Seitenansicht teilweise im Querschnitt der Position des sich hin- und herbewegenden Mechanismus und des distalen Endes der Nähvorrichtung entsprechend der Position der **Fig. 5** ist;

[0020] **Fig. 5B** eine Querschnittsansicht entlang der Linie **5B-5B** der **Fig. 5A** ist;

[0021] **Fig. 5C** eine Querschnittsansicht entlang der Linie **5C-5C** der **Fig. 5A** ist;

[0022] **Fig. 6** eine Ansicht ähnlich der **Fig. 5** ist, die das weitere Betätigen des sich hin- und herbewegenden Mechanismus darstellt;

[0023] **Fig. 6A** eine vergrößerte Seitenansicht teilweise im Querschnitt der Position des sich hin- und herbewegenden Mechanismus und des distalen Endes der Nähvorrichtung entsprechend der Position der **Fig. 6** ist;

[0024] **Fig. 6B** eine Querschnittsansicht entlang der Linie **6B-6B** der **Fig. 6A** ist;

[0025] **Fig. 6C** eine Querschnittsansicht entlang der Linie **6C-6C** der **Fig. 6A** ist;

[0026] **Fig. 7** eine Ansicht ähnlich der **Fig. 6A** ist, in der die endgültige Position des sich hin- und herbewegenden Mechanismus dargestellt ist;

[0027] **Fig. 7A** eine Querschnittsansicht entlang der Linie **7A-7A** der **Fig. 7** ist;

[0028] **Fig. 7B** eine Querschnittsansicht entlang der Linie **7B-7B** der **Fig. 7** ist;

[0029] **Fig. 8** eine Seitenansicht der vaskulären chirurgischen Nähvorrichtung teilweise im Querschnitt ist, wobei die Backen in der geöffneten Position dargestellt sind, und die ferner zeigt, wie die chirurgische Nadel zur gegenüberliegenden Backe übergeführt worden ist;

[0030] **Fig. 9** eine Ansicht ähnlich der **Fig. 8** ist, wobei die Backen in die geschlossene Position bewegt worden sind;

[0031] **Fig. 10** eine vergrößerte Seitenansicht teilweise im Querschnitt des sich hin- und herbewegenden Mechanismus ist, die das anfängliche Betätigen des sich hin- und herbewegenden Mechanismus in entgegengesetzter (im Gegenuhrzeigersinn) Richtung darstellt;

[0032] **Fig. 11** eine vergrößerte Seitenansicht ähnlich der **Fig. 10** ist, die ferner das Betätigen des sich hin- und herbewegenden Mechanismus darstellt;

[0033] **Fig. 12** eine Seitenansicht ähnlich der **Fig. 3** ist, die die Nadel darstellt, welche zurück zur anfänglichen Backe übergeführt worden ist;

[0034] **Fig. 13A** eine perspektivische Ansicht eines Paares von zu vernähenden vaskulären Gewebeabschnitten ist, die aus der Perspektive eines eingegrenzten endoskopischen Sichtfeldes betrachtet werden;

[0035] **Fig. 13B** eine Ansicht ähnlich der **Fig. 13A** ist, wobei die Enden der Gefäße als Vorbereitung für den Nähvorgang aufgeweitet worden sind;

[0036] **Fig. 13C** eine Querschnittsansicht eines distalen Endes der chirurgischen Nähvorrichtung der

Fig. 1 ist, und wobei das Paar der aufgeweiteten Gefäße bereit ist, vernäht zu werden;

[0037] **Fig. 13D** eine Ansicht ähnlich der **Fig. 13C** ist, die das Durchstechen der aufgeweiteten Kanten der vaskulären Abschnitte durch die chirurgische Nadel darstellt;

[0038] **Fig. 13E** eine Ansicht ähnlich der **Fig. 13B** ist, die die übergeführte chirurgische Nadel zu einer gegenüberliegenden Backe und den durch die aufgeweiteten Gefäßkanten gezogenen Nähfaden darstellt;

[0039] **Fig. 13F** eine Ansicht ähnlich der **Fig. 13E** ist, die das Zurückführen der chirurgischen Nadel zurück zur ersten Backe darstellt;

[0040] **Fig. 13G** eine Ansicht ähnlich der **Fig. 13D** ist, die die um die aufgeweiteten Gefäßenden geschlossenen Backen darstellt, um die Gefäße zu durchstechen und eine weitere Nähverbindung zu bilden;

[0041] **Fig. 13H** eine Ansicht der miteinander vernähten Gefäße ist, um eine Anastomose zu bilden;

[0042] **Fig. 13I** eine Ansicht entlang der Linie **13I-13I** der **Fig. 13H** ist;

[0043] **Fig. 14A** und **14B** vergrößerte Ansichten eines alternativen distalen Endes der Backen der chirurgischen Vorrichtung und einer zugehörigen Nadeleingriffselementkonfiguration ist;

[0044] **Fig. 15A** bis **15D** vergrößerte Ansichten eines weiteren alternativen distalen Endes der Backen und der Nadeleingriffselementkonfiguration ist;

[0045] **Fig. 16A** und **16B** vergrößerte Ansichten eines weiteren alternativen distalen Endes und einer Nadeleingriffselementkonfiguration ist, die mit einer chirurgischen Nadel verwendet werden, die ein zumindest teilweise hierdurch verlaufendes Loch aufweist;

[0046] **Fig. 16C** eine Seitenansicht einer doppelspitzigen chirurgischen Nadel ist, die ein zumindest teilweise hierdurch verlaufendes Loch aufweist;

[0047] **Fig. 17A** und **17B** vergrößerte Ansichten eines weiteren alternativen distalen Endes und einer Nadeleingriffselementanordnung ist;

[0048] **Fig. 18** eine vergrößerte perspektivische Ansicht eines alternativen distalen Endes ist, das zur Vereinfachung der Handhabung einer an die chirurgische Nadel angebrachten Nähfadenslänge geschlitzt ist;

[0049] **Fig. 19A** und **19B** vergrößerte Ansichten eines alternativen distalen Endes und einer Nadeleingriffselementkonfiguration ist, die für ein einfaches Laden einer chirurgischen Nadel entsprechend ausgebildet sind;

[0050] **Fig. 20A** und **20B** vergrößerte Seitenansichten eines alternativen distalen Endes und einer Nadeleingriffselementkonfiguration zum einfachen Laden sind; und

[0051] **Fig. 21A** und **21B** vergrößerte Seitenansichten eines noch weiteren alternativen distalen Endes und einer Nadeleingriffselementkonfiguration zum einfachen Laden sind.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0052] Bezugnehmend auf die **Fig. 1** ist eine endoskopische vaskuläre Nähvorrichtung **10** dargestellt, die besonders dazu geeignet ist, das Vernähen von vaskulären Gewebeabschnitten oder Gefäßen zu vereinfachen, um die von innerhalb eines eingeschränkten Sichtfeldes während eines endoskopischen oder laparoskopischen Verfahrens aus betrachtet dargestellt ist. Ferner ist die Vorrichtung **10** speziell dazu bestimmt, um wiederholt eine kleine chirurgische Nadel, an die eine zugehörige Länge an Nähfadenmaterial angebracht ist, wie z. B. eine chirurgische Nadel **12** und ein Nähfaden **14**, durch vaskuläre Gewebeabschnitte hindurchzuführen, während eine genaue Kontrolle der Nadel **12** während sämtlicher Phasen des Nähvorganges gewährleistet ist. Die Vorrichtung **10** ist dazu bestimmt, die Nähnaedel **12** und den Nähfaden **14** wiederholt zwischen einem Paar Backen **16** und **18** überzuführen.

[0053] Die Vorrichtung **10** ist vorzugsweise für die Handhabung chirurgischer Nadeln **12** mit einer Länge von ungefähr 2,5 bis 12,5 mm (0,1 bis 0,5 Inch) und einem Durchmesser von ungefähr 0,25 bis 0,625 mm (zehntausendstel bis 0,25 Inch) bestimmt. Vorzugsweise weist die chirurgische Nadel **12** einen Durchmesser auf, der im Wesentlichen gleich dem des angebrachten Nähfadens ist, um so eine Fluidleckage aus dem Gefäß zwischen dem Nadelloch und dem Nähfaden während des Nähvorganges zu vermeiden.

[0054] Die chirurgische Nähvorrichtung **10** umfasst im Allgemeinen einen Griffabschnitt **20** und einen länglich ausgebildeten, rohrförmigen Gehäuse- oder Körperabschnitt **22**, der sich in distaler Richtung von dem Griffabschnitt **20** erstreckt. Der Gehäuseabschnitt **22** ist vorzugsweise derart dimensioniert, dass er in eine rohrförmige Kanüle mit einem Innendurchmesser im Bereich von 5 bis 12 mm für endoskopische/laparoskopische Verfahren einführbar ist. Die Nadelaufnahmebacken **16** und **18** sind in Bezug auf den Gehäuseabschnitt **22** drehbar angebracht, so dass sie durch Griffelemente **30** zwischen einer geöffneten Position, in der sie voneinander beabstandet sind, und einer geschlossenen Position, in der die Backen **16** und **18** in enger gemeinsamer Ausrichtung zueinander angeordnet sind, bewegbar sind, um so miteinander zu vernähende vaskuläre Gewebeabschnitte zu fassen und die chirurgische Nadel **12** zwischen diesen zu führen. Vorzugsweise besitzen die Backen **16** und **18** atraumatisch ausgebildete Gewebeeingriffsoberflächen **17** bzw. **19**, die über ihre gesamte Länge oder lediglich an einem Abschnitt gerillt sein können. Die Backen **16** und **18** sind vorzugsweise zur drehbaren Bewegung auf einem Backenhalteelement **24** angebracht, das an einem distalen Ende des Gehäuseabschnittes **20** angebracht ist. Die Backen **16** und **18** umfassen Nadelaufnahmeaussparungen **26** bzw. **28**, die derart konfiguriert sind, dass

sie zumindest einen Abschnitt der chirurgischen Nadel umgeben und halten, die im Wesentlichen senkrecht zu den Gewebeeingriffsoberflächen **17** und **19** angeordnet ist. Die Nadelaufnahmeaussparungen **26** und **28** können verschiedene Querschnittsformen aufweisen, wie z. B. einen quadratischen, rechtwinkligen, diamantförmigen etc. und vorzugsweise kreisförmigen Querschnitt.

[0055] Bezugnehmend nun auf die **Fig. 2** sind die Backen **16** und **18** drehbar an dem Halteelement **24** mit Hilfe eines Backendrehstiftes **32** angebracht, der sich durch die Löcher **34** in dem Halteelement **24** und den Drehlöchern **36** in beiden Backenelementen **16** und **18** erstreckt. Um die Backen **16** und **18** zwischen einer geöffneten Position und einer geschlossenen Position zu bewegen, ist ein sich in axialer oder longitudinaler Richtung erstreckender, bewegbarer mittlerer Stab **38** vorgesehen, der einen Verschiebestift bzw. Eingriffsstift **40** aufweist, welcher wiederum an einem distalen Ende **42** angebracht ist. Der Verschiebestift **40** bewegt sich in die Verschiebeschlitz **44** und **46** in den Backen **16** bzw. **18** und tritt mit diesen in Eingriff, so dass eine distale Bewegung des mittleren Stabes **48** eine Verschiebung der Backen **16** und **18** in eine geöffnete Position und eine proximale Bewegung des mittleren Stabes **38** eine Verschiebung der Backen **16** und **18** in die geschlossene Position bewirkt. Der Ausdruck "distal" bezeichnet hier den Abschnitt der Vorrichtung **10**, der den Backen zugewandt ist, während der Ausdruck "proximal" den Abschnitt der Vorrichtung bezeichnet, der näher dem Griff angeordnet ist.

[0056] Die Griffelemente **30** sind mit dem mittleren Stab **38** über eine Platte **48** verbunden, die an einem proximalen Ende **50** des mittleren Stabes **38** angebracht ist. Die Platte **48** umfasst ein Paar Verschiebeschlitz **52** und ist mit den Griffelementen **30** über die Stifte **54** verbunden, welche sich in den Schlitz **52** verschieben können. Die Griffe **30** sind drehbar mit dem Gehäuse **20** über Drehstifte **56** verbunden. Das Schließen der Griffe **30** zu dem Griffabschnitt **20** hin bewegt auf diese Weise die Platte **48** und so den mittleren Stab **38** in proximaler Richtung, wodurch die Backen **16** und **18** in eine geschlossene Position verschoben werden, während das Öffnen der Griffe **30** die Platte **48** in distaler Richtung bewegt, und wodurch die Backen **16** und **18** in die geöffnete Position verschoben werden.

[0057] Bei manchen chirurgischen Verfahren ist es bevorzugt, dass die Backen der Nähvorrichtung **10** in eine geöffnete Position vorgespannt sind, und dabei ist es erforderlich, dass der Bediener die Griffe **30** zusammendrückt, um die Backen **16** und **18** in eine geschlossene Position zu bewegen. So ist eine Backenvorspannfeder **58** vorgesehen, die in einem Kanal **60**, der in dem Gehäuse **20** gebildet ist, untergebracht ist. Die Feder **58** liegt an einer Federscheibe **62** an, die an einem proximalen Ende **50** des mittleren Stabes **38** angebracht ist, und die Feder spannt den mittleren Stab **38** so in distaler Richtung vor. Die Vorspannk-

tion der Feder **58** ist ebenso dabei behilflich, den Nähfaden **14** durch die Gewebeabschnitte nach Öffnen der Arme **16** und **18** zu ziehen. In manchen Fällen können gewisse ergonomische und die Bedienung betreffende Vorteile dadurch erhalten werden, indem das Griffelement **30** anfänglich in eine geöffnete Position vorgespannt ist. Bei dieser Ausführungsform sind so ein Paar Blattfedern **64** vorgesehen, die mit Drehstiften **56** verbunden sind.

[0058] Die Griffelemente **30** schließen anfänglich die Backen **16** und **18**, und danach überführen sie die chirurgische Nadel **12** automatisch zwischen den Backen. Wie in den Fig. 3 und 4 gezeigt gleiten die Stifte **54** in distaler Richtung in das abgewinkelte Backenschließsegment **90** der Schlitzes **52** in der Platte **48**, um die Backen zu schließen. Sind die Backen geschlossen, so führt ein weiteres Zusammendrücken der Griffelemente **30** dazu, dass die Stifte **54** in die senkrechten Transfersegmente **92** der Schlitzes **52** eintreten (Fig. 5). Die Transfersegmente **92** sind im Wesentlichen senkrecht zum mittleren Stab **38** angeordnet und ermöglichen so eine Bewegung des mittleren Stabes **38**, und folglich so einen Abbruch der Bewegung der Backen **16**, **18**, während die Griffelemente **30** weiterhin zusammengedrückt bleiben. Während des anhaltenden Zusammendrückens wird jedoch der Mechanismus zum Überführen der Nadel zwischen den Backen betätigt. Dies wird im Anschluss im Detail beschrieben. Es ist darauf hinzuweisen, dass, während die Griffelemente **30** geschlossen werden, diese die Stifte **54** entlang einem Bogen bewegen, der einen Radius besitzt, welcher durch den Abstand zwischen den Stiften **54** und den Griffdrehstiften **56** bestimmt ist. Um die Bewegung der Stifte **54** innerhalb der Transfersegmente **92** zu ermöglichen, umfassen so die Griffelemente **30** ein Paar Ausgleichsschlitzes **116**, die es den Stiften **54** ermöglicht, sich geringfügig relativ zu den Griffelementen **30** zu bewegen, so dass die Stifte **54** sich gerade nach unten innerhalb der Transfersegmente **92** bewegen können.

[0059] Dem Fachmann ist offensichtlich, die Transfersegmente **92** alternativ bogenförmig und nicht senkrecht in Bezug auf den mittleren Stab **38** auszubilden. Indem die Transfersegmente **92** mit einem Bogen ausgebildet werden, der einen Radius besitzt, der identisch zu dem von dem Stift **54** beschriebenen Bogen ist, so bestünde keine Notwendigkeit dafür, Ausgleichsschlitzes **116** in den Griffelementen **30** vorzusehen. Verschiedene andere Strukturen können zusätzlich vorgesehen sein, um die bogenförmige Bewegung der Stifte **54** während des Schließens der Griffe auszugleichen.

[0060] Wie bereits zuvor erwähnt, ist die Vorrichtung **10** besonders zum Vernähen von extrem kleinen Gefäßen oder vaskulären Gewebeabschnitten geeignet, wenn diese innerhalb eines eingeschränkten Sichtfeldes während endoskopischer Verfahren betrachtet werden. Das Vernähen von Gefäßen erfordert eine extrem kleine Nadel **12** und Nähfaden **14**, deren

Durchmesser typischerweise im Bereich von zehntausendstel Inch liegen. Um ein Komprimieren der vaskulären Gewebeabschnitte oder ein Verletzen derselben während des Nähvorgangs zu vermeiden, so wird ein Arbeitsspalt zwischen den Backen **16** bzw. **18**, aufrechterhalten, so dass diese einander nicht nach dem Schließen berühren. Die Backen **16** und **18** schließen jedoch ausreichend, so dass die Nadel **12** auf sehr genaue Weise zwischen diesen überführt werden kann.

[0061] Um den Transfer der Nadel **12** zwischen den Backen **16** und **18** zu vereinfachen, weist die Nadel **12** vorzugsweise einen Krümmungsradius auf, der im Wesentlichen gleich dem Abstand zwischen einem der Nadelaussparungen **26**, **28** und dem Backendrehpunkt, d.h. dem Backendrehstift **32**, der Vorrichtung **10** ist. Ruf diese Weise entspricht der Krümmungsradius der chirurgischen Nadel **12** dem Bogen, der durch die Aussparungen um den Drehpunkt beim Schließen der Backen **16** und **18** bestimmt ist. Wenn die Vorrichtung **10** mit einem Armaufbau gebildet ist, der ein paralleles Schließen ermöglicht, so kann, wie bereits zuvor erwähnt, eine gerade chirurgische Nadel bevorzugt sein.

[0062] Bezugnehmend auf die Fig. 2 und 3 umfasst die Vorrichtung **10** ferner einen Halteaufbau, um die chirurgische Nadel **12** innerhalb der Backenaussparungen **26** und **28** der Backen **16** bzw. **18** abwechselnd zu sichern. Der Halteaufbau ermöglicht es, dass die chirurgische Nadel **12** anfänglich innerhalb einer der Backen gehalten wird, und dass nach dem Schließen der Griffe die Nadel anschließend zur gegenüberliegenden Backe übergeführt wird. Um eine Bedienung der Vorrichtung **10** mit nur einer Hand zu vereinfachen, ist ein Verschiebebetätigungshebel **66** vorgesehen, um automatisch den Halteaufbau nach vollständigem Schließen der Griffe zu betätigen. Der Verschiebe-Betätigungshebel **66** ist an einem der Griffelemente **30** angebracht. Nach dem Schließen der Griffelemente **30** betätigt der Verschiebe-Betätigungshebel **66** automatisch den Haltemechanismus, und dabei wird die chirurgische Nadel **12** zur gegenüberliegenden Backe übergeführt.

[0063] Um die Nadel **12** innerhalb der Backen **16** und **18** zu halten oder zu sichern, ist ein Paar Nadeleingriffselemente oder Klingen **68**, **70** vorgesehen, die in longitudinaler Richtung innerhalb der sich in longitudinaler Richtung erstreckenden Kanäle **112**, **114** des Gehäuseabschnittes **22** bewegbar sind. Das erste Nadeleingriffselement **68** ist zumindest teilweise auf gleitbare Weise innerhalb der ersten Backe **16** angeordnet, während ein zweites Nadeleingriffselement **70** zumindest teilweise innerhalb der zweiten Backe **18** auf gleitbare Weise angeordnet ist.

[0064] Die distalen Enden **72** und **74** der Nadeleingriffselemente **68** bzw. **70** sind mit einem geeigneten Eingriffsaufbau zum Ineingriffbringen einer Kante der chirurgischen Nadel **12** versehen, um so die Nadel **12** innerhalb der in der ersten und zweiten Backe **16** und **18** gebildeten Aussparungen **26**, **28** zu sichern. Wie

in den **Fig. 5B, 5C** gezeigt, umfassen so die distalen Enden **72** und **74** der Nadeleingriffselemente **78** und **70** V-förmige Verschiebekanten, um die chirurgische Nadel **12** innerhalb der entsprechenden Aussparungen **26** und **28** zu verschieben oder einzukeilen. Nachdem die chirurgische Nadel **12** mit einem der Nadeleingriffselemente **78** oder **70** in Eingriff gebracht worden ist, wird sie auf sichere Weise innerhalb der zugehörigen Backe **16** oder **18** gehalten. Während der bevorzugte Nadeleingriffselement-Eingriffsaufbau V-förmige Kerben umfasst, so ist dem Fachmann offensichtlich, dass verschiedene andere Konfigurationen der distalen Enden **72** und **74** der Nadeleingriffselemente vorgesehen sein können, um die Nadel **12** innerhalb der Backen **16** und **18** auf sichere Weise zu halten. Ein alternativer Aufbau in beiden Backen **16** oder **18** oder ein alternativer Aufbau in der Nadel **12** selbst, wie z. B. Kerben in einer Kante der Nadel **12**, oder Löcher, die vollständig durch diese verlaufen, können so vorgesehen sein, um einen entsprechenden Eingriffsaufbau, der auf den Nadeleingriffselementen **68** und **70** gebildet ist, aufzunehmen. So kann z. B. eine doppelspitzige chirurgische Nadel oder ein chirurgisches Schneidelement mit einem Nähfadenanbringaufbau zwischen den Spitzen verwendet werden. Einige dieser alternativen Aufbauten bzw. Strukturen werden im Anschluss beschrieben.

[0065] Wie in **Fig. 3** gezeigt, sind die Nadeleingriffselemente **68, 70** geringfügig an den Abschnitten **68a** bzw. **70a** gekrümmt ausgebildet, wodurch eine automatische Anpassung an Nadeln mit verschiedenen Durchmessern erfolgt. Im geklemmten Zustand der Nadel erfolgt ein Krümmen des Nadeleingriffselements an einer vorbestimmten Stelle, so dass die Federkraft, die auf die Nadel ausgeübt wird, unabhängig vom Nadeldurchmesser konstant bleibt. Das Nadeleingriffselement ist geringfügig gekrümmt, selbst wenn die Nadel nicht geklemmt ist, um so sicherzustellen, dass ein zunehmendes Krümmen in dem gleichen Bereich auftritt, wenn die Nadel geklemmt wird.

[0066] Bezugnehmend nun auf die **Fig. 2** und **3** ist ein sich hin- und herbewegender Mechanismus in der Form eines Kipp- bzw. Schaltrades **76** innerhalb des Griffabschnittes **20** vorgesehen, der über Stifte **84, 86** mit den proximalen Enden **78** und **80** der ersten und zweiten Nadeleingriffselemente **68** bzw. **70** verbunden ist, um wiederholt die Nadel **12** zwischen den Backen **16** und **18** zu überführen. Das Kipprad **76** ist im Uhrzeigersinn und Gegenuhrzeigersinn um den Drehstift **82** drehbar. Das Kipprad **76** bewegt abwechselnd die Nadeleingriffselemente **68** und **70** innerhalb der Backen **16** bzw. **18** vor und zurück, wodurch abwechselnd die Nadeleingriffselemente **68** und **70** in Eingriff mit der Nadel **12** gebracht werden. Auf diese Weise sieht das Kipprad **76** zusammen mit den ersten und zweiten Nadeleingriffselementen **68** und **70** den Halteaufbau vor, um die Nadel **12** innerhalb der Nadelaufnahmeaussparungen **26** und **28**,

die in den Backen **16** und **18** gebildet sind, auf sichere Weise und abwechselnd zu halten und zu überführen.

[0067] Der Verschiebe-Betätigungshebel **66** betätigt das Kipprad **76** automatisch nach Schließen der Backen **16** und **18**. Um ein unbeabsichtigtes Freigeben der chirurgischen Nadel **12** von den Backen **16** und **18** vor dem Schließen der Backen zu vermeiden, ist ein Arretierelement **88** vorgesehen, welches innerhalb des Griffabschnittes **20** auf flexible Weise befestigt ist. Das Arretierelement **88** ist mit dem Kipprad **76** in Eingriff bringbar, um eine Bewegung des Kipprades **76** und so ein Freigeben der Nadel **12** zu verhindern, wenn sich die Backen **16** und **18** in einer geöffneten Position befinden, d. h. wenn die Griffelemente **30** und so der Verschiebe-Betätigungshebel **66** nicht niedergedrückt worden sind. Die Schlitzte **52** in der Platte **42** ermöglichen es dem Verschiebe-Betätigungshebel **66** in Eingriff mit dem Kipprad **76** zu treten, wenn die Backen **16** und **18** in die geschlossene Position bewegt worden sind. Wie zuvor erwähnt nimmt das Transfersegment **92** die Bewegung der Backen **16** und **18** während dem anhaltenden Schließen der Griffelemente **30** und der Betätigung des Kipprades **76** auf.

[0068] Weiterhin bezugnehmend auf die **Fig. 3** ist das Kipprad **76** mit einer ersten, abgewinkelten Verschiebeoberfläche **94** mit einer ersten Schulter **96** versehen, die, wenn sie sich im Eingriff mit dem Verschiebe-Betätigungshebel **66** befindet, eine Drehung des Kipprades **76** im Uhrzeigersinn bewirkt, und so eine Vorwärtsbewegung des Nadeleingriffselementes **68** in distaler Richtung und ein Zurückziehen des Nadeleingriffselements **70** in proximaler Richtung bewirkt. Auf ähnliche Weise ist eine zweite, abgewinkelte Verschiebeoberfläche **98** mit einer zweiten Schulter **100** vorgesehen, so dass, wenn sie sich im Eingriff mit dem Verschiebe-Betätigungshebel **66** befindet, das Kipprad **76** im Gegenuhrzeigersinn gedreht wird, um das zweite Nadeleingriffselement **70** vor und das erste Nadeleingriffselement **68** zurück zu bewegen.

[0069] Wie zuvor erwähnt, sieht das Kipprad **76** einen Eingriffsaufbau vor, der in Eingriff mit dem Arretierelement **88** tritt. Vorzugsweise ist das Kipprad **76** mit Arretierkerben **102** und **104** versehen, die der am weitesten distal vorwärts bewegten Positionen der ersten und zweiten Nadeleingriffselemente **68** bzw. **70** entsprechen. Wenn das Kipprad **76** so im Gegenuhrzeigersinn in eine Position gedreht wird, in der das Arretierelement **88** in Eingriff mit der Arretierkerbe **104** tritt, so ist das zweite Nadeleingriffselement **70** in einer vorwärts bewegten oder am weitesten distal gelegenen Position arretiert, um die Nadel **12** innerhalb der Backe **18** auf sichere Weise zu halten. Auf ähnliche Weise, wenn das Kipprad **76** im Uhrzeigersinn in eine Position gedreht wird, in der das Arretierelement **88** in Eingriff mit der Arretierkerbe **102** tritt, so ist das erste Nadeleingriffselement **68** in einer vorwärts bewegten oder am weitesten distal gelegenen Position arretiert, wodurch die Nadel **12** innerhalb der Backe

16 arretiert ist. Auf diese Weise verhindert das Arretierelement **88** zusammen mit den Arretierkerben **102** und **104** ein Freigeben und Überführen der Nadel **12**, wenn die Backen **16** und **18** nicht vollständig geschlossen sind. Der Verschiebe-Betätigungshebel **66** ist vorgesehen, um automatisch aufeinanderfolgend zwei Funktionen auszuführen, nämlich das Lösen des Kipprades **76** aus dem Eingriff mit dem Arretierelement **88** und das Drehen des Kipprades **76**. Der Verschiebe-Betätigungshebel **66** umfasst ein elastisch ausgebildetes Freigabebein **108**, welches dazu vorgesehen ist, um das Arretierelement **88** aus den Arretierkerben **102** oder **104** zu verschieben, und um so ein Drehen des Kipprades **76** zu ermöglichen. Der Verschiebe-Betätigungshebel **66** umfasst ebenso ein elastisch ausgebildetes Kippbein **110**, das parallel zum Freigabebein **108** gebildet ist. Das Kippbein **110** ist mit den abgewinkelten ersten und zweiten Verschiebeoberflächen **94** und **98** und den ersten und zweiten Schultern **96** und **100** in Eingriff bringbar, um das Kipprad **76** nach dem Schließen der Backen **16** und **18** zu drehen.

[0070] Das Kipprad **76** ist ebenso mit einem Freigabestift **106** versehen, um das Arretierelement **88** dabei zu unterstützen, in die Arretierkerben **102** und **104** einzutreten. Speziell dient der Freigabestift **106** dazu, das elastisch ausgebildete Freigabebein **108** von dem Arretierelement **88** weg zu bewegen (Fig. 6A). Sind die Griffelemente **30** niedergedrückt, so bewirkt der Freigabestift, dass das Freigabebein **108** das Arretierelement **88** aus der Arretierkerbe **104** bewegt, und das Arretierelement **88** wird nach unten und weg von dem Kipprad **76** durch das Freigabebein **108** gehalten. Um ein Zurückspringen des Arretierelements **88** in Eingriff mit der Arretierkerbe **102** nach vollständiger Drehung des Kipprades **76** zu ermöglichen, so ist der Freigabestift **106** vorgesehen, um das elastisch ausgebildete Freigabebein **108** weg von dem Arretierelement **88** zu bewegen. Wenn das Kipprad **76** im Uhrzeigersinn gedreht wird, so bewegt der Freigabestift **106**, wie gezeigt, sich so weit, dass er an ein unteres Ende des Freigabebeines **108** anstößt.

[0071] Bezugnehmend nun auf die Fig. 1 bis 11, und anfänglich auf die Fig. 1, wird die Bedienung der endoskopischen vaskulären Nähvorrichtung **10** im Anschluss beschrieben. Wie zuvor bereits erwähnt, ist die Vorrichtung **10** besonders geeignet, eine chirurgische Nadel **12** zwischen den Backen **16** und **18** automatisch nach vollständigem Schließen der Griffe hin- und herzubewegen.

[0072] In der anfänglichen Position sind die Backen **16** und **18** in eine geöffnete Position durch die Feder **58** vorgespannt. Die Nadel **12**, an der eine zugehörige Länge an Nähfadenmaterial **14** angebracht ist, befindet sich innerhalb der Aussparung **28** der zweiten Backe **18** und wird in dieser gehalten. Bezugnehmend nun auf die Fig. 3 befinden sich die Griffelemente **30** in einem geöffneten Zustand, in dem der Verschiebe-Betätigungshebel **66** weg von dem Kipp-

rad **76** in der anfänglichen Position gehalten wird.

[0073] In dieser anfänglichen Position befindet sich das Kipprad **76** in einer am weitesten im Gegenuhrzeigersinn gelegenen Position, wobei das Arretierelement **88** im Eingriff mit dem Kipprad **66** durch den Eingriff mit der Arretierkerbe **104** ist und dieses sichert. Auf diese Weise ist die chirurgische Nadel **12** in der zweiten Backe **18** arretiert.

[0074] Bezugnehmend nun auf die Fig. 4 werden die Griffelemente **30** nach innen zu dem Griffabschnitt **20** hin gedreht, um die vaskuläre Nähvorrichtung **10** zu betätigen. Beim Drehen der Griffelemente **30** werden die Stifte **54** innerhalb der Backenschließsegmente **90** der Schlitze **52** bewegt. Während sich die Stifte **54** innerhalb der Backenschließsegmente **90** bewegen, wird die Platte **48** in proximaler Richtung bewegt. Die proximale Bewegung der Platte **48** zieht den mittleren Stab **38** in proximaler Richtung, wodurch die Feder **58** komprimiert wird. Während der proximalen Bewegung des mittleren Stabes **38** bewegt sich der Verschiebestift **40** des mittleren Stabes in proximaler Richtung innerhalb der ersten und zweiten Backenverschiebeschlitze **44** bzw. **46**, um dadurch die Backen **16** und **18** um den Drehstift **32** zu schließen. Bei der Schließbewegung der Backen **16** und **18** tritt die Nadel **12** in die Aussparung **26** in der Backe **16** ein. Wie gezeigt, wird der Verschiebe-Betätigungshebel **66** hin zum Kipprad **76** beim Drehen der Griffelemente **30** bewegt. Auf diese Weise wird das Kippbein **110** gegen die erste, abgewinkelte Verschiebeoberfläche **94** gedrängt. Da das Arretierelement **88** sich noch im Eingriff mit der ersten Arretierkerbe **104** befindet, bewegt sich das Kipprad **76** nicht hin und her. Auf diese Weise wird die Vorrichtung **10** zum Schließen der Backen **16** und **18** um die chirurgische Nadel **12** manipuliert, ohne dass eine Hin- und Herbewegung der Nadeleingriffselemente **68** und **70** bewirkt wird. Die Griffelemente **30** sind teilweise gegen die Vorspannung der Blattfedern **64** gestoßen, die nun einen Spannungszustand einnehmen. Nach Schließen der Griffelemente **30** wird der Verschiebe-Betätigungshebel **66** und so das Freigabebein **108** in Ausrichtung oberhalb des Arretierelements **88** gedreht.

[0075] Bezugnehmend auf die Fig. 5B und 5C, wenn sich das Kipprad **76** in einer am weitesten im Gegenuhrzeigersinn gelegenen Position befindet, in der das Arretierelement **88** sich im Eingriff mit der Arretierkerbe **104** befindet, so befindet sich das zweite Nadeleingriffselement **70** in einer in distaler Richtung vorwärts bewegten Position, wodurch das distale Ende **74** des Nadeleingriffselements **70** mit einer Kante der chirurgischen Nadel **12** in Eingriff tritt. Das erste Nadeleingriffselement **68** befindet sich in einer am weitesten proximal gelegenen Position, in der ihr distales Ende **72** von der chirurgischen Nadel **12** beabstandet ist.

[0076] Wie zuvor erwähnt, sehen die Transfersegmente **92** der Schlitze **52** in der Platte **48** eine Aufenthaltsperiode vor, während der die Griffelemente **30**

geschlossen werden können, um den Verschiebe-Betätigungshebel **66** in Eingriff mit dem Kipprad **76** zu bringen, ohne dass eine weitere Drehbewegung der Backen **16** und **18** bewirkt wird. Wie in **Fig. 5A** gezeigt, tritt so das Freigabebein **108** in Kontakt mit dem Arretierelement **88**, und bewegt das Arretierelement **88** aus dem Eingriff mit der Arretierkerbe **104**, während der Verschiebe-Betätigungshebel **66** nach unten bewegt wird. Auf diese Weise wird das Kipprad **76** für die Drehung freigegeben. Wie zuvor erwähnt, führt der Verschiebe-Betätigungshebel **66** die aufeinanderfolgenden Funktionen des Lösens des Arretierelements **88** von dem Kipprad **76** und des Drehens des Kipprades **76** aus. Nachdem das Arretierelement **88** von der Arretierkerbe **104** gelöst worden ist, tritt das Kippbein **110** in Kontakt mit der ersten, abgewinkelten Verschiebeoberfläche **94** und der ersten Schulter **96**, um eine Drehung des Kipprades **76** im Uhrzeigersinn zu bewirken. Bezugnehmend nun auf die **Fig. 6** bewirkt ein weiterer Druck auf die Griffelemente **30**, dass die Stifte **54** weiter innerhalb der Transfersegmente **94** bewegt werden, und dass das Kippbein **110** eine Drehung des Kipprades **76** im Uhrzeigersinn bewirkt. Die Drehung des Kipprades **76** im Uhrzeigersinn bewegt das erste Nadeleingriffselement **68** in eine am weitesten distal gelegene Richtung und zieht das zweite Nadeleingriffselement **70** in eine am weitesten proximal gelegene Richtung zurück.

[0077] Während das Freigabebein **110** das Kipprad **76** im Uhrzeigersinn dreht, so bewegt der Freigabestift **106** das Freigabebein **108** weg von dem Arretierelement **88**. Bei der Drehung des Kipprades **76** bewegt sich so das Arretierelement **88** entlang einer unteren Umfangsoberfläche **118** des Kipprades **76** und wird dadurch nach unten gehalten. Die Nadeleingriffselemente **68** und **70** werden weiter nach vorne bzw. zurück bewegt. Wie zuvor erwähnt, wenn sich die Backen **16** und **18** in einer geschlossenen Position befinden, wird die chirurgische Nadel **12** innerhalb der Aussparungen **26** und **28** gehalten oder innerhalb dieser aufgenommen. Beim Drehen des Kipprades **76**, um das Nadeleingriffselement **68** nach vorne und das Nadeleingriffselement **70** nach hinten zu bewegen, wird die chirurgische Nadel **12** auf sichere Weise innerhalb der geschlossenen Backen **16** und **18** gehalten, sofern keiner der Nadeleingriffselemente **68** und **70** im Eingriff mit der chirurgischen Nadel **12** ist. Dieser Nicht-Eingriff der Nadeleingriffselemente **68**, **70** ist in den **Fig. 6B**, **6C** dargestellt, da die V-förmigen Verschiebekanten **72** bzw. **74** nicht in Kontakt mit der chirurgischen Nadel **12** sind.

[0078] Eine weitere Bewegung des Verschiebe-Betätigungshebels **66** (**Fig. 7**) aufgrund des Niederdrückens des Griffelements **30** führt dazu, dass das Kippbein **110** das Kipprad **76** in eine vollständig im Uhrzeigersinn gelegene oder endgültige Position dreht. Das Freigabebein **108** ist dabei durch den Freigabestift **106** nicht mit dem Arretierelement **88** ausgerichtet. Während das Kipprad **76** in die endgültige

Position gedreht wird, so nimmt die Arretierkerbe **102** eine Position direkt oberhalb des Arretierelements **88** ein, und das federvorgespannte Arretierelement **88** bewegt sich nach oben, um in Eingriff mit der Arretierkerbe **102** zu treten. So wird das Kipprad **76** wiederum blockiert oder derart arretiert, dass eine weitere Drehung nicht möglich ist. Ein weiteres Niederdrücken der Griffelemente verursacht keine weitere Drehung des Kipprades **76**.

[0079] Die V-förmige Verschiebekante in dem Nadeleingriffselement **68** ist nun in Eingriff mit der chirurgischen Nadel **12** innerhalb der Backe **16** gebracht worden und arretiert diese auf sichere Weise, während die V-förmige Verschiebekante in dem Nadeleingriffselement **70** in eine am weitesten proximal gelegene Position bewegt worden ist, in der sie von der chirurgischen Nadel **12** gelöst ist (siehe **Fig. 7A**, **7B**). Auf diese Weise ist die Kontrolle der chirurgischen Nadel **12** von der Backe **18** auf die Backe **16** übertragen worden, während die Nadel **12** innerhalb der Aussparungen **26** und **28** aufgenommen ist, und dadurch wird die Übertragung der Nadel **12** von der Backe **18** auf die Backe **16** vollzogen, ohne das Risiko, dass die Nadel **12** von der Vorrichtung **10** freigegeben werden bzw. entweichen kann.

[0080] Wie in **Fig. 8** gezeigt, um die Bedienung der vaskulären Nähvorrichtung **12** zu beenden, während der Druck von den Griffelementen **60** genommen wird, spannen die Federn **64** (**Fig. 3**) die Griffelemente **30** und so die Backen **16** und **18** in eine geöffnete Position vor. Das Nadeleingriffselement **70** ist von der chirurgischen Nadel **12** gelöst, während das Nadeleingriffselement **68** im Eingriff mit der chirurgischen Nadel **12** innerhalb der Aussparung **26** in der Backe **16** ist und diese auf sichere Weise dort hält. Das Arretierelement **88** ist in Eingriff mit der Arretierkerbe **102** getreten, und dadurch wird eine Drehung des Kipprades **76** verhindert, um die chirurgische Nadel **12** in der Backe **16** zu sichern.

[0081] Zusammenfassend wird auf die oben beschriebene Weise die chirurgische Nadel **12** anfänglich innerhalb der Backe **18** gesichert und dort festgehalten. Nach dem Schließen der Backen **16** und **18** aufgrund des Druckes auf die Griffelemente **30** wird die chirurgische Nadel **12** auf sichere Weise innerhalb der Aussparungen **26** und **28** aufgenommen, und die Nadeleingriffselemente **68** und **70** werden automatisch hin- und herbewegt, um die Kontrolle der chirurgischen Nadel **12** auf die Backe **16** zu übertragen. Auf diese Weise wird die chirurgische Nadel **12** automatisch von der Backe **18** auf die Backe **16** nach dem vollständigen Schließen der Griffe überführt, ohne dass der Bediener zusätzliche Bemühungen oder andere Manipulationen vornehmen muss.

[0082] Bezugnehmend nun auf die **Fig. 9** bis **12**, um diese Sequenz umzukehren, d.h. um die chirurgische Nadel von der Backe **16** auf die Backe **18** zu überführen, werden die Griffelemente **30** wieder in die geschlossene Position bewegt, um die Backen **16** und **18** zu schließen. Der Verschiebe-Betätigungshebel

66 führt wiederum zwei aufeinanderfolgende Funktionen aus, und zwar wird bewirkt, dass das Freigabebein **112** sich von dem Arretierelement **88** aus der Arretierkerbe **102** löst (Fig. 10), und es wird bewirkt, dass das Freigabebein **110** in Eingriff mit der abgewinkelten Verschiebeoberfläche **98** und der Schulter **100** tritt, um eine Drehung des Kipprades **60** im Gegenuhrzeigersinn zu bewirken (Fig. 11).

[0083] Die Drehung des Kipprades **76** im Gegenuhrzeigersinn zieht das Nadeleingriffselement **68** aus dem Eingriff mit der chirurgischen Nadel **12** zurück und bewegt das Nadeleingriffselement **20** in Eingriff mit der chirurgischen Nadel **12** auf eine Weise, die ähnlich der oben beschriebenen ist. Der Freigabestift **106** verschiebt ebenso das Freigabebein **108** weg von dem Arretierelement **88**. Nach einer vollständigen Drehung des Kipprades **76** im Gegenuhrzeigersinn tritt auf diese Weise das Arretierelement **88** wiederum in Eingriff mit der Arretierkerbe **104**, wodurch die chirurgische Nadel **12** innerhalb der Aussparung **28** in der Backe **18** gesichert wird. Nach Freigeben der Griffelemente **30** werden die Backen **16** und **18** wiederum geöffnet, und die Vorrichtung **10** hält wiederum die chirurgische Nadel **12** innerhalb der Backe **18** (Fig. 12). Die Stifte **44** werden wieder innerhalb der Backenschließsegmente **90** positioniert. Auf diese Weise kann die chirurgische Nadel **12** wiederholt und automatisch zwischen den Backen **16** und **18** nach dem Schließen des Griffelements **30** vor und zurück bewegt und innerhalb der Aussparungen **26** und **28** in den Backen **16** und **18** auf sichere Weise gehalten werden, wenn die Backen **16** und **18** in eine geöffnete Position bewegt werden. Der Bediener hat somit genaue Kontrolle über die chirurgische Nadel **12** während des gesamten Nähvorgangs, ohne dass dabei ein Risiko besteht, dass die Nadel **12** freigegeben werden könnte.

[0084] Die Fig. 13A bis 13I sehen eine detaillierte Darstellung der Verwendung der vaskulären Nähvorrichtung **10** vor, um ein Paar vaskulärer Gewebeabschnitte auf endoskopische Weise miteinander zu verbinden, d. h. durch Einführen einer Vorrichtung **10** durch eine Trokarkanüle T, wie sie in Fig. 13A gezeigt ist. Die Bedienung der Vorrichtung **10** wird am besten hinsichtlich des Vernähens von offenen oder freien Enden von Gefäßen beschrieben, um eine Ende-an-Ende-Anastomose zu bilden. Dem Fachmann ist offensichtlich, dass ein ähnliches Verfahren und Bedienung der Vorrichtung **10** auf einfache Weise anwendbar ist, um ein offenes Ende eines vaskulären Gewebeabschnittes mit einem Einschnitt in einer Seite eines zweiten vaskulären Gewebeabschnittes zu vernähen, um eine Ende-an-Seite-Anastomose zu bilden, oder um die Seiten von vaskulären Gewebeabschnitten zu vernähen, um eine Seite-an-Seite-Anastomose zu bilden.

[0085] Um eine Beschreibung des Anastomose-Verfahrens zu vereinfachen, wird die Bedienung der vaskulären Nähvorrichtung **10** lediglich hinsichtlich der Backen **16** und **18** und ihrer entsprechenden

Aussparungen **26** und **28** der Nähvorrichtung **10** zusammen mit der chirurgischen Nadel **12** und der zugehörigen Nähfadenmateriallänge **14** beschrieben. Es ist jedoch verständlich, dass die äußerst schwierigen Arbeitsvorgänge der vaskulären Nähvorrichtung **10** auf eine Weise, wie sie oben beschrieben wurde, durchgeführt werden. Zum Beispiel wird das Überführen der chirurgischen Nadel **12** zwischen den Backen **16** und **18** auf die gleiche Weise vollzogen, wie sie zuvor beschrieben wurde, und deshalb wird im Anschluss nicht näher wieder darauf eingegangen.

[0086] Die Fig. 13A zeigt ein Paar vaskulärer Gewebeabschnitte oder Gefäße A und B. Wie zuvor erwähnt, wird das Vernähen von vaskulären Gewebeabschnitten auf endoskopische Weise typischerweise innerhalb eines eingeschränkten Sichtfeldes durchgeführt. Die folgende Operation wird so beschrieben, als wenn sie innerhalb eines eingegrenzten Sichtbereichs durchgeführt wird, wie dies durch die kreisförmige Linie D angezeigt ist, und wie dies durch ein Endoskop zu betrachten wäre. Die Enden A1 und B1 der vaskulären Gewebeabschnitte A bzw. B werden auf bekannte Weise vorbereitet, um sicher zu stellen, dass saubere und nicht-beschädigte Gewebe miteinander vernäht werden.

[0087] Die Enden A1 und B1 werden vorzugsweise auf bekannte Weise aufgeweitet oder auseinandergespreizt, um aufgeweitete Kanten A2 und B2 in den Gefäßen A bzw. B zu erzeugen (Fig. 13B), um so Oberflächen zu bilden, durch die die chirurgische Nadel **12** auf einfache Weise eingeführt werden kann.

[0088] Die Gefäße A und B werden einander angenähert, um die aufgeweiteten Kanten A2 und B2 aneinander anstoßen zu lassen, wie dies in Fig. 13C gezeigt ist. Zu diesem Zeitpunkt wird die vaskuläre Nähvorrichtung **10** in den Körperhohlraum durch die Kanüle T (Fig. 1A) auf bekannte Weise eingeführt und wird innerhalb des Sichtbereichs gebracht, indem die Backen **16** bzw. **18** benachbart den aufgeweiteten Kanten A2-B2 manipuliert werden. Wie gezeigt, werden vorzugsweise die chirurgische Nadel **12** und die zugehörige Länge an Nähfadenmaterial **14**, die ursprünglich innerhalb der Backe **18** enthalten ist, benachbart einer Seite der aufgeweiteten Kanten A2-B2 gebracht, während die Backe **16** benachbart einer gegenüberliegenden Kante der aufgeweiteten Kanten A2-B2 positioniert wird.

[0089] Die Backen **16** und **18** werden geschlossen, um die Nadel **12** durch die aufgeweiteten Kanten A2-B2 einzuführen und in die Aussparung **26** in der gegenüberliegenden Backe **16** einzutreten (Fig. 13D). Das weitere Bedienen der vaskulären Nähvorrichtung **10** zu diesem Zeitpunkt bewirkt, dass die Kontrolle über die chirurgische Nadel **12** automatisch von der Backe **18** auf die Backe **16** übertragen wird. Zusätzlich werden die Backen **16** und **18** um die aufgeweiteten Kanten A2-B2 geschlossen, und ein Arbeitsspalt E wird zwischen den Backen **16** und **18** aufrechterhalten, um eine unerwünschte Kompression oder sogar Verletzen der aufgeweiteten Kanten

A2-B2 der vaskulären Gewebeabschnitte A und B zu verhindern.

[0090] Beim Öffnen der Backen **16** und **18** wird die chirurgische Nadel **12** auf sichere Weise innerhalb der Backe **16** gehalten (**Fig. 13E**), und wird durch die aufgeweiteten Kanten A2-B2 der Gefäße A und B zusammen mit einem Abschnitt der Länge des Nähfadensmaterials **14** gezogen. Auf diese Weise sind die Gefäße A und B durchstochen worden, und dadurch ist eine Nähfadenverbindung hierin gebildet worden.

[0091] Bezugnehmend auf die **Fig. 13F** kann eine Länge des Nähfadensmaterials **14** abgeknotet werden, um eine einzige Nähfadenverbindung in den Kanten A2-B2 zu bilden, nachdem eine Länge des Nähfadensmaterials **14** zumindest teilweise durch beide aufgeweiteten Kanten A2-B2 gezogen worden ist. Alternativ können die Backen **16** und **18** auf die oben beschriebene Weise geschlossen werden, um die Kontrolle über die chirurgische Nadel **12** von der Backe **16** zurück auf die Backe **18** zu übertragen, und um so die Spitze der chirurgischen Nadel **12** zu re-positionieren, um wiederum das Gewebe zu durchstechen und eine weitere Nähfadenverbindung zu bilden.

[0092] Anschließend werden die Backen **16** und **18** geöffnet, wobei die Nadel **12** auf sichere Weise innerhalb der Backe **18** gehalten wird und wiederum an gegenüberliegenden Seiten der aufgeweiteten Kanten A2-B2 zu positionieren, um so eine weitere Nähverbindung zu bilden (**Fig. 13G**). Eine anhaltende Wiederholung des oben beschriebenen Verfahrens bildet eine Serie von überlappenden Nähverbindungen durch die aufgeweiteten Kanten A2-B2, wie dies am besten in den

[0093] **Fig. 13H** und **13I** dargestellt ist.

[0094] Es ist so auf die oben beschriebene Weise möglich, vaskuläre Gewebeabschnitte zu vernähen oder eine Länge an Nähfadensmaterial durch einen vaskulären Gewebeabschnitt zu führen, indem eine chirurgische Nadel auf sichere Weise innerhalb einer ersten Backe benachbart dem zu vernähenden vaskulären Gewebeabschnitt gehalten wird, und die erste Backe benachbart einer zweiten Backe geschlossen wird. Die Nadel kann anschließend auf die zweite Backe übergeführt werden, und die Backen werden geöffnet, um die chirurgische Nadel und die Länge des Nähfadensmaterials durch den Gewebeabschnitt zu ziehen. Dieses Verfahren kann wiederholt werden, um eine Serie von Einstichen bzw. Nähverbindungen in einem einzigen vaskulären Gewebeabschnitt zu bilden, oder um zwei oder mehrere vaskuläre Gewebeabschnitte miteinander zu verbinden, z. B. bei Ende-an-Ende-, Seite-an-Seite- oder Ende-an-Seite-Anastomoseverfahren. Die oben beschriebene Operation tritt automatisch nach vollständigem Schließen der Griffe auf, und keine weiteren Manipulationen seitens des Bedieners sind erforderlich, um die chirurgische Nadel von einer Backe auf die andere zu übertragen.

[0095] Während die vorliegende Beschreibung das

Durchstechen von zwei vaskulären Gewebeabschnitten nach einem einzigen Schließvorgang der Vorrichtung **10** in Betracht zieht, so ist dem Fachmann offensichtlich, vaskuläre Gewebeabschnitte dadurch zu vernähen, indem ein einziger vaskulärer Gewebeabschnitt mit der Nadel **12** zu einem Zeitpunkt durchstochen und das Nähfadensmaterial **14** hindurchgezogen wird. Auf diese Weise ist es bei extrem empfindlichen Verfahren möglich, einen Abschnitt einer Länge eines Nähfadensmaterials **14** lediglich innerhalb eines einzigen vaskulären Gewebeabschnittes zu einem Zeitpunkt einzuführen, um ein Paar von vaskulären Gewebeabschnitten miteinander zu vernähen.

[0096] Die obige Beschreibung der chirurgischen Nähvorrichtung **10**, deren Bedienung und verschiedene Verfahren zum Vernähen vaskulärer Gewebeabschnitte stellen am besten bevorzugte Ausführungsformen, die im Zusammenhang mit der vaskulären Nähvorrichtung **10** stehen, dar. Wie zuvor bereits erwähnt, kann eine doppelspitzige chirurgische Nadel oder ein chirurgisches Schneidelement jedoch eingesetzt werden, welches das Vernähen in beiden Richtungen ermöglicht, ohne dass eine chirurgische Nadel mit nur einer Spitze und ein Nähfaden zurück zu einer gegenüberliegenden Backe zurückgeführt werden muss, um eine weitere Nähverbindung zu bilden. Ferner, wie dies dem Fachmann bekannt ist, können verschiedene alternative Backenkonfigurationen zusammen mit alternativen Nadeleingriffselementen oder Nadeleingriffselementkonfigurationen vorgesehen sein, um das Vernähen von verschiedenen vaskulären Gewebeabschnitten zu vereinfachen.

[0097] Die anschließenden alternativen Backen- und Nadeleingriffselementkonfigurationen und Ausführungsformen sind zur Verwendung mit der vaskulären Nähvorrichtung **10** geeignet und werden lediglich hinsichtlich der Wechselwirkungen der Backen und der Nadeleingriffselemente und deren Eingriffe mit der chirurgischen Nadel **12** und der Länge des Nähfadensmaterials **14** beschrieben.

[0098] Die **Fig. 14A** und **14B** stellen eine erste alternative Ausführungsform einer Backenkonfiguration **120** und eines Nadeleingriffselements **122** dar. Die Backe **120** ist ähnlich der Backen **16** und **18**, die bereits zuvor beschrieben worden sind, und umfasst im Allgemeinen eine vergrößerte Bohrung **124** zum Aufnehmen einer chirurgischen Nadel **12**. Die Bohrung **125** ist dabei behilflich, die chirurgische Nadel **12** zwischen die Backen zu positionieren und zu übertragen, speziell, wenn diese durch hartnäckige Gewebeabschnitte geschoben wird, was zu einem Verbiegen der chirurgischen Nadel **12** führen kann. Die Bohrung **124** umfasst eine V-förmige Kerbe **126** an einem distalen Ende, das mit einer V-förmigen Verschiebekante **128** auf dem Nadeleingriffselement **122** zusammenwirkt. Wie in

[0099] **Fig. 14B** gezeigt, verschiebt die V-förmige Verschiebekante **128** die chirurgische Nadel **12** innerhalb der Bohrung **124** gegen die Kerbe **126** während der Bewegung des Nadeleingriffselements **122**

in distaler Richtung, um die chirurgische Nadel **12** darin auf sichere Weise zu halten. Wie bereits zuvor erwähnt, kann die chirurgische Nadel **12** entweder eine glatte Oberfläche aufweisen oder gekerbt benachbart einer Kante sein, um zumindest einen Abschnitt der V-förmigen Verschiebekante **128** des Nadeleingriffselements **122** aufzunehmen.

[0100] Die **Fig.** 15A bis 15D stellen eine alternative Backe **130** und Nadeleingriffselementkonfiguration **132** dar, die ein proximales Zurückziehen und nicht eine distale Vorwärtsbewegung des Nadeleingriffselements **132** benutzen, um die chirurgische Nadel **12** gegen die Backe **130** auf sichere Weise zu halten. Die Backe **130** umfasst eine V-förmige Eingriffskerbe **134**, die an dem distalen Ende gebildet ist, während das Nadeleingriffselement **132** einen länglich ausgebildeten Schlitz **136** zur Aufnahme einer chirurgischen Nadel **12** enthält. Bezugnehmend auf die **Fig.** 15B wird die in dem Schlitz **136** angeordnete chirurgische Nadel **12** gegen die Kerbe **134** in dem Arm **130** verschoben und darin auf sichere Weise gehalten, während das Nadeleingriffselement **132** zurückgezogen wird. Wie des weiteren in den **Fig.** 15C bis 15D gezeigt ist, kann das Nadeleingriffselement **132** aus einer Gedächtnisformlegierung gebildet sein, um so elastisch und biegsam zu sein, um anfänglich eine chirurgische Nadel **12** innerhalb des Schlitzes **136** und parallel zu einer longitudinalen Achse der Backe **130** zu halten, was die Einführung durch eine Kanüle erleichtert. Wie in der **Fig.** 15D gezeigt ist, nimmt das Nadeleingriffselement eine eingesetzte und nicht-gekrümmte Konfiguration beim Austreten aus einer Kanüle ein.

[0101] Die **Fig.** 16A und 16B stellen eine weitere alternative Ausführungsform einer Backe **138** und eines Nadeleingriffselements **140** dar, die am besten dazu geeignet sind, eine U-förmige, halbkreisförmige oder andererseits relativ hohlförmige chirurgische Nadel **142** zu sichern, die vorzugsweise einen Eingriffsaufbau in der Form eines darin gebildeten Eingriffsloches **144** aufweist. Die chirurgische Nadel **142** (**Fig.** 16C) kann verschiedene Querschnittskonfigurationen aufweisen, und dennoch kann sie einen geeigneten Eingriffsaufbau in der Form eines Loches **144** besitzen. Die Backe **138** weist eine darin gebildete Bohrung **146** auf, und das Nadeleingriffselement **140** weist eine vorstehende Spitze **148** auf, die vorzugsweise der Innenform der chirurgischen Nadel **142** entspricht. Das Nadeleingriffselement **140** ist des weiteren mit einer Spitze oder einem Finger **150**, der auf der Spitze **148** gebildet ist, gebildet, und der speziell dazu bestimmt ist, um mit dem Eingriffsaufbau oder dem Loch **144** in der chirurgischen Nadel **142** in Eingriff zu treten. Nach dem Positionieren der chirurgischen Nadel **142** innerhalb der Aussparung **146** bewirkt eine distale Vorwärtsbewegung des Nadeleingriffselements **140**, dass der Finger **150** in Eingriff mit dem Loch **144** tritt, und die chirurgische Nadel **142** innerhalb der Backe **138** auf sichere Weise hält.

[0102] Bezugnehmend nun auf die **Fig.** 17A und

17B ist eine weitere alternative Backe **152** und ein Nadeleingriffselement **154** gezeigt, die eine runde oder andererseits querschnittsmäßig massive chirurgische Nadel **12** auf sichere Weise halten. Die Backe **152** umfasst vorzugsweise eine abgewinkelte vordere Kante **156** und eine Nut oder einen Schlitz **158**, der proximal zur abgewinkelten vorderen Kante **156** angeordnet ist. Das Nadeleingriffselement **154** umfasst ebenso eine abgewinkelte vordere Kante **160** und ein Verschiebeelement **162**, das an einem weitesten distal gelegenen Abschnitt der abgewinkelten Kante **160** gebildet ist, auf. Bezugnehmend auf die **Fig.** 17B drängt das Verschiebeelement **162** die chirurgische Nadel **12** in den Aussparungsschlitz **158** nach dem Zurückziehen des Nadeleingriffselements **154**, und dabei wird die chirurgische Nadel **12** innerhalb der Backe **152** gesichert.

[0103] Während die oben beschriebenen Backen- und Nadeleingriffselementkonfigurationen umschlossene Aussparungen oder Löcher umfassen, durch die die chirurgische Nadel **12** auf senkrechte Weise eingeführt werden kann, so kann es oftmals erwünscht sein, einen Aufbau mit einem offenen Ende oder einen leicht zu ladenden Aufbau vorzusehen, der es möglich macht, die chirurgische Nadel **12** parallel und nicht senkrecht zu dem Backenaufbau einzuführen. Ein besonders geeigneter Backenaufbau ist in den **Fig.** 19A und 19B dargestellt. Die Backe **176** ist vorzugsweise mit einer V-förmigen Nadelführungsaussparung **178** gebildet, die einen relativ runden oder kreisförmigen Nadelaufnahmeabschnitt **180** an der Spitze des V aufweist. Die Nadel **12** kann so in die Aussparung **20** von dem distalen Ende der Backe **176** eingeführt werden, d.h. parallel zu ihrer longitudinalen Achse, und nicht dadurch, indem die chirurgische Nadel **12** senkrecht zur Backe **176** bewegt wird, um in eine umschlossene Aussparung einzutreten. Das Nadeleingriffselement **182** umfasst eine abgewinkelte Oberfläche **184**, die, wenn sie wie in **Fig.** 19B gezeigt ist, vorwärts bewegt wird, sich gegen die chirurgische Nadel **12** verschiebt, um so die chirurgische Nadel **12** innerhalb der kreisförmigen Aussparung **180** der Backe **176** zu halten. Wie man erkennen kann, sind die Backenkonfigurationen und die Nadeleingriffselementkonfigurationen für das einfache Laden von sich parallel bewegenden Backenaufbauten besonders geeignet, die entweder senkrecht zur longitudinalen Achse einer chirurgischen Nadel, d. h. parallel zueinander, sich bewegen oder parallel zur longitudinalen Achse einer chirurgischen Nadel, d. h. senkrecht in Bezug aufeinander, sich bewegen. Diese sind ebenso besonders dort geeignet, wo der Verwender die Nadeln entweder außerhalb oder innerhalb des Körperhohlraums während des chirurgischen Verfahrens wechseln will. Die Nadel kann auf einfache Weise aus der Aussparung herausbewegt und durch eine unterschiedliche Nadel ersetzt werden.

[0104] Bezugnehmend nun auf die **Fig.** 20A und 20B ist eine weitere alternative Konfiguration des dis-

talen Endes einer Backe und eine Nadeleingriffskonfiguration, die beide das Laden vereinfachen, beschrieben. Die Backe **186** umfasst vorzugsweise einen einzigen, sich in distaler Richtung erstreckenden Haken **190**, der eine abgewinkelte vordere Nadelführungsoberfläche **192** und eine kleine halbkreisförmige Aussparung **194**, die in distaler Richtung von der abgewinkelten vorderen Nadelführungsoberfläche **192** angeordnet ist, aufweist. Zusätzlich umfasst ein Kanal **196** für die Aufnahme eines Nadeleingriffselements **188** ein Paar abgewinkelter Verschiebeoberflächen **198** und **200**. Das Nadeleingriffselement **188** umfasst einen sich in distaler Richtung erstreckenden Verschiebefinger **202** mit einem "Hundebein"-Verbindungsabschnitt **204**, der den Finger **202** mit dem übrigen Teil des Nadeleingriffselements **188** verbindet. Der "Hundebein"-Abschnitt **204** weist Verschiebekanten **206** und **208** auf, die mit den Verschiebekanten **198** bzw. **200** in der Backe **186** zusammenwirken. Wie am besten in **Fig. 20B** zu sehen ist, stößt die Verschiebekante **206** an die Verschiebekante **198** beim Zurückziehen des Nadeleingriffselements **188** an, um den Finger **202** seitlich zu bewegen, wodurch die chirurgische Nadel **12** auf sichere Weise innerhalb der Aussparung **194** in der Backe **186** gehalten wird. Auf ähnliche Weise führt die distale Vorwärtsbewegung des Nadeleingriffselements **188** zu einem Anstoßen der Verschiebekante **200** der Backe **188**, um die Verschiebekante **208** in Eingriff zu bringen, um wiederum den Finger **202** seitlich vorbei an der Aussparung **194** zu bewegen, wodurch die chirurgische Nadel **12** aus der Backe **186** freigegeben wird.

[0105] Die **Fig. 21A** und **21B** stellen eine weitere alternative Ausführungsform einer Backen- und Nadeleingriffselementkonfiguration für ein vereinfachtes Laden dar. Die Backe **210** umfasst vorzugsweise ein distales Ende **212** mit einer V-förmigen Nadelführung, die in einem länglich ausgebildeten Schlitz oder einer Aussparung **214** zur Aufnahme einer chirurgischen Nadel **12** endet. Vorzugsweise weist die Backe **210** einen länglich ausgebildeten Nadeleingriffselementkanal **216** mit abgewinkelten Kanten **218** und **220** auf. Das Nadeleingriffselement **222** umfasst ebenso einen hundebeinähnlichen Endabschnitt **224** ähnlich demjenigen, der in Bezug auf die in den **Fig. 20A** und **20B** beschriebenen Ausführungsform beschrieben wurde, auf und enthält einen Haken oder eine Aussparungskante **226** an dem am weitesten distal gelegenen Ende. Wie in der **Fig. 21B** gezeigt ist, tritt eine Verschiebekante **228** auf dem Nadeleingriffselement **222** in Eingriff mit der abgewinkelten Kante **218** auf der Backe **210**, während das Nadeleingriffselement **222** in proximaler Richtung zurückgezogen wird, um das Nadeleingriffselement **222** seitlich zu bewegen, wodurch die chirurgische Nadel **12** innerhalb der Aussparung **214** durch den gekrümmten Finger oder Haken **226** gehalten wird. Auf ähnliche Weise bewirkt eine distale Vorwärtsbewegung des Nadeleingriffselements **222** innerhalb des

Kanals **216**, dass eine Verschiebekante **230** auf dem Nadeleingriffselement **222** in Eingriff mit einer abgewinkelten Kante **220** auf der Backe **210** tritt, um den Haken **226** weg von der Aussparung **214** zu bewegen, wodurch die chirurgische Nadel **12** von der Backe **210** freigegeben wird.

[0106] Die **Fig. 18** stellt einen alternativen Backenaufbau dar, der besonders geeignet ist für die Verwendung mit einer chirurgischen Nadel **12** mit nur einer einzigen Spitze, die eine zugehörige Länge an Nähfadenmaterial **14** aufweist, das sich von einem gegenüberliegenden Ende der Spitze erstreckt. Die Backe **164** ist derart konfiguriert, dass das Nähfadenmaterial **14** die Überführung der chirurgischen Nadel **12** zwischen einer gegenüberliegenden Backe ähnlich der Backe **16** hindert. Vorzugsweise umfasst die Backe **164** einen winkelmäßig nach innen geneigten Abschnitt **166** mit einer hierdurch verlaufenden Aussparung **168**. Die Aussparung **168** weist einen Schlitz **170** entlang einer Kante derselben auf, um ein Durchführen des Nähfadenmaterials **14** hierdurch zu ermöglichen. Zusätzlich ist der abgewinkelte Abschnitt **166** mit einer verjüngten oder kanalförmigen Oberfläche **172** gebildet, die dazu dient, das Nähfadenmaterial **14** durch den Schlitz **170** und in die Aussparung **168** zu führen. Wird die chirurgische Nadel **12** zwischen den Backen vor und zurück bewegt, wie z. B. die Backen **164** und **16**, so wird auf diese Weise ein Verheddern des Nähfadens verhindert. Zusätzlich verhindert die verjüngte Oberfläche **172**, dass der Nähfaden in die Quere mit dem sich durch den Schlitz **174** erstreckenden Nadeleingriffselement kommt, indem das Nähfadenmaterial **14** durch den Schlitz geführt wird. Indem der Schlitz **174** durch die Backe **164** gebildet wird, so kann ein distales Ende eines Nadeleingriffselements an die chirurgische Nadel **12** anstoßen, um sie innerhalb der Aussparung **168** zu halten, oder alternativ kann eine Seitenkante des Nadeleingriffselements sich gegen eine Kante der chirurgischen Nadel **12** verschieben, um sie innerhalb der Aussparung **168** zu halten. Die Backe **164** kann entfernt werden, oder sie kann integral mit dem verbleibenden Teil ihrer zugehörigen Backe ausgebildet sein.

Patentansprüche

1. Eine endoskopische Vorrichtung (**10**) zum Vernähen von Gewebe, umfassend:
 2. a) einen Griffabschnitt (**20**) und ein sich in distaler Richtung von dem Griffabschnitt (**20**) erstreckendes länglich ausgebildetes, rohrförmiges Gehäuse (**22**) mit einem proximalen Ende und einem distalen Ende;
 3. b) eine drehbar an dem länglich ausgebildeten, rohrförmigen Gehäuse (**22**) angebrachte erste Backe (**16**) zur Bewegung benachbart dem distalen Ende

des rohrförmigen Gehäuses, und die betätigbar ist zur Bewegung relativ zu einer zweiten (18) Backe zwischen einer geöffneten Position, in der die Backen relativ zueinander geöffnet sind, und einer geschlossenen Position, in der die beiden Backen in enger gemeinsamer Ausrichtung sich befinden;

4. c) ein betriebsmäßig mit dem Griffabschnitt (20) verbundenes Griffelement (30), das durch eine Schließbewegung betätigbar ist, um die beiden Backen (16, 18) zwischen der geöffneten und der geschlossenen Position zu bewegen;

5. d) einen sich hin- und herbewegenden Mechanismus (76), der zwischen einer ersten Position zum Sichern einer chirurgischen Nadel (12) innerhalb einer der beiden Backen (16, 18) und einer zweiten Position zum Freigeben der chirurgischen Nadel aus derjenigen Backe bewegbar ist;

6. e) einen Hebel (66) zum Bewegen des sich hin- und herbewegenden Mechanismus (26) zwischen der ersten und der zweiten Position als Antwort auf die Bewegung des Griffelements (30); und

7. f) ein erstes Nadeleingriffselement (68), das auf gleitbare Weise innerhalb des länglich ausgebildeten, rohrförmigen Gehäuses (22) und der ersten Backe (16) angeordnet ist, und ein zweites Nadeleingriffselement (70), das auf gleitbare Weise innerhalb des länglich ausgebildeten, rohrförmigen Gehäuses und der zweiten Backe (18) angeordnet ist, wobei die beiden Nadeleingriffselemente derart angeordnet sind, dass eines in distaler Richtung und das andere in proximaler Richtung gleitet, und wobei der sich hin- und herbewegende Mechanismus (26) betriebsmäßig mit dem ersten und zweiten Nadeleingriffselement verbunden ist zum wechselweise Bewegen des ersten und zweiten Nadeleingriffselements (68, 70) in und aus dem Eingriff mit der chirurgischen Nadel (12) im Anschluss an das Schließen der beiden Backen (16, 18),

dadurch gekennzeichnet, dass

8. i) die zweite Backe (18) drehbar an dem Gehäuse (22) angebracht ist zur Bewegung in einer Richtung entgegengesetzt zu der der ersten Backe (16) zwischen der geöffneten und der geschlossenen Position;

9. ii) der sich hin- und herbewegende Mechanismus (76) sich innerhalb des Griffabschnittes (20) befindet;

10. iii) das erste und zweite Nadeleingriffselement (68, 70) sich von den Backen zu dem sich hin- und herbewegenden Mechanismus (26) erstrecken, wobei die entsprechenden proximalen Enden (78, 80) der Nadeleingriffselemente wechselweise in lon-

gitudinaler Richtung durch den sich hin- und herbewegenden Mechanismus vor- und zurückbewegt werden; und

11. iv) der Hebel (66) ein Verschiebebetätigungshebel ist, der mit dem sich hin- und herbewegenden Mechanismus (26) in Eingriff tritt, um den sich hin- und herbewegenden Mechanismus zwischen der ersten und zweiten Position zu verschieben als Antwort auf eine vorbestimmte Bewegung des Griffelements (30) im Anschluss an das Schließen der beiden Backen (16, 18)

12. Die Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das erste (68) und zweite (70) Nadeleingriffselement in Kanälen (112, 114) des länglich ausgebildeten, rohrförmigen Gehäuses (22) untergebracht sind.

13. Die Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei der sich hin- und herbewegende Mechanismus ein Kipp-rad (76) umfasst, das drehbar innerhalb des Griffabschnittes (20) angebracht ist, wobei die proximalen Enden (78, 80) der beiden Nadeleingriffselemente (68, 70) mit gegenüberliegenden Seiten des Kipprades (76) derart verbunden sind, dass eine Drehung des Kipprades gleichzeitig eines der beiden Nadeleingriffselemente zurrückzieht und das andere der beiden Nadeleingriffselemente vorwärts bewegt.

14. Die Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei der Verschiebebetätigungshebel (66) auf dem Griffelement (30) derart angebracht ist, dass eine Bewegung des Griffelements den Verschiebebetätigungshebel in Eingriff mit Verschiebeoberflächen auf dem Kipprad (76) bringt, um das Kipprad bei der Bewegung des Griffelements in die geschlossene Position zu drehen.

15. Die Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, des weiteren umfassend ein Arretierelement (88), das mit dem sich hin- und herbewegenden Mechanismus (26) in Eingriff bringbar ist, und zur Bewegung zwischen einer arretierten Position, in der eine Bewegung des sich hin- und herbewegenden Mechanismus blockiert ist, und einer nicht-arretierten Position, in der die Bewegung des sich hin- und herbewegenden Mechanismus möglich ist, angebracht ist.

16. Die Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei der Verschiebebetätigungshebel ein Freigabebein umfasst, wobei das Freigabebein (108) das Arretierelement (88) von der arretierten Position in die nicht-arretierte Position beim Schließen des Griffelements (30) bewegt.

17. Die Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, des weiteren umfassend eine innerhalb des Griffabschnittes (20) angebrachte Platte, wobei die Platte (48) einen Verschiebeaufbau (52) um-

fasst zum Bewegen der Backen von der geöffneten Position in die geschlossene Position und zum nachfolgenden Bewegen des Verschiebebetätigungshebels in einen Verschiebeeingriff mit dem sich hin- und herbewegenden Mechanismus.

18. Die Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei der Verschiebeaufbau einen Verschiebeschlitz (**52**) umfasst, und das Griffelement einen Verschiebestift (**54**) umfasst, der zur Bewegung in dem Verschiebeschlitz angebracht ist für die sequenzartige Bewegung der Backen und des sich hin- und herbewegenden Mechanismus.

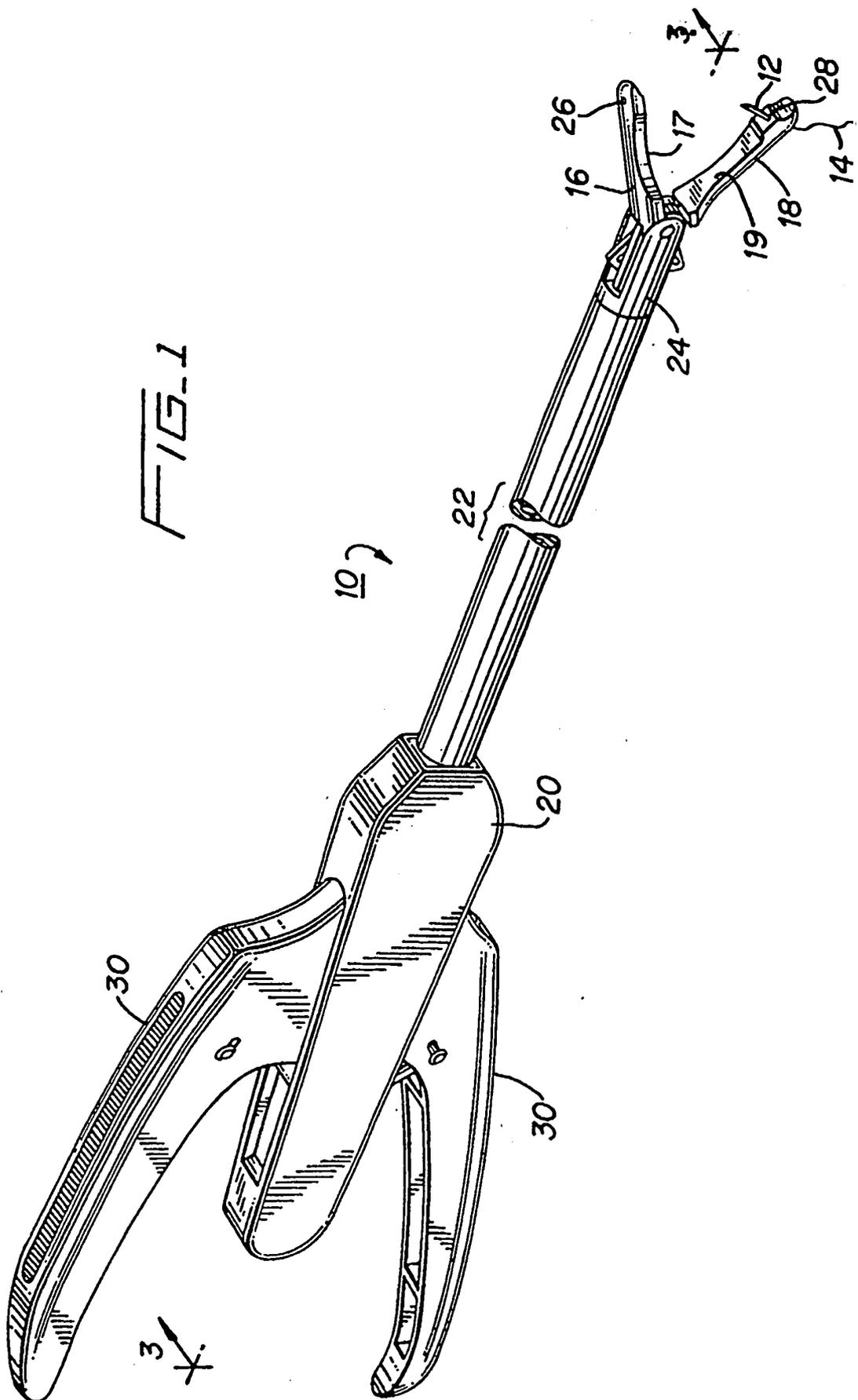
19. Die Vorrichtung nach Anspruch 2 oder einem der Ansprüche 3 bis 8, die abhängig vom Anspruch 2 sind, wobei die erste Backe eine erste Aussparung zur Aufnahme eines Abschnittes einer chirurgischen Nadel aufweist, und wobei das erste Nadeleingriffselement benachbart der ersten Aussparung (**26**) bewegbar ist, um die darin angeordnete chirurgische Nadel in Eingriff zu bringen.

20. Die Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei die zweite Backe eine zweite Aussparung (**28**) aufweist, die derart konfiguriert ist, um einen Abschnitt der darin angeordneten chirurgischen Nadel aufzunehmen.

21. Die Vorrichtung nach Anspruch 10, wobei der sich hin- und herbewegende Mechanismus ein Kipp-rad (**76**) umfasst, das auf drehbare Weise an dem Griffabschnitt (**80**) angebracht ist, und das erste (**94**) und zweite (**98**) Verschiebeoberflächen aufweist, so dass ein anfängliches Schließen des Griffelements (**30**) den Verschiebebetätigungshebel in Eingriff mit der ersten Verschiebeoberfläche bringt, um das Kipp-rad automatisch in die erste Position zu bewegen, und ein nachfolgendes Schließen des Griffelements den Verschiebebetätigungshebel in Eingriff mit der zweiten Verschiebeoberfläche bringt, um das Kipp-rad automatisch in die zweite Position zu bewegen.

22. Die Vorrichtung nach Anspruch 11, wobei das Nadeleingriffselement (**154**) in proximaler Richtung zurückgezogen wird, um die chirurgische Nadel in dem entsprechenden Arm zu sichern.

Es folgen 21 Blatt Zeichnungen



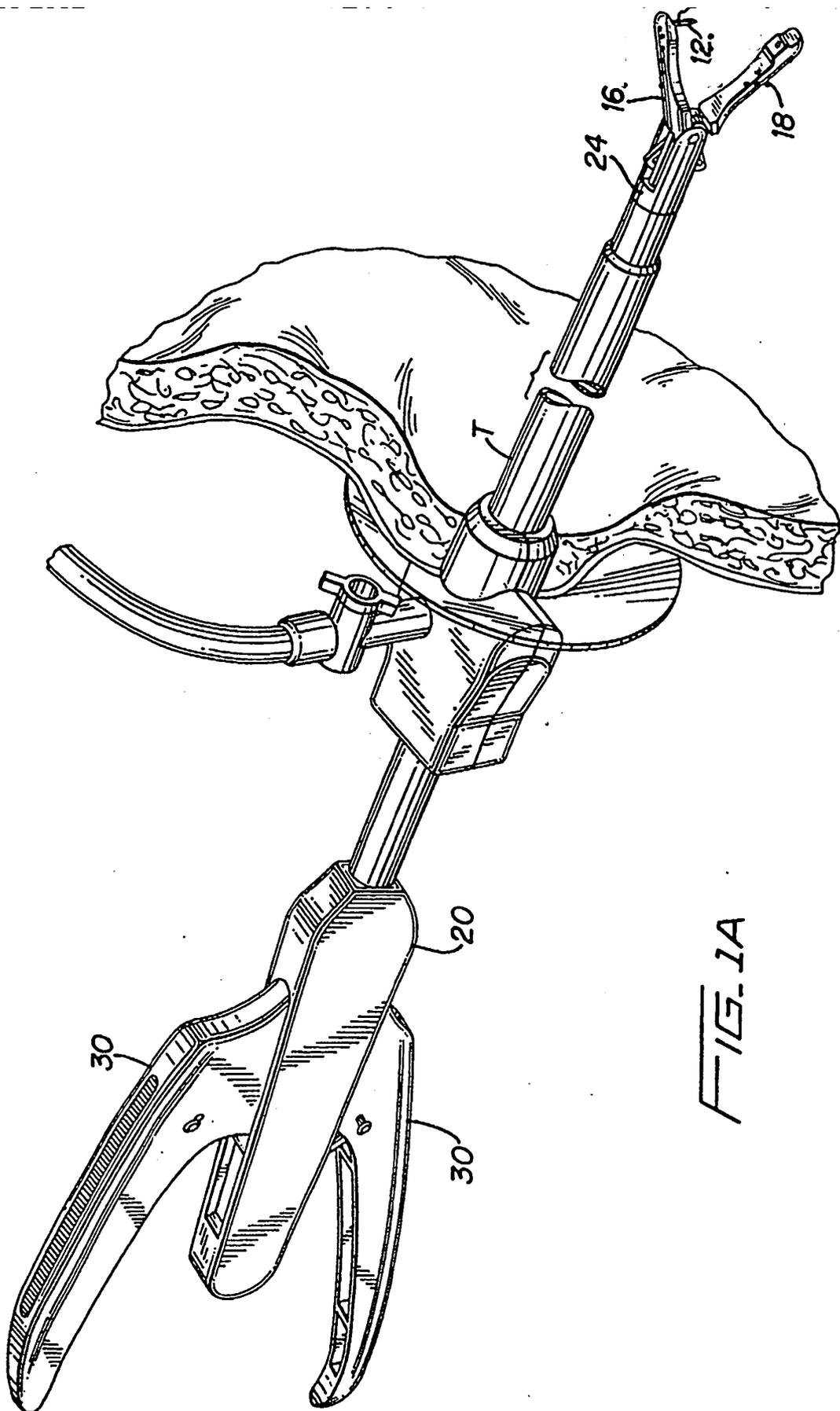
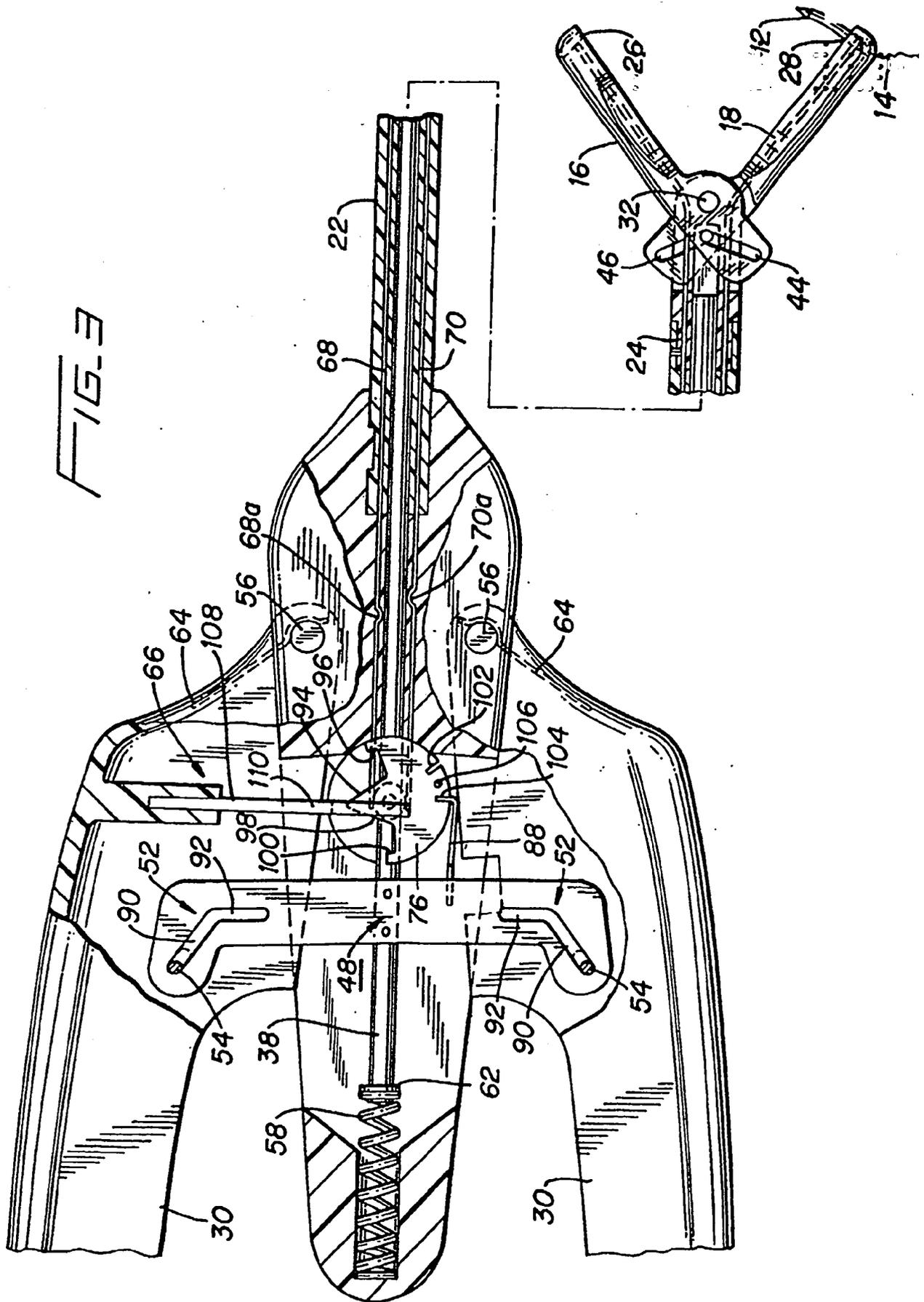


FIG. 1A



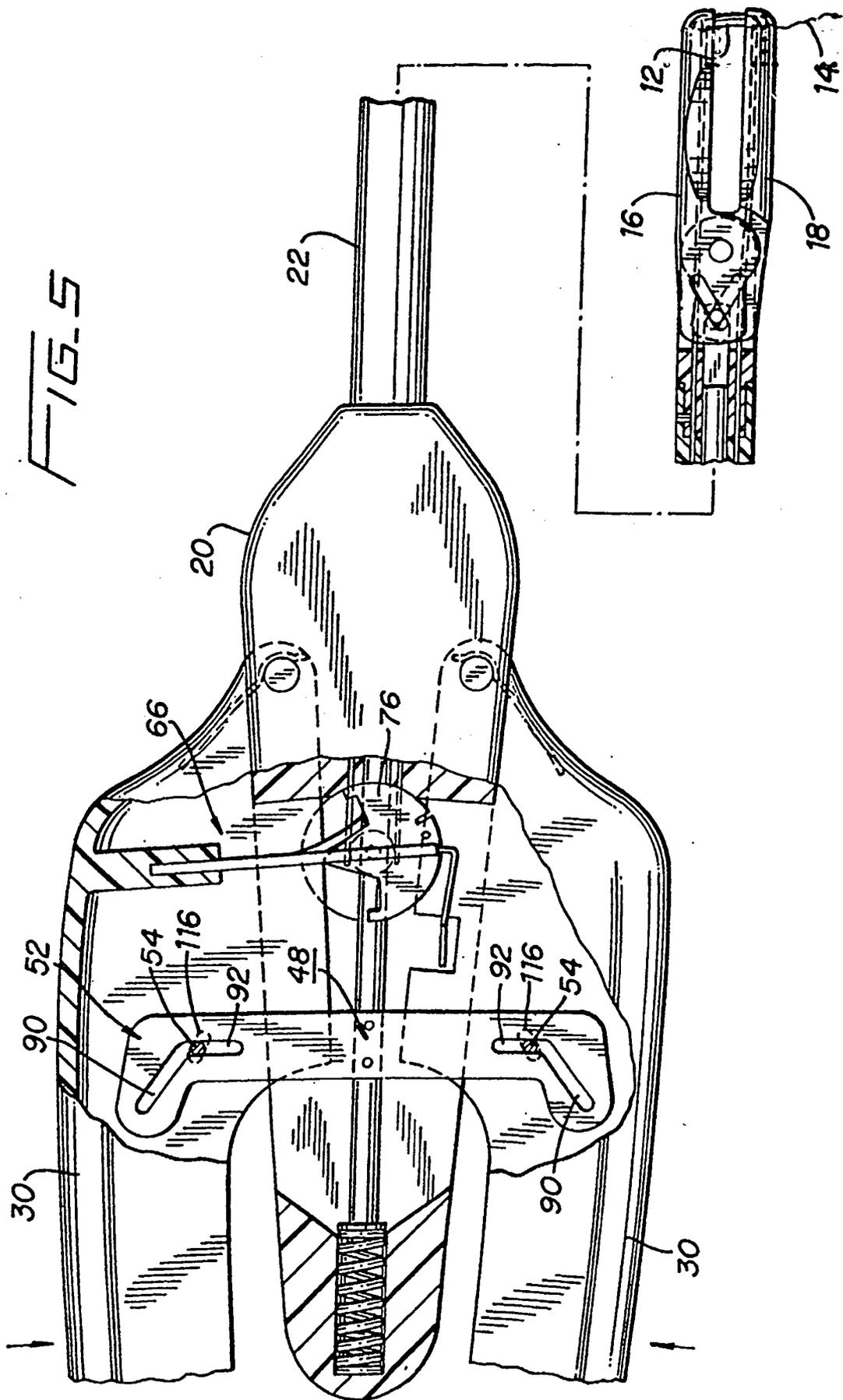


FIG. 5A

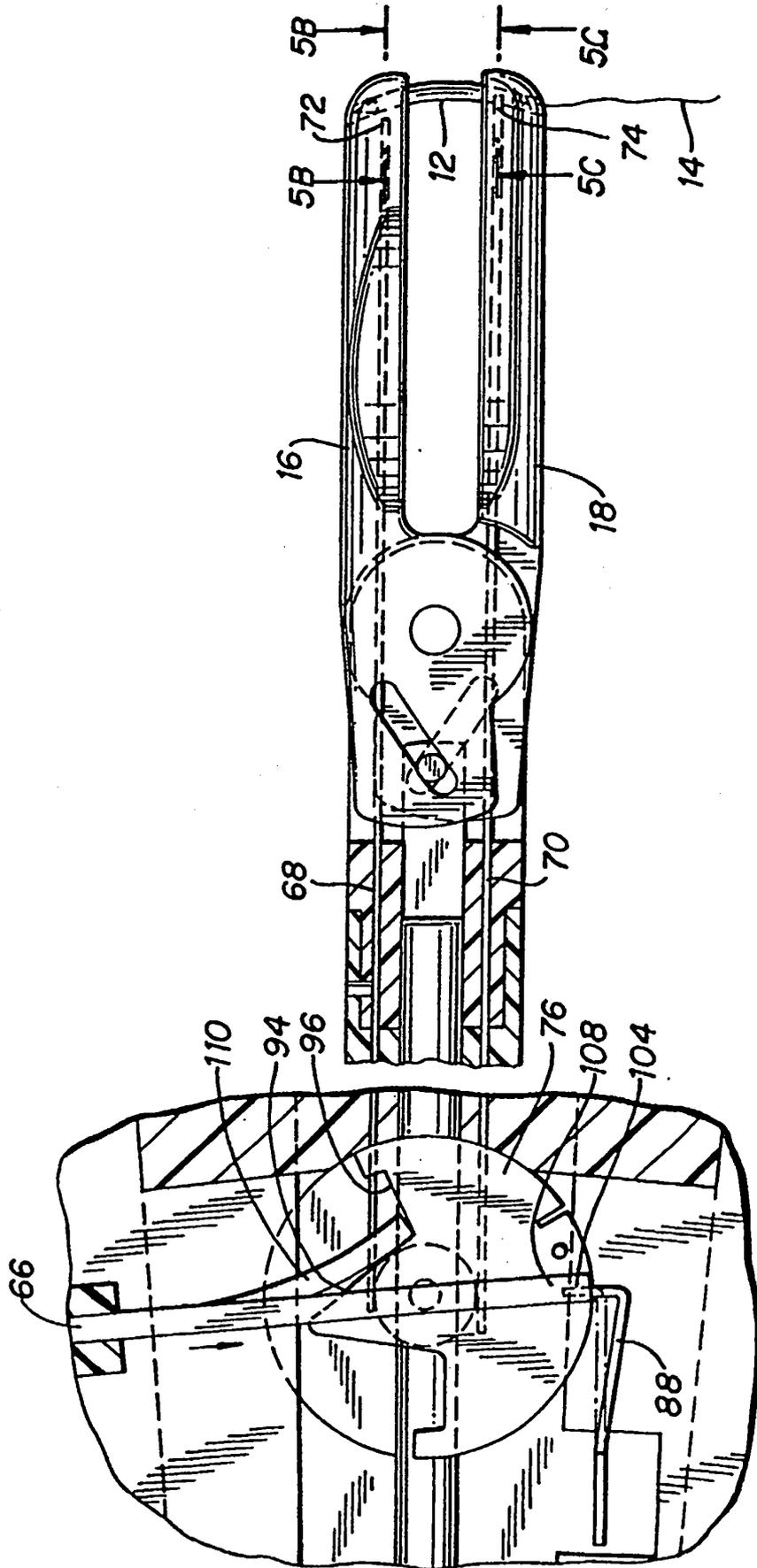


FIG. 5B

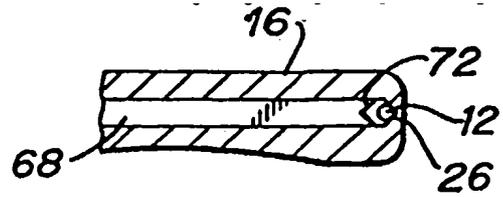


FIG. 5C

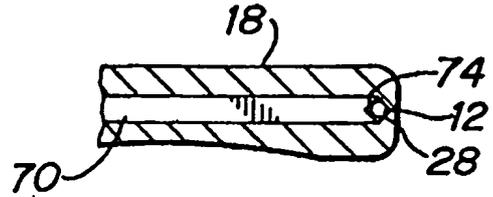


FIG. 6B

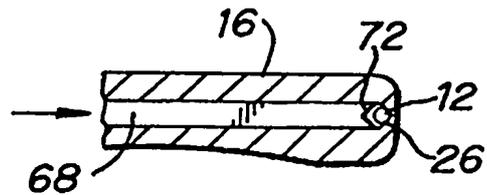


FIG. 6C

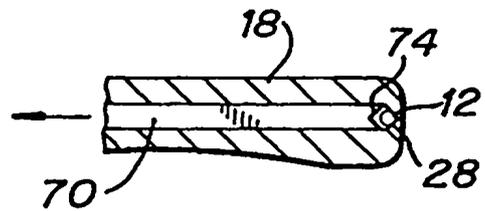


FIG. 7A

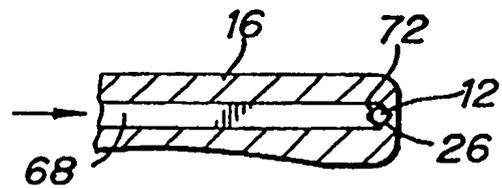
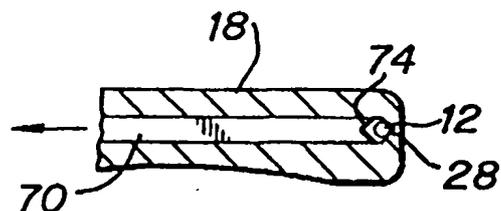


FIG. 7B



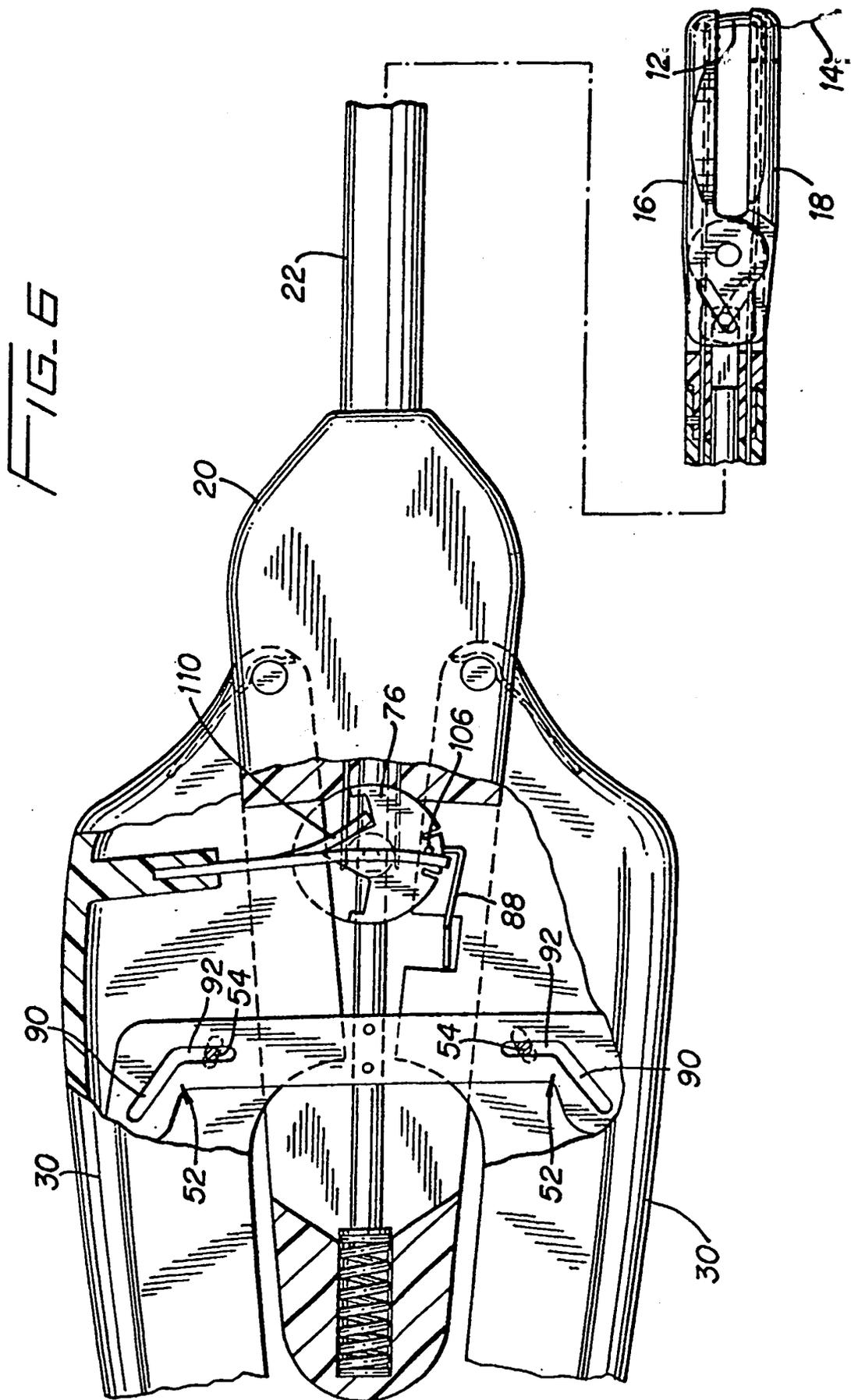


FIG. 6A

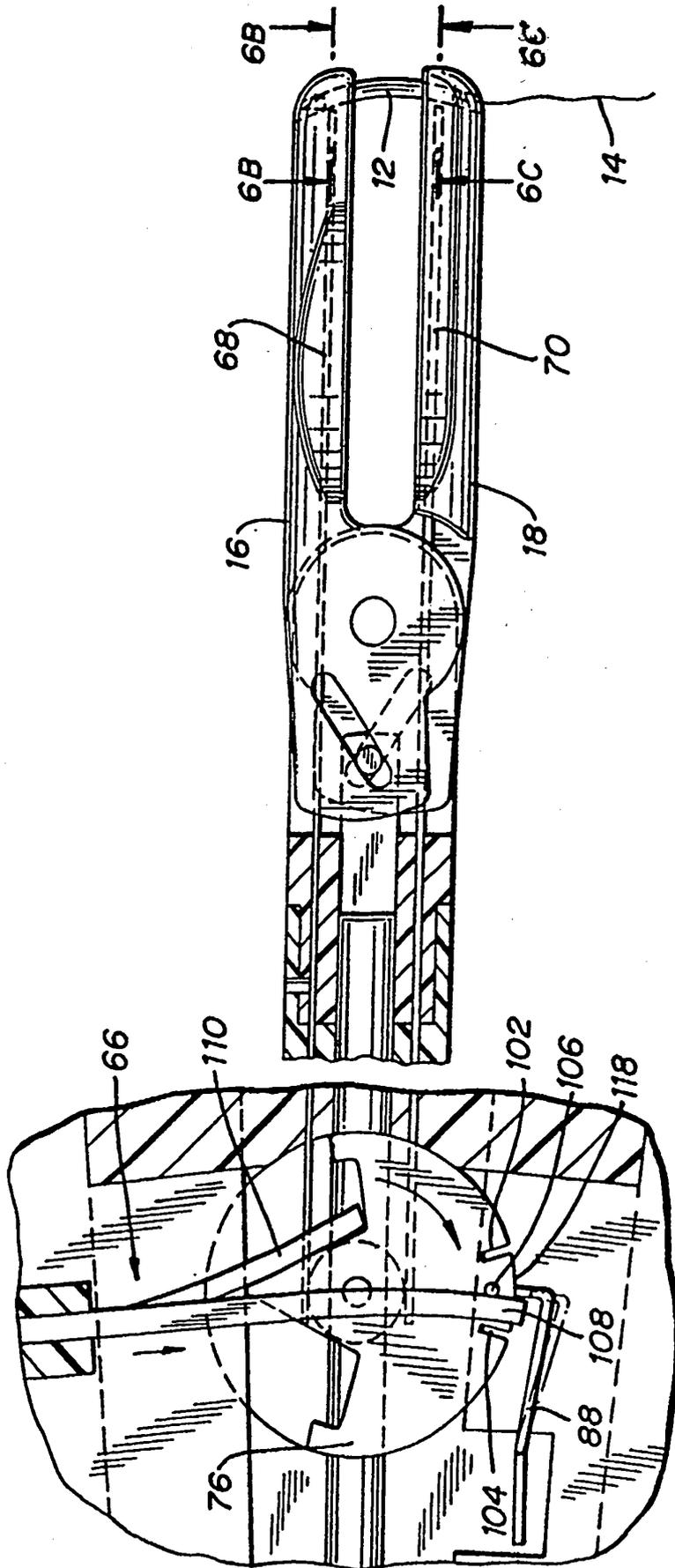
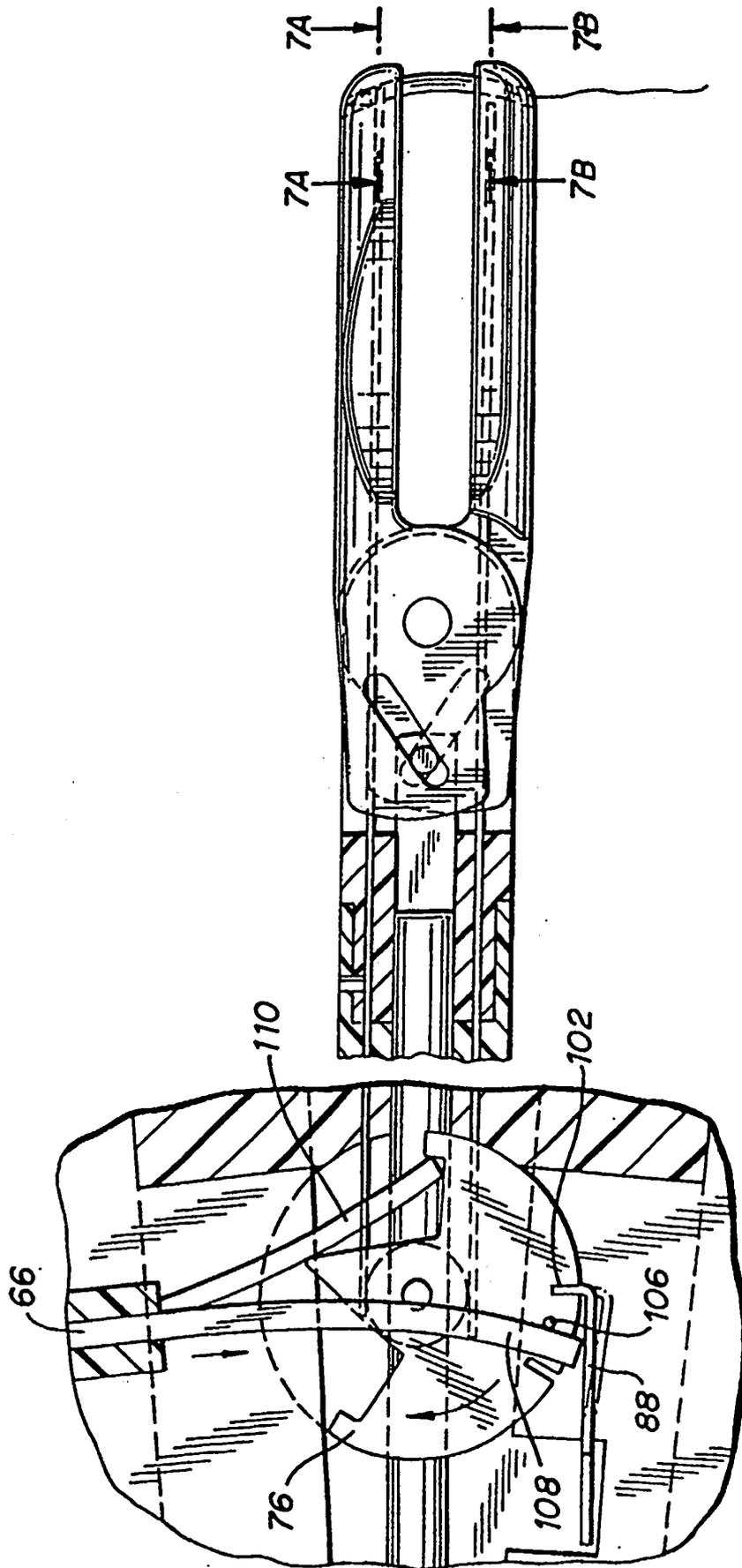
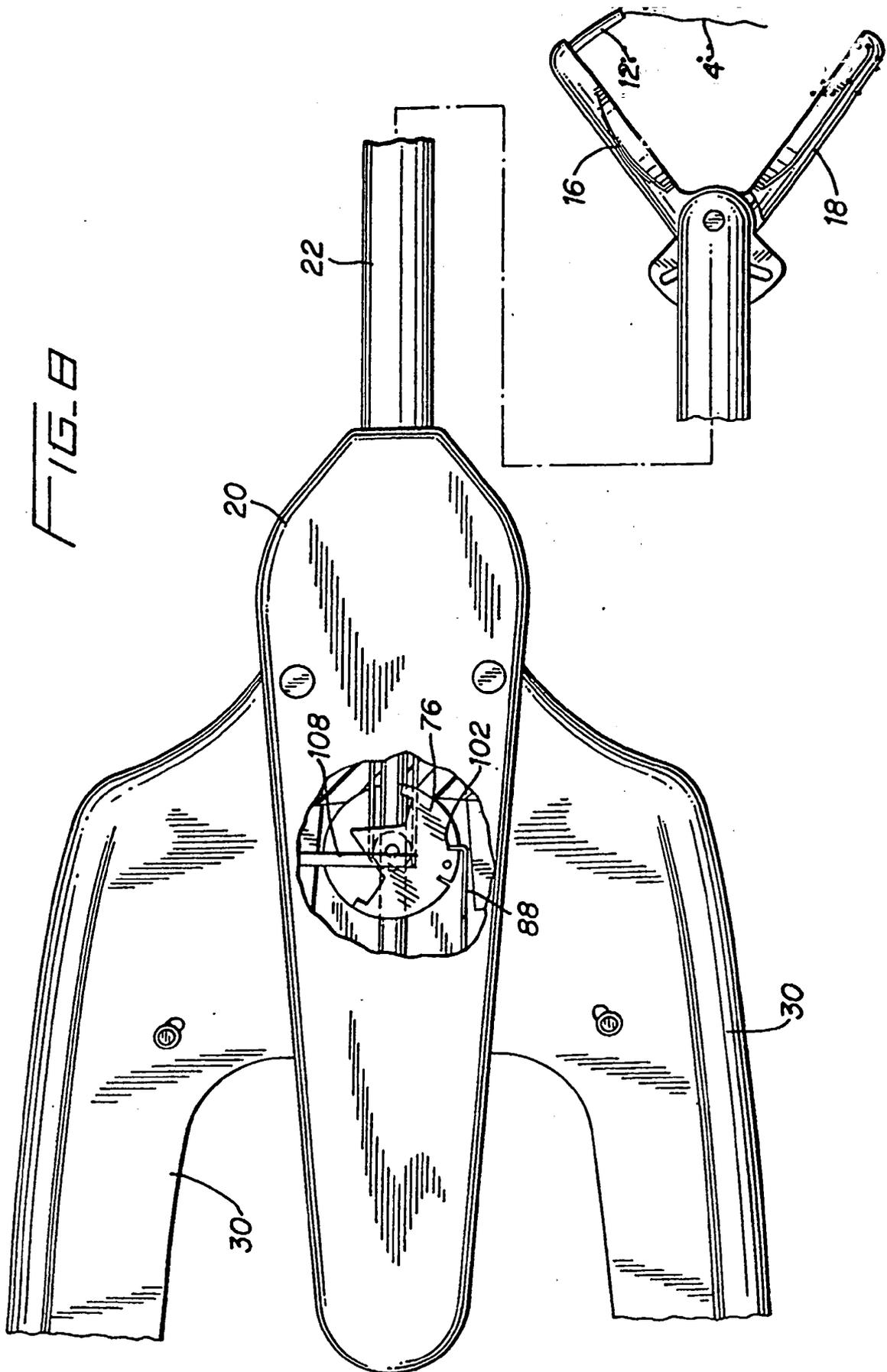
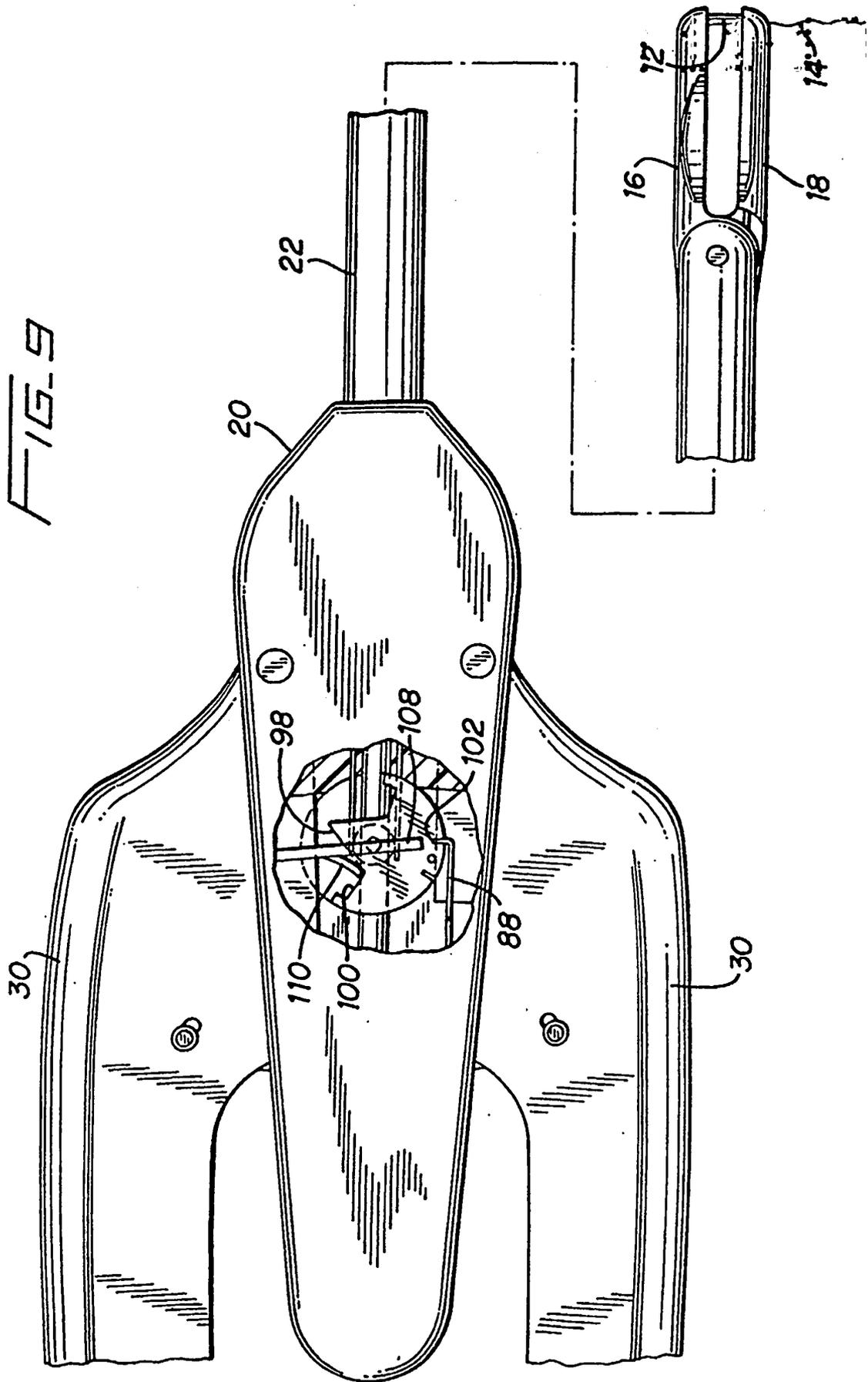


FIG. 7







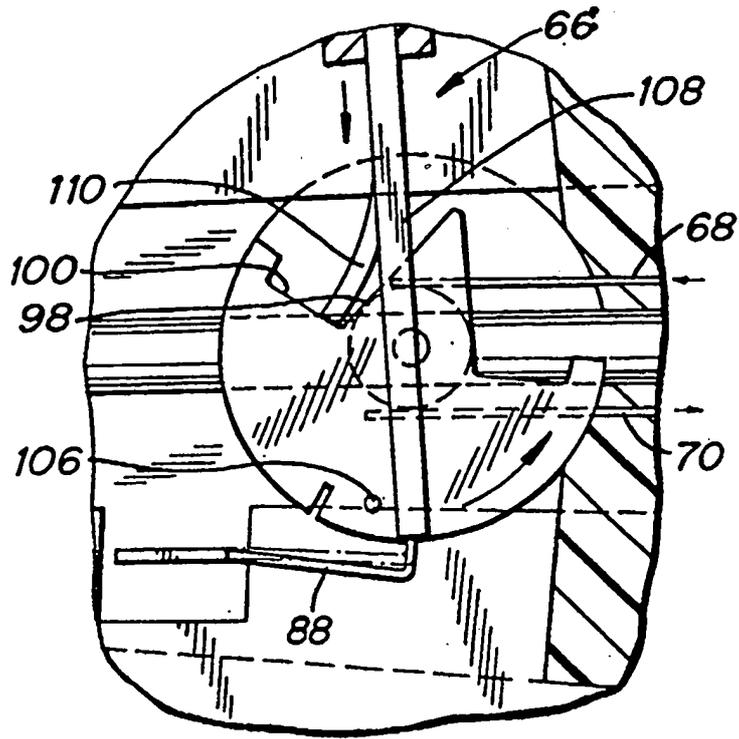


FIG. 10

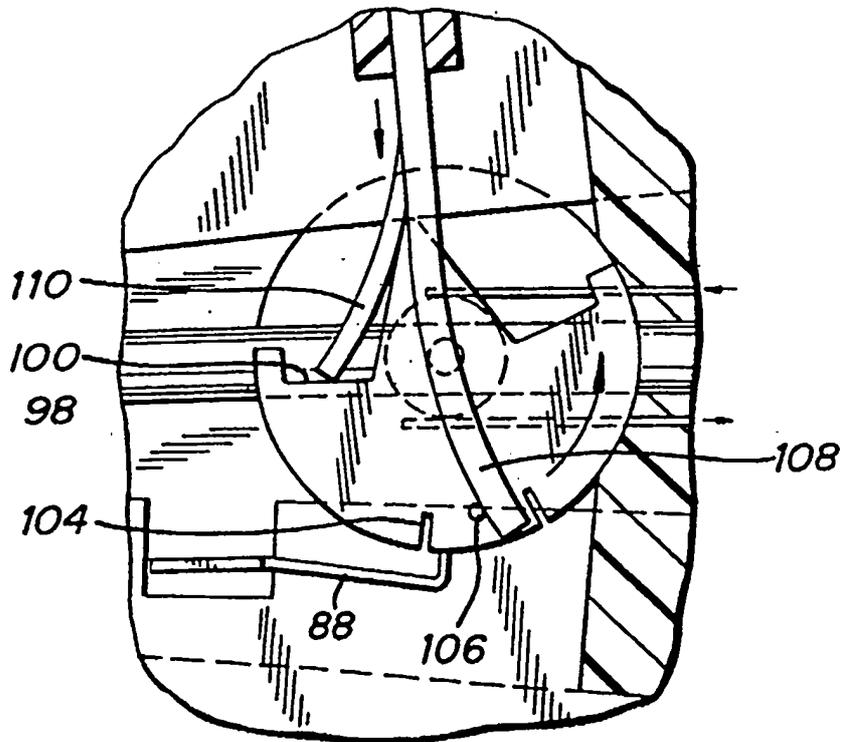
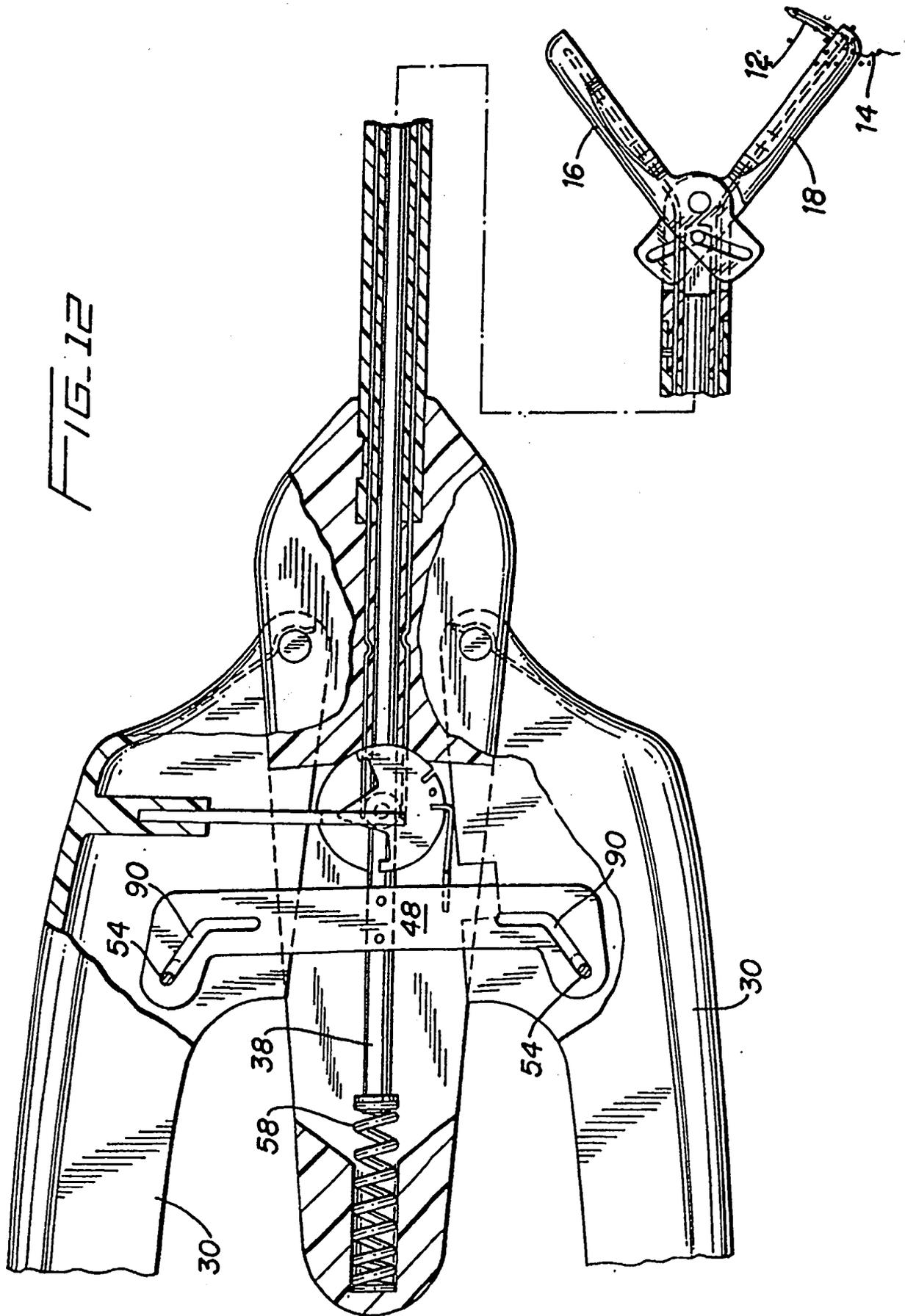


FIG. 11



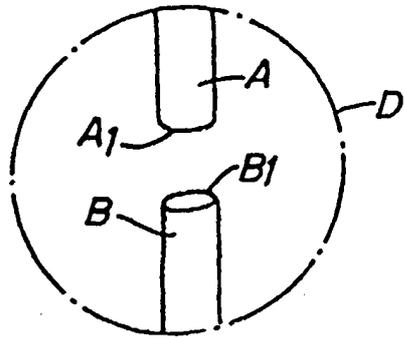


FIG. 13A

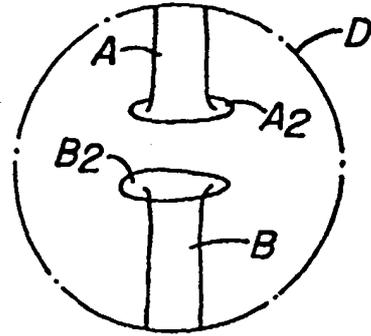


FIG. 13B

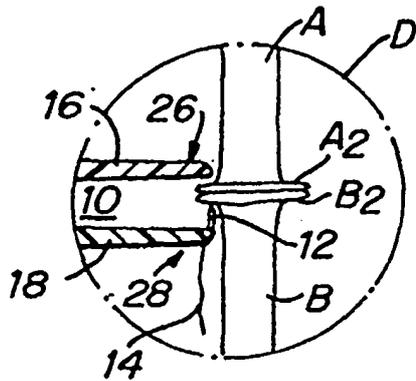


FIG. 13C

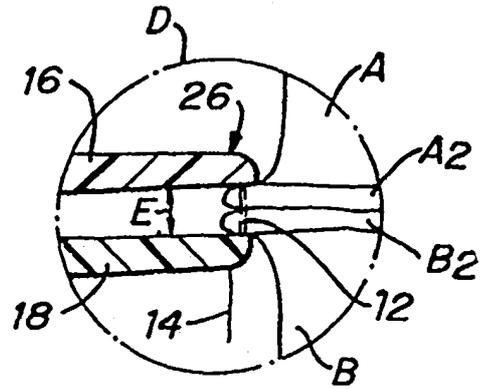


FIG. 13D

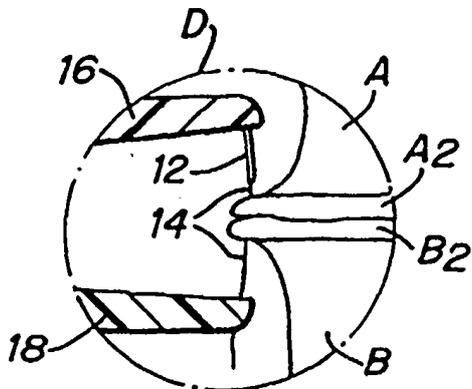


FIG. 13E

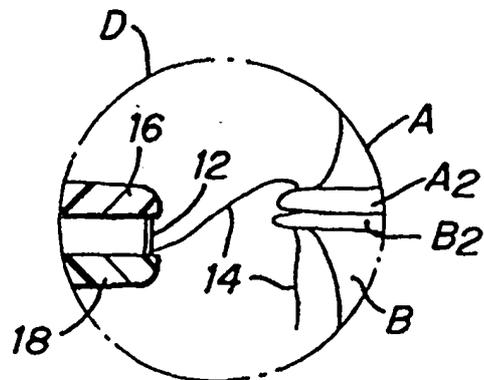


FIG. 13F

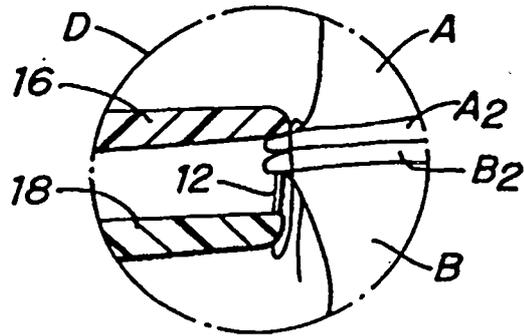


FIG. 13G

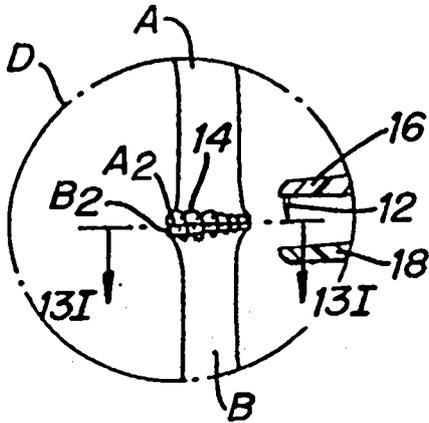


FIG. 13H

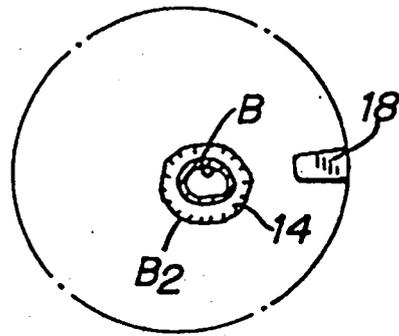


FIG. 13I

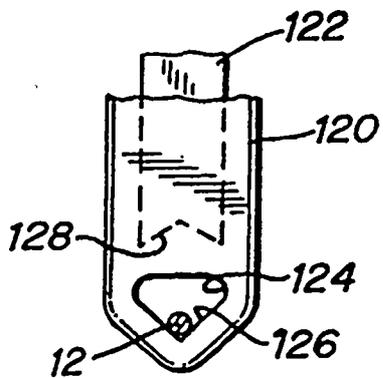


FIG. 14A

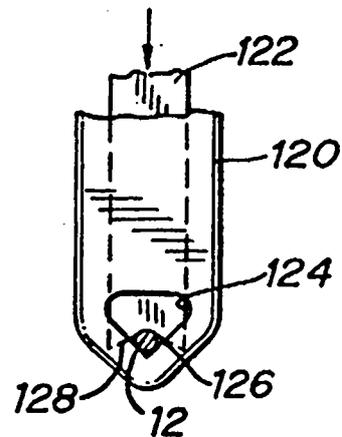


FIG. 14B

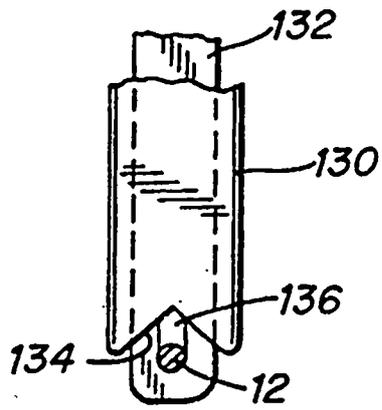


FIG. 15A

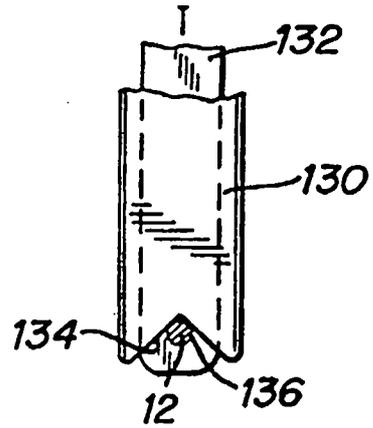


FIG. 15B

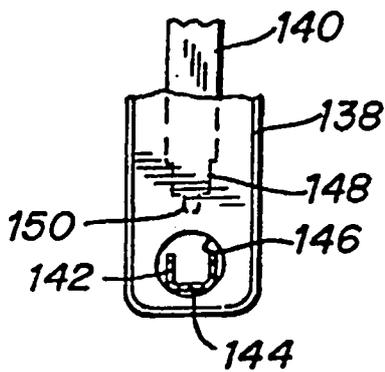


FIG. 16A

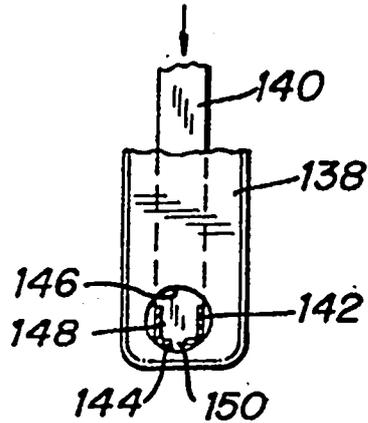


FIG. 16B

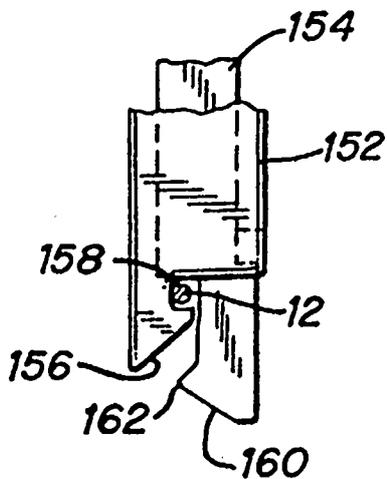


FIG. 17A

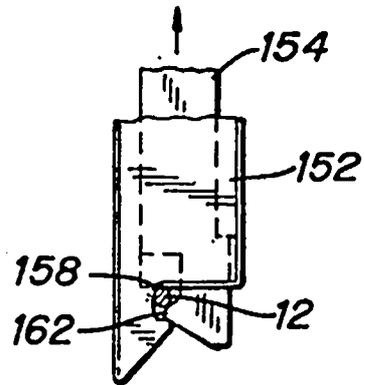


FIG. 17B

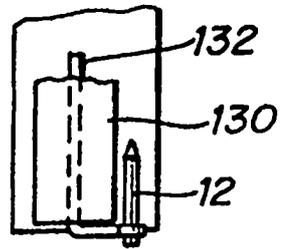
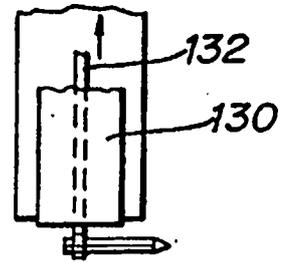


FIG. 15C



12

FIG. 15D

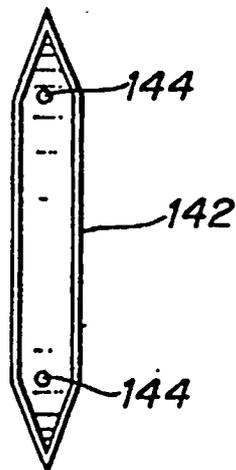


FIG. 16C

FIG. 18

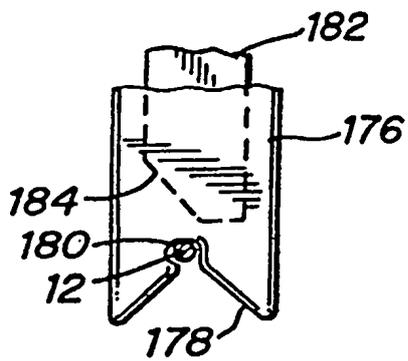
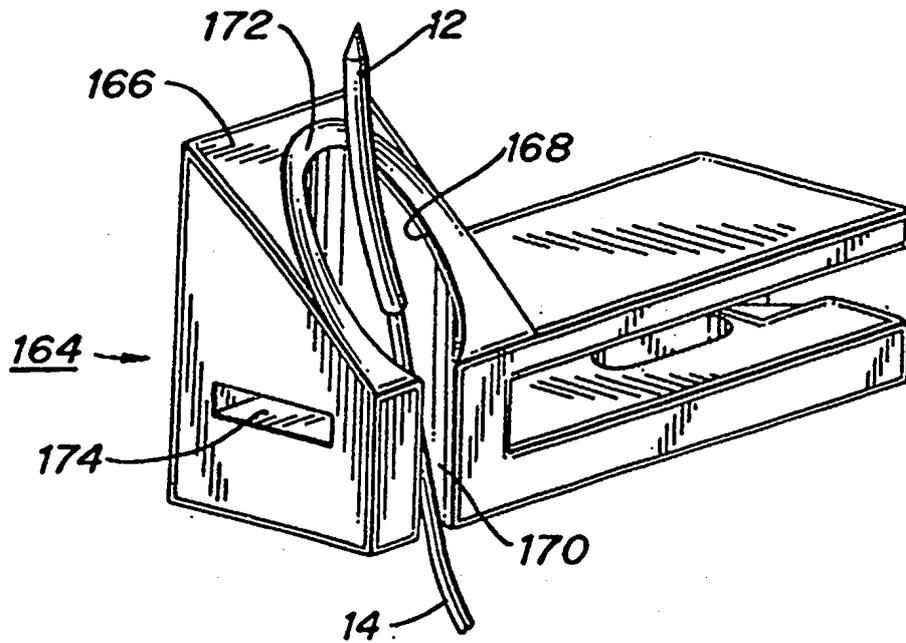


FIG. 19A

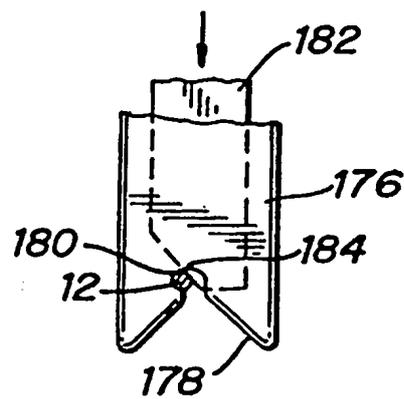


FIG. 19B

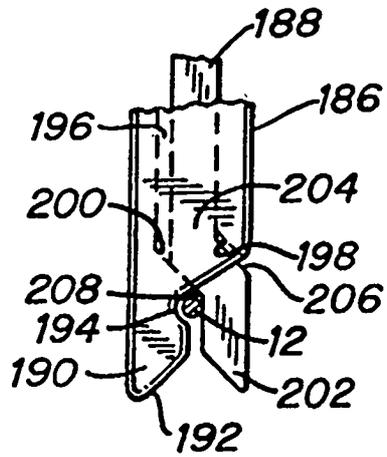


FIG. 20A

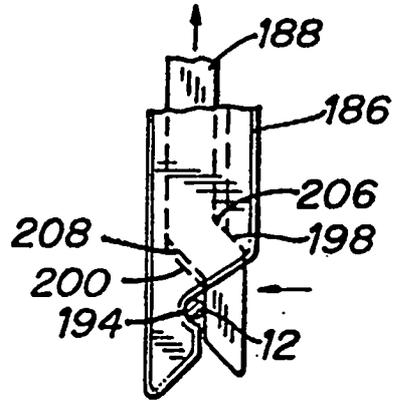


FIG. 20B

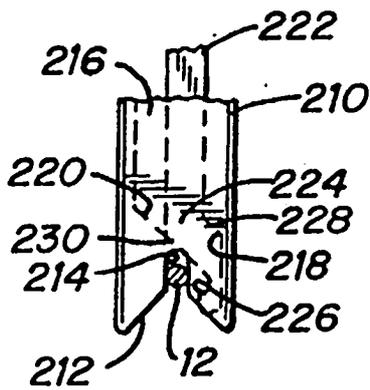


FIG. 21A

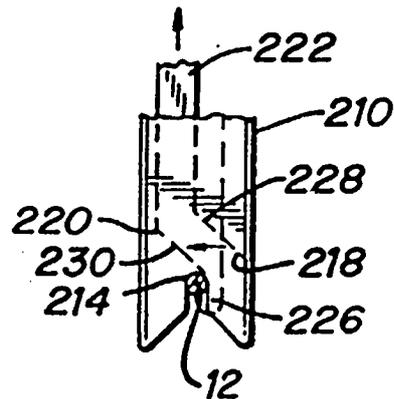


FIG. 21B