



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 696 35 687 T2** 2006.09.21

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 378 203 B1**

(51) Int Cl.⁸: **A61B 17/128** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **696 35 687.2**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 022 670.8**

(96) Europäischer Anmeldetag: **18.10.1996**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **07.01.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **28.12.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **21.09.2006**

(30) Unionspriorität:

546484 20.10.1995 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:

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

(72) Erfinder:

**Peyser, Mark S., Easton, US; Cuny, Douglas J.,
Bethel, US; Strauss, Douglas W., Hamden, US;
Reed, Scott W., Shelton, US; Rethy, Csaba L.,
Fairfield, US; Aranyi, Ernie, Easton, US**

(74) Vertreter:

HOFFMANN & EITLE, 81925 München

(54) Bezeichnung: **Gerät zum Anbringen von chirurgischen Klammern**

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

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

Beschreibung

1. Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Anmeldung betrifft chirurgische Clip-Anbringvorrichtungen bzw. Klammerer, und insbesondere betrifft sie Instrumente mit einer Mehrzahl von Clips bzw. Klammern zum Anbringen der Klammern an Körpergewebe und Gefäße bei chirurgischen Verfahren.

2. Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Chirurgische Klammerer sind aus dem Stand der Technik bekannt und erfreuen sich unter Chirurgen zunehmender Beliebtheit, da sie eine Alternative zum herkömmlichen Vernähen von Körpergewebe und Gefäßen bieten. Typische Instrumente dieser Art sind in der EP-A-612 505, dem US-Patent Nr. 5,030,226 nach Green et al. und dem US-Patent Nr. 5,431,668 nach Burbank, III et al. beschrieben. Diese Instrumente sehen im Allgemeinen eine Mehrzahl von Klammern vor, die in dem Instrument enthalten sind und zum Backenmechanismus am distalen Ende des Instruments nach Öffnen und Schließen der Griffe am proximalen Ende des Instruments nacheinander bewegt werden. Werden die Griffe geschlossen, so schließen sich die Backen, um eine zwischen den Backenelementen befindliche Klammer zu deformieren, und beim Öffnen der Backen wird die deformierte Klammer freigegeben und eine neue Klammer wird aus der Reihe in eine Position zwischen die Backen bewegt. Dieser Vorgang wird solange wiederholt, bis sämtliche Klammern aus der Klammerreihe aufgebraucht sind.

[0003] Chirurgische Klammerer aus dem Stand der Technik umfassen eine gewisse Art von Arretiermechanismus, der das Schließen der Griffe und folglich das Schließen der Backen verhindert, falls sich keine Klammern in dem Instrument befinden. Diese Arretiermechanismen verhindern das Schließen der Backen um Gewebe, das zu einer Traumatisierung des Gewebes und möglicherweise zu einer ernsthaften Beschädigung des Gewebes oder des Gefäßes führen kann, falls sich keine Klammer zwischen den Backen befindet. Viele der aus dem Stand der Technik bekannten Instrumente sehen jedoch einen Arretiermechanismus vor, der das Schließen der Backen verhindert, und nach Ausübung einer ausreichend großen Kraft auf die Griffe kann so der Arretiermechanismus oftmals überwunden werden. Um dies zu vermeiden, werden komplexe Mechanismen vorgesehen, die zu einer Zunahme der Herstellungskosten des Instruments führen.

[0004] Viele der aus dem Stand der Technik bekannten Instrumente sehen zusätzlich komplexe mechanische Anordnungen zum Schließen der Backen vor, während sie gleichzeitig für das Zuführen der

nächsten Klammer zwischen die Backen vorbereitet werden, nachdem die sich zwischen den Backen befindliche Klammer deformiert und anschließend freigegeben worden ist. Diese komplexen Mechanismen, wie z.B. derjenige, der in dem US-Patent Nr. 5,431,668 nach Burbank, III et al. gezeigt ist, erfordern eine Vielzahl von Teilen, die wiederum die Herstellungskosten als auch die Zeit, die erforderlich ist, um jedes Instrument zusammenzubauen, erhöhen. Zusätzlich treiben diese Instrumente im Allgemeinen eine erste Komponente, wie z.B. die Kanaleinheit, in eine Richtung, um die Backen zu schließen, während gleichzeitig die Klammerschubstange in eine entgegengesetzte Richtung gezogen wird, um so das Zuführen der nächsten Klammer aus der Reihe der Klammern zu dem Backenmechanismus zu ermöglichen. Diese Anordnung erfordert typischerweise zusätzliche, sich bewegende Teile, was wiederum möglicherweise zu einer Zunahme der Herstellungskosten und einer Erhöhung der Montagezeit führt.

[0005] Es besteht deshalb die Notwendigkeit für ein Instrument zum Anbringen von chirurgischen Klammern, bei der die Anzahl der Teile reduziert ist, und folglich die Kosten des Instruments reduziert sind, während gleichzeitig die Zeit verringert ist, die bei der Herstellung zum Zusammenbau des Instruments benötigt wird. Eine spezielle Notwendigkeit besteht für ein Instrument, das die Anzahl von sich bewegenden Teilen minimiert und die Bewegung dieser Teile synchronisiert, so dass diese sich in der gleichen Richtung nach Schließen und Öffnen der Griffe bewegen. Indem die Anzahl der sich bewegenden Teile minimiert wird und die Richtung der Bewegung der sich bewegenden Teile synchronisiert wird, wird die Steifigkeit des Instruments erhöht und die Handhabung während des chirurgischen Verfahrens vereinfacht.

[0006] Es besteht ebenso eine Notwendigkeit für ein Instrument mit einem Arretiermechanismus, der sowohl das Schließen der Backen dadurch verhindert, dass ein zuverlässiger Blockiermechanismus als auch gleichzeitig ein Mechanismus vorgesehen wird, der das Instrument nach Ausüben einer vorbestimmten Kraft auf die Griffe deaktiviert, nachdem sämtliche Klammern in dem Instrument während des chirurgischen Verfahrens aufgebraucht worden sind.

ZUSAMMENFASSUNG

[0007] Ein chirurgischer Klammerer ist beschrieben, der sowohl sehr effizient und zuverlässig ist, als auch die Anzahl der Teile reduziert, die sich in dem Instrument befinden, um so ein Instrument vorzusehen, das kostengünstig und einfach zusammenzubauen ist. Das Instrument synchronisiert die Bewegungsrichtung der sich bewegenden Teile des Instruments nach Öffnen und Schließen der Griffe, was wiederum die Steifigkeit und Zuverlässigkeit des Klammerers erhöht.

[0008] Der chirurgische Klammerer umfasst ein Gehäuse an einem proximalen Ende des Instruments, wobei ein Paar Griffe drehbar an dem Gehäuse an gegenüberliegenden Seiten des Instruments angebracht ist. Eine Kanaleinheit oder ein Körperabschnitt erstreckt sich von dem Gehäuse und ist fest daran angebracht. Die Kanaleinheit endet in einer Backeneinheit, die ein Paar Backenelemente umfasst, welches fest an dem distalen Ende der Kanaleinheit angebracht ist. Weder der Kanal noch die Backen bewegen sich beim Öffnen und Schließen der Griffe in Bezug auf die Längsachse des Instruments, die durch die Kanaleinheit bestimmt ist.

[0009] Die Griffe sind an dem Gehäuse an einem Drehpunkt angebracht und umfassen ferner ein Paar Verbindungselemente, die jeden Griff mit den beweglichen Komponenten, die sich in dem Gehäuse befinden, verbindet. Ein erstes Verbindungselement verbindet jeden Griff mit einer Verschiebeplatte, die verschiebbar in der Kanaleinheit angeordnet ist und die betriebsmäßig mit den Backenelementen zum Öffnen und Schließen der Backenelemente verbunden ist, wenn die Griffe sich öffnen und schließen. Ein zweites Verbindungselement ist auf jedem Griff vorgesehen und ist mit einer Treibplatte verbunden, die die Bewegung einer Klammerschubstange kontrolliert, die selbst verschiebbar in der Kanaleinheit angeordnet ist und benachbart den Backenelementen endet. Eine Mehrzahl von Klammern befindet sich ebenso in der Kanaleinheit, die in Reihe auf einem Klammerträger angeordnet sind. Die Reihe der Klammern wird in distaler Richtung zu den Backenelementen hin über einen Klammernachläufer bewegt, der in distaler Richtung durch eine Feder mit konstanter Federkraft vorgespannt ist.

[0010] Es ist erwünscht, dass der Klammerer eine ursprünglich zwischen den Backenelementen enthaltene Klammer aufweist, so dass der Klammerer bereit ist, verwendet zu werden, nachdem er aus der Verpackung entnommen ist. Alternativ kann das Instrument mit bereits in der geschlossenen Position befindlichen Griffen verpackt werden, so dass sich beim Herausnehmen des Instruments aus der Verpackung die Griffe öffnen, um eine Klammer zu den Backen zu bewegen, wie dies im Anschluss beschrieben wird, und das Instrument sodann bereit ist, verwendet zu werden. Werden die Backen um das Gewebe oder ein hohles Gefäß gebracht, wie z.B. ein Körperdurchgang oder Blutgefäß, so drückt der Chirurg die Griffe zusammen, um die Griffe von der offenen Position in die geschlossene Position zu bewegen. Während dies stattfindet, bewirkt das erste Verbindungselement auf den Griffen, dass sich die Verschiebeplatte in eine proximale Richtung gegen die Vorspannung einer Verschiebeplattefeder, die sich in dem Gehäuse befindet, bewegt wird. Das distale Ende der Verschiebeplatte umfasst vorzugsweise ein Paar Schlitze, von denen jeder in eine Richtung zur

Längsachse des Instruments hin abgewinkelt ist. Die Backenelemente umfassen vorzugsweise ein Paar aufrechter Stäbe, die sich in den Schlitzen der Verschiebeplatte befinden, so dass beim Zurückziehen der Verschiebeplatte in proximaler Richtung nach Schließen der Griffe die Stäbe sich in den Schlitzen bewegen und dazu dienen, die Backen zu schließen, um so die zwischen den Backen befindliche Klammer zu deformieren.

[0011] Beim Schließen der Griffe dient das zweite Verbindungselement auf den Griffen dazu, die Klammerschubstange in proximaler Richtung gegen die Vorspannung der Schubstangenfeder zu bewegen. Am distalen Ende des Instruments wird der Nasenabschnitt der Schubstange in eine Position hinter die am weitesten distal gelegene Klammer aus der Reihe der Klammern bewegt und ist somit bereit, die nächste Klammer den Backen zuzuführen. Beim Bewegen der Schubstange in proximaler Richtung, nachdem der Schließhub der Griffe beendet worden ist, wird die Schubstange über ein federvorgespanntes Sperrelement in dem Gehäuse gesperrt, so dass der Nasenabschnitt in Position hinter der am weitesten distal gelegenen Klammer gehalten wird.

[0012] Beim Freigeben der Griffe bewegt sich die Verschiebeplatte in distaler Richtung unter der Vorspannung der Verschiebeplattefeder in dem Gehäuse, und die distale Bewegung der Verschiebeplatte ermöglicht es, dass sich die Backenstäbe in den Verschiebeplattenschlitzen bewegen, um so die Backen zu öffnen, wodurch die deformierte Klammer aus den Backen freigegeben wird. Die Schubstange wird gesperrt und wird gegenüber einer Vorwärtsbewegung für eine gewisse Verzögerungszeit gehalten, bis die Griffe und die Backen vollständig geöffnet sind, und zu diesem Zeitpunkt wird die Sperre freigegeben und die Schubstange wird in distaler Richtung unter dem Einfluss der Vorspannfeder bewegt. Beim Bewegen der Schubstange in distaler Richtung führt der Nasenabschnitt der Schubstange die am weitesten distal gelegene Klammer aus der Reihe der Klammern den Backenelementen zu.

[0013] Der Klammerer erzielt so das Krimpen und Zuführen, indem die Kanaleinheit und die Backenelemente in einer stationären Position in Bezug auf die Längsachse verbleiben, wodurch dem Instrument Stabilität und Festigkeit verliehen wird. Der Klammerer sieht ebenso eine synchronisierte Bewegung sämtlicher Komponenten in einer ersten Richtung, d.h. die Bewegung der Verschiebeplatte und der Klammerschubstange in proximaler Richtung bei der Deformation einer Klammer, die sich zwischen den Backenelementen befindet, und das anschließende Bewegen sämtlicher beweglicher Komponenten in distaler Richtung vor, um die Backen zu öffnen und die am weitesten distal gelegene Klammer aus der Reihe der Klammern den Backen für den nächsten

Klammeranbringvorgang zuzuführen.

[0014] Ein neuartiger Arretiermechanismus wird bereitgestellt, der sicherstellt, dass das Instrument nicht funktionsfähig ist, nachdem die letzte Klammer aus der Reihe der Klammern deformiert und von dem Instrument freigegeben worden ist, und der sicherstellt, dass das Instrument durch das Vorsehen eines neuartigen, zerstörbaren Arretiermechanismus deaktiviert ist. Der Klammerer sieht so einen Arretiermechanismus vor, der quasi eine Drei-Wege-Arretierung ist, falls die Klammerreihe aufgebraucht worden ist.

[0015] Der Arretiermechanismus verwendet den Klammernachläufer, der die Reihe der Klammern in distaler Richtung durch den Klammerträger unter dem Einfluss einer Feder mit konstanter Federkraft drängt, um die Bewegung sowohl der Verschiebepatte als auch des Schubstangenelements zu verhindern, nachdem sämtliche Klammern aufgebraucht worden sind. Die Verschiebepatte selbst umfasst ebenso einen neuartigen Mechanismus, der das Instrument über das Vorsehen eines zerbrechlichen Abschnittes auf einem Teil der Verschiebepatte, die sich in dem Gehäuse befindet, deaktiviert.

[0016] Nachdem sämtliche Klammern aus der Reihe der Klammern aufgebraucht worden sind, blockiert der Arretiermechanismus die Bewegung des Schubstangenelements und der Verschiebepatte am distalen Ende des Instruments. Falls der Benutzer versucht, die Griffe zu diesem Zeitpunkt zu schließen, bei einem Versuch, den Arretiermechanismus am distalen Ende des Instruments zu überwinden, so zerbricht der zerbrechliche Abschnitt der sich in dem Gehäuse befindlichen Verschiebepatte, wodurch der Griff aus dem Eingriff mit der Verschiebepatte gebracht wird und das Instrument so nutzlos wird. Dies stellt sicher, dass keine Beschädigung des Gewebes oder der Gefäße auftreten kann, falls der Chirurg aus Versehen versucht, die Griffe zu schließen, nachdem sämtliche Klammern aufgebraucht worden sind.

[0017] Der chirurgische Klammerer ist mit einem auswählbaren Ratschenmechanismus versehen, der sich auf dem Gehäuse befindet, und der es dem Chirurgen ermöglicht, stufenweise die Backen um ein Gefäß oder einem sich in einem rohrförmigen Gefäß befindlichen Shunt bzw. Bypass zu schließen, wodurch auf diese Weise das Anbringen von bereits teilweise geschlossenen Klammern ermöglicht wird. Das Instrument kann ebenso ohne die Ratsche betrieben werden, indem der Eingriff des Ratschenmechanismus vor der Benutzung einfach gelöst wird.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0018] Der vorliegende Klammerer wird nun klarer und verständlicher im Licht der folgenden detaillierten Beschreibung, wenn diese in Bezug auf die im

Anschluss folgenden Zeichnungen betrachtet wird, von denen:

[0019] [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht des Klammerers darstellt, die die Unterseite des Instruments zeigt;

[0020] [Fig. 2](#) eine perspektivische Ansicht des Klammerers darstellt, die die Oberseite des Instruments zeigt;

[0021] [Fig. 3](#) eine Unteransicht des Klammerers darstellt;

[0022] [Fig. 4](#) eine Seitenansicht des Klammerers darstellt;

[0023] [Fig. 5](#) eine Vorderansicht des Klammerers darstellt;

[0024] [Fig. 6](#) eine Rückansicht des Klammerers darstellt;

[0025] [Fig. 7](#) eine perspektivische Explosionsansicht des Klammerers darstellt;

[0026] [Fig. 7A](#) eine perspektivische Explosionsansicht einer alternativen Ausführungsform des Klammerers darstellt;

[0027] [Fig. 8](#) eine perspektivische Explosionsansicht der Kanal-Untereinheit des Klammerers der [Fig. 7](#) darstellt;

[0028] [Fig. 8A](#) eine vergrößerte, perspektivische Ansicht darstellt, die im Detail den Zahnstangenabschnitt des Ratschenmechanismus des Klammerers der [Fig. 8](#) zeigt;

[0029] [Fig. 9](#) eine vergrößerte, perspektivische Ansicht des distalen Endes der zusammengebauten Kanal-Untereinheit der [Fig. 8](#) darstellt;

[0030] [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#) vergrößerte Draufsichten der Verschiebepatte und der Backeneinheit darstellen, die den Schließvorgang der Backeneinheit zeigen;

[0031] [Fig. 10C](#) eine vergrößerte Draufsicht des distalen Endes der Verschiebepatte darstellt;

[0032] [Fig. 11](#) eine perspektivische Explosionsansicht der Klammerschubstangen-Untereinheit als auch des auswählbaren Ratschenmechanismus darstellt;

[0033] [Fig. 11A](#) eine perspektivische Explosionsansicht der Schubstangen-Untereinheit und eine alternative Ausführungsform des Ratschenmechanismus darstellt;

[0034] **Fig. 12** eine vergrößerte, perspektivische Ansicht des Nasenabschnittes der Schubstange entlang der Linie 12-12 der **Fig. 11** darstellt;

[0035] **Fig. 13A** und **Fig. 13B** eine perspektivische Ansicht der Kanalabdeckung in Bezug auf das Schubstangenelement darstellen;

[0036] **Fig. 14** eine perspektivische Explosionsansicht der Klammerträger-Untereinheit darstellt, die die Reihe der Klammern und des Klammernachläufers umfasst;

[0037] **Fig. 14A** und **Fig. 14B** eine vergrößerte perspektivische Ansicht des distalen Endes des Klammerträgers darstellen, die den Klammerträger mit bzw. ohne geladene Klammern zeigen;

[0038] **Fig. 15** eine perspektivische Teilansicht der Klammerträger-Untereinheit darstellt, die den Klammernachläufer hinter der Reihe der Klammern zeigt;

[0039] **Fig. 16** eine Seitenquerschnittsansicht des Klammernachläufers entlang der Linie 16-16 der **Fig. 15** darstellt;

[0040] **Fig. 17A** und **Fig. 17B** eine perspektivische Ansicht im Halbschnitt der Einheit der Klammernachläuferfeder und des Klammerträgers darstellen;

[0041] **Fig. 18A–Fig. 18C** die Einheit der Griffelemente des Klammerers darstellen;

[0042] **Fig. 19** eine perspektivische Ansicht des Griffes des Klammerers darstellt, wobei die obere Abdeckung entfernt ist, und wobei die Komponenten in dem Gehäuse gezeigt sind, wenn die Griffe geschlossen werden;

[0043] **Fig. 19A** eine perspektivische Ansicht des distalen Endes des Instruments darstellt, wobei die Kanalabdeckung entfernt ist, und wobei die Position der Backen gezeigt ist, die der Position der in **Fig. 19** gezeigten Griffe entspricht;

[0044] **Fig. 19B** eine Draufsicht des Gehäuses darstellt, wobei das obere Gehäuse entfernt ist, und wobei die Position der Komponenten gezeigt ist, in der die Griffe sich in der geschlossenen Position entsprechend der **Fig. 19** befinden;

[0045] **Fig. 20** eine perspektivische Ansicht des Gehäuses ist, wobei das obere Gehäuse entfernt ist, und wobei die Position der Komponenten gezeigt ist, wenn die Griffe sich öffnen;

[0046] **Fig. 20A** eine perspektivische Ansicht des distalen Endes des Instruments darstellt, und wobei die Kanalabdeckung entfernt ist, und wobei die Position der Komponenten gezeigt ist, wenn die Griffe

sich in der in **Fig. 20** gezeigten Position befinden;

[0047] **Fig. 20B** eine Draufsicht des Gehäuses darstellt, wobei das obere Gehäuse entfernt ist, und wobei die Position der Komponenten gezeigt ist, wenn die Griffe sich in der in **Fig. 20** gezeigten Position befinden;

[0048] **Fig. 21** eine perspektivische Ansicht darstellt, wobei das obere Gehäuse entfernt ist, und wobei die Position der Komponenten gezeigt ist, wenn sich die Griffe in der vollständig geöffneten Position befinden;

[0049] **Fig. 21A** eine perspektivische Ansicht des distalen Endes des Instruments darstellt, wobei die Kanalabdeckung entfernt ist, und wobei die Position der Komponenten gezeigt ist, wenn sich die Griffe in der in **Fig. 21** gezeigten Position befinden;

[0050] **Fig. 21B** eine Draufsicht darstellt, wobei das obere Gehäuse entfernt ist, und wobei die Position der Komponenten gezeigt ist, wenn sich die Griffe in der vollständig geöffneten Position der **Fig. 21** befinden;

[0051] **Fig. 22** das distale Ende der Kanaleinheit im Querschnitt darstellt;

[0052] **Fig. 22A** und **Fig. 22B** vergrößerte Querschnittsansichten des in **Fig. 22** gezeigten Details darstellen, die die am weitesten distal gelegene Klammer aus der Reihe der Klammern vor dem Zuführen zu den Backenelementen bzw. während des Zuführvorgangs zeigen;

[0053] **Fig. 22C–Fig. 22E** eine Seitenquerschnittsansicht des Klammerzuführvorgangs darstellen;

[0054] **Fig. 23–Fig. 25** die Funktionsweise des Instruments darstellen, wie sie in Bezug auf die **Fig. 19–Fig. 21** beschrieben wurde, allerdings mit einer alternativen Ausführungsform des Ratschenmechanismus;

[0055] **Fig. 26** eine Querschnittsansicht des distalen Endes der Kanaleinheit darstellt, wobei der duale Arretiermechanismus des Klammerers gezeigt ist; und

[0056] **Fig. 26A** eine vergrößerte Querschnittsansicht des in **Fig. 26** gezeigten Details darstellt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

[0057] Bezugnehmend nun auf die Zeichnungen, in denen gleiche Bezugszeichen ähnliche oder identische Elemente in sämtlichen Ansichten anzeigen, und Bezugnehmend insbesondere auf die

Fig. 1-Fig. 6, umfasst der chirurgische Klammerer **10** ein Gehäuse **12** mit einer oberen Gehäusehälfte **12a** und einer unteren Gehäusehälfte **12b**. Ein Paar Griffe **14** sind drehbar an dem Gehäuse **12** angebracht und erstrecken sich hiervon nach außen. Eine Kanaleinheit **16** ist fest an dem Gehäuse **12** angebracht und erstreckt sich hiervon nach außen und endet in einer Backeneinheit **18**. Ein Ratschenknopf **20**, dessen Funktion im Anschluss beschrieben wird, ist auf dem Gehäuse **12** zum gezielten Ineingriffbringen und Lösen des Ratschenmechanismus, der sich in dem Gehäuse befindet, vorgesehen.

[0058] Bezugnehmend nun auf die **Fig. 7** ist eine perspektivische Explosionsansicht des Klammerers **10** dargestellt, die die Komponenten des Instruments zeigt. Die Gehäusehälften **12a** und **12b** passen vorzugsweise über eine Schnapppassung zusammen, obwohl ein beliebiges anderes Verfahren zum Anbringen der Gehäusehälften akzeptabel ist. Die Kanaleinheit **16** umfasst eine Kanal-Untereinheit **22**, einen Klammerträger **24**, der eine Mehrzahl von Klammern **26** umfasst, und die zur Backeneinheit **18** hin durch den Klammernachläufer **28** bewegt werden. Eine Klammerschubstange **30** befindet sich ebenso in der Kanaleinheit **16** und ist in der Kanaleinheit **16** von einer Kanalabdeckung **32** umschlossen. Die Kanaleinheit **16** ist an dem Gehäuse **12** durch Vorsehen von Kanalbefestigungsschlitzen **80** angebracht, wie dies am besten in **Fig. 8** zu sehen ist, die auf Kanalbefestigungsstäbe **81** passen, welche sich in dem Gehäuse befinden. Diese Stab-/Schlitzanordnung bringt auf sichere Weise den Kanal **78** der Kanaleinheit **16** an dem Gehäuse an.

[0059] Eine Treibplatte **34** befindet sich ebenso in dem Gehäuse **12**, die die Bewegung der Klammerschubstange **30** kontrolliert. Die Treibplatte **34** wirkt mit der Sperrplatte **40** und der Sperrfeder **42** zusammen, um die Bewegung der Schubstange **30** in distaler Richtung zum Zuführen von Klammern zur Backeneinheit zu kontrollieren. Die Verschiebeplattefeder **44** und die Schubstangenfeder **46** werden über Federhülsen **48** zusammengebaut, um die Verschiebeplatte bzw. die Schubstange in distaler Richtung vorzuspannen. In dem Gehäuse **12** befindet sich ebenso ein Ratschenmechanismus mit einer Zahnstange **38**, siehe **Fig. 8A**, die vorzugsweise auf der Verschiebeplatte **73** sich befindet, und die sich über eine Sperrklinke **98** im Eingriff befindet (wie in **Fig. 11** zu sehen ist), welche auf einem Ratschenläufer **36** befestigt ist. Der Ratschenläufer **36** wird über einen Ratschenknopf **20** kontrolliert, der dazu dient, die Sperrklinke **98** in oder aus dem Eingriff mit der Zahnstange **38** zu bewegen.

[0060] Die Griffe **14** sind an dem Gehäuse **12** über Griffdrehstäbe **51** angebracht. Ein Paar Verbindungselemente **50** und **52** sind dort vorgesehen, wo das Schubstangenverbindungselement **50** mit der Ver-

schiebeplatte **34** verbunden ist, um die Bewegung der Schubstange **30** zu kontrollieren, während das Verschiebeplattenverbindungselement **52** an der Verschiebeplatte **73** angebracht ist, um die Bewegung der Verschiebeplatte **73** zu kontrollieren.

[0061] **Fig. 7A** stellt eine perspektivische Explosionsansicht des Klammerers **10** dar, bei der sämtliche Komponenten im Wesentlichen die gleichen sind wie diejenigen, die in **Fig. 7** gezeigt sind, mit Ausnahme der Zahnstange **37** auf der Verschiebeplatte **34a**. Die Zahnstange **37** befindet sich im Eingriff mit der Sperrklinke **98** des Ratschenläufers **36** auf eine Weise, die in Bezug auf die **Fig. 7** beschrieben ist. Der Ratschenknopf **20** bringt wahlweise die Sperrklinke **98** mit der Zahnstange **37** in Eingriff oder löst diese, um wahlweise den Ratschenmechanismus in oder aus dem Eingriff zu bringen.

[0062] Die **Fig. 8-10** stellen, in perspektivischer Explosionsansicht, die Komponenten dar, aus denen sich die Kanal-Untereinheit **22** zusammensetzt. Die Kanal-Untereinheit **22** umfasst einen Kanal **78**, der, wie zuvor beschrieben, gegenüber einer Bewegung in Bezug auf das Gehäuse **12** durch Vorsehen von Kanalbefestigungsschlitzen **80** gesichert ist, die über Kanalbefestigungsstäbe **81** auf der Gehäusehälfte **12b** passen. Eine Verschiebeplatte **73** ist verschiebbar in dem Kanal **78** angeordnet, die dazu dient, die Backenelemente der Backen-Untereinheit **60** zu öffnen und zu schließen. Die Backen-Untereinheit **60** umfasst ein Paar Backenelemente **62**, die miteinander über einen Brückenabschnitt **64** verbunden sind. Die Backen-Untereinheit **60** ist an der Kanal-Untereinheit **22** über eine Backen-Ankerniete **68** angebracht, die durch den mittleren Schlitz **91** der Verschiebeplatte **73** und durch das Backenankernietenloch **66** in dem Brückenabschnitt **64** und durch das Loch **77** der Backenführung **76** und durch das Nietenloch **79** des Kanals **78** verläuft. Die Verschiebeplatte **73** ist verschiebbar an dem Kanal **78** über die Niete **68** angebracht, und ist des Weiteren verschiebbar an der Backen-Untereinheit **60** durch Vorsehen von Backentreibnieten **72** angebracht, die sich in Schlitzen **74** befinden und an den Backenelementen **62** an den Backentreibnietenlöchern **70** angebracht sind.

[0063] Bezugnehmend auf die **Fig. 9** ist die vollständig auf der Kanal-Untereinheit **22** zusammengebaute Backen-Untereinheit gezeigt. Im zusammengebauten Zustand passen die Backentreibnieten **72** in die Schlitze **74**, wodurch die Verschiebeplatte **73** verschiebbar an der Backen-Untereinheit **60** angebracht ist. Die Ankerniete **68** bringt auf verschiebbare Weise die Verschiebeplatte **73** an der Backen-Untereinheit **60** an, und bringt des Weiteren auf feste Weise die Backen-Untereinheit **60** und die Backenführung **76** an dem Kanal **78** an. Die Anordnung aus Verschiebeplatte, Backen-Untereinheit und Backenführung ist auf dem Kanal **78** unterhalb der Backenträgerbrücke

82 angeordnet, wie in [Fig. 9](#) gezeigt ist.

[0064] Wie anhand der [Fig. 10A–C](#) zu sehen ist, befindet sich die Verschiebeplatte **73** auf der Backen-Untereinheit **60**, indem die Treibnieten **72** in der Öffnung **84** der Verschiebeschlitz **74** ausgerichtet werden. Dies ermöglicht das Führen des großen Kopfes der Niete **72** durch die Schlitz **74**. Ist die Verschiebeplatte in Bezug auf die Treibnieten **72** positioniert, wird die Ankerniete **68**, wie gezeigt, durch das Ankernietenloch **66** in dem Brückenabschnitt **64** gebracht, während sie durch den mittleren Schlitz **91** der Verschiebeplatte **73** verläuft. Der mittlere Schlitz **91** der Verschiebeplatte **73** endet an der Arretierschlagsoberfläche **92**, deren Funktion im Anschluss beschrieben wird.

[0065] Die Konstruktion der Backen-Untereinheit **60** nützt die natürliche Federeigenschaft des Materials, aus dem die Backen-Untereinheit hergestellt ist, aus, um die Backen **62** zueinander beabstandet zu halten. Wenn sich die Verschiebeplatte **73** in Richtung des Pfeils "A" bewegt, wie in [Fig. 10B](#) gezeigt ist, werden auf diese Weise während des Schließhubes der Griffe die Backenelemente **62** zueinander hin in Richtung des Pfeils "B" verschoben, während die Backentreibnieten **72** sich entlang der Oberflächen **89** der Verschiebeschlitz **74** bewegen. Die Verschiebeschlitz **74** sind dazu bestimmt, eine konstante Schließkraft auf die Backenelemente **62** und folglich auf eine dazwischen befindliche Klammer vorzusehen. Zu diesem Zweck wird Bezug genommen auf die [Fig. 10C](#), die die Bewegungsbahnen der Niete darstellt, wenn sich die Verschiebeplatte **73** in Richtung des Pfeils "A" bewegt. Die Treibnieten **72** bewegen sich entlang einem ersten Segment **88** und gelangen anschließend über einen abgewinkelten Abschnitt **86** der Oberfläche **89**, und dieser Hub setzt sich entlang dem zweiten Segment **90** fort. Der Winkel "theta" beträgt vorzugsweise zwischen 165° und 175°, und vorzugsweise ungefähr 168°. Der sanfte Übergang über den abgewinkelten Abschnitt **86** ermöglicht eine konstante Schließkraft auf die Backenelemente **62**, um so wirkungsvoll die zwischen den Backenelementen befindliche Klammer zu krumpfen oder zu deformieren. Der Winkel der Segmente **88** und **90** sieht ebenso eine gleichmäßige oder konstante Kraft auf die Griffe vor, um die Deformation der Klammer zu bewirken. Zu Beginn des Schließhubes ist die Schließrate sehr schnell, und deshalb ist der Winkel des Segments **88** in Bezug auf die Längsachse steil. Während die Schließrate abnimmt, da das Krumpfen der Klammer fortschreitet, nimmt der Winkel des Schlitzes am Segment **90** in Bezug auf die Längsachse ab, um die Schließkraft während des Beendens des Schließhubes konstant zu halten. Die Kraft, die erforderlich ist, um den Schließhub auszulösen, die Kraft während des Schließhubes, und die Kraft, die erforderlich ist, um den Schließhub zu beenden, sind im Wesentlichen gleich aufgrund des Winkels "theta"

zwischen den Segmenten **88** und **90**.

[0066] Bezugnehmend wiederum auf die [Fig. 8](#) und [Fig. 8A](#), umfasst das proximale Ende der Verschiebeplatte **73** einen aufgeweiteten Abschnitt **55** mit darin vorgesehenen Drehstiftlöchern **56**. Die Drehstiftlöcher **56** nehmen die Drehstifte der Verbindungselemente **52** des Griffes **14** auf, um die Bewegung der Verschiebeplatte **73** nach Schließen der Griffe **14** zu kontrollieren. Der aufgeweitete Abschnitt **55** umfasst ebenso zerbrechliche Abschnitte **57** und Arretierschlitz **58**, die im Anschluss beschrieben werden. Das proximale Ende der Verschiebeplatte **73** umfasst eine Federanschlagsoberfläche **54**, die gegen die Verschiebeplattefeder **44** anschlägt, welche über die Federhülse **48** passt, wie im Anschluss beschrieben wird. Die Verschiebeplatte **73**, wie zuvor beschrieben, umfasst ebenso eine Zahnstange **38** des Ratschenmechanismus.

[0067] Bezugnehmend nun auf die [Fig. 11](#) und **12** ist das Schubstangenelement **30** und der Mechanismus dargestellt, der das Schubstangenelement **30** kontrolliert. Das Schubstangenelement **30** endet an seinem distalen Ende in einem Nasenabschnitt **118**, der, wie in [Fig. 12](#) gezeigt ist, eine Naseneingriffsoberfläche **120**, die in Eingriff mit den in den Backenmechanismus zuzuführenden Klammern tritt, und einen Rampenabschnitt **122**, dessen Funktion im Anschluss beschrieben wird, umfasst. Die [Fig. 13A](#) und [Fig. 13B](#) zeigen die Position des Nasenabschnitts **118** in Bezug auf das distale Ende der Kanalabdeckung **32**, wo der Nasenabschnitt **118** in eine Nasenabschnittsnut **128** benachbart dem Gewebeanschlag **129** der Kanalabdeckung **32** passt. Die Kanalabdeckung **32** umfasst ebenso eine Arretierrampe **130**, über der sich der Schubstangenschlitz **132** befindet und dessen Funktion im Anschluss beschrieben wird.

[0068] Wie in [Fig. 11](#) zu sehen ist, umfasst die Verschiebeplatte **34** Schubstangen-Verbindungsstabelemente **94**, an denen die Schubstangen-Verbindungselemente **50** der Griffe **14** angebracht sind. Die Verschiebeplatte **34** umfasst ebenso eine Treibanschlagsoberfläche **114**, die in Eingriff mit einem Schubstangen-Treibvorsprung **116** tritt, und umfasst des Weiteren einen Sperrverschiebeschlitz **106**, der den Sperrstab **104** der Sperrplatte **40** aufnimmt. Der Sperrstab **104** wirkt mit der Verschiebeoberfläche **108** des Sperrverschiebeschlitzes **106** zusammen, um die Schubstange **30** freizugeben und um so eine Klammer dem Klammermechanismus zuzuführen, wie dies im Anschluss beschrieben wird. Die Sperrplatte **40** umfasst ebenso eine Sperrstange **110**, die in Eingriff mit einem Sperrvorsprung **112** der Schubstange **30** tritt, wie dies im Anschluss beschrieben wird.

[0069] Das proximale Ende der Schubstange **30** umfasst eine Federanschlagsoberfläche **124**, die in

Eingriff mit einer Schubstangenfeder **46** tritt, die in dem Hohlraum **126** der Federhülse **48** angeordnet ist. Die Feder **46** spannt die Schubstange **30** in distaler Richtung zur Backeneinheit hin vor.

[0070] Der Ratschenmechanismus ist ebenso in [Fig. 11](#) gezeigt und umfasst einen Ratschenknopf **20**, an dem der Ratschenläufer **36** angebracht ist. Der Ratschenläufer **36** umfasst einen Sperrklinkenstab **96**, an dem die Sperrklinke **98** angeordnet ist, und ein Sperrklinkenzahn **102** ist in Position durch die Sperrklinkenfeder **100** vorgespannt. Die Funktion des Ratschenmechanismus wird im Anschluss beschrieben.

[0071] [Fig. 11A](#) stellt eine alternative Ausführungsform der Schubstangen-Untereinheit dar, in der der Ratschenmechanismus in der Schubstangen-Untereinheit enthalten ist. [Fig. 11A](#) ist im Wesentlichen gleich der [Fig. 11](#), außer dass die Treibplatte **34** die Zahnstange **37** des Ratschenmechanismus umfasst, und wobei der Sperrklinkenzahn **102** in Eingriff mit der Zahnstange tritt, wenn der Ratschenknopf **20** wahlweise mit dem Ratschenmechanismus in Eingriff tritt. Die Funktion dieses Mechanismus wird im Anschluss beschrieben.

[0072] Bezugnehmend wiederum auf die [Fig. 14](#) bis [Fig. 16](#) ist die Klammerträger-Untereinheit dargestellt, die den Klammerträger **24** umfasst, auf dem eine Reihe von Klammern **26** angeordnet ist, welche in distaler Richtung durch den Klammernachläufer **28** bewegt werden. Der Klammernachläufer **28** umfasst eine Verschiebeplattearretierung **134** mit einer Drehoberfläche **136**, einer Rampenoberfläche **137** und einer Blockieroberfläche **138**, deren Funktion im Anschluss beschrieben wird. Die Drehoberfläche **136** wirkt mit der Drehoberfläche **154** auf dem Klammer nachläufer **28**, wie in [Fig. 16](#) gezeigt ist, zusammen und wird im Anschluss beschrieben. Die Verschiebeplattearretierung **134** befindet sich in dem Arretiergehäuse **140** bei der Arretieröffnung **156**.

[0073] Der Klammernachläufer **28** umfasst ebenso Klammereingriffsstäbe **144**, die mit der am weitesten proximal gelegenen Klammer aus der Reihe der Klammern in Eingriff tritt, um die gesamte Reihe der Klammern zum Klammerausgangsabschnitt **160** des Klammerträgers **24** hin zu bewegen. Benachbart den Klammereingriffsstäben **144** befindet sich eine Arretieröffnung **146**, die eine Blockierwand **148** und eine Rampenoberfläche **158** umfasst, deren Funktion im Anschluss beschrieben wird. Der Klammernachläufer **28** wird in distaler Richtung durch die Feder **142** mit konstanter Federkraft bewegt, die an dem Zuführfedervorsprung **150** angebracht ist, um die Federaufnahme **152** auf dem Klammerträger **24**, wie in den [Fig. 17A](#) und [Fig. 17B](#) dargestellt ist, zuzuführen. Befindet sich die Reihe der Klammern auf dem Klammerträger **24**, wird die Feder mit konstanter Feder-

kraft **142** aufgerollt, um die Vorspannkraft auf die Reihe der Klammern vorzusehen. Beim Ausgeben der Klammern rollt sich die Feder **142** von selbst auf, um den Klammernachläufer **28** in distaler Richtung zu bewegen und die Klammern zum Backenmechanismus hin zu drängen.

[0074] Wie in den [Fig. 14A](#) und [Fig. 14B](#) dargestellt ist, wird die Reihe der Klammern durch die Kombination eines Klammerhalteelements **166**, das eine nach unten gerichtete Kraft auf die Feder vorsieht, und das Klammerhalteelement **168**, das eine nach oben gerichtete Kraft auf die Feder vorsieht, stationär gehalten. Der Klammeranschlag **164** verhindert eine rückwärts gerichtete Bewegung der distal gelegenen Klammer **26'**. Wie im Anschluss beschrieben wird, befindet sich die Klammerrampe **162** am distalen Ende des Klammerträgers **24**.

[0075] Die [Fig. 18A–Fig. 18C](#) stellen die Konstruktion und den Zusammenbau der Griffe **14** dar. Die Verbindungselemente **50** und **52** sind an dem Griff **14** an dem Verbindungsstab **172** bzw. dem Verbindungsschlitz **170** angebracht. Der Stab des Verbindungselements **52** verschiebt sich in den Schlitz **170**, und der Schlitz des Verbindungselements **50** verschiebt sich über den Stab **172**, wie dies in [Fig. 18B](#) zu sehen ist. Die Verbindungselemente werden anschließend, wie in [Fig. 18C](#) gezeigt ist, gedreht, um den Zusammenbau zu vervollständigen. Der Griff **14** ist an dem Gehäuse **12** über den Griffdrehstab **51** angebracht.

[0076] Die Funktionsweise des Klammerers **10** wird nun insbesondere in Bezug auf die [Fig. 19](#) bis [Fig. 22](#) beschrieben. Das Instrument **10** kann mit einer Klammer **26**, die sich zwischen den Backenelementen **62** befindet, verpackt werden, so dass das Instrument bereit ist, unmittelbar verwendet zu werden, oder kann mit den Griffen in der geschlossenen Position verpackt werden, so dass, wenn das Instrument aus der Packung genommen wird, die Griffe sich in die geöffnete Position bewegen, um eine Klammer den Backen zuzuführen und um so das Instrument in eine Bereitschaftsstellung zu bringen. Um eine Klammer zu schließen, wie in [Fig. 19](#) zu sehen ist, werden die Griffe **14** von der geöffneten Position in die geschlossene Position bewegt, was wiederum bewirkt, dass eine Klammer **26'** zwischen den Backenelementen **62** deformiert wird, wie dies in [Fig. 19A](#) gezeigt ist. Während sich die Griffe schließen, werden die Verbindungselemente **50** und **52** in proximaler Richtung bewegt, wie dies durch die Pfeile in [Fig. 19B](#) gezeigt ist. Zum Zwecke dieser Beschreibung wird davon ausgegangen, dass der Ratschenmechanismus sich in einem Eingriffszustand befindet, der durch gestrichelte Linien mit dem Bezugszeichen **200** in [Fig. 19B](#) gezeigt ist. Der gelöste Zustand würde den Ratschenknopf **20** derart positionieren, wie dies durch gestrichelte Linien mit dem Bezugs-

zeichen **201** gezeigt ist.

[0077] Werden die Griffe **14** geschlossen, bewegen die Verbindungselemente **52**, deren Drehstifte sich in den Drehstiftlöchern **56** des aufgeweiteten Abschnitts **55** der Verschiebeplatte **73** befinden, die Verschiebeplatte in proximaler Richtung gegen die Vorspannung der Feder **44**, die in einen komprimierten Zustand durch die Federanschlagsoberfläche **54** bewegt wird. Während die Verschiebeplatte **73** sich rückwärts bewegt, tritt der Sperrklinkenzahn **102** der Sperrklinke **98** in Eingriff mit den Zähnen der Zahnstange **38**, um ein stufenweises Schließen des Backenmechanismus zu ermöglichen. Der Ratschenmechanismus erlaubt es dem Chirurgen, während des Schließhubes anzuhalten, falls er dies erwünscht, ohne dass die Klammer aus dem Backenmechanismus verloren geht. Sind die Griffe **14** und folglich die Verschiebeplatte **73** in die in den [Fig. 19](#) und [Fig. 19B](#) gezeigte Position bewegt worden, werden die Backenelemente **62** in die in [Fig. 19A](#) gezeigte Position bewegt, um eine dazwischen befindliche Klammer **26'** zu deformieren. Dies findet statt, indem die Verschiebeplatte **73** in proximaler Richtung bewegt wird, so dass die Treibnieten **72** sich entlang der Nietenschlitze **74** bewegen, was wiederum bewirkt, dass die Backen aufeinander zu bewegt werden (siehe [Fig. 10B](#)). Befindet sich die Ratsche in der "An"-Position, muss ein vollständiger Hub ausgeführt werden, um die Griffe zurück zur offenen Position zu bewegen. Da die Ratsche auswählbar ist, kann sie während des Schließhubes gelöst werden, um das Freigeben einer teilweise geschlossenen Klammer zu ermöglichen. Eine teilweise geschlossene Klammer ergibt sich dann, wenn die Ratsche sich nicht im Eingriff während des Schließhubes befindet.

[0078] Wenn die Griffe **14** in die in den [Fig. 19](#) und [Fig. 19B](#) gezeigte Position bewegt werden, bewegen die Verbindungselemente **50**, die an der Treibplatte **34** bei dem Schubstangenverbindungsstab **94** angebracht sind, die Verschiebeplatte **34** in proximaler Richtung zu der in [Fig. 19B](#) gezeigten Position. Während dies stattfindet, tritt die Treibanschlagsoberfläche **114** der Treibplatte **34** in Eingriff mit dem Treibvorsprung **116** der Schubstange **30**, um die Schubstange **30** in proximaler Richtung gegen die Vorspannung der Schubfeder **46** zu bewegen. Während dies stattfindet, verschiebt sich die Sperrplatte **40**, die nach unten über die Sperrfeder **42** vorgespannt ist, entlang der Kante der Schubstange **30**, während sich die Schubstange **30** in proximaler Richtung bewegt. Die Sperrarretierstange **110** verschiebt sich auf der Rampenoberfläche **111**, bis die Rampenoberfläche **111** einen Abstand zur Sperrarretierstange **110** aufweist, so dass die Sperrarretierstange **110** an den Schubstangensperrvorsprung **112** angrenzt, wie dies in [Fig. 19B](#) gezeigt ist. Die Schubstange **30** ist deshalb in der in [Fig. 19](#) gezeigten Position gesperrt.

[0079] Bezugnehmend auf die [Fig. 19A](#) ist zu sehen, dass die Schubstange **30** sich in proximaler Richtung bewegt hat, so dass der Nasenabschnitt **118** sich hinter der nächsten Klammer in der Reihe befindet, die auf dem Klammerträger **24** durch das Klammerhalteelement **166** und **168**, wie oben beschrieben, gehalten wird.

[0080] Werden die Griffe freigegeben, so beginnen sie, sich von der geschlossenen Position in die geöffnete Position unter der Vorspannung der Feder **44** zu bewegen, wie dies in den [Fig. 20](#), [Fig. 20A](#) und [Fig. 20B](#) gezeigt ist. Wie in den [Fig. 20](#) und [Fig. 20B](#) gezeigt ist, beginnen die Verbindungselemente **50** und **52**, die Treibplatte **34** bzw. die Verschiebeplatte **73** in distaler Richtung zum Backenmechanismus hin zu bewegen. Wie in

[0081] [Fig. 20B](#) zu sehen ist, wird die Sperrklinke **98** nach Beendigung des Schließhubes vollständig an der Zahnstange **38** vorbeigeführt und dreht sich unter der Vorspannung der Feder **100** in die in [Fig. 20B](#) gezeigte Position. Dies ermöglicht eine ungehinderte Bewegung der Zahnstange **38** über den Sperrklinkenzahn **102**, wodurch ermöglicht wird, dass die Griffe in die geöffnete Position zurückkehren. Wie in

[0082] [Fig. 20A](#) zu sehen ist, beginnen die Backenelemente **62** sich zu öffnen, während die Verschiebeplatte **73** sich in distaler Richtung bewegt, so dass die Nieten **72** sich in den Schlitzen **74** bewegen, wodurch die Backenelemente **62** voneinander weg bewegt werden. Während sich die Griffe weiterhin öffnen, bewegt die Treibplatte **34** die Verbindungselemente **50** in distaler Richtung, während die Griffe unter dem Einfluss der Feder **44** geöffnet werden. Wie in den [Fig. 20](#) und [Fig. 20B](#) zu sehen ist, verbleibt jedoch die Schubstange **30** in der Sperrposition an dem Schubstangensperrvorsprung **112**, da sie sich im Eingriff mit der Sperrarretierstange **110** der Sperrplatte **40** befindet. Die Treibanschlagsoberfläche **114** der Treibplatte **34** bewegt sich von dem Treibvorsprung **116** der Schubstange **30** weg.

[0083] Wie zuvor festgestellt wurde, umfasst die Treibplatte **34** den Sperrverschiebeschlitz **106**, der den Sperrstab **104** der Sperrplatte **40** aufnimmt. Während sich die Treibplatte **34** in distaler Richtung bewegt, verschiebt sich der Stab **104** in dem Schlitz **106** so weit, bis der Stab **104** in Eingriff mit der Verschiebeoberfläche **108** des Sperrverschiebeschlitzes **106** tritt. Während dies stattfindet, und wie dies in Bezug auf die [Fig. 21](#) und [Fig. 21B](#) beschrieben wird, bewirkt die Rampenoberfläche des Verschiebeschlitzes **108**, dass der Stab **104** sich entlang der Rampenoberfläche nach oben gegen die Vorspannung der Feder **42** bewegt. [Fig. 20A](#) zeigt den Nasenabschnitt **118** der Schubstange **30** hinter der am weitesten distal gelegenen Klammer **26'** aus der Reihe der

Klammern, die bereit ist, den Backenelementen **62** zugeführt zu werden.

[0084] Bezugnehmend nun auf die [Fig. 21](#), [Fig. 21A](#) und [Fig. 21B](#), während sich die Griffe vollständig öffnen, hat sich der Stab **104** entlang der Rampenoberfläche der Verschiebeoberfläche **108** bewegt, um die Sperrarretierstange **110** über den Schubstangensperrvorsprung **112** anzuheben. Aufgrund der Vorspannung der Feder **46** bewegt sich die Schubstange **30** in distaler Richtung soweit, bis der Schubstangentreibvorsprung **116** in Eingriff mit der Treibanschlagsoberfläche **114** der Treibplatte **34** tritt, wie in [Fig. 21B](#) gezeigt ist. Wie in

[0085] [Fig. 21A](#) zu sehen ist, ist zu diesem Zeitpunkt die Verschiebeplatte **73** in ihre Ruheposition zurückgekehrt, in der die Treibniete **72** sich an dem am weitesten proximal gelegenen Ende der Treibschlitze **74** befindet, wodurch die Backenelemente **62** vollständig geöffnet werden, um die Klammer **26'** darin aufzunehmen. Ist die Sperrarretierstange **110** zu dem Schubstangensperrvorsprung **112** beabstandet, bewegt sich die Schubstange **30** unter der Vorspannung der Feder **46** in distaler Richtung, so dass der Nasenabschnitt **118** die am weitesten distal gelegene Klammer **26'** in Position zwischen die Backen bewegt. Zu diesem Zeitpunkt ist das Instrument bereit, eine weitere Klammer anzubringen und befindet sich so in einer Bereitschaftsstellung. Wie in der [Fig. 21B](#) zu sehen ist, ist die Sperrklinke **98** in ihre Bereitschaftsstellung gedreht worden, um in Eingriff mit der Zahnstange **38** beim Schließen der Griffe **14** zu treten.

[0086] Die [Fig. 22](#) und [Fig. 22A–Fig. 22E](#) stellen eine Querschnittsansicht des Klammerladevorgangs am distalen Ende des Instruments dar. [Fig. 22](#) zeigt das Instrument in der in Bezug auf die [Fig. 19](#), [Fig. 19A](#) und [Fig. 19B](#) gezeigten Position, in der die Backen geschlossen sind und in der der Nasenabschnitt **118** der Schubstange **30** sich hinter der am weitesten distal gelegenen Klammer **26'** befindet und so bereit ist, die Klammer den Backen zuzuführen. [Fig. 22A](#) zeigt die Bereitschaftsstellung im Detail, in der die Elemente **166** und **168** die am weitesten distal gelegene Klammer **26'** in Position halten, wobei der Nasenabschnitt **118** der Schubstange **30** bereit ist, die Klammer an die Backenelemente **62** abzugeben. [Fig. 22B](#) zeigt den Anfang des Freigabehubes der Schubstange **30** entsprechend zu dem, was in Bezug auf die [Fig. 21](#), [Fig. 21A](#) und [Fig. 21B](#) oben gezeigt worden ist. Wie in [Fig. 22B](#) zu sehen ist, während der Nasenabschnitt **118** beginnt sich in distaler Richtung zu bewegen, wird die Klammer **26'** über den mittleren Abschnitt des Elements **168** bewegt, so dass sie beginnt nach oben entlang der Klammerrampe **162** auf dem Klammerträger **24** zu kippen. Während der Nasenabschnitt **118** in Eingriff mit der Klammer an dem Naseneingriffsabschnitt **120** tritt, tritt die Klammer in

die Ambossoberfläche der Backenelemente **62** ein, während sie sich entlang der Klammerrampe **162** bewegt, wie in [Fig. 22C](#) zu sehen ist. [Fig. 22D](#) zeigt die Schubstange **30**, deren Nasenabschnitt sich vollständig in die Backen erstreckt, um die Klammer **26'** ordnungsgemäß zwischen die Backenelemente **62** anzuordnen. Während dies stattfindet, bewegt der Klammernachläufer **28** die gesamte Reihe der Klammern in distaler Richtung, so dass die nächste Klammer in der Reihe auf den Klammerhalteelementen **166** und **168** angeordnet wird. Diese Position des Nasenabschnittes **118** der Schubstange **30** entspricht der Position, die in den [Fig. 21](#), [Fig. 21A](#) und [Fig. 21B](#) gezeigt ist. Während der nächste Schließhub der Griffe beginnt, wird die Schubstange **30** in proximaler Richtung bewegt, wie dies in der [Fig. 19B](#) gezeigt ist, und der Nasenabschnitt **118** wird zu der Position hinter der zweiten, am weitesten distal gelegenen Klammer in der Reihe der Klammern zurückgezogen, wie in [Fig. 22E](#) gezeigt ist. Der Rampenabschnitt **122** der Nase **118** ermöglicht es, dass sich die Nase **118** über den Brückenabschnitt **123** der nächsten Klammer bewegt, während diese aus dem Weg bewegt wird, so dass sie sich selbst hinter der nächsten, am weitesten distal gelegenen Klammer **26** ausrichten kann. Der Betrieb des Instruments wird anschließend, wie oben bereits angezeigt wurde, wiederholt.

[0087] Die [Fig. 23](#) bis [Fig. 25](#) zeigen die alternative Ausführungsform des Ratschenmechanismus, bei der die Zahnstange **37** integral mit der Treibplatte **34a** ausgebildet ist. Zusätzlich ist die alternative Ausführungsform der Sperrplatte **40a** dargestellt, bei der die Sperrfeder **42a** integral mit der Sperrplatte **40a** ausgebildet ist. Die Funktionsweise des Instruments ist identisch zu derjenigen, die in Bezug auf die [Fig. 19](#) bis [Fig. 21](#) beschrieben wurde.

[0088] Die Funktionsweise des neuartigen Arretiermechanismus des Klammerers **10** wird nun in Bezug auf die [Fig. 26](#) und [Fig. 26A](#) beschrieben. Nach dem Anbringen der letzten Klammer aus der Reihe der Klammern blockiert der Arretiermechanismus sowohl die Bewegung der Verschiebeplatte **73** als auch die Bewegung der Schubstange **30** und sieht des Weiteren einen Mechanismus vor, der das Instrument deaktiviert. Wenn die letzte Klammer in eine Position zwischen den Backenelementen **62** geladen ist (wie z.B. in den [Fig. 21A](#) und [Fig. 22D](#) gezeigt ist, aber ohne weitere Klammern auf dem Klammerträger **24** außer der Klammer **26'** zwischen den Backenelementen **62**), verlängert sich die Schubstange **30** vollständig, so dass sich der Nasenabschnitt **118** zwischen den Backenelementen **62** befindet, wobei seine Naseneingriffsfläche **120** gegen den Brückenabschnitt der Klammer **26'** anschlägt. Während die Griffe sich beginnen zu schließen, um die letzte Klammer zu verformen (wie zuvor in Bezug auf die [Fig. 19](#), [Fig. 19A](#) und [Fig. 19B](#) beschrieben wurde),

beginnt die Schubstange **30**, sich in proximaler Richtung zusammen mit der Verschiebeplatte **73** zu bewegen. Sind die Griffe vollständig geschlossen worden, befindet sich die Verschiebeplatte **73** genauso wie die Schubstange **30** in ihrer am weitesten proximal gelegenen Position. Während dies stattfindet, und in Bezug auf die **Fig. 26** und **10**, verhindert der massive Abschnitt **93** der Verschiebeplatte **73** benachbart der Arretieranschlagsoberfläche **92** eine nach oben gerichtete Bewegung der Arretierung **134**, da ihre Rampenoberfläche **137** in Eingriff mit der Arretierrampe **130** tritt und die Drehoberfläche **136** sich um die Drehoberfläche **154** dreht. Da die Schubstange **30** sich in ihrer am weitesten proximal gelegenen Position befindet, kehrt jedoch der Nasenabschnitt **118** in die in **Fig. 26** gezeigte Position zurück, in der der Rampenabschnitt **122** des Nasenabschnittes **118** sich über den Rampenabschnitt **158** des Klammernachläufers **28** bewegt. Ist der Nasenabschnitt **118** zu dem Rampenabschnitt **158** des Klammernachläufers **28** beabstandet, fällt der Nasenabschnitt **118** in die Arretieröffnung **196** des Klammernachläufers **28**. Eine Bewegung der Schubstange **30** in distaler Richtung wird nun durch den Eingriff des Naseneingriffsabschnittes **120** mit der Blockierwand **148** der Arretieröffnung **146** verhindert, wie dies in **Fig. 26A** gezeigt ist.

[0089] Werden die Griffe freigegeben, verbleibt der Nasenabschnitt **118** in der Arretieröffnung **146**, wie in **Fig. 26** und **Fig. 26A** gezeigt ist, während die Verschiebeplatte **73** beginnt zu ihrer Ruheposition zurückzukehren, während sie sich in distaler Richtung bewegt, um die Backenelemente **62** zu öffnen. Während die Verschiebeplatte **73** in die in **Fig. 21A** gezeigte Position zurückkehrt, verläuft der massive Abschnitt **93** der Verschiebeplatte **73** so weit über die Verschiebeplattearretierung **134**, bis die Arretierung **134** in den Schlitz **91** der Verschiebeplatte **73** aufgrund der Vorspannkraft der Feder **142** gedreht ist und die Arretierrampe **130** sich auf der Rampenoberfläche **137** der Verschiebeplattearretierung **134** verschiebt. Während die Verschiebeplattearretierung **134** sich in die in **Fig. 26** gezeigte Position dreht, dreht sich die Verschiebeplattearretierung **134** durch den mittleren Schlitz **132** der Schubstange **30** so weit, bis die Blockieroberfläche **138** sich benachbart zu und in Eingriff mit der Arretieranschlagsoberfläche **92** der Verschiebeplatte **73** befindet, wie in **Fig. 26** gezeigt ist. Die Verschiebeplattearretierung **134** dreht sich ebenso nach oben durch die Arretieröffnung **156** des Klammernachläufers **28**.

[0090] Befindet sich der Arretiermechanismus in der in den **Fig. 26** und **Fig. 26A** gezeigten Position, führt jeglicher Versuch zum Schließen der Griffe dazu, dass die Verschiebeplatte **73** versucht sich in proximaler Richtung zu bewegen, aber durch den Eingriff zwischen der Blockieroberfläche **138** und der Anschlagsoberfläche **92** daran gehindert ist. Dies ver-

hindert auf wirkungsvolle Weise, dass sich die Backenelemente **62** schließen. Gleichzeitig ist die Schubstange **30** daran gehindert, sich in distaler Richtung durch den Eingriff zwischen der Naseneingriffsfläche **120** des Nasenabschnittes **118** mit der Blockierwand **148** der Arretieröffnung **146** zu bewegen. Bezugnehmend auf die **Fig. 8** und in dem Fall, dass ein Benutzer eine übermäßige Kraft auf die Griffe bei einem Versuch ausübt, diese zu schließen und den Arretiermechanismus zu überwinden, wie in den **Fig. 26** und **Fig. 26A** gezeigt ist, reißt der zerbrechliche Abschnitt **57** des aufgeweiteten Abschnittes **55** der Verschiebeplatte **73**, wodurch bewirkt wird, dass sich der Drehstift des Verbindungselements **52** frei zwischen das Drehstiftloch **56** und den Arretierschlitz **58** bewegt, wodurch der Griffmechanismus deaktiviert wird. Alternativ wurde in Betracht gezogen, dass der Drehstift des Verbindungselements **52** abscheren kann, und des weiteren ist ein Keilnuten-system in Betracht gezogen worden, bei dem der Drehstift in einem Arretierschlitz geführt wird, ohne dass ein zerbrechlicher Abschnitt verwendet werden muss.

Patentansprüche

1. Eine chirurgische Clip-Anbringvorrichtung (**10**) mit:
 einem Gehäuse (**12**);
 einem Paar Griffe (**14**), die drehbar mit gegenüberliegenden Seiten des Gehäuses verbunden sind;
 einer Kanaleinheit (**16**, **22**, **24**), die fest an einem Ende des Gehäuses angebracht ist und sich von diesem erstreckt und eine Reihe von Clips in einer Ende-an-Ende-Anordnung trägt;
 einer Backeneinheit, die ein Paar gegenüberliegend angeordneter Backenelemente aufweist, die fest an einem Ende der Kanaleinheit gegenüberliegend dem Gehäuse angebracht sind und sich von diesem erstrecken, und wobei die Backenelemente einen dazwischen angeordneten Clip aufweisen;
 einem Clipschubelement (**30**), das auf gleitbare Weise in der Kanaleinheit angeordnet ist und betriebsmäßig an einem Ende mit zumindest einem der Griffe verbunden ist,
 wobei das Schubelement einen Nasenabschnitt (**118**) an einem zweiten Ende zum in Eingriff bringen eines am weitesten distal gelegenen Clips aus der Reihe der Clips aufweist und derart betätigbar ist, um den am weitesten distal gelegenen Clip in eine Position zwischen den Backenelementen zu bewegen; und
 einer Verschiebeplatte (**73**), die auf gleitbare Weise in der Kanaleinheit angeordnet ist, wobei die Verschiebeplatte betriebsmäßig an einem ersten Ende mit zumindest einem der Griffe und an einem zweiten Ende mit der Backeneinheit verbunden ist,
 wobei eine Bewegung der Griffe von einer geöffneten Position in eine geschlossene Position eine Bewegung der Schiebeplatte hin zu dem Gehäuse bewirkt,

um das Schließen der Backenelemente herbeizuführen, und um so den Clip zu deformieren, und eine Bewegung des Schubelements hin zu dem Gehäuse bewirkt, um den Nasenabschnitt hinter den am weitesten distal gelegenen Clip aus der Reihe der Clips anzuordnen, und wobei eine Bewegung der Griffe von der geschlossenen Position in die geöffnete Position eine Bewegung der Verschiebeplatte hin zur Backeneinheit bewirkt, um ein Öffnen der Backenelemente herbeizuführen, und um so den deformierten Clip freizugeben, und eine Bewegung des Schubelements hin zur Backeneinheit bewirkt, um den am weitesten distal gelegenen Clip aus der Reihe der Clips in eine Position zwischen den Backenelementen vor zu bewegen.

2. Eine chirurgische Clip-Anbringvorrichtung nach Anspruch 1, wobei das Gehäuse, die Kanaleinheit und die Backeneinheit in Bezug auf die Verschiebeplatte und das Clip-Schubelement bei der Öffnungs- und Schließbewegung der Griffe stationär sind.

3. Eine chirurgische Clip-Anbringvorrichtung nach Anspruch 1, wobei eine Bewegung des Schubelements und der Verschiebeplatte hin zu dem Gehäuse gleichzeitig stattfindet, und wobei eine Bewegung des Schubelements hin zur Backeneinheit verzögert ist von der und im Anschluss an die Bewegung der Verschiebeplatte hin zur Backeneinheit erfolgt, um ein Öffnen der Backenelemente zu ermöglichen, und um so einen Clip dazwischen unterzubringen.

4. Eine chirurgische Clip-Anbringvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Ratschenmechanismus eine Ratsche (38) und eine Sperrklinke (98) umfasst, die betriebsmäßig im Zusammenhang mit der Ratsche steht.

5. Eine chirurgische Clip-Anbringvorrichtung nach Anspruch 4, wobei die Ratsche Teil der Verschiebeplatte (73) ist.

6. Eine chirurgische Clip-Anbringvorrichtung nach Anspruch 4, des Weiteren mit einem Knopf, der betriebsmäßig im Zusammenhang mit der Sperrklinke steht, um die Sperrklinke in Eingriff mit der Ratsche zu bringen bzw. diese zu lösen.

7. Eine chirurgische Clip-Anbringvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Backeneinheit ein Paar Backenelemente aufweist, von denen jedes eine Clip-Eingriffsfläche an einem distalen Ende und einen Brückenabschnitt (64) an einem proximalen Ende besitzt, und wobei die Backenelemente an dem Brückenabschnitt verbunden sind, und wobei die Backeneinheit an der Kanaleinheit an dem Brückenabschnitt angebracht ist.

8. Eine chirurgische Clip-Anbringvorrichtung

nach Anspruch 7, wobei die Verschiebeplatte betriebsmäßig mit jedem Backenelement über ein Stabelement (72) verbunden ist, das in einem Verschiebeschlitz (74) angeordnet ist, so dass eine Gleitbewegung der Verschiebeplatte eine Bewegung der Stabelemente durch die Verschiebeschlitze bewirkt, um so die Backenelemente aufeinander hin und voneinander weg zu bewegen.

9. Eine chirurgische Clip-Anbringvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, wobei die Verschiebeplatte mit einem Paar von Verschiebeschlitzen (74) versehen ist, die ein Stabelement (72) aufnehmen, das sich von jedem Backenelement erstreckt, so dass eine Gleitbewegung der Verschiebeplatte die Stabelemente durch die Verschiebeschlitze verschiebt, um so gleichzeitig die Backenelemente aufeinander hin und voneinander weg zu bewegen.

10. Eine chirurgische Clip-Anbringvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Verschiebeplatte mit einem Paar von Verschiebeschlitzen (74) versehen ist, die ein Stabelement (72) aufnehmen, das sich von jedem Backenelement erstreckt, so dass eine Gleitbewegung der Verschiebeplatte die Schlitze über die Stabelemente verschiebt, um so gleichzeitig die Backenelemente aufeinander hin und voneinander weg zu bewegen.

11. Eine chirurgische Clip-Anbringvorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, wobei jeder der Verschiebeschlitze (74) einen Verschiebeweg für sein entsprechendes Stabelement (72) mit einem ersten und einem zweiten Bereich bestimmt, die über einen Winkel θ versetzt sind, so dass die Verschiebewege die Stabelemente zu einer Längsachse des Körperabschnitts und der Verschiebeplatte hin bewegen, um die Backenelemente zu verschließen.

12. Eine chirurgische Clip-Anbringvorrichtung nach Anspruch 11, wobei der Winkel zwischen dem ersten und dem zweiten Segment eine konstante Schließkraft auf den Clip in der Backeneinheit bereitstellt.

13. Eine chirurgische Clip-Anbringvorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, wobei der Winkel zwischen den Segmenten im Bereich von ungefähr 165° bis 175° liegt.

14. Eine chirurgische Clip-Anbringvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Mehrzahl der Clips in Reihe, und zwar Ende-an-Ende, zur reihenweisen Abgabe an die Backeneinheit angeordnet ist.

15. Eine chirurgische Clip-Anbringvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, oder nach einem der Ansprüche 7 bis 14, die abhängig vom Anspruch 4 oder 5 sind, wobei der Ratschenmechanismus selektiv

ein- und ausrastbar ist.

16. Eine chirurgische Clip-Anbringvorrichtung nach Anspruch 15, wobei das Auswahlvermögen des Ratschenmechanismus ein teilweises Schließen eines in der Backeneinheit angeordneten Clips ermöglicht.

17. Eine chirurgische Clip-Anbringvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend einen Arretiermechanismus (**134**) zum Deaktivieren der Clip-Anbringvorrichtung nach Deformieren eines letzten Clips aus der Reihe der Clips, wobei der Arretiermechanismus ein erstes Blockierelement zum Eingriff (**138**, **92**) mit der Verschiebeplatte, um eine Bewegung der Verschiebeplatte zu verhindern, und zumindest ein zerbrechliches Element (**57**) umfasst, um die Verschiebeplatte von den Griffen nach Verschließen derselben zu lösen, wenn das erste Blockierelement sich im Eingriff mit der Verschiebeplatte befindet.

18. Die Clip-Anbringvorrichtung nach Anspruch 17, des Weiteren mit einem zweiten Blockiermittel (**148**) zum Eingriff (**120**) mit dem Clip-Schubelement, um eine Bewegung des Clip-Schubelements nach Deformieren eines letzten Clips aus der Reihe der Clips zu verhindern.

19. Die Clip-Anbringvorrichtung nach Anspruch 18, wobei das erste Blockierelement und das zweite Blockiermittel betriebsmäßig im Zusammenhang mit dem Clip-Nachläufer stehen.

20. Die Clip-Anbringvorrichtung nach Anspruch 19, wobei das erste Blockierelement drehbar im Eingriff mit einem Abschnitt der Verschiebeplatte ist, um eine Gleitbewegung der Verschiebeplatte zu verhindern, die wiederum ein Verschließen der Backenelemente verhindert, und wobei das zweite Blockiermittel Wandabschnitte bestimmt, die eine Öffnung in dem Clip-Nachläufer umgeben, und wobei das Clip-Schubelement drehbar in der Öffnung angeordnet ist und sich im Eingriff mit zumindest einem der Wandabschnitte befindet, um eine Bewegung des Clip-Schubelements zu verhindern.

21. Die Clip-Anbringvorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 20, wobei die Griffe mit der Verschiebeplatte über Drehstifte verbunden sind, die in Löchern (**56**) in der Verschiebeplatte angeordnet sind, und wobei die zerbrechlichen Elemente durch einen Abschnitt (**57**) der Verschiebeplatte benachbart zu und zwischen den Drehstiftlöchern und einer Öffnung in der Verschiebeplatte (**58**) bestimmt sind, und wobei die zerbrechlichen Elemente nach Ausübung einer vorbestimmten Kraft auf die Griffe im Anschluss an das Eingreifen des ersten Blockierelements mit der Verschiebeplatte brechen.

22. Die Clip-Anbringvorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 20, wobei die Griffe mit der Verschiebeplatte über Drehstifte verbunden sind, und wobei die zerbrechlichen Elemente durch die Drehstifte bestimmt sind, die nach Ausübung einer vorbestimmten Kraft auf die Griffe im Anschluss an das Eingreifen des ersten Blockierelements mit der Verschiebeplatte brechen.

Es folgen 29 Blatt Zeichnungen

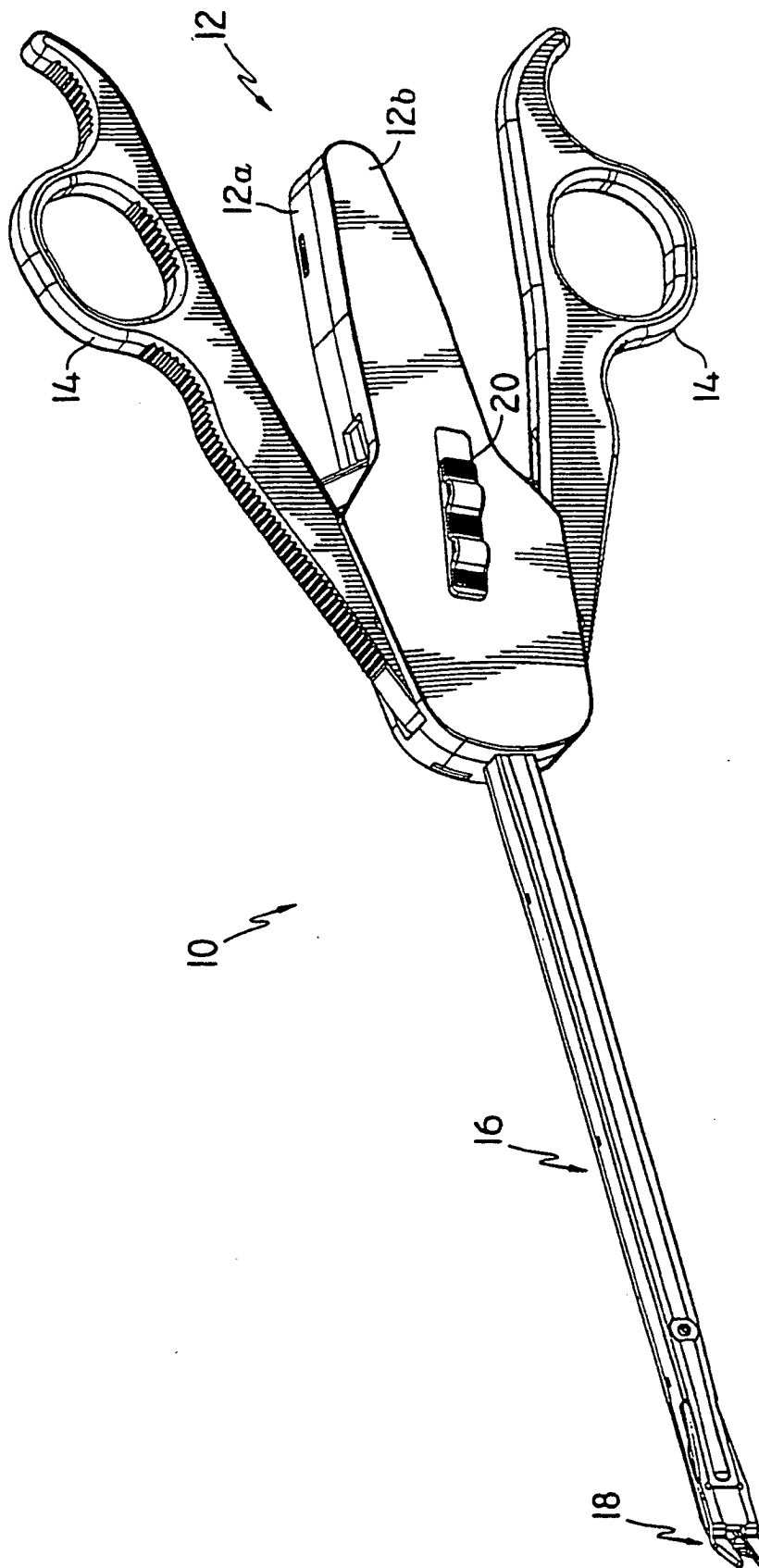


FIG. 1

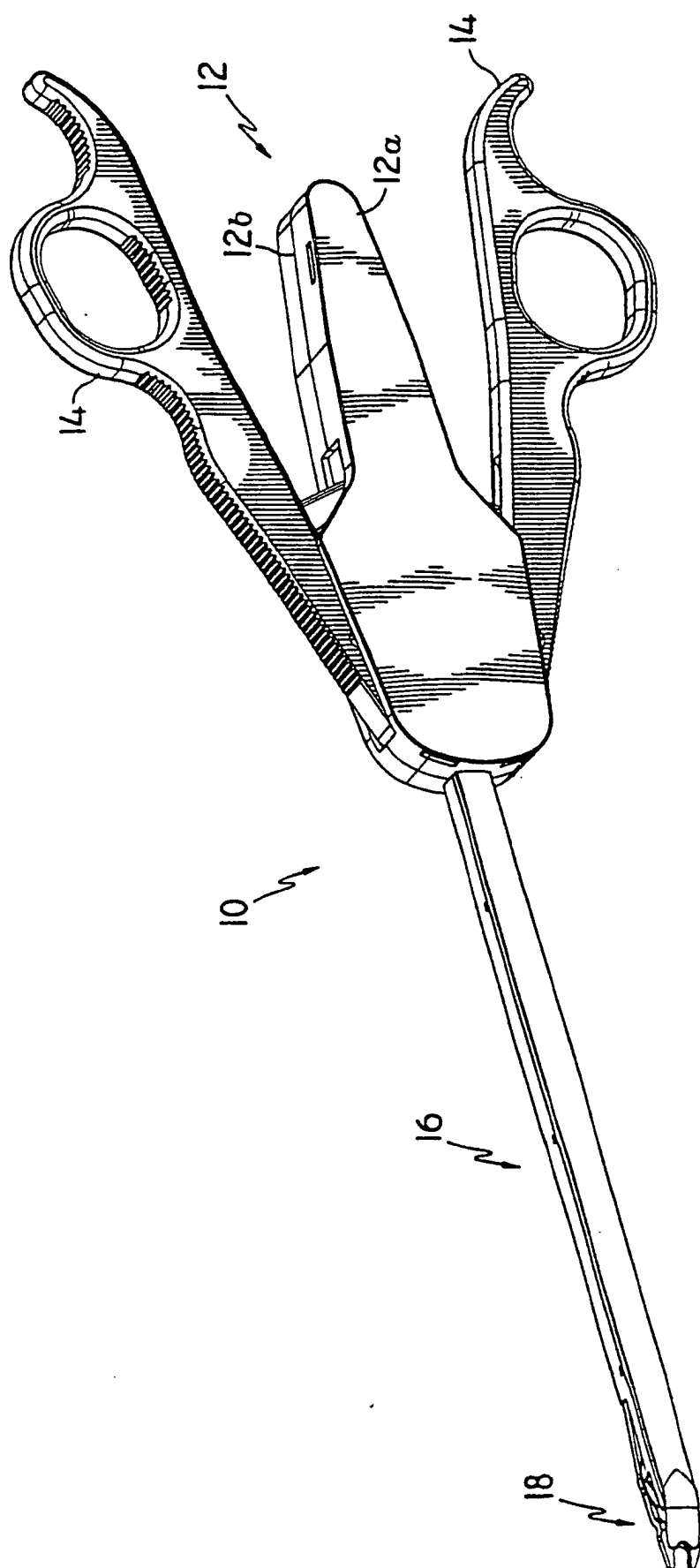


FIG. 2

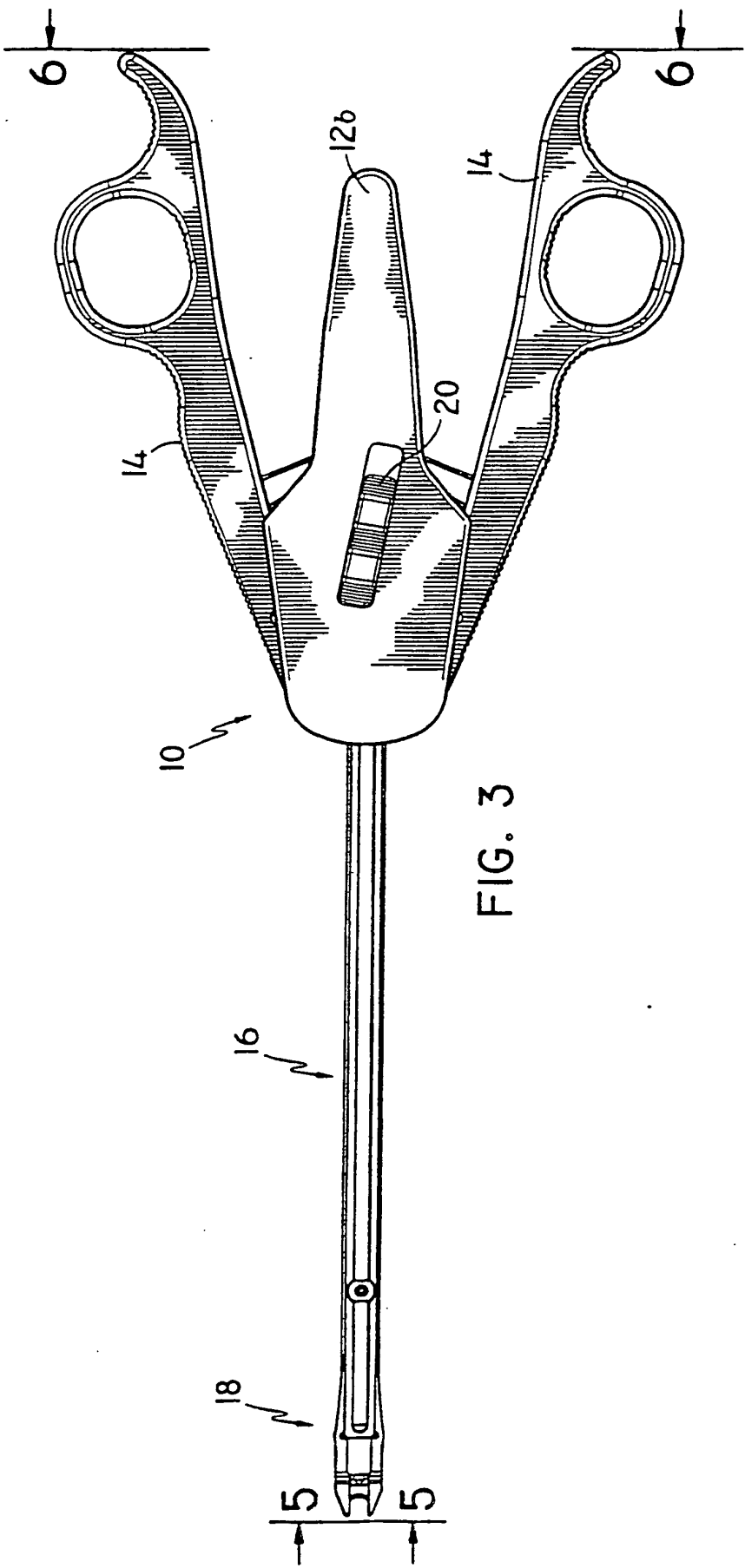


FIG. 3

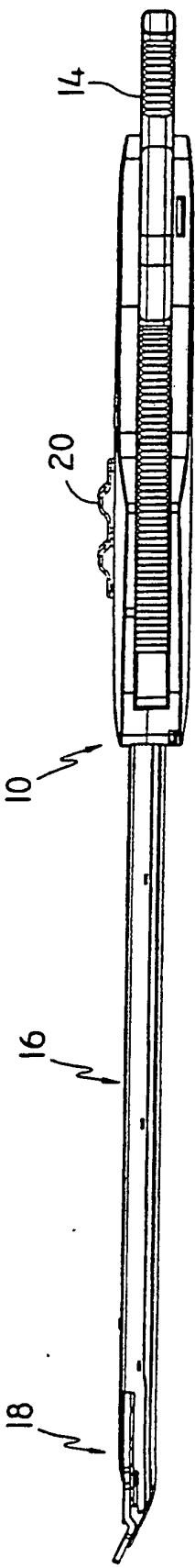
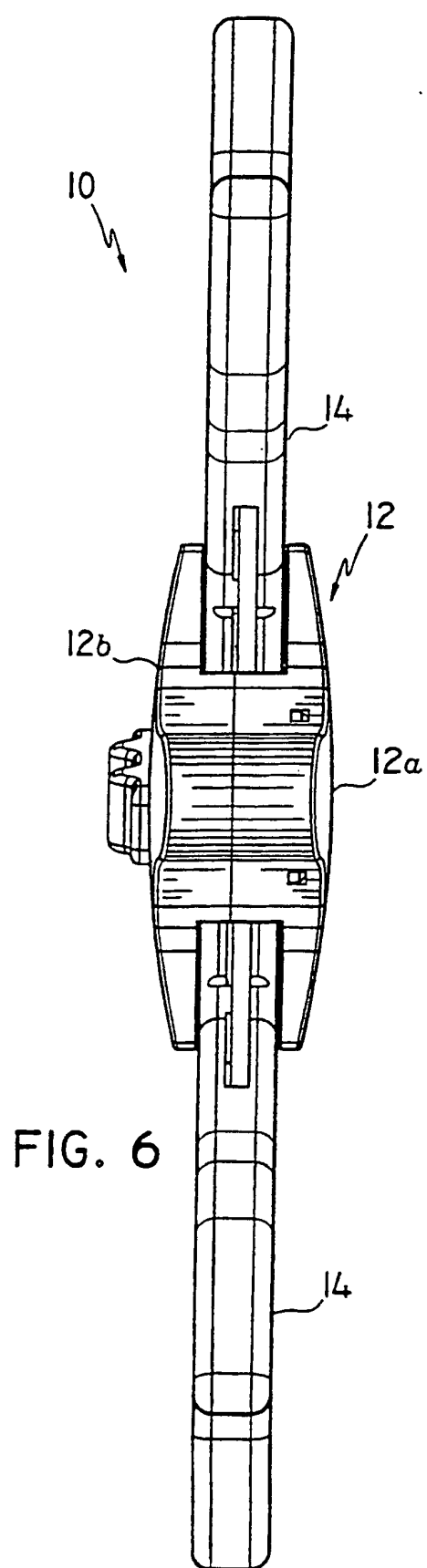
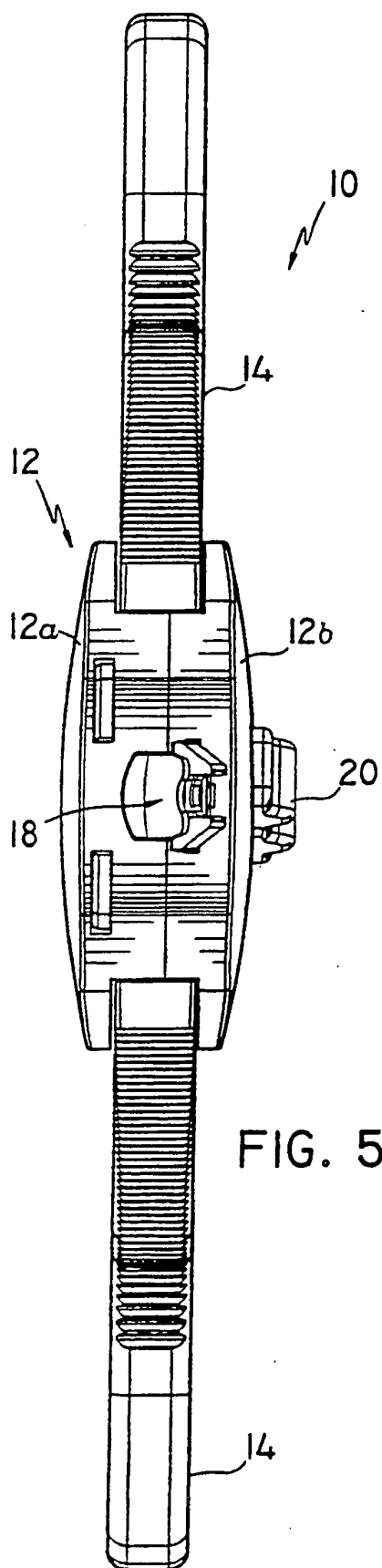


FIG. 4



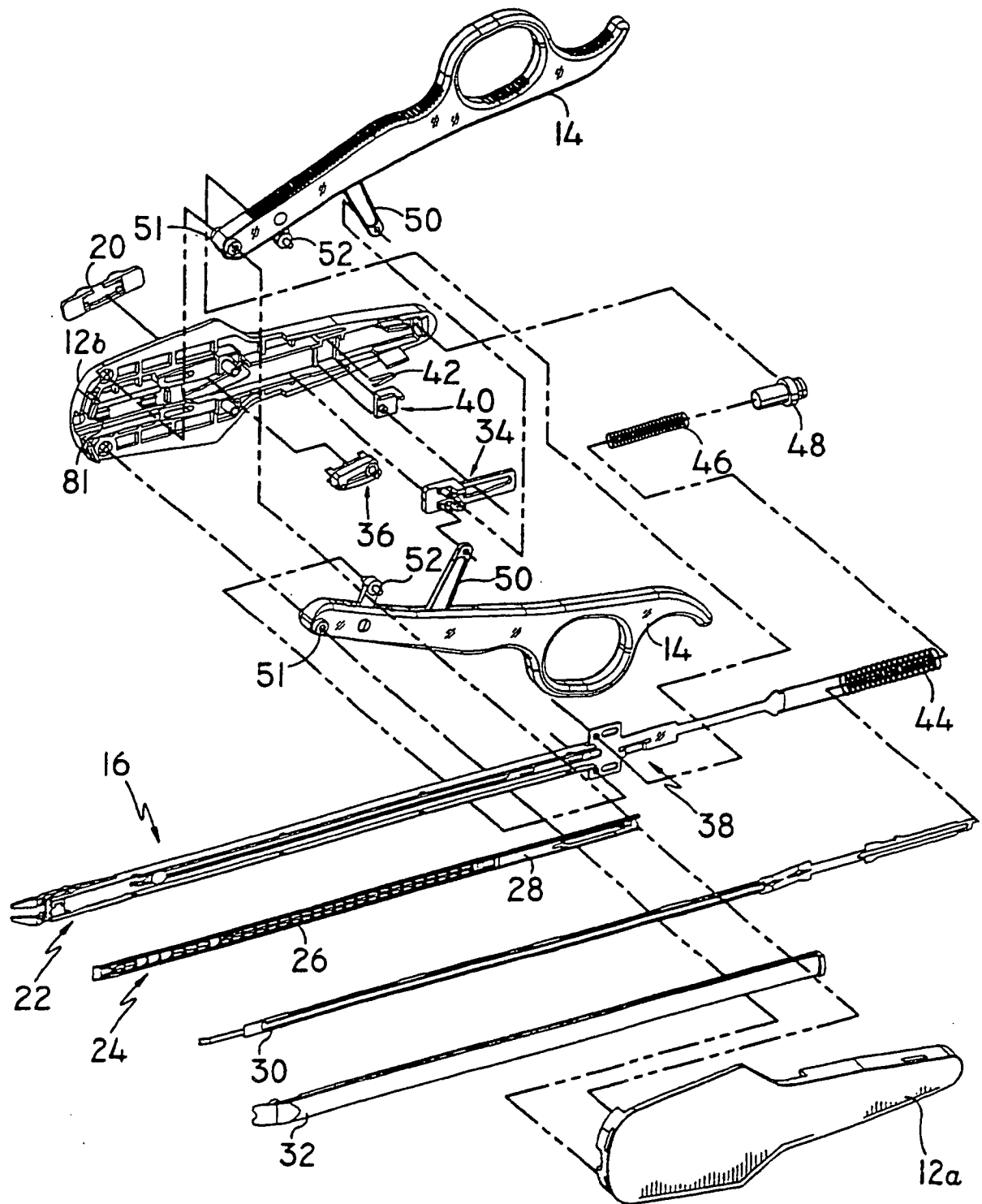


FIG. 7

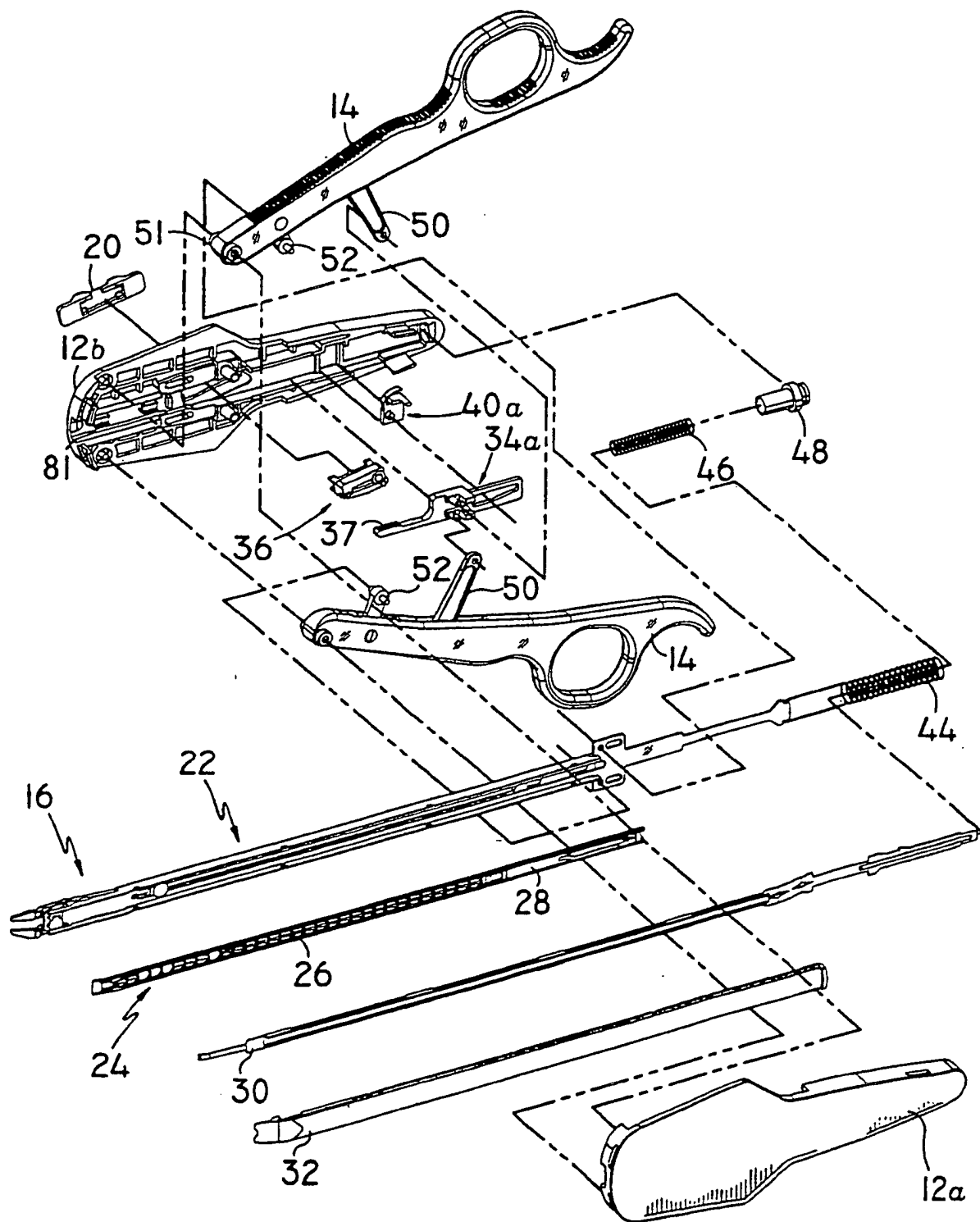
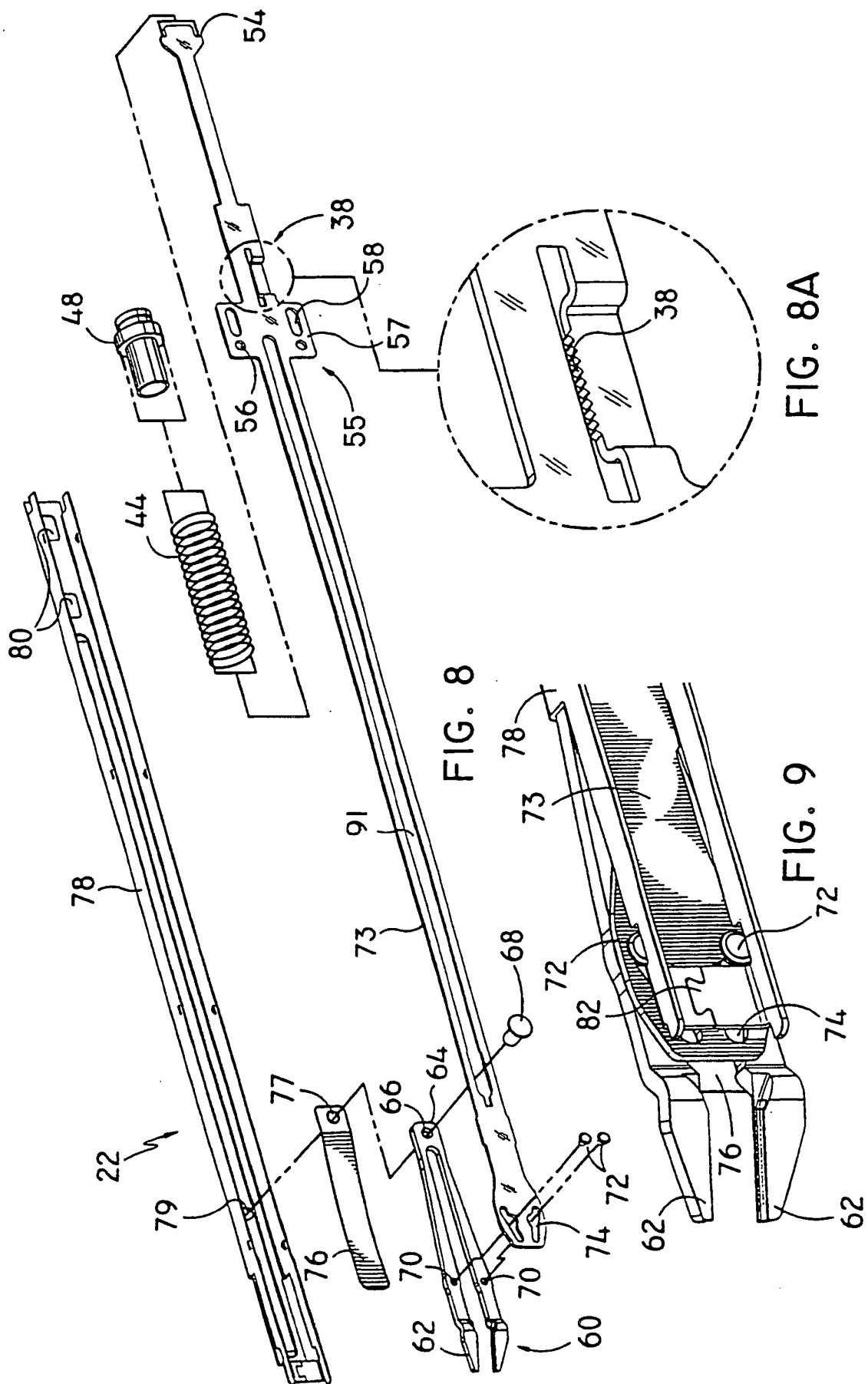
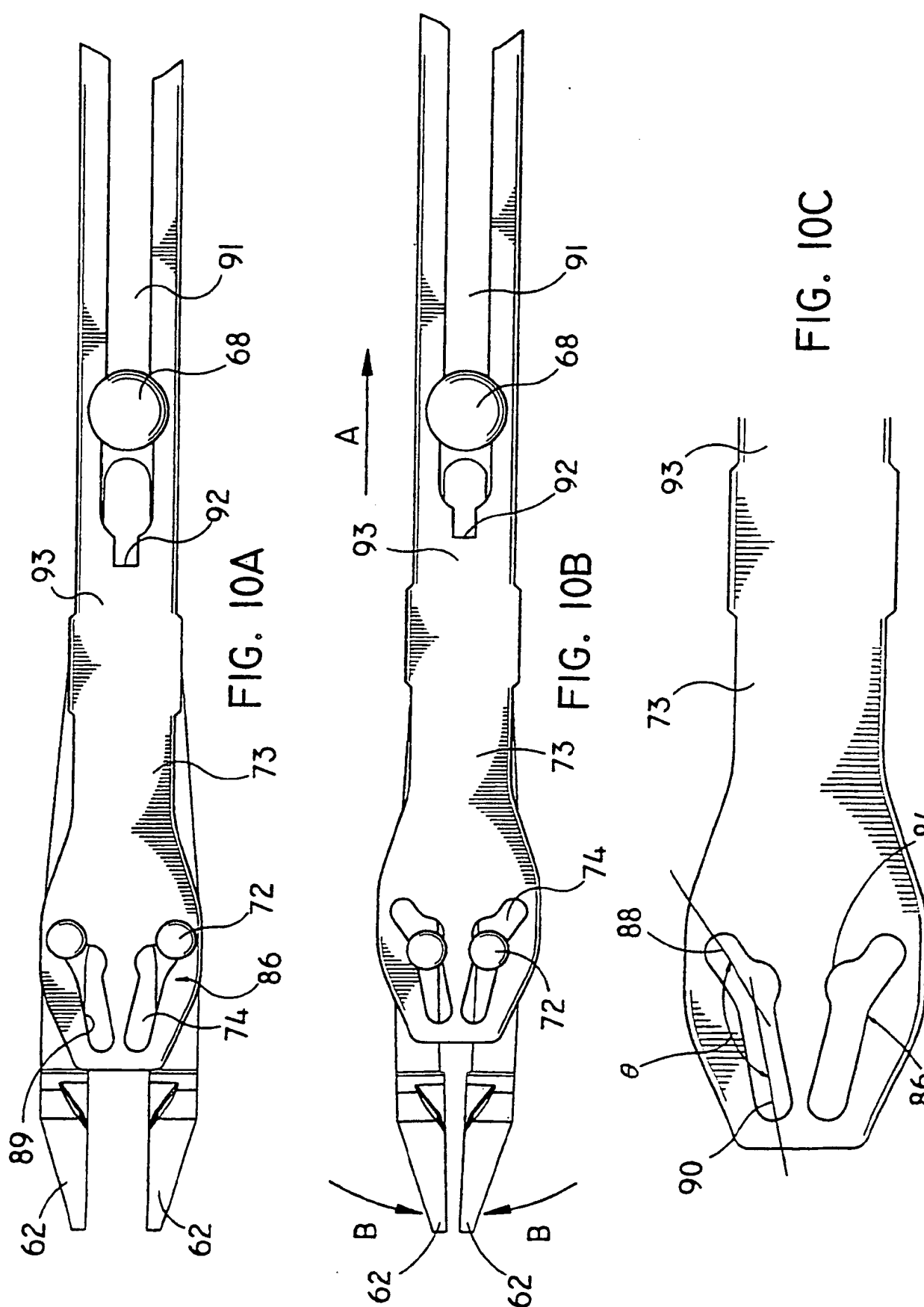
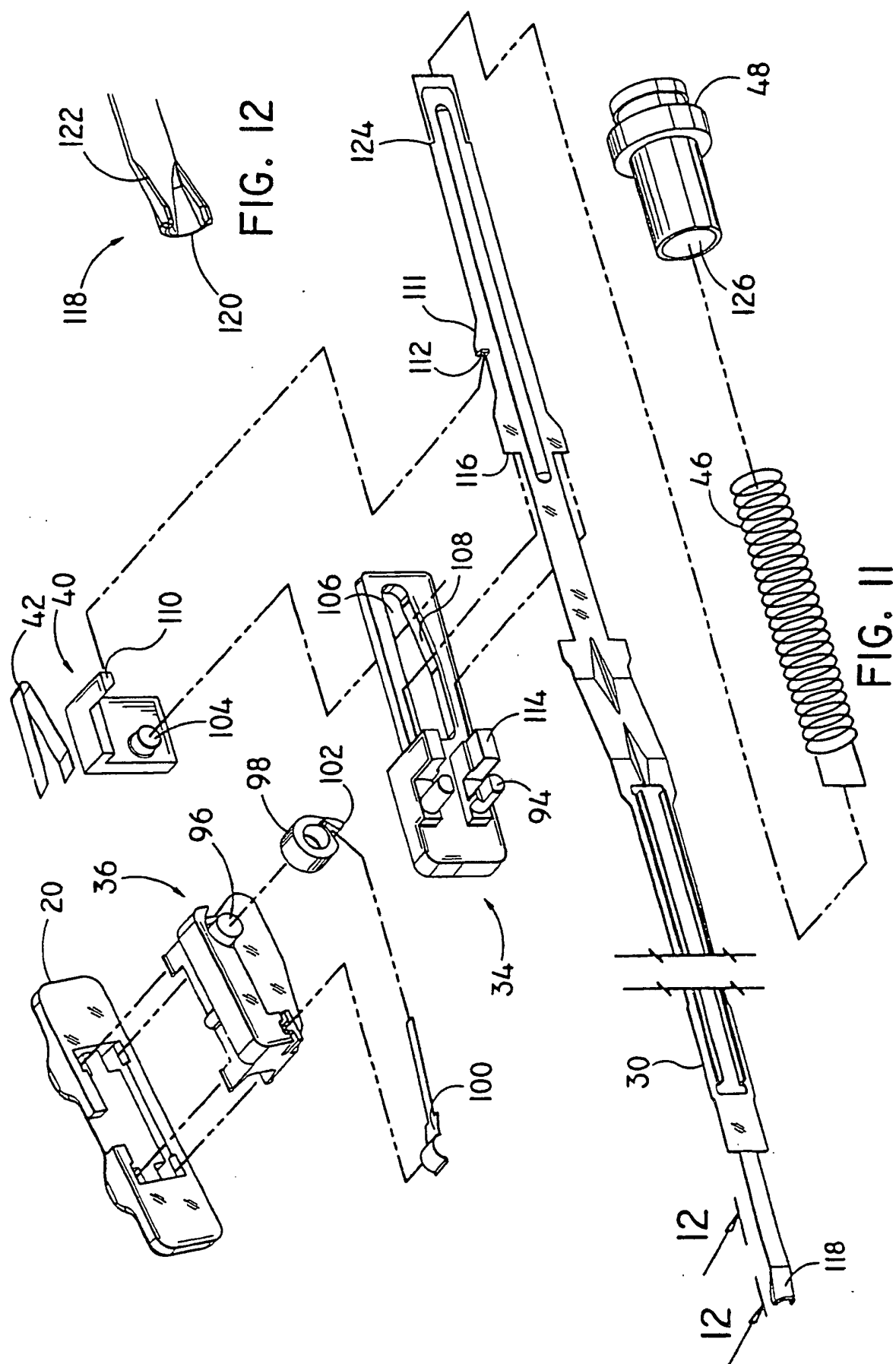
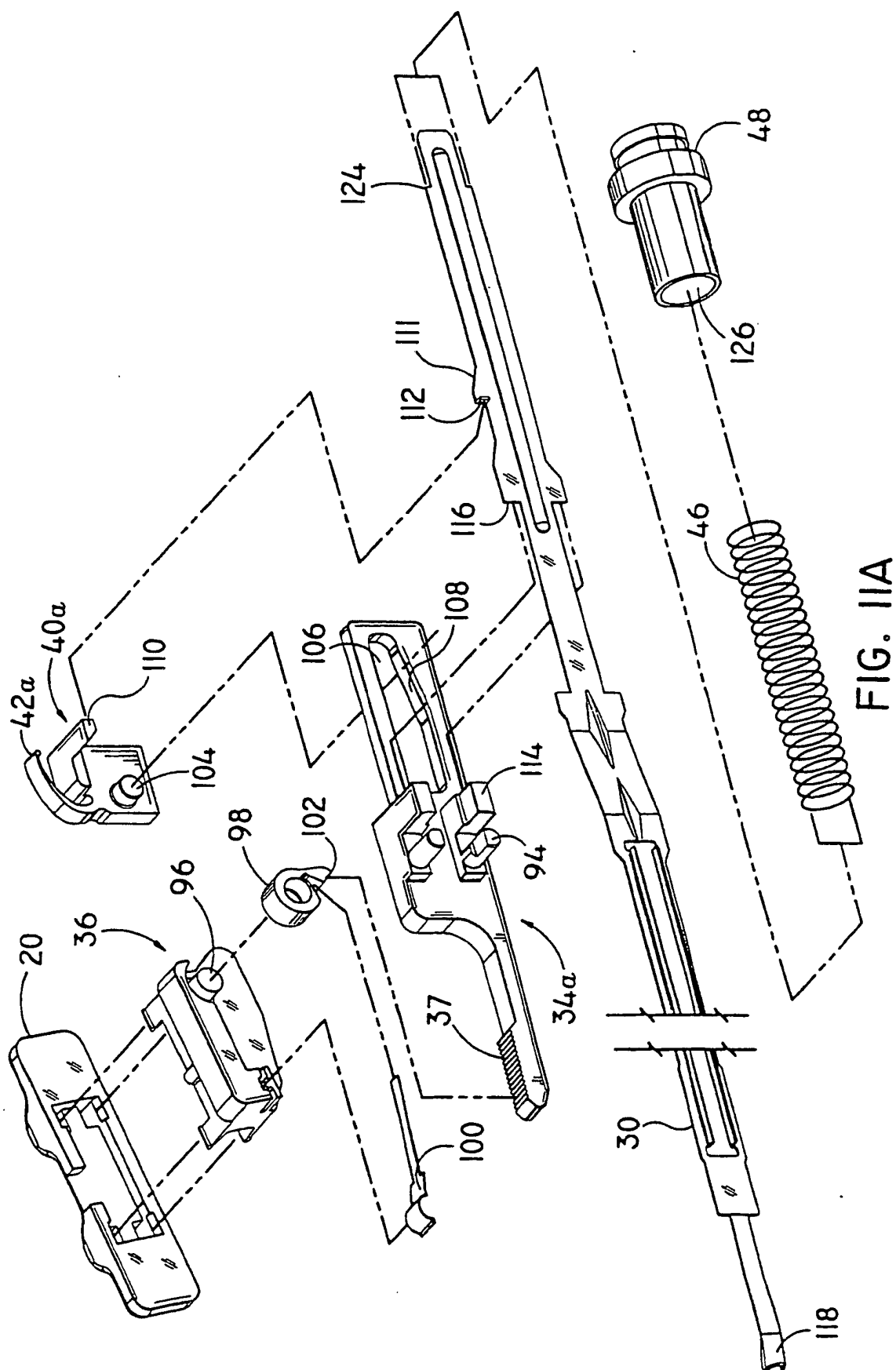


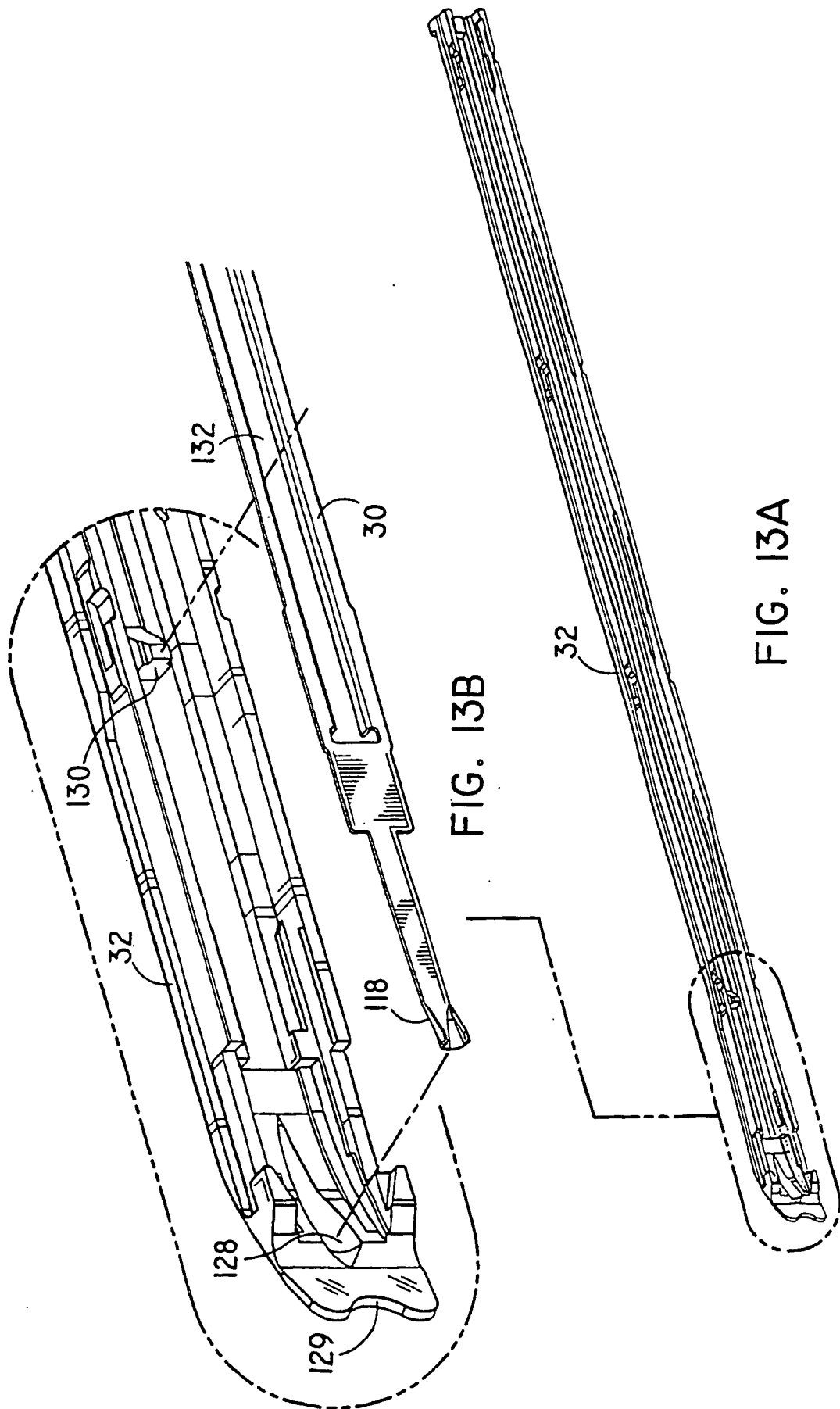
FIG. 7A

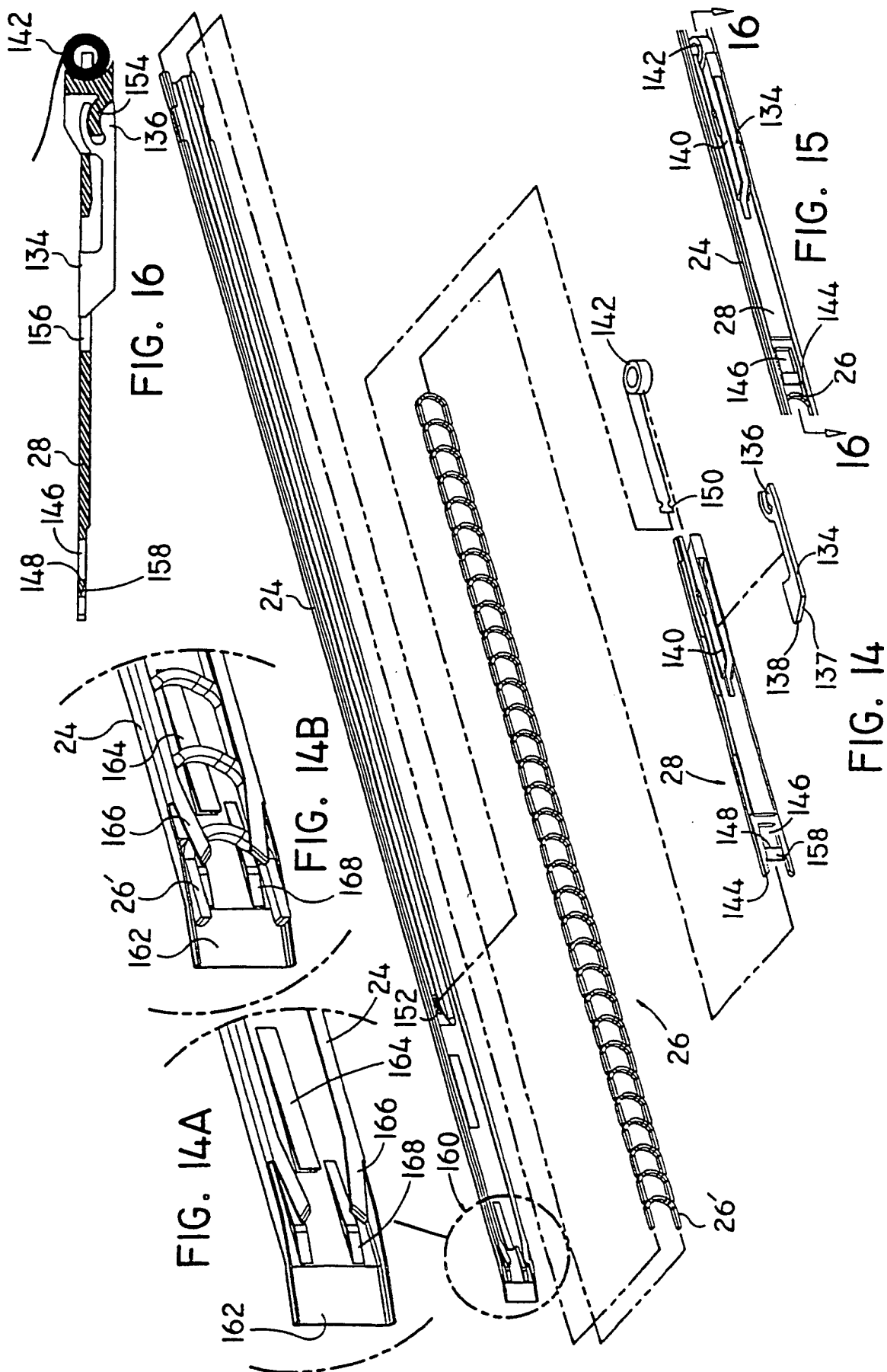


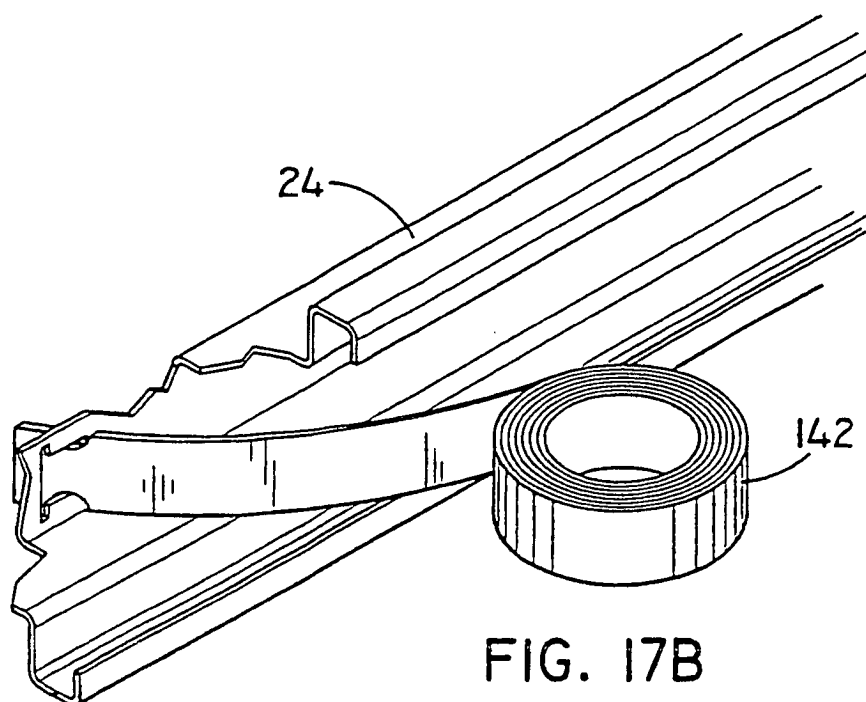
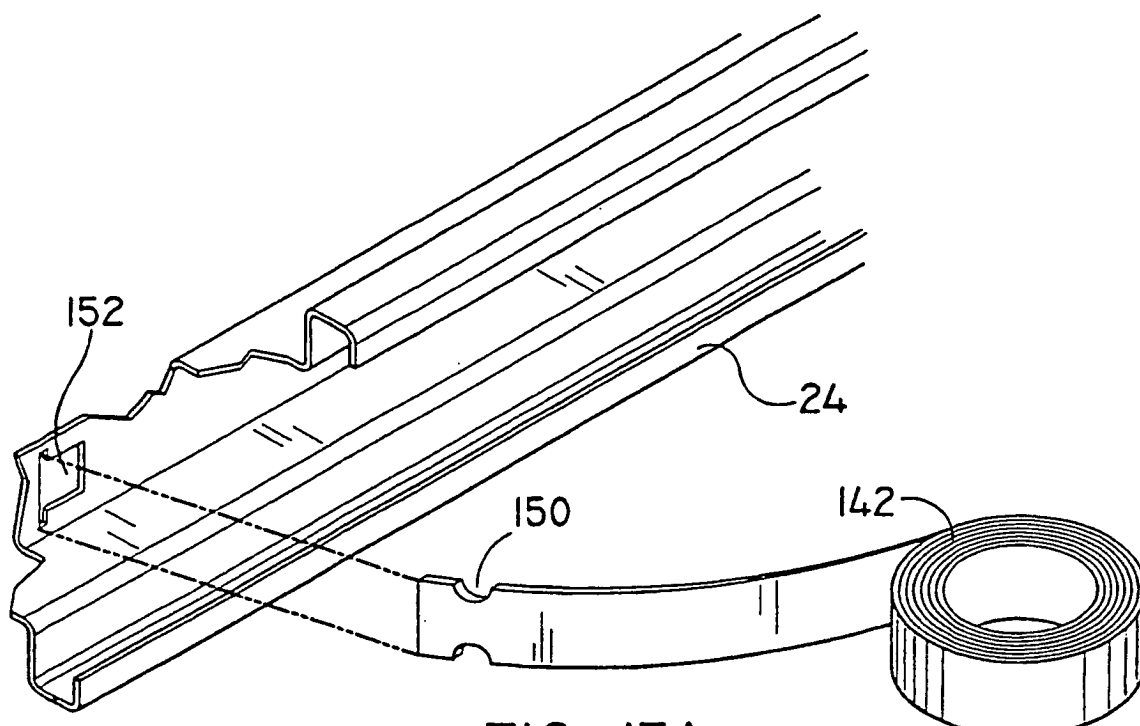












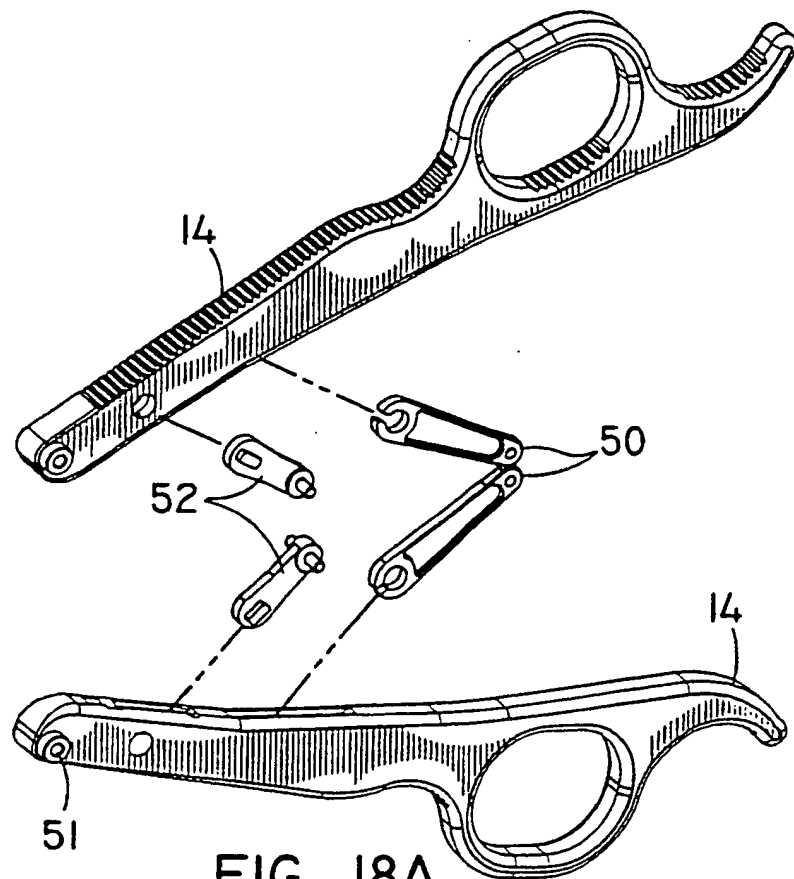


FIG. 18A

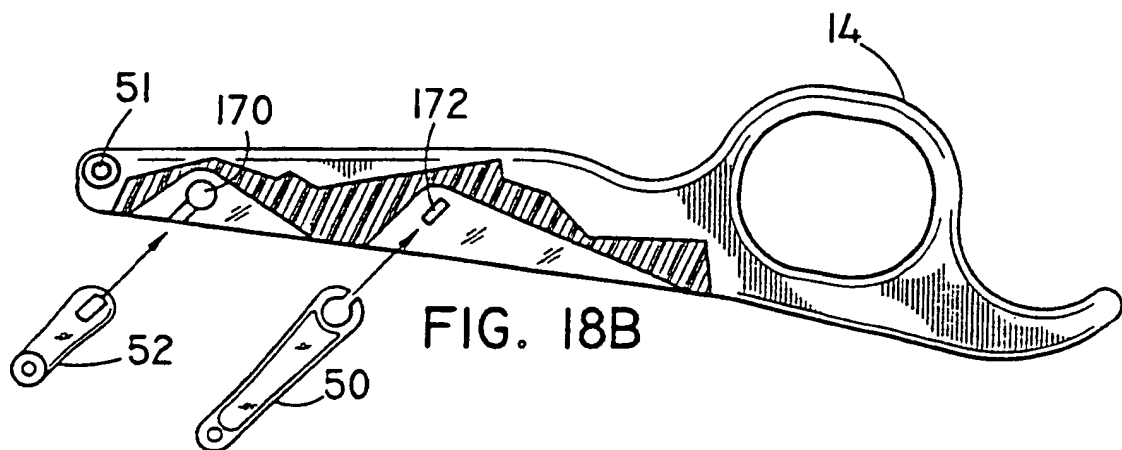


FIG. 18B

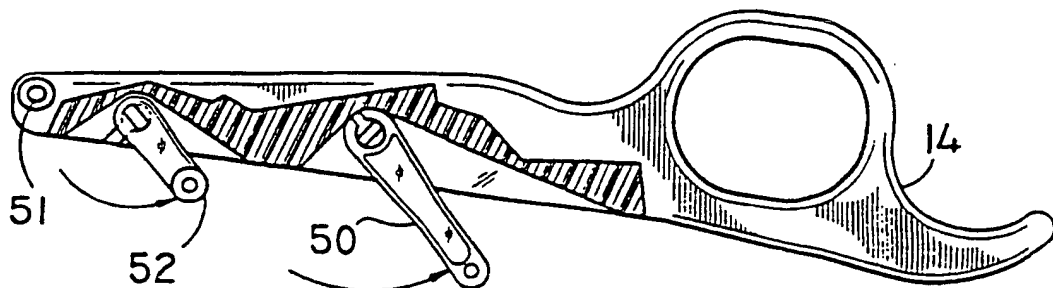
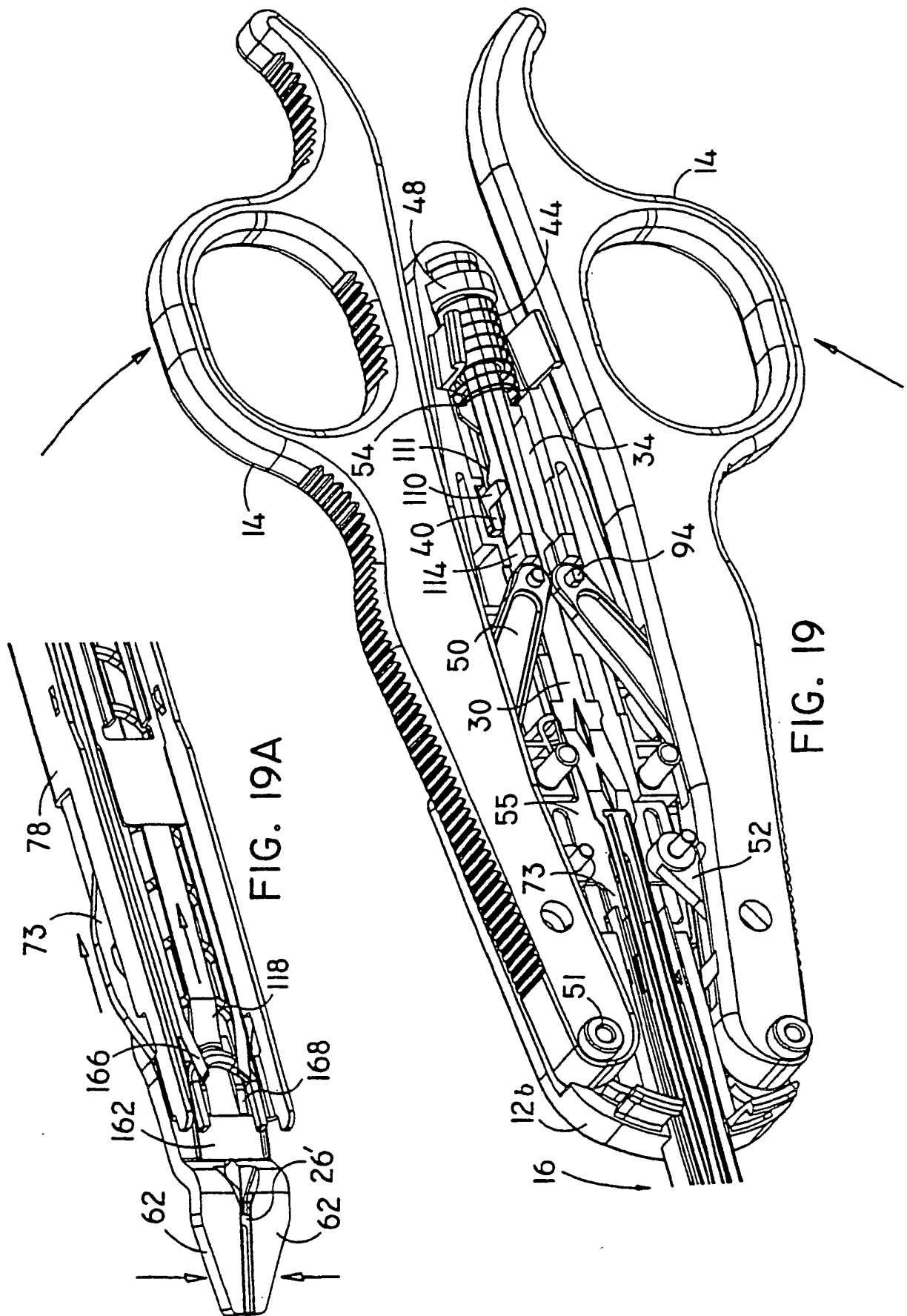
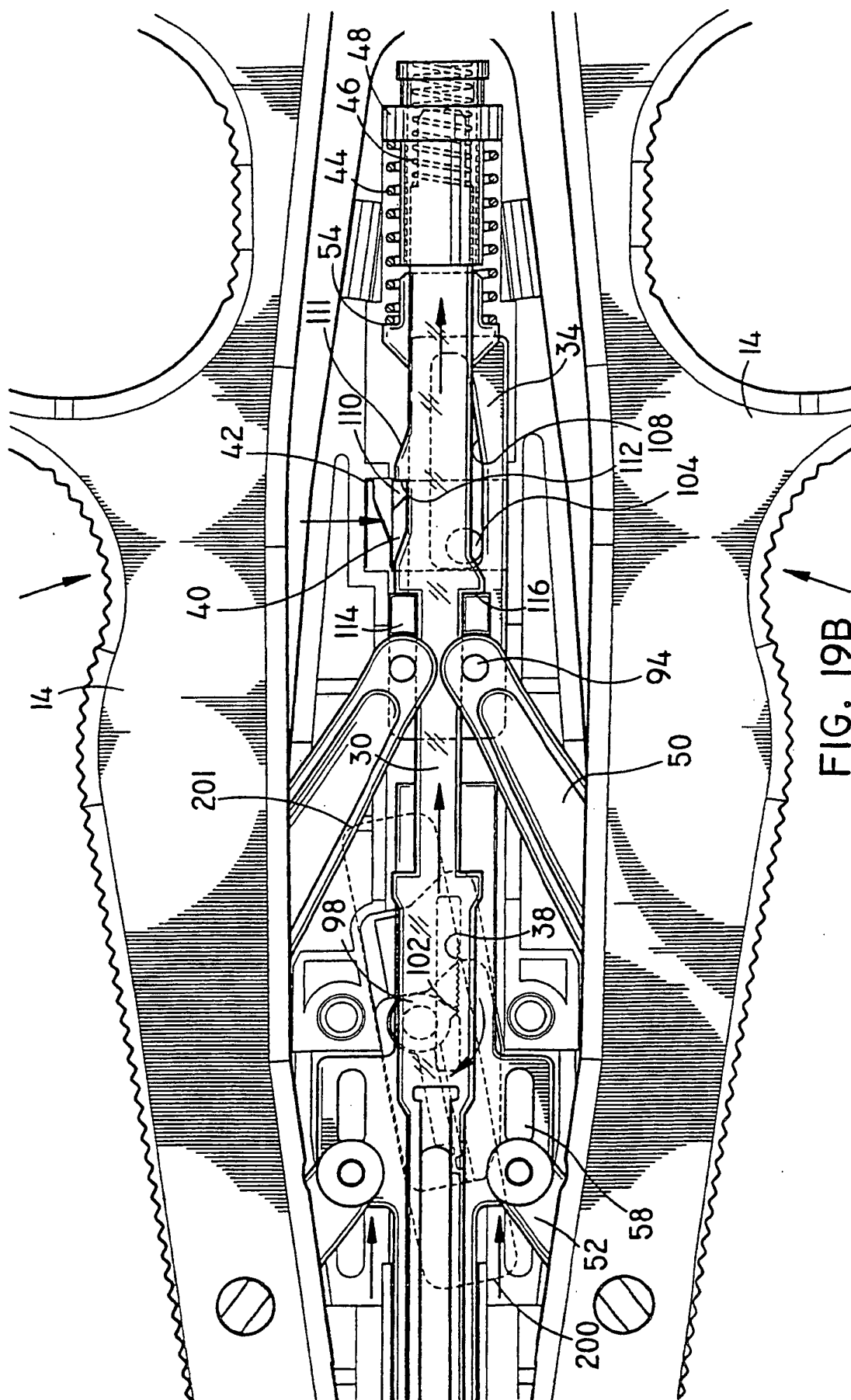
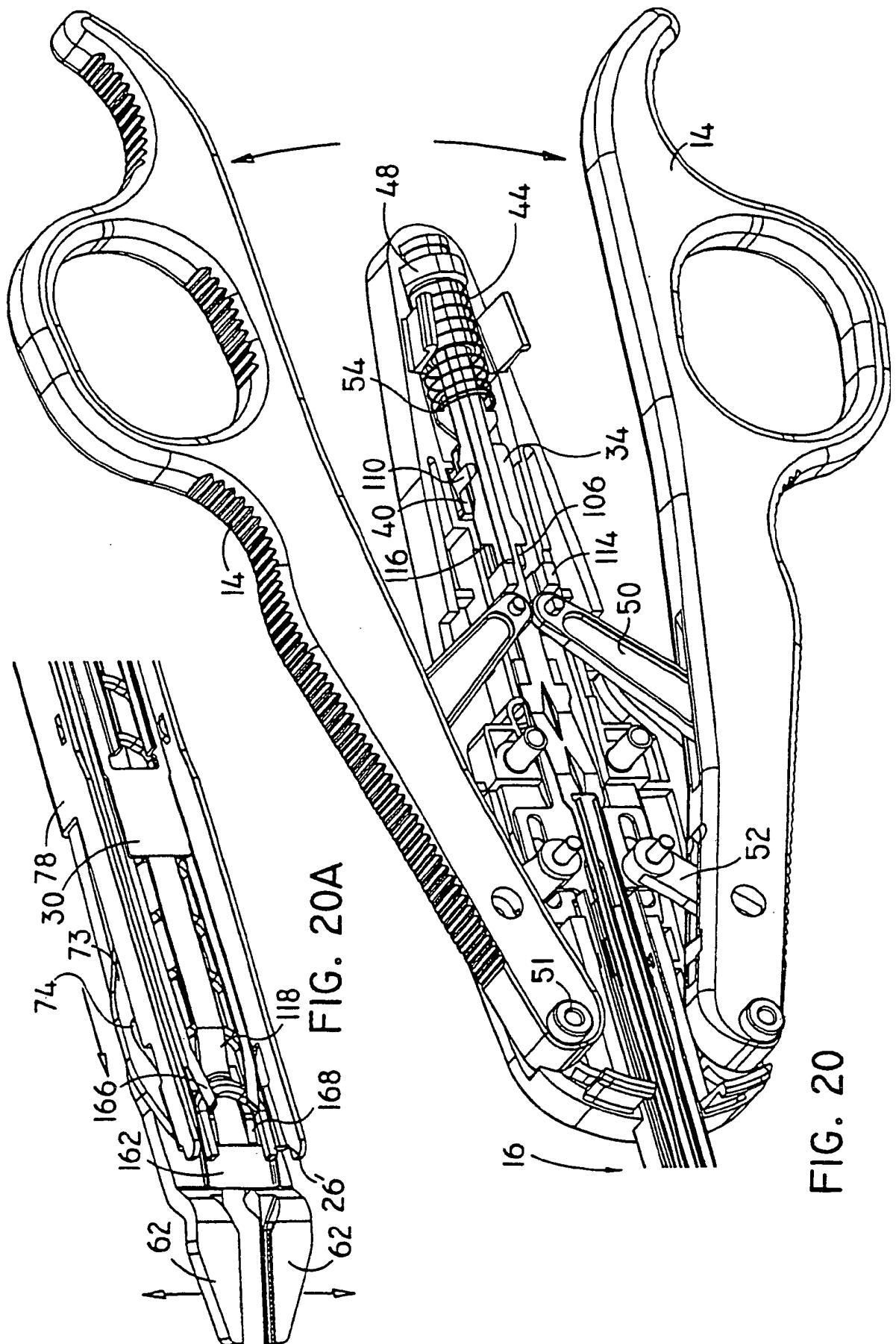


FIG. 18C







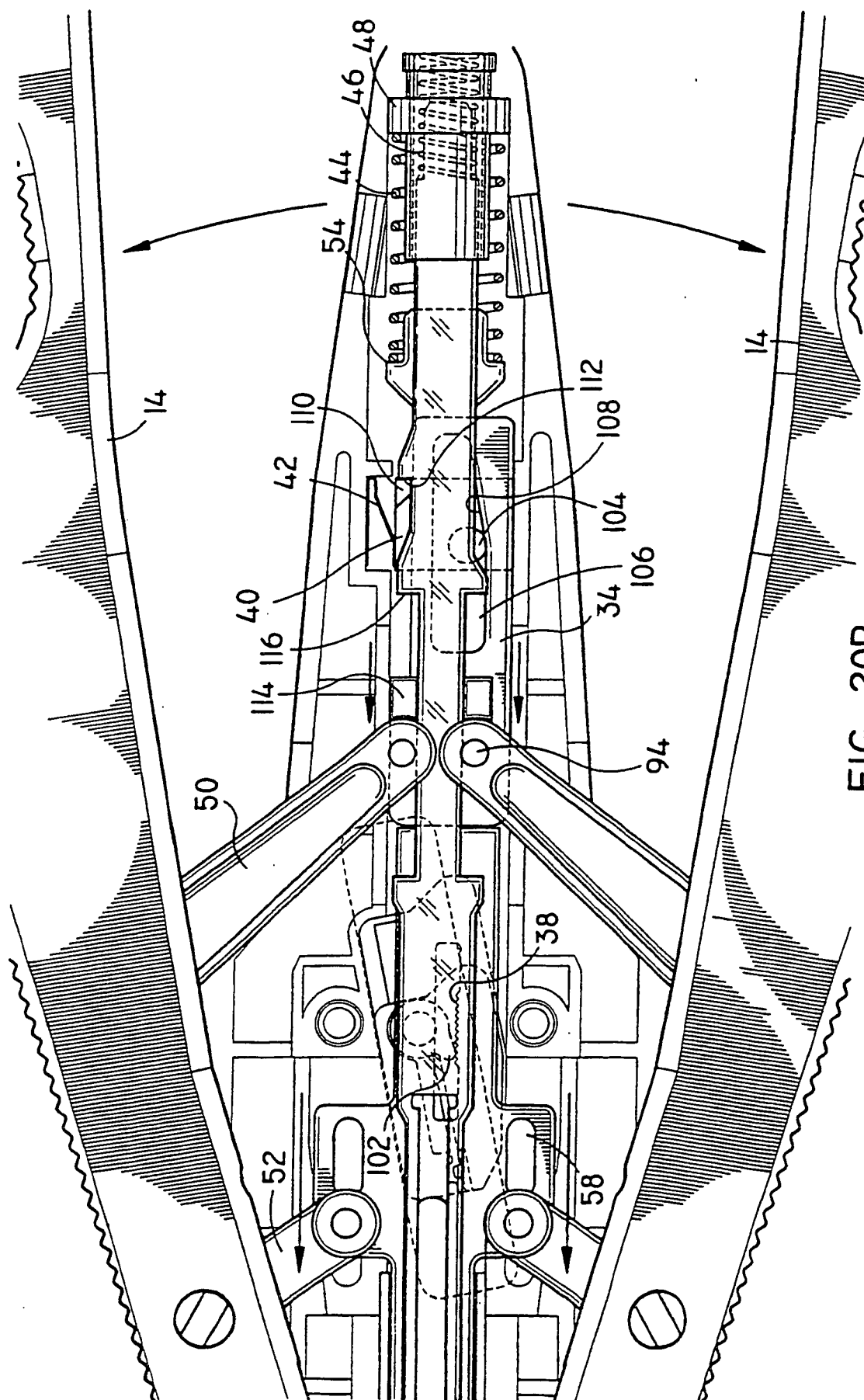
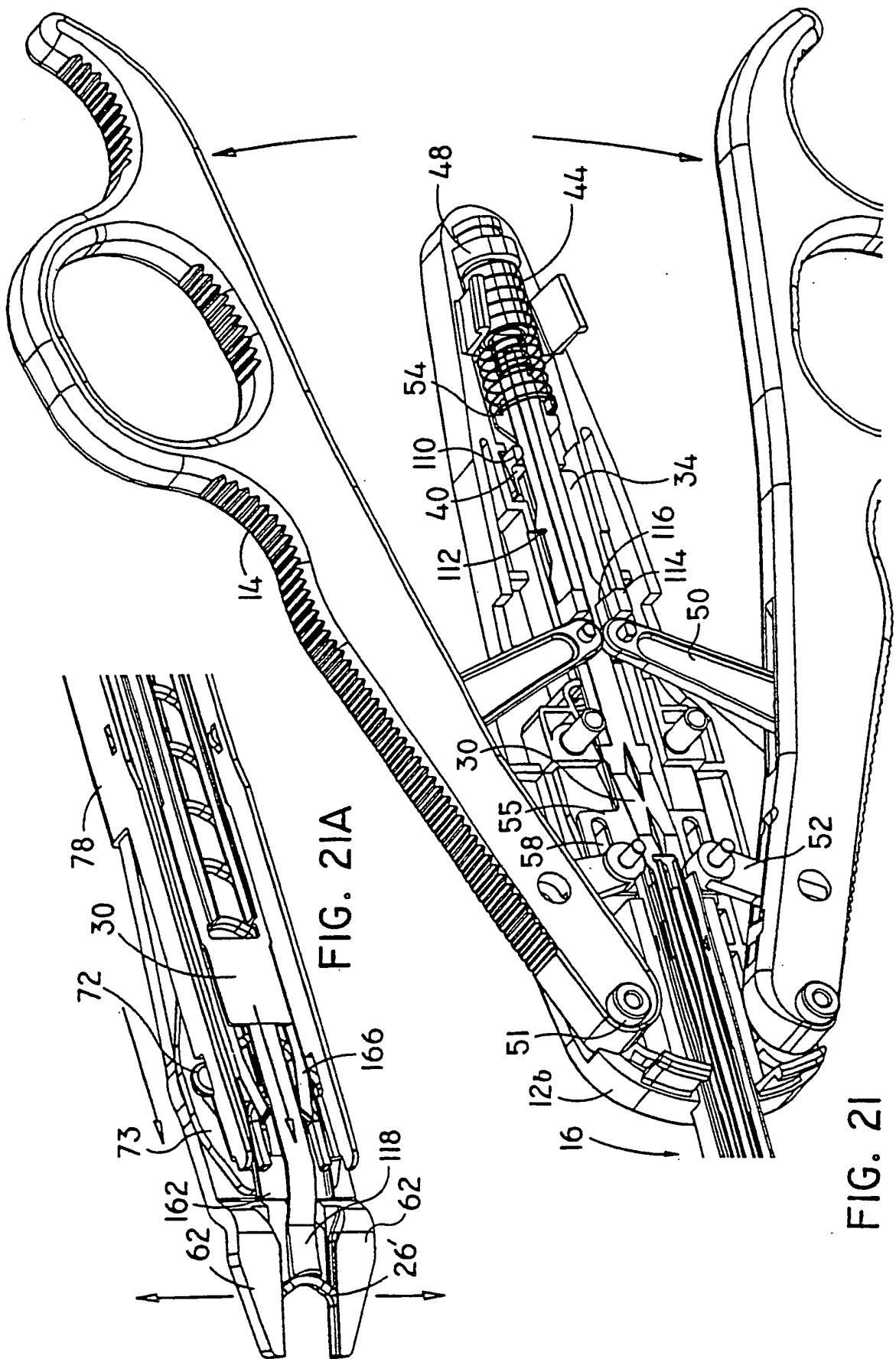


FIG. 20B



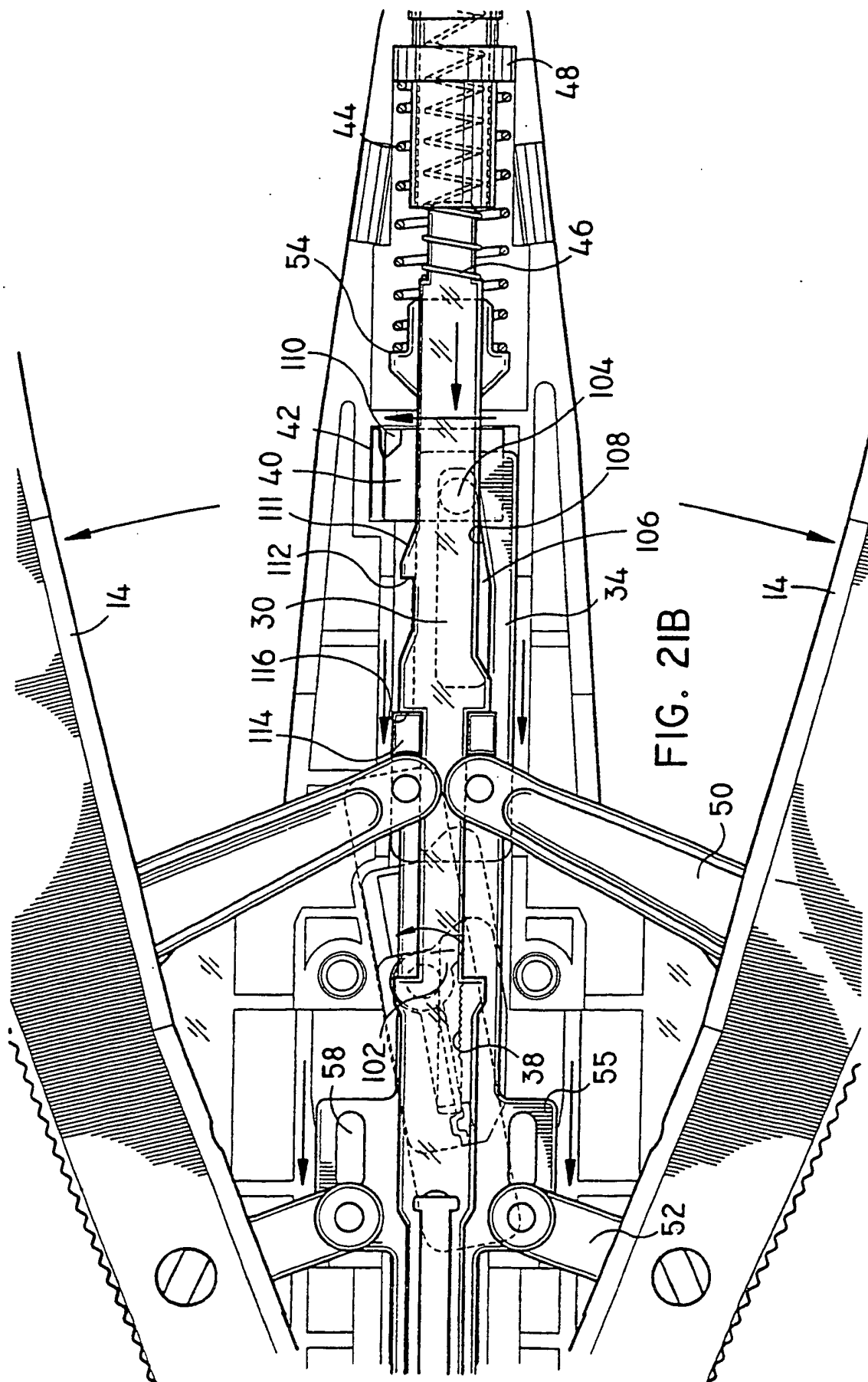


FIG. 21B

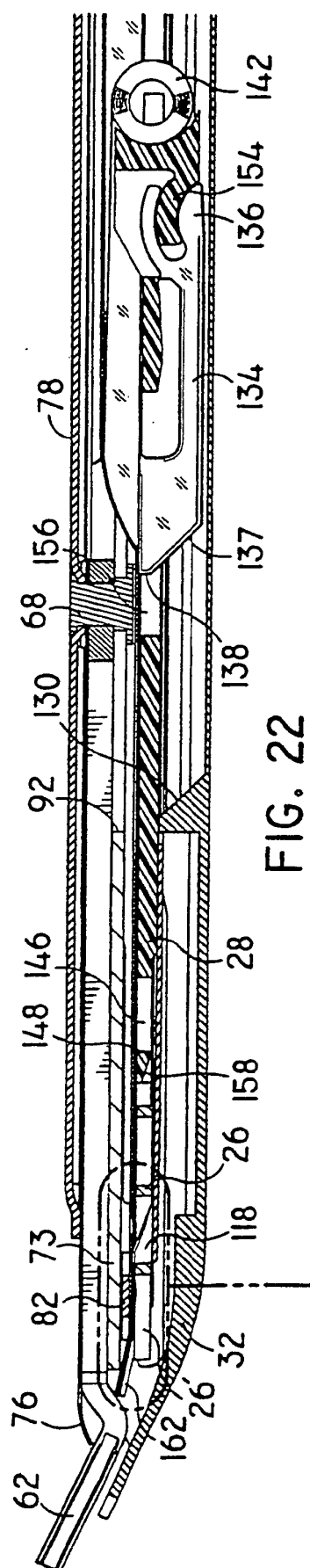


FIG. 22

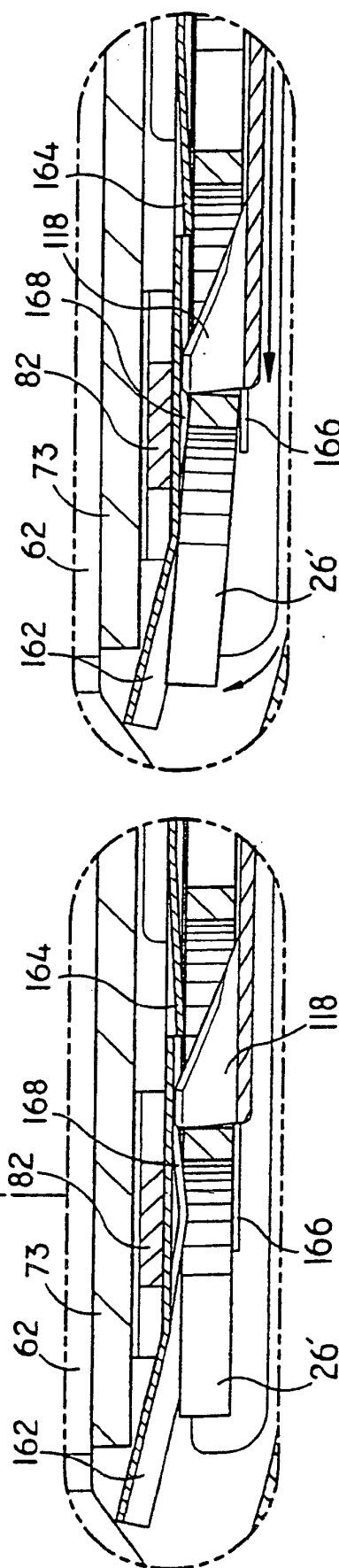


FIG. 22B

FIG. 22A

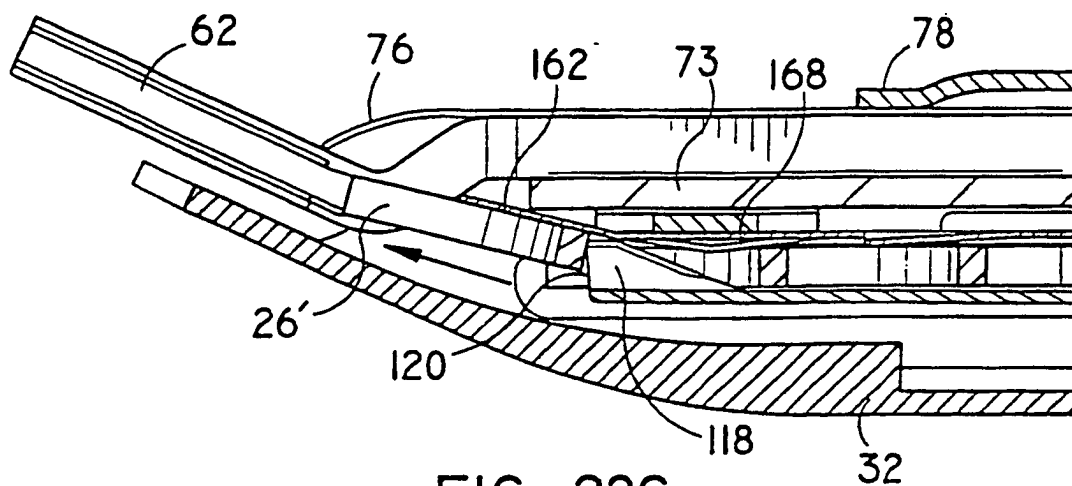


FIG. 22C

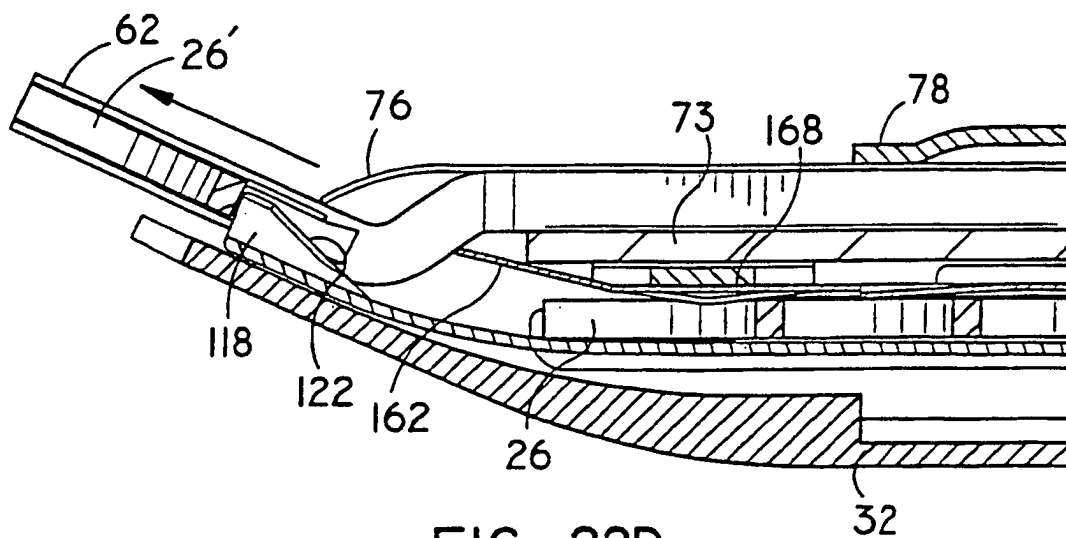


FIG. 22D

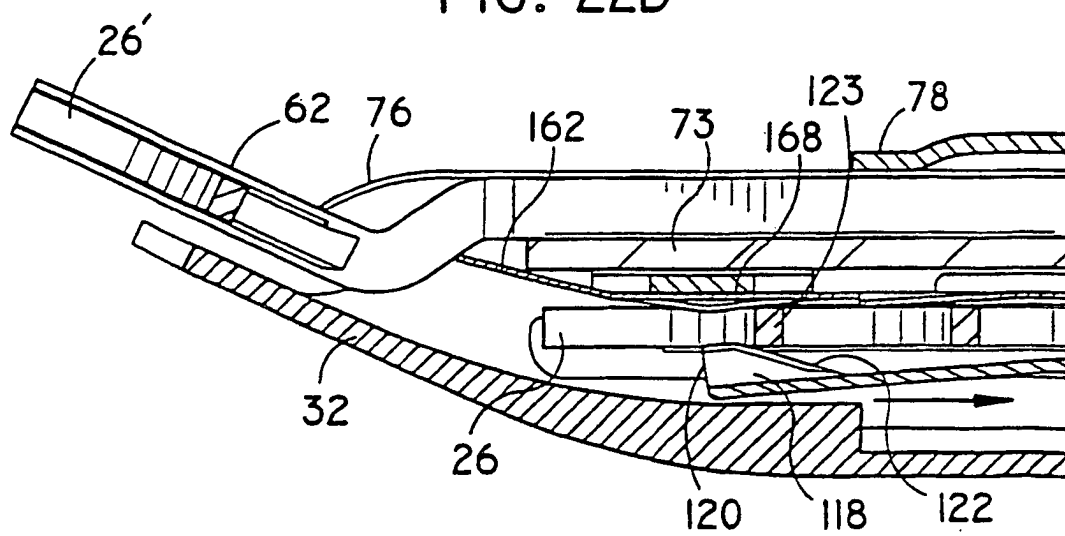
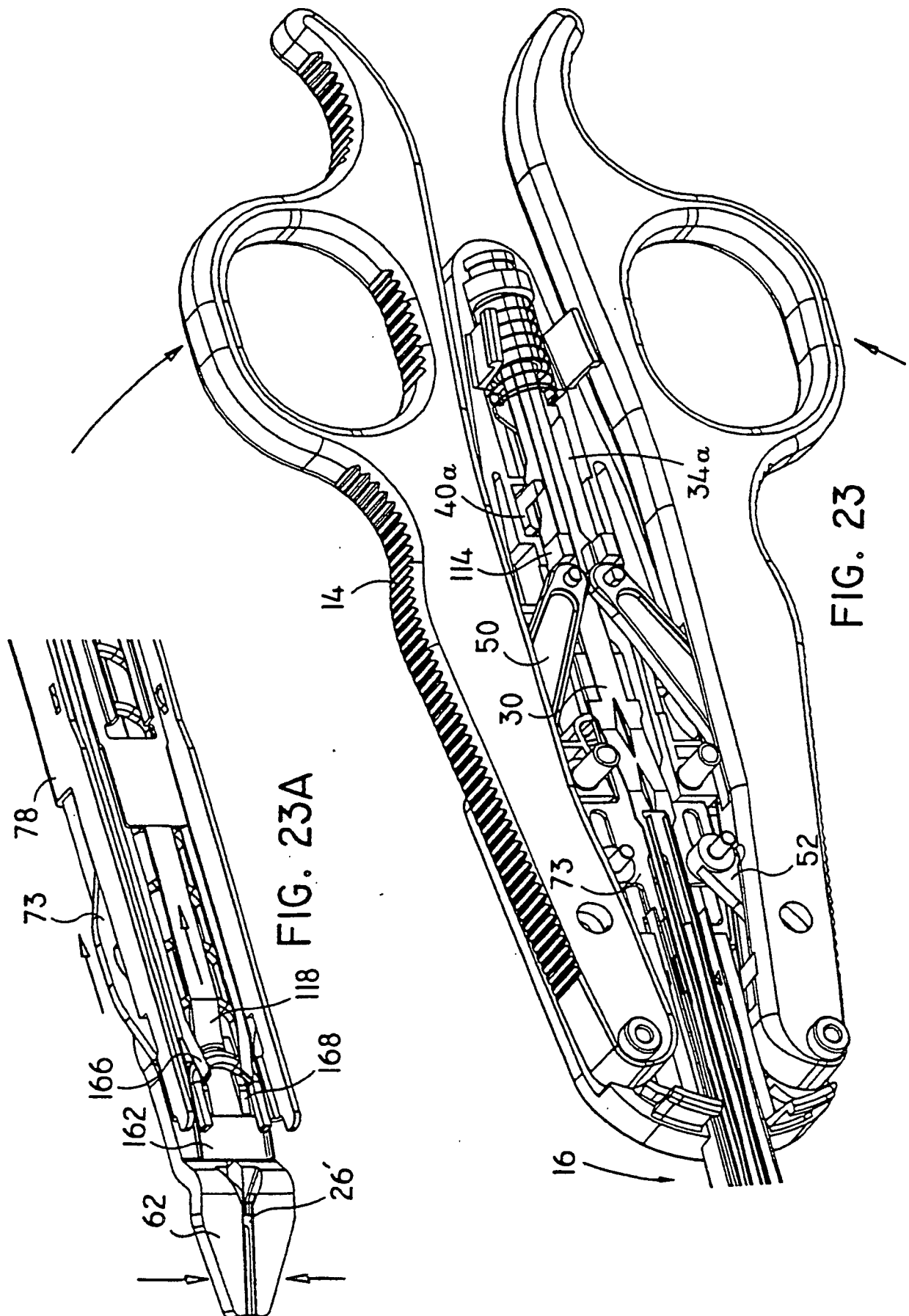
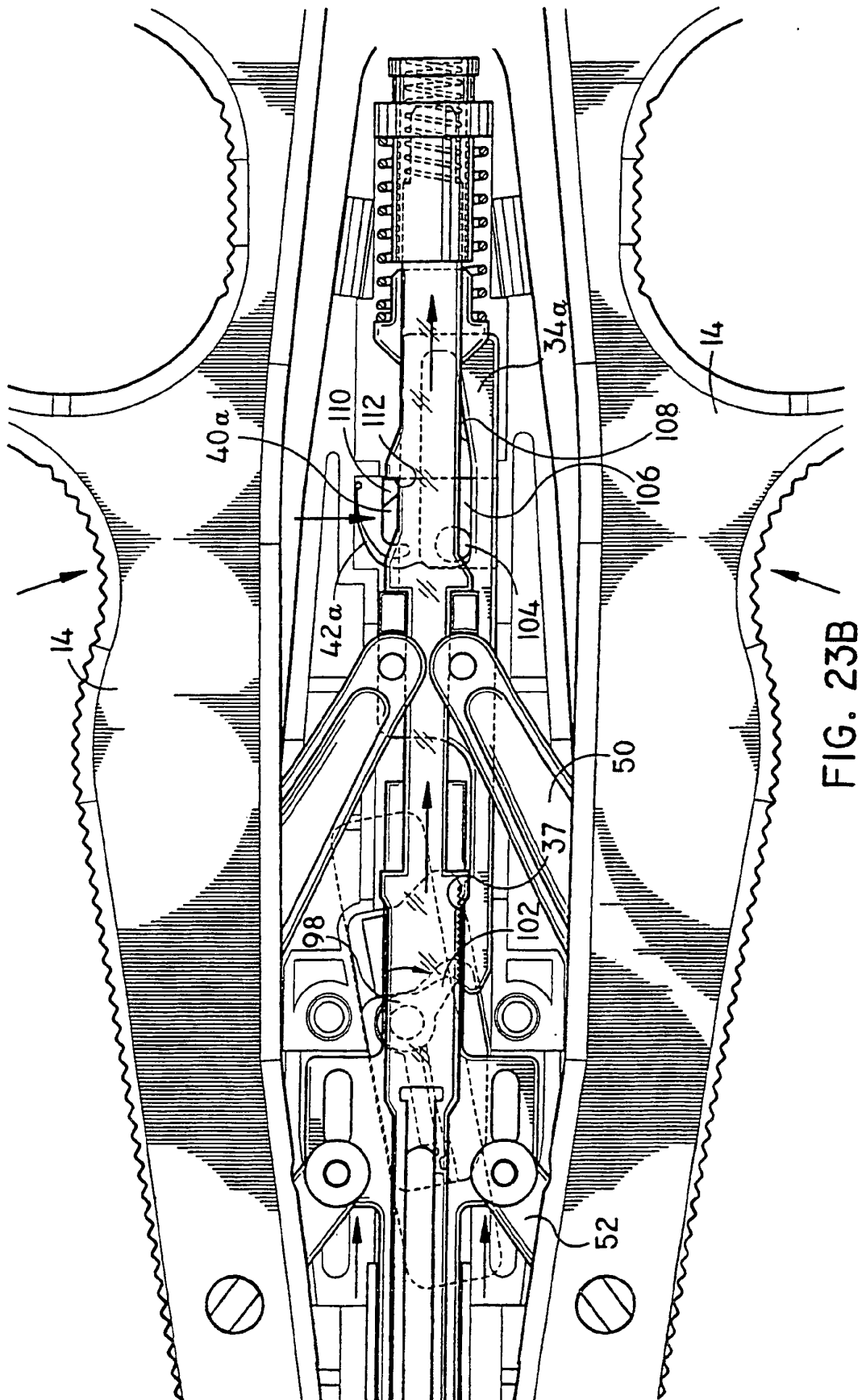


FIG. 22E





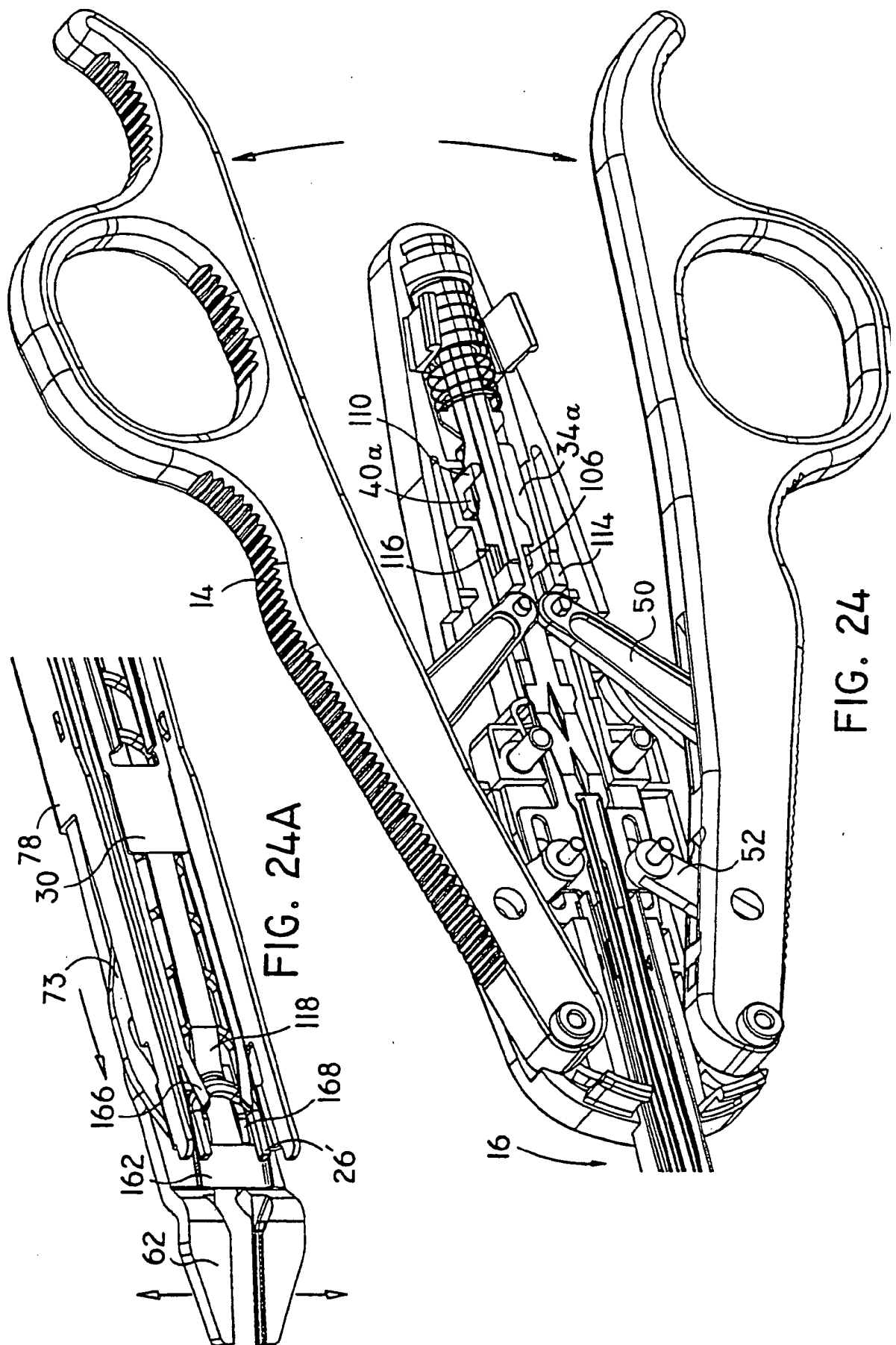


FIG. 24

FIG. 24A

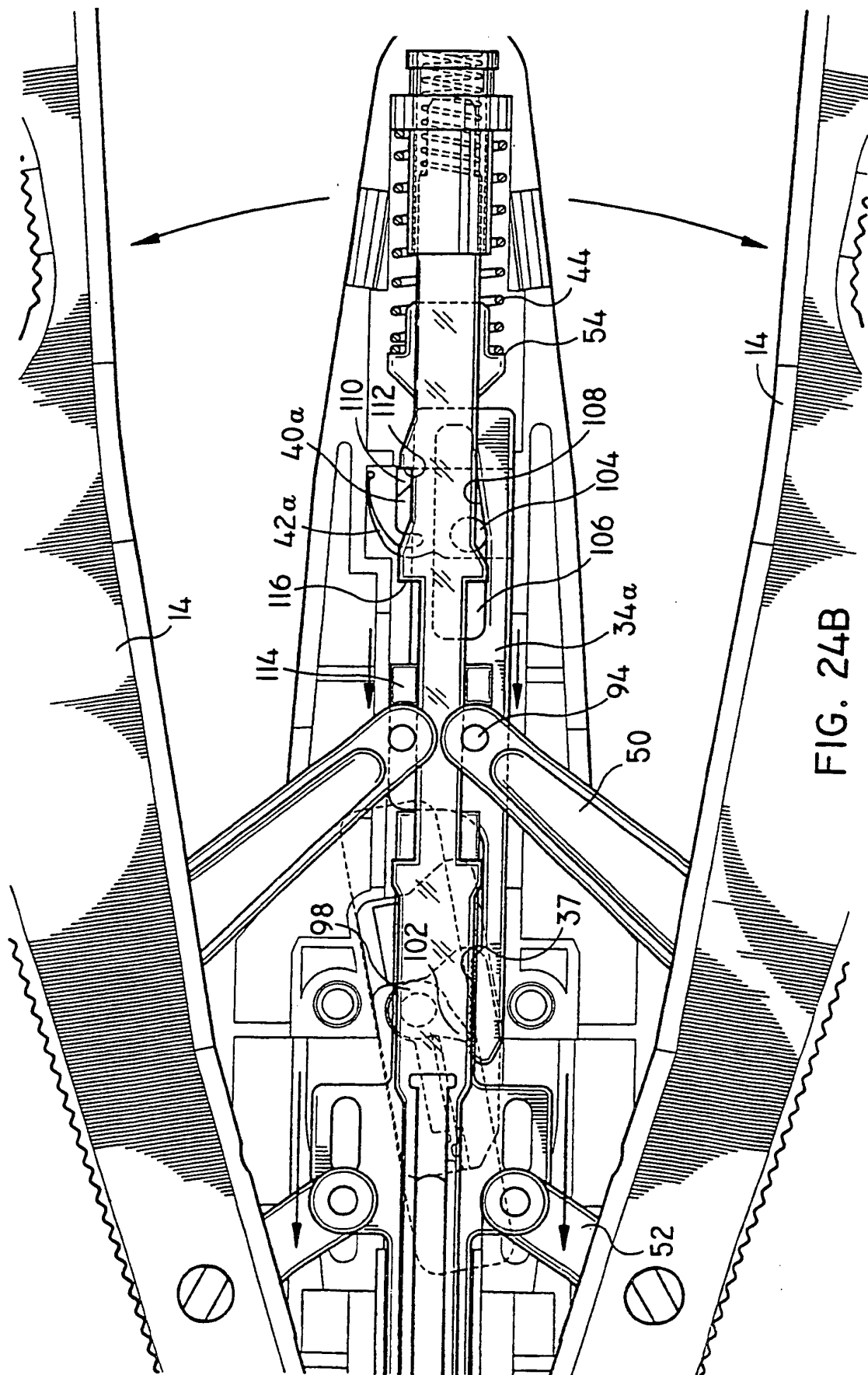


FIG. 24B

