



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 15 846 T2** 2008.05.21

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 545 332 B1**

(51) Int Cl.⁸: **A61B 17/072** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 15 846.3**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US03/31653**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 770 659.5**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2004/032754**

(86) PCT-Anmeldetag: **06.10.2003**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **22.04.2004**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **29.06.2005**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **22.08.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **21.05.2008**

(30) Unionspriorität:
416056 P 04.10.2002 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, ES, FR, GB, IE, IT

(73) Patentinhaber:
Tyco Healthcare Group LP, Norwalk, Conn., US

(72) Erfinder:
VIOLA, Frank J., Sandy Hook, CT 06482, US

(74) Vertreter:
HOFFMANN & EITLE, 81925 München

(54) Bezeichnung: **ZUSAMMENBAU VON CHIRURGISCHEM KLAMMERWERKZEUG**

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] Die vorliegende Offenbarung betrifft allgemein eine chirurgische Werkzeuganordnung zur Manipulation und/oder zum Anbringen von Klammern an Gewebe. Insbesondere betrifft die vorliegende Offenbarung Werkzeuganordnungen und chirurgische Vorrichtungen.

2. Stand der Technik

[0002] Chirurgische Hefter und Werkzeuganordnungen zum Klemmen von Gewebe zwischen gegenüberliegenden Backenstrukturen einer Werkzeuganordnung und zum darauf folgenden Klammern des geklemmten Gewebes sind im Stand der Technik wohl bekannt. Diese Vorrichtungen können ein Messer zum Einschneiden des geklammerten Gewebes umfassen. Hefter mit laparoskopischen oder endoskopischen Konfigurationen sind ebenfalls im Stand der Technik wohl bekannt. Beispiele endoskopischer chirurgischer Hefter dieser Art sind in den US-Patenten Nr. 6,330,965, 6,250,532, 6,241,139, 6,109,500 und 6,079,606 beschrieben.

[0003] Typischerweise enthalten solche Hefter ein Werkzeugelement oder -anordnung mit einem Paar von Backen, die eine Klammerkartusche zur Unterbringung einer Vielzahl von Klammern enthalten, welche in mindestens zwei seitlich beabstandeten Reihen angeordnet sind, und einen Amboss enthalten, welcher eine Vielzahl von Klammer formenden Taschen zur Aufnahme und zum Formen der Klammerbeine der Klammern enthält, wenn die Klammern aus der Kartusche getrieben werden.

[0004] Der Amboss und die Kartusche werden drehbar nebeneinander gelagert und sind in Bezug aufeinander zwischen einer geöffneten und einer geschlossenen Position drehbar. Im Gebrauch wird Gewebe zwischen den Backen in der offenen Position positioniert und die Backen werden in die geschlossene Position gedreht, um das Gewebe dazwischen einzuklemmen.

[0005] Ein mit herkömmlichen Heftern und Werkzeuganordnungen einhergehendes Problem ist, dass wenn der Amboss und die Kartusche sich in Bezug aufeinander drehen, sich zuerst das proximale Ende der Backen und danach das distale Ende der Backen schließt. Diese Abfolge des Schließens der Backen hat die Wirkung, zwischen den Backen positioniertes Gewebe zum distalen Ende der Backen hinzubewegen und somit das Gewebe aus den Backen hinauszudrängen.

[0006] Während laparoskopischen oder endoskopischen Eingriffen wird ein Zugang zu einer chirurgischen Stelle durch einen kleinen Einschnitt oder durch eine enge Kanüle erzielt, die durch eine kleine Eintrittswunde in einen Patienten eingesetzt wird. Aufgrund der begrenzten Fläche, die verfügbar ist, um Zugang zur chirurgischen Stelle zu erhalten, werden manchmal endoskopische Hefter verwendet, um Gewebe zu greifen und/oder zu manipulieren. Herkömmliche Hefter, die einen an einem festen Drehpunkt angebrachten Amboss oder eine Kartusche aufweisen, die in eine geschlossene Position drehbar sind, sind nicht besonders zum Greifen von Gewebe geeignet, da lediglich eine begrenzte Klemmkraft am distalen Ende der Backen erzeugt wird.

[0007] Dementsprechend besteht Bedarf nach einem endoskopischen chirurgischen Heftwerkzeugelement oder -anordnung, das/die drehbare Backen aufweist, welche so betätigt werden können, dass sie effektiv Gewebe greifen, manipulieren und/oder klammern, inklusive mit dem Ende der Backen, und zwar ohne oder zumindest mit minimaler distaler Bewegung des zwischen den Backen positionierten Gewebes.

[0008] Die US-A-5,816,471 offenbart eine chirurgische Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 mit einem Paar von Backen, die am distalen Ende angebracht sind. Die Backen sind starr an einem nicht flexiblen Körper angebracht, welcher mit einem Betätigungsgriff am proximalen Ende verbunden ist. Die Backen sind für einen umgekehrt verlaufenden („tip-to-tail“) Verschluss konfiguriert, bei dem die distalen Enden der Backen um das Gewebe geschlossen werden und dann die proximalen Enden der Backen zueinander gebracht werden, während die Spitzen der Backen das Gewebe in Position halten.

Darstellung der Erfindung

[0009] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine Werkzeuganordnung bereitgestellt, umfassend: ein Paar von Backen mit einer ersten Backe und einer zweiten Backe, wobei jede der Backen ein proximales Ende und ein distales Ende besitzt, wobei die erste und zweite Backe in Bezug aufeinander zwischen einer beabstandeten Position und einer angenäherten Position beweglich sind; einen ersten und zweiten Nockenmitnehmer, die auf der ersten oder der zweiten Backe gelagert sind; und ein Annäherungselement mit mindestens einer Nockenfläche, die so positioniert ist, dass sie mit dem ersten und zweiten Nockenmitnehmer eingreift, wobei das Annäherungselement beweglich ist, um mindestens eine Nockenfläche in Bezug auf den ersten und zweiten Nockenmitnehmer zu bewegen, wobei das Annäherungselement einen Betätigungshub mit einem anfänglichen, zweiten und abschließenden Abschnitt aufweist, wo-

bei das Annäherungselement beweglich ist, um die mindestens eine Nockenfläche in Bezug auf den ersten und zweiten Nockenmitnehmer zu bewegen und so eine Bewegung der ersten und zweiten Backe zwischen der beabstandeten Position und der angenäherten Position zu bewirken, wobei die mindestens eine Nockenfläche während des anfänglichen Abschnitts des Betätigungshubs so gestaltet ist, dass sie die distalen Enden der ersten und zweiten Backe vor der Annäherung der proximalen Enden der ersten und zweiten Backe während des zweiten Abschnitts des Betätigungshubs annähert, und danach während des abschließenden Abschnitts des Betätigungshubs die erste und zweite Backe in einem im Wesentlichen parallelen Verschluss zusammengebracht werden und so einen Gewebespalt bilden, dadurch gekennzeichnet, dass während des zweiten Abschnitts des Betätigungshubs die distalen Enden der ersten und zweiten Backe voneinander weg in eine resultierende Position bewegt werden, in der die Backen parallel sind. Ebenfalls vorgesehen ist eine chirurgische Vorrichtung, die eine solche Werkzeuganordnung umfasst.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0010] Um ein besseres Verständnis der vorliegenden Erfindung zu ermöglichen und um zu zeigen, wie dieselbe umgesetzt werden kann, wird nun lediglich im Zuge eines Beispiels auf die beigelegten Zeichnungen Bezug genommen, in denen:

[0011] [Fig. 1](#) eine seitliche perspektivische Ansicht einer Ausführungsform der vorliegend offenbarten Werkzeuganordnung in der angenäherten Position ist;

[0012] [Fig. 2](#) eine Seitenansicht der in [Fig. 1](#) gezeigten Werkzeuganordnung ist;

[0013] [Fig. 3](#) eine seitliche, explodierte perspektivische Ansicht der in [Fig. 1](#) gezeigten Werkzeuganordnung ist;

[0014] [Fig. 4A](#) eine schematische Ansicht der Backen der in [Fig. 1](#) gezeigten Werkzeuganordnung während eines ersten Stadiums der Backenannäherung ist;

[0015] [Fig. 4B](#) eine schematische Ansicht der in [Fig. 4A](#) gezeigten Backen in einem zweiten Stadium der Backenannäherung ist;

[0016] [Fig. 4C](#) eine schematische Ansicht der in [Fig. 4B](#) gezeigten Backen in einer angenäherten Position ist;

[0017] [Fig. 5](#) eine seitliche perspektivische Ansicht einer anderen Ausführungsform der gegenwärtig offenbarten Werkzeuganordnung in der angenäherten

Position ist;

[0018] [Fig. 6](#) eine seitliche explodierte perspektivische Ansicht der in [Fig. 5](#) gezeigten Werkzeuganordnung ist;

[0019] [Fig. 7](#) eine seitliche perspektivische Ansicht des Annäherungselements der in [Fig. 6](#) gezeigten Werkzeuganordnung ist;

[0020] [Fig. 8](#) eine seitliche perspektivische Ansicht des dynamischen Klemmelements der in [Fig. 6](#) gezeigten Werkzeuganordnung ist;

[0021] [Fig. 9](#) eine teilweise von oben betrachtete Querschnittsansicht mit abgetrennten Teilen ist, die durch einen Abschnitt der Kartuschenanordnung blickt und die Gelenkanordnung und den Abschussbetätiger der in [Fig. 6](#) gezeigten Werkstückanordnung zeigt; und

[0022] [Fig. 10](#) eine Querschnittsansicht mit entfernten und hinzugefügten Teilen ist, so wie sie entlang der Schnittlinien 10-10 der [Fig. 9](#) zu sehen wäre.

Detaillierte Beschreibung

[0023] In der folgenden detaillierten Beschreibung ist eine Werkzeuganordnung mit einem Paar von Backen offenbart. Jede der Backen besitzt ein proximales Ende und ein distales Ende und die erste Backe ist in Bezug auf die zweite Backe zwischen einer beabstandeten Position und einer angenäherten Position beweglich. Ein erster und zweiter Nockenmitnehmer sind auf der ersten Backe gelagert. Ein Annäherungselement ist in Bezug auf die erste Backe beweglich und enthält mindestens eine Nockenfläche, die so positioniert ist, dass sie mit den ersten und zweiten Nockenmitnehmern eingreift. Das Annäherungselement ist in Bezug auf die erste Backe beweglich, um die zumindest eine Nockenfläche in Bezug auf den ersten und zweiten Nockenmitnehmer zu bewegen und so die Bewegung der ersten und zweiten Backe von der beabstandeten Position in die angenäherte Position zu bewirken. Der mindestens eine Nockenkanal ist so gestaltet, dass er die distalen Enden der ersten und zweiten Backe vor der Annäherung der proximalen Enden der ersten und zweiten Backe annähert. Indem zuerst die distalen Enden der ersten und zweiten Backe angenähert werden, wird zwischen den Backen positioniertes Gewebe während des Schließens der Backen nicht in den Backen nach vorne geschoben. Weiter sind die Backen besser in der Lage, unter Verwendung der distalen Enden der Backen das Gewebe zu greifen und zu manipulieren.

[0024] In einer Ausführungsform umfasst die erste Backe einen Amboss und die zweite Backe umfasst eine Kartuschenanordnung, in der eine Vielzahl von

Klammern untergebracht ist. In einer weiteren Ausführungsform umfasst die mindestens eine Nockenfläche einen ersten und zweiten Nockenkanal und das Annäherungselement umfasst eine flache Platte, in der die Nockenkanäle ausgebildet sind. Die erste Backe umfasst einen in ihrem proximalen Ende ausgebildeten Längsschlitz und das Annäherungselement ist gleitbar im Längsschlitz positioniert. Der erste und zweite Nockenmitnehmer sind auf dem proximalen Ende der ersten Backe gelagert und erstrecken sich über den Längsschlitz neben der mindestens einen Nockenfläche. Der erste Nockenmitnehmer erstreckt sich durch den ersten Nockenkanal und der zweite Nockenmitnehmer erstreckt sich durch den zweiten Nockenkanal. Vorteilhafterweise kann die Werkzeuganordnung durch ein Gelenkverbindungsstück drehbar am Körperabschnitt angebracht sein. Der Körperabschnitt kann das distale Ende einer chirurgischen Heftvorrichtung oder den proximalen Abschnitt einer wegwerfbaren Ladeinheit bilden.

[0025] In einer anderen Ausführungsform umfasst die Werkzeuganordnung einen Amboss, eine Kartuschenanordnung, in der eine Vielzahl von Klammern angebracht sind, und ein dynamisches Klemmelement. Der Amboss und die Kartuschenanordnung sind in Bezug aufeinander zwischen einer beabstandeten und einer angenäherten Position beweglich. Das dynamische Klemmelement ist in Bezug auf den Amboss und die Kartuschenanordnung beweglich, um die Klammern aus der Kartuschenanordnung auszuwerfen. Die Werkzeuganordnung ist drehbar an einem Körperabschnitt angebracht und ist in Bezug auf den Körperabschnitt von einer mit der Längsachse des Körperabschnitts ausgerichteten Position in eine unter einem Winkel zur Längsachse des Körperabschnitts orientierte Position schwenkbar. Ein Gelenkbewegungs- und Abschussaktuator erstreckt sich mindestens teilweise durch den Körperabschnitt und die Werkzeuganordnung. Der Gelenkbewegungs- und Abschussaktuator ist operativ mit dem dynamischen Klemmelement und der Werkzeuganordnung verbunden und ist in Bezug darauf beweglich, um die Werkzeuganordnung in Bezug auf den Körperabschnitt selektiv zu drehen und/oder das dynamische Klemmelement in Bezug auf die Werkzeuganordnung zu bewegen und so die Klammern aus der Kartusche auszuwerfen. Vorteilhafterweise kann der Gelenkbewegungs- und Abschussaktuator ein flexibles Band enthalten, das einen ersten Endabschnitt aufweist, der sich zumindest teilweise durch den Körperabschnitt und durch die Kartuschenanordnung erstreckt, einen mittleren Abschnitt aufweist, der sich vom operativ mit dem dynamischen Klemmelement verbundenen ersten Endabschnitt erstreckt, und einen zweiten Endabschnitt aufweist, der sich vom mittleren Abschnitt durch die Kartuschenanordnung und zumindest teilweise durch den Körperabschnitt an eine neben dem ersten Ende liegende Position erstreckt. Der Gelenkbewegungs- und Ab-

schussaktuator ist operativ mit der Werkzeuganordnung verbunden, sodass die Bewegung entweder des ersten Endabschnitts oder des zweiten Endabschnitts des flexiblen Bands proximal und unabhängig von dem anderen Endabschnitt das Drehen der Werkzeuganordnung in Bezug auf den Körperabschnitt bewirkt und die Bewegung von sowohl dem ersten als auch dem zweiten Endabschnitt des flexiblen Bands gleichzeitig die Bewegung des dynamischen Klemmelements bewirkt, um die Klammern aus der Kartuschenanordnung auszuwerfen. In einer zusätzlichen Ausführungsform ist ein Annäherungselement operativ mit der Werkzeuganordnung verbunden und ist in Bezug auf die Werkzeuganordnung beweglich, um den Amboss und die Kartuschenanordnung von der beabstandeten in die angenäherte Position zu bewegen.

[0026] Spezifische Ausführungsformen der gegenwärtig offenbarten Werkzeuganordnung für eine Heftvorrichtung werden nun detailliert mit Bezug auf die Zeichnungen gezeigt, in welchen gleiche Bezugsziffern in den verschiedenen Ansichten jeweils identische oder entsprechende Elemente bezeichnen.

[0027] [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) veranschaulichen eine Ausführungsform der gegenwärtig offenbarten und allgemein mit **10** bezeichneten Werkzeuganordnung zur Verwendung mit einer chirurgischen Heftvorrichtung. Die Heftanordnung **10** umfasst ein Paar von Backen, die einen Amboss **12** und eine Kartuschenanordnung **14** enthalten, sowie ein Annäherungselement **16**. Die Kartuschenanordnung **14** enthält einen Trägerkanal **18** zur Aufnahme einer Klammerkartusche **14a**. Der Trägerkanal **18** enthält einen distalen offenen Kanalabschnitt **18a** und einen proximalen Abschnitt **18b**, der einen tranktierten Zylinder **18c** bildet. Obwohl nicht detailliert dargestellt, ist in der Klammerkartusche **14a** eine Vielzahl von Klammern untergebracht und die Kartusche kann herkömmliche Schieber (nicht gezeigt) enthalten, um die Bewegung einer Klammerantriebsanordnung, die typischerweise einen Schlitten (z.B. **131** in [Fig. 6](#)) enthält, in eine Bewegung der Klammern durch die Öffnungen oder Schlitze in einer mit Gewebe eingreifenden Oberfläche **25** der Kartusche **14a** umzuwandeln.

[0028] Der Amboss **12** besitzt eine Gewebeeingriffsfläche **20** mit einem distalen Ende **20a** und einem proximalen Ende **20b**, und einen proximalen Körperabschnitt **22**. Ein längsgerichteter Schlitz **24** erstreckt sich entlang der mittleren Längsachse des Ambosses **12** durch die Gewebeeingriffsfläche **20** und ist so bemessen, dass er einen Abschnitt einer Antriebsanordnung gleitbar aufnimmt. Die Antriebsanordnung enthält typischerweise eine Antriebsstange, eine Verschlussanordnung, einen Schlitten, und eine Vielzahl von Schiebern. Die Antriebsanordnung hat die Wirkung, die Klammern aus der Kartusche auszuwerfen, und erhält während des Abschießens

der Vorrichtung bevorzugt auch einen gleichmäßigen Gewebespalt (zwischen der Kartusche und dem Amboss) aufrecht. Der proximale Körperabschnitt **22** des Ambosses **12** ist so bemessen, dass er im Allgemeinen drehbar im Inneren eines tranktierten Zylinders **18c** des proximalen Abschnitts **18b** des Trägerkanals **18** aufgenommen wird, sodass die Gewebeeingriffsfläche **20** des Ambosses **12** aus einer von der Gewebeeingriffsfläche **25** der Kartusche **14a** beabstandeten Position in eine in gegenüberliegender Ausrichtung damit stehende angenäherte Position schwenkbar ist.

[0029] Die Werkzeuganordnung **10** enthält ein Annäherungselement **16** mit einem oder mehreren Nockenkanälen **28** und **30**. Bevorzugt enthält das Annäherungselement ein Paar von Nockenkanälen, obwohl ein einzelner Nockenkanal mit einem Paar von Nockenflächen in Betracht gezogen werden kann. Das Annäherungselement **16** ist so bemessen, dass es durch den proximalen Abschnitt **18b** des Kanals **18** und durch einen im proximalen Körperabschnitt **22** des Ambosses **12** geformten Schlitz **22a** linear gleitbar ist. Ein Nockenmitnehmer **32** erstreckt sich durch eine Bohrung **34**, die im proximalen Abschnitt **22** des Ambosses **12** ausgebildet ist, und durch ein Loch **35** im proximalen Abschnitt **18b** des Trägerkanals **18** und ist im Nockenkanal **28** positioniert. Ein Nockenmitnehmer **36**, der durch das Loch **39** im proximalen Abschnitt **18b** eingesetzt ist, erstreckt sich durch eine zweite Bohrung **38**, die in dem proximalen Abschnitt **22** des Ambosses **12** ausgebildet ist, und ist im Nockenkanal **30** positioniert. Wenn das Annäherungselement **16** durch den Schlitz **22a** im proximalen Abschnitt **22** des Ambosses **12** vorgeschoben wird, bewegen sich die Nockenmitnehmer **32** und **36** durch die Nockenkanäle **28** bzw. **30**. Da das Annäherungselement **16** im Schlitz **22a** auf eine lineare Bewegung beschränkt ist, bewirkt die Bewegung des Annäherungselements **16** in einer distalen Richtung die Schwenkbewegung des Ambosses **12** von der offenen oder beabstandeten Position in die geschlossene oder angenäherte Position. Die Winkel der Nockenschlitze können so gestaltet werden, dass eine große Vielfalt an Annäherungsbewegungen bereitgestellt wird, um den mechanischen Vorteil zu verbessern und spezifische Ergebnisse zu erzielen, z.B. beim Greifen von Gewebe.

[0030] Mit Bezug auch auf [Fig. 4A](#) bis [Fig. 4C](#) sind die Nockenkanäle **28** und **30** so gestaltet, dass der Amboss **12** sich von einer offenen Position ([Fig. 4A](#)) zur Kartuschenanordnung **14** auf kontrollierte Weise hin dreht, um anfänglich das Greifen von Gewebe zu erleichtern und danach einen im Wesentlichen parallelen Verschluss des Ambosses und der Kartuschenanordnung bereitzustellen. Insbesondere sind die Nockenkanäle **28** und **30** bevorzugt so gestaltet, dass das distale Ende **20a** der Gewebekontaktfläche **20** des Ambosses **12** im Wesentlichen in Kontakt mit

der Kartusche **14** positioniert wird ([Fig. 4B](#)), und zwar während des anfänglichen Teils eines Betätigungshubs des Annäherungselements **16**. Dies erleichtert das Greifen von Gewebe selbst bei sehr dünnem Gewebe. Während eines zweiten Teils des Betätigungshubs des Annäherungselements **16** wird das distale Ende **20a** des Ambosses **12** von der Kartuschenanordnung **14** in eine resultierende Position bewegt, in welcher die Gewebeeingriffsfläche **20** des Ambosses **12** parallel oder im Wesentlichen parallel zur Gewebeeingriffsfläche **25** der Kartuschenanordnung **14** liegt. Während des letzten Teils des Betätigungshubs des Annäherungselements **16** werden der Amboss **12** und die Kartuschenanordnung **14** in einem parallelen oder im Wesentlichen parallelen Verschluss zusammengebracht, um einen erwünschten Gewebespalt ([Fig. 4C](#)) zu definieren. Es wird angemerkt, dass jede gewünschte Bewegung des Ambosses **12** unter Verwendung der hier beschriebenen Nockenmitnehmer erzielt werden kann. Indem der Amboss **12** auf die oben beschriebene Weise in Bezug auf die Kartuschenanordnung **14** von der beabstandeten in die angenäherte Position bewegt wird, d.h. von einem vorderen oder distalen zu einem hinteren oder proximalen Verschluss, wird die Neigung des Gewebes, sich wie bei herkömmlichen Vorrichtungen innerhalb der Backen vorwärts zu bewegen, im Wesentlichen eliminiert.

[0031] Obwohl das Annäherungselement **16** in der Form einer Platte mit zwei getrennten Nockenkanälen dargestellt ist, können anders gestaltete Annäherungselemente in Betracht gezogen werden. Z.B. kann ein einzelner Nockenkanal vorgesehen werden, um mit zwei Nockenmitnehmern einzugreifen. Weiter müssen die Nockenkanäle nicht begrenzt sein, sondern können auf der Oberfläche einer Platte, einer Stange oder ähnlichem ausgebildet werden. In solch einer Vorrichtung kann der Amboss von einem Vorspannelement in die geschlossene oder geklemmte Position gedrängt werden.

[0032] Obwohl einer oder mehrere Betätiger nicht offenbart wurden, um das Annäherungselement vorzuschieben und/oder Klammern aus der Kartuschenanordnung abzufeuern, wird in Betracht gezogen, dass einer oder mehrere aus einer Vielzahl von bekannten schwenkbaren, drehbaren oder gleitbaren Betätigern, beispielsweise Auslöser, Knöpfe, Hebel usw., verwendet werden können, um die gegenwärtig offenbarte Kartuschenanordnung anzunähern und/oder Klammern aus der Kartusche abzufeuern. Es wird auch bemerkt, dass die offenbarte Werkzeuganordnung der distale Abschnitt einer wegwerfbaren Ladeeinrichtung sein kann oder ihn bilden kann oder direkt in das distale Ende eines chirurgischen Instruments, z.B. eines chirurgischen Hefters, eingegliedert werden kann, und eine austauschbare Kartuschenanordnung enthalten kann.

[0033] [Fig. 5](#) bis [Fig. 10](#) offenbaren eine andere Ausführungsform der gegenwärtig offenbarten Werkzeuganordnung, die allgemein mit der Bezugsziffer **100** bezeichnet ist. Die Werkzeuganordnung **100** enthält einen Amboss **112** und eine Kartuschenanordnung **114**, ein Annäherungselement **116** und einen länglichen Körperabschnitt **120**, welcher ein Gelenkverbindungsstück enthält, das allgemein mit der Bezugsziffer **122** bezeichnet ist. Der längliche Körperabschnitt **120** kann das proximale Ende einer wegwerfbaren Ladeeinheit oder das distale Ende einer chirurgischen Heftvorrichtung bilden. Die Werkzeuganordnung **100** enthält auch einen kombinierten Gelenkbewegungs- und Abschussbetätigungsmechanismus zur Gelenkbewegung der Werkzeuganordnung **100** um das Gelenkverbindungsstück **122** und zum Auswurf der Klammern aus der Kartuschenanordnung **114**. Obwohl das Gelenkverbindungsstück als flexibles gewelltes Element mit vorgeformten Biegebereichen dargestellt ist, kann das Gelenkverbindungsstück **122** jede bekannte Art von einer Gelenkbewegung bereitstellende Verbindung umfassen, z.B. ein Drehstift, ein Kugelgelenk, ein Universalgelenk usw.

[0034] Das Annäherungselement **116** ist im Wesentlichen dem Annäherungselement **16** ähnlich und enthält auch Nockenkanäle **129** und **130** ([Fig. 7](#)). Das Annäherungselement **116** enthält weiter ein Paar von Führungskanälen **126**. Die Führungskanäle **126** sind so bemessen, dass sie Führungsstifte **128** aufnehmen, welche sich durch den länglichen Körperabschnitt **120** erstrecken und die Wirkung haben, das Annäherungselement **116** entlang eines linearen Fahrwegs zu halten. Das Annäherungselement **116** besteht aus einem flexiblen Material, beispielsweise Federstahl, das in der Lage ist, sich um das Gelenkbewegungsstück **122** herumzubiegen. Alternativ wird in Betracht gezeogen, dass das Annäherungselement **116** einen elastischen Stab, ein elastisches Band oder Ähnliches mit darauf ausgebildeten Nockenflächen umfassen kann. Das Annäherungselement **116** arbeitet auf im Wesentlichen dieselbe Weise wie das Annäherungselement **16** und wird hier nicht in weiterem Detail besprochen.

[0035] Die Kartuschenanordnung **114** enthält einen Trägerkanal **118**, einen Schlitten **131** und ein dynamisches Klemmelement **132**, welches bevorzugt einen oberen Flansch **134a** zum gleitbaren Eingreifen mit einer Lagerfläche des Ambosses sowie einen unteren Flansch **134b** zum gleitbaren Eingriff mit einer Lagerfläche der Kartusche enthält. Eine Messerklinge **134** ist bevorzugt auf einen mittleren Abschnitt **134c** des dynamischen Klemmelements **132** gelagert, um Gewebe einzuschneiden.

[0036] Die Messerklinge **134** kann am dynamischen Klemmelement **132** auf entfernbare oder feste Weise befestigt werden, ganzheitlich damit ausgebildet wer-

den oder direkt in das dynamische Klemmelement **132** eingeschliffen werden. Der Schlitten **131** ist gleitbar positioniert, um durch die Kartusche **114** auf bekannte Weise zu verfahren und so Klammern aus der Kartusche auszustoßen. Der Schlitten **131** oder ähnliches kann einstückig oder monolithisch mit dem dynamischen Klemmelement **132** ausgebildet sein. Der Schlitten **131** ist distal zum dynamischen Klemmelement **132** positioniert und greift mit ihm ein oder schiebt es. Die Position des Schlittens **131** dient dazu, das Abschießen oder Auswerfen der Klammern zu bewirken und so Gewebe vor dem Schneiden des gehefteten Gewebes zu heften. Der Flansch **134b** ist bevorzugt in einer Vertiefung **138** positioniert, die in der Basis der Kartusche **114** ausgebildet ist. Der Flansch **134a** ist bevorzugt in einer einzelnen oder separaten Vertiefung positioniert, die im Amboss **112** ausgebildet ist. Wiederum müssen die Flansche **134a** und **134b** nicht in einer Vertiefung positioniert sein, sondern können gleitbar mit einer jeweiligen Oberfläche des Ambosses und der Kartusche eingreifen. Das dynamische Klemmelement **132** ist bevorzugt proximal zum Schlitten **131** in der Kartuschenanordnung **114** positioniert. Das dynamische Klemmelement **132** hat die Funktion, den erwünschten Gewebespalt im Bereich der Werkzeuganordnung **100** neben dem Schlitten **131** während des Abschießens der Klammern bereitzustellen, wieder herzustellen und/oder aufrecht zu erhalten.

[0037] Es ist bevorzugt, dass der Amboss und vorzugsweise das dynamische Klemmelement aus einem Material gebildet werden und eine solche Dicke aufweisen, dass das Biegen des Ambosses und des dynamischen Klemmelements während des Abschießens der Vorrichtung minimiert wird. Solche Materialien umfassen Edelstahl chirurgischer Güte. Der Amboss ist bevorzugt als massive Einheit ausgebildet. Alternativ kann der Amboss aus einer Anordnung von Teilen mit herkömmlichen Komponenten gebildet werden.

[0038] Mit Bezug auf [Fig. 6](#), [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) umfasst der Gelenkbewegungs- und Abschussmechanismus **124** ein Spannelement **140**, welches Schlaufen **124** oder andere Verbindungsabschnitte oder Verbinder zur Verbindung mit geeigneten Verbindungselementen eines oder mehrerer Betätiger oder eines Betätigungsmechanismus aufweisen kann. Obwohl als flexibles Band dargestellt, kann das Spannelement **140** eines oder mehrere beliebige flexible Antriebselemente sein oder umfassen, die die erforderlichen Festigkeitsanforderungen besitzen und in der Lage sind, die unten beschriebenen Funktionen durchzuführen, Z.B. ein geflochtener oder gewebter Riemen oder ein Kabel, ein Polymermaterial, ein Para-Aramid, wie z.B. KevlarTM, usw. KevlarTM ist eine Handelsbezeichnung für Poly-Phenylen-Etherphthalamid, das kommerziell von DuPont erhältlich ist. Ein Paar von geeigneten festen oder drehbaren Ele-

menten, bevorzugt Rollen **142a** und **142b**, sind am distalen Ende der Kartuschenanordnung **114** befestigt. Die Rollen **142a** und **142b** können in einer entfernbaren Kappe **114b** ([Fig. 6](#)) der Kartuschenanordnung **114** ausgebildet oder dort getragen werden. Alternativ kann die Kappe **114b** einstückig mit der Klammerkartusche **114a** oder dem Kartuschenkanal **118** ausgebildet werden. Die Rollen **142a** und **142b** können auch am Kartuschenträgerkanal **118** befestigt werden oder aus ihm gebildet werden. Das Spannelement **140** erstreckt sich distal vom länglichen Körper **120** der Werkzeuganordnung **100**, distal durch einen peripheren Kanal **142** in der Stapelkartusche **114a** um die Rolle **142a**, proximal bevorzugt längs entlang des mittleren Längsschlitzes **144**, der in der Kartusche **114a** ausgebildet ist, durch einen Schlitz **200**, bevorzugt einen Querschlitz, in oder um einen proximalen Teil des dynamischen Klemmelements **132**, distal um die Rolle **142b**, und wieder proximal durch einen Kanal **146**, der in der Kartusche **114a** ausgebildet ist, zu einem proximalen Abschnitt des länglichen Körpers **120**. Alternativ können zwei Spannelemente eingesetzt werden, von denen jedes am dynamischen Klemmelement **132** befestigt werden kann. Wie in [Fig. 10](#) dargestellt, können die Kanäle **142** und **146** zumindest teilweise von einer inneren und/oder äußeren Wand der Kartusche **114a** und/oder vom Kartuschenträgerkanal **118** definiert werden. Anders als gezeigt sollten die Kanäle **142** und **146** sich an einer konsistenten, d.h. derselben, funktionell derselben oder entsprechenden Position auf beiden Seiten der Klammerkartusche befinden. Somit wird in Betracht gezogen, dass zwei periphere Kanäle **142** oder zwei Kanäle **146** vorhanden wären.

[0039] Wenn im Gebrauch ein erstes Ende oder ein Abschnitt **150** des Spannelements **140** durch geeignete Mittel in der mit dem Pfeil „A“ gezeigten Richtung zurückgezogen wird, wie in [Fig. 9](#) veranschaulicht, wird die Werkzeuganordnung **100** sich um das Schwenkelement **122a** in der mit dem Pfeil „D“ bezeichneten Richtung verschwenken. Wenn das zweite Ende oder der Abschnitt **152** des Spannelements **140** in der mit dem Pfeil „B“ bezeichneten Richtung zurückgezogen wird, wird die Werkzeuganordnung **100** in der von dem Pfeil „C“ gezeigten Richtung verschwenken. Wenn beide Enden des Spannelements **140** gleichzeitig zurückgezogen werden, wird das Spannelement **114** das dynamische Klemmelement **132** distal durch den Schlitz **144** in der Kartusche **114a** vorschieben, um das dynamische Klemmelement **132** und den Schlitten **131** durch die Kartusche **114a** vorzuschieben und durch den Eingriff der Schieber die Klammern aus der Kartusche auswerfen und Gewebe im Gewebespalt einschneiden. Um zu verhindern, dass das dynamische Klemmelement **132** durch den Schlitz **144** vordringt, wenn die Werkzeuganordnung verschwenkt wird, d.h. wenn nur ein Ende des Spannelements **140** zurückgezogen wird, kann eine Verriegelungsvorrichtung (nicht gezeigt),

Z.B. ein Scherstift, vorgesehen werden, um die Bewegung des dynamischen Klemmelements zu verhindern oder sie zu verzögern, bis eine vorbestimmte Kraft auf das dynamische Klemmelement ausgeübt wurde. Es wird in Betracht gezogen, dass mehrere Spannelemente, z.B. Bänder, eingesetzt werden können, um jeweils einzelne oder eine Kombination von Funktionen durchzuführen. Z.B. kann ein Paar von Spannelementen eingesetzt werden, eines zum Verschwenken und das andere zum Annähern, Klemmen und Abschießen. Die Spannelemente können am dynamischen Klemmelement oder einem Messer tragenden Elemente oder an einer Kombination aus dynamischen Klemmelement, Messerelement und/oder Schlittenelement befestigt werden.

[0040] Die oben beschriebene Werkzeuganordnung kann in eine wegwerfbare Ladeinheit eingegliedert werden, wie z.B. jene, die im US-Patent Nr. 6,330,965 offenbart ist, oder direkt am distalen Ende jeder bekannten chirurgischen Heftvorrichtung angebracht werden. Obwohl eine Griffanordnung zur Betätigung des Annäherungselements und des kombinierten Gelenkbewegungs- und Abschießmechanismus hier nicht spezifisch offenbart wurde, ist zu verstehen, dass die Verwendung einer breiten Vielfalt unterschiedlicher Betätigungsmechanismen und Griffkonfigurationen in Betracht gezogen wird, inklusive Gelenkhebel, Drehknöpfe und Gleitknöpfe, Schwenkhebel oder Auslöser, Pistolengriffe, Inline-Griffe, fernbediente Systeme oder irgendeine Kombination davon. Die Verwendung einer oben beschriebenen Werkzeuganordnung als Teil eines robotischen Systems wird in Betracht gezogen.

[0041] Hier offenbarte Werkzeuganordnungen besitzen Paare von Backen und enthalten einen einzigartigen Annäherungsmechanismus, der ein verbessertes Klemmen und die Handhabung von Gewebe erleichtert.

[0042] Es ist zu verstehen, dass verschiedene Abwandlungen an den hier offenbarten Ausführungsformen vorgenommen werden können. Obwohl sich diese Anmeldung hauptsächlich auf die Verwendung von chirurgischen Klammern konzentriert, können andere Befestigungsvorrichtungen, wie z.B. zweiteilige Klammern, in dieser Vorrichtung eingeschlossen werden. In einer Vorrichtung, in welcher zweiteilige Befestiger verwendet werden, kann jede der Klammer bildenden Taschen im Amboss so gestaltet werden, dass sie einen Teil des zweiteiligen Befestigers aufnimmt. Weiter wird in Betracht gezogen, dass die in dieser Offenbarung bereitgestellte Lehre in chirurgische Vorrichtungen eingegliedert werden kann, die von Heftvorrichtungen verschieden sind, beispielsweise Greifer. Daher sollte die obige Beschreibung nicht als einschränkend betrachtet werden, sondern lediglich als Veranschaulichung bevorzugter Ausführungsformen. Der Fachmann wird andere Abwand-

lungen im Schutzbereich der hier beigefügten Ansprüche in Betracht ziehen.

Patentansprüche

1. Werkzeuganordnung (10), umfassend:
ein Paar von Backen mit einer ersten Backe (12) und einer zweiten Backe (14), wobei jede der Backen ein proximales Ende und ein distales Ende besitzt, wobei die erste und zweite Backe in Bezug aufeinander zwischen einer beabstandeten Position und einer angenäherten Position beweglich sind;
einen ersten (32) und zweiten (36) Nockenmitnehmer, die auf der ersten oder der zweiten Backe gelagert sind; und
ein Annäherungselement (16) mit mindestens einer Nockenfläche (28, 30), die so positioniert ist, dass sie mit dem ersten und zweiten Nockenmitnehmer eingreift, wobei das Annäherungselement beweglich ist, um mindestens eine Nockenfläche in Bezug auf den ersten und zweiten Nockenmitnehmer zu bewegen, wobei das Annäherungselement einen Betätigungshub mit einem anfänglichen, zweiten und abschließenden Abschnitt aufweist,
wobei das Annäherungselement (16) beweglich ist, um die mindestens eine Nockenfläche (28, 30) in Bezug auf den ersten und zweiten Nockenmitnehmer (32, 36) zu bewegen und so eine Bewegung der ersten und zweiten Backe (12, 14) zwischen der beabstandeten Position und der angenäherten Position zu bewirken, wobei die mindestens eine Nockenfläche (28, 30) während des anfänglichen Abschnitts des Betätigungshubs so gestaltet ist, dass sie die distalen Enden der ersten und zweiten Backe vor der Annäherung der proximalen Enden der ersten und zweiten Backe während des zweiten Abschnitts des Betätigungshubs annähert, **dadurch gekennzeichnet**, dass während des zweiten Abschnitts des Betätigungshubs die distalen Enden der ersten und zweiten Backe voneinander weg in eine resultierende Position bewegt werden, in der die Backen parallel sind, und danach während des abschließenden Abschnitts des Betätigungshubs, die erste und zweite Backe in einem im Wesentlichen parallelen Verschluss zusammen gebracht werden und so einen Gewebespalt bilden.

2. Werkzeuganordnung nach Anspruch 1, wobei die erste Backe einen Amboss (12) umfasst und die zweite Backe eine Kartuschenanordnung (14) umfasst, wobei in der Kartuschenanordnung eine Vielzahl von Klammern untergebracht sind.

3. Werkzeuganordnung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die mindestens eine Nockenfläche mindestens einen Nockenkanal (28, 30) umfasst.

4. Werkzeuganordnung nach Anspruch 3, wobei der mindestens eine Nockenkanal einen ersten (28) und zweiten (30) Nockenkanal umfasst.

5. Werkzeuganordnung nach Anspruch 1, wobei das Annäherungselement (16) eine flache Platte umfasst, in der die mindestens eine Nockenfläche (28, 30) ausgebildet ist.

6. Werkzeuganordnung nach Anspruch 5, wobei die erste Backe einen in ihrem proximalen Ende ausgebildeten Längsschlitz (24) umfasst und wobei das Annäherungselement (16) gleitbar im Längsschlitz positioniert ist.

7. Werkzeuganordnung nach Anspruch 6, wobei der erste und zweite Nockenmitnehmer (32, 36) auf dem proximalen Ende (22) der ersten Backe (12) gelagert sind und sich über den Längsschlitz neben der mindestens einen Nockenfläche erstrecken.

8. Werkzeuganordnung nach Anspruch 7, wobei die mindestens eine Nockenfläche einen ersten und zweiten Nockenkanal umfasst, wobei der erste Nockenmitnehmer (32) sich durch den ersten Nockenkanal (28) erstreckt und der zweite Nockenmitnehmer (36) sich durch den zweiten Nockenkanal (30) erstreckt.

9. Werkzeuganordnung nach Anspruch 1, weiter einen Körperabschnitt (120) umfassend, wobei die Werkzeuganordnung durch ein Gelenkverbindungsstück (122) drehbar am Körperabschnitt angebracht ist.

10. Werkzeuganordnung nach Anspruch 9, wobei der Körperabschnitt (120) das distale Ende einer chirurgischen Heftvorrichtung bildet.

11. Werkzeuganordnung nach einem der Ansprüche 1, 9 und 10, wobei der Körperabschnitt den proximalen Abschnitt einer wegwerfbaren Ladeinheit bildet.

12. Werkzeuganordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Werkzeuganordnung eine wegwerfbare Ladeinheit umfasst.

13. Chirurgische Vorrichtung, umfassend:
eine Werkzeuganordnung mit einer Werkzeuganordnung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche; und
ein dynamisches Klemmelement (32), das operativ mit der ersten und zweiten Backe (112, 114) verbunden ist und in Bezug auf die erste und zweite Backe beweglich ist, um die Werkzeuganordnung zu betätigen und den Gewebespalt zwischen der ersten und zweiten Backe an einer Stelle neben dem dynamischen Klemmelement aufrechtzuerhalten.

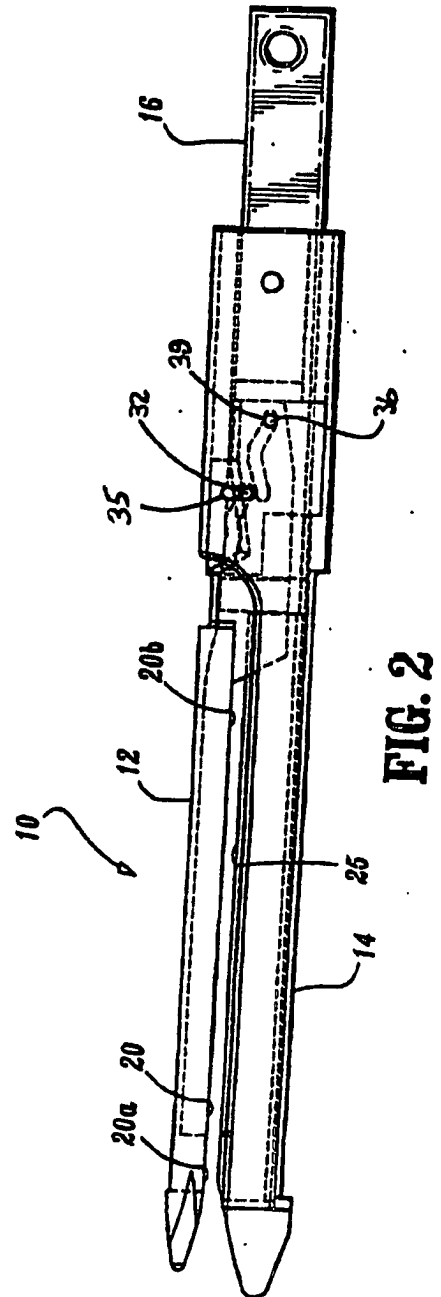
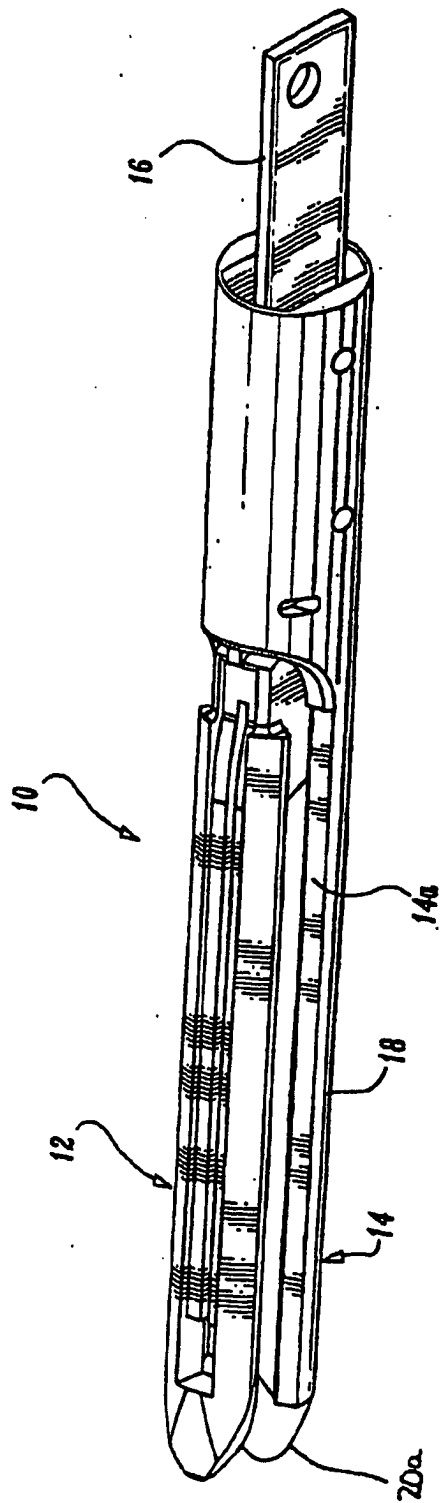
14. Chirurgische Heftvorrichtung nach Anspruch 13, wobei die erste Backe einen Amboss (112) umfasst und die zweite Backe eine Kartuschenanordnung (114) mit einer Vielzahl von Klammern umfasst,

wobei das dynamische Klemmelement in Bezug auf die Kartuschenanordnung beweglich ist, um die Vielzahl von Klammern aus der Kartuschenanordnung auszustoßen.

15. Chirurgische Heftvorrichtung nach Anspruch 14, wobei das dynamische Klemmelement (**132**) einen zum gleitbaren Eingriff mit dem Amboss (**112**) positionierten oberen Flansch (**134a**) und einen zum gleitbaren Eingriff mit der Kartuschenanordnung (**114**) bestimmten unteren Flansch (**134b**) umfasst.

16. Chirurgische Heftvorrichtung nach Anspruch 15, wobei der erste und zweite Nockemitnehmer (**32**, **36**) auf einem proximalen Ende des Ambosses (**112**) gelagert sind.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen



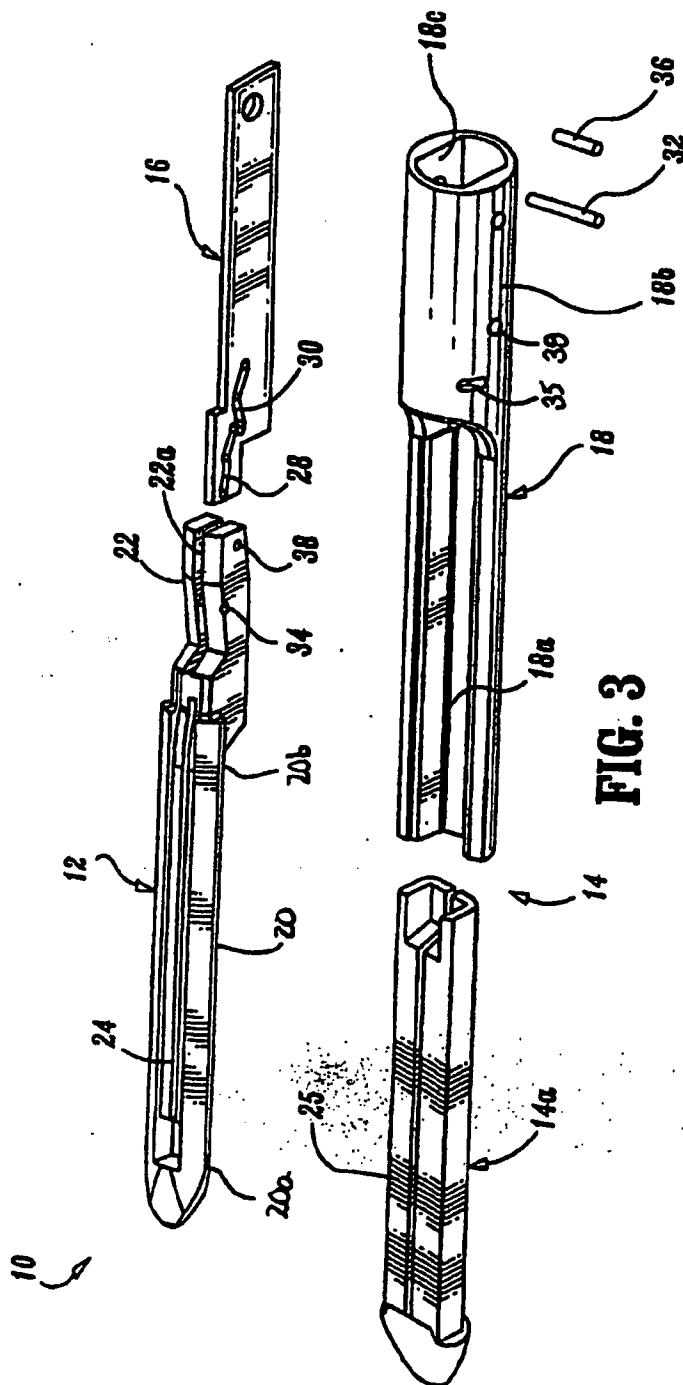


FIG. 3



FIG. 4A



FIG. 4B

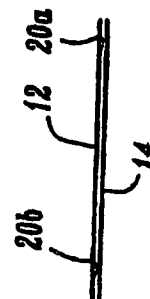


FIG. 4C

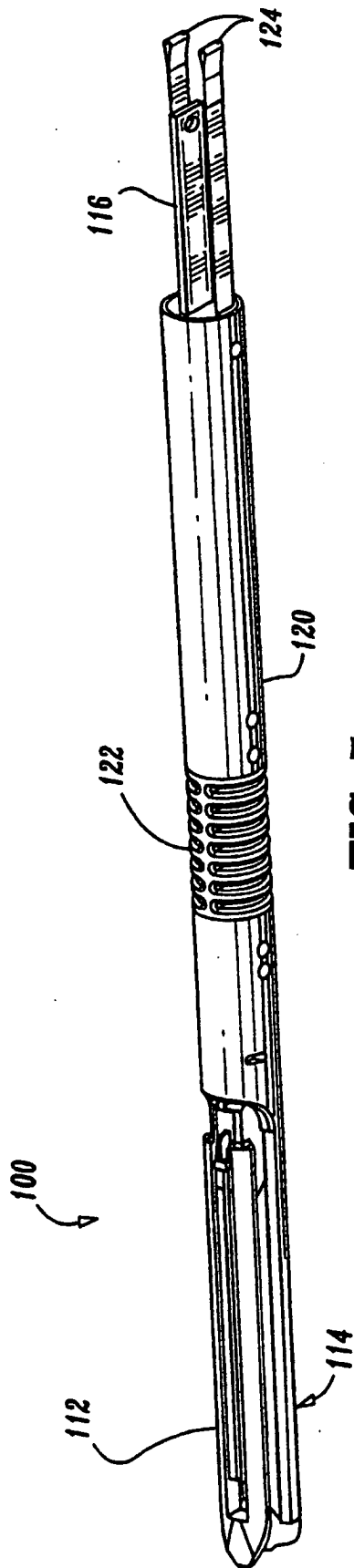


FIG. 5

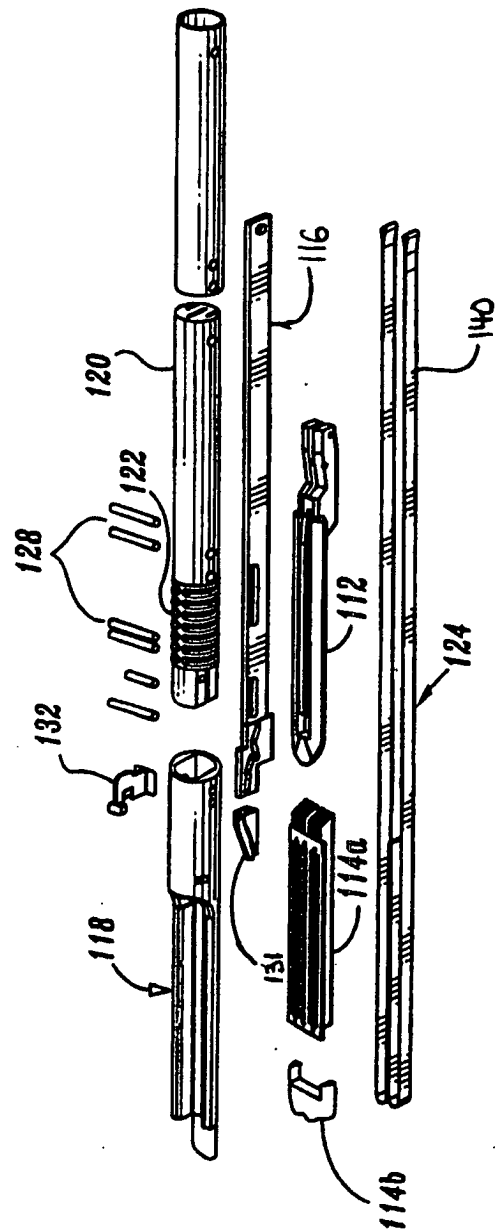


FIG. 6

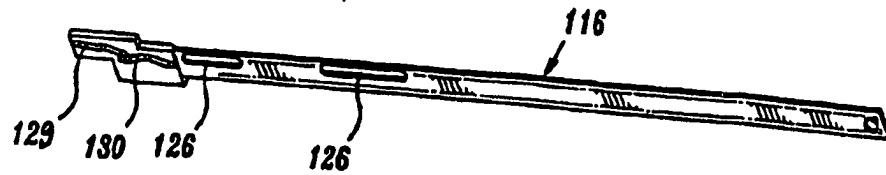


FIG. 7

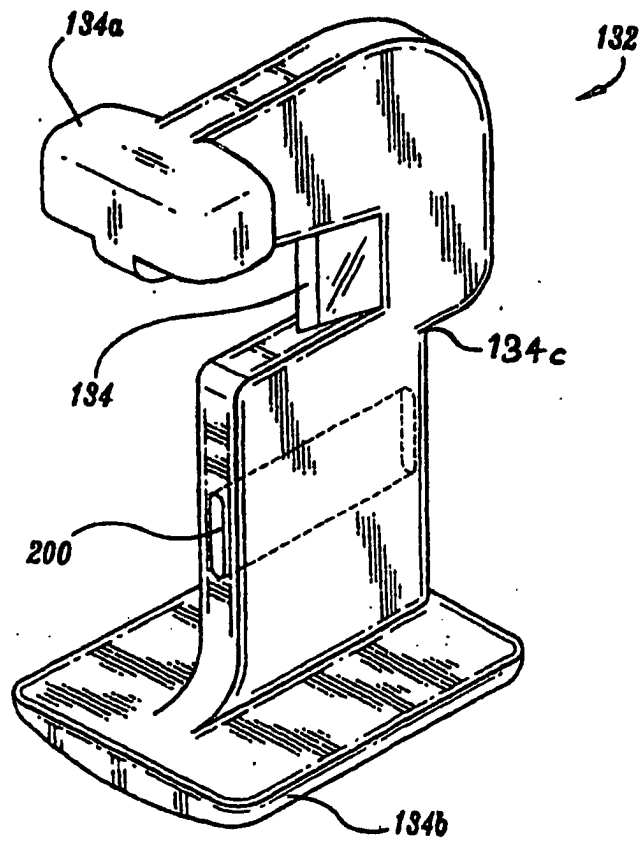


FIG. 8

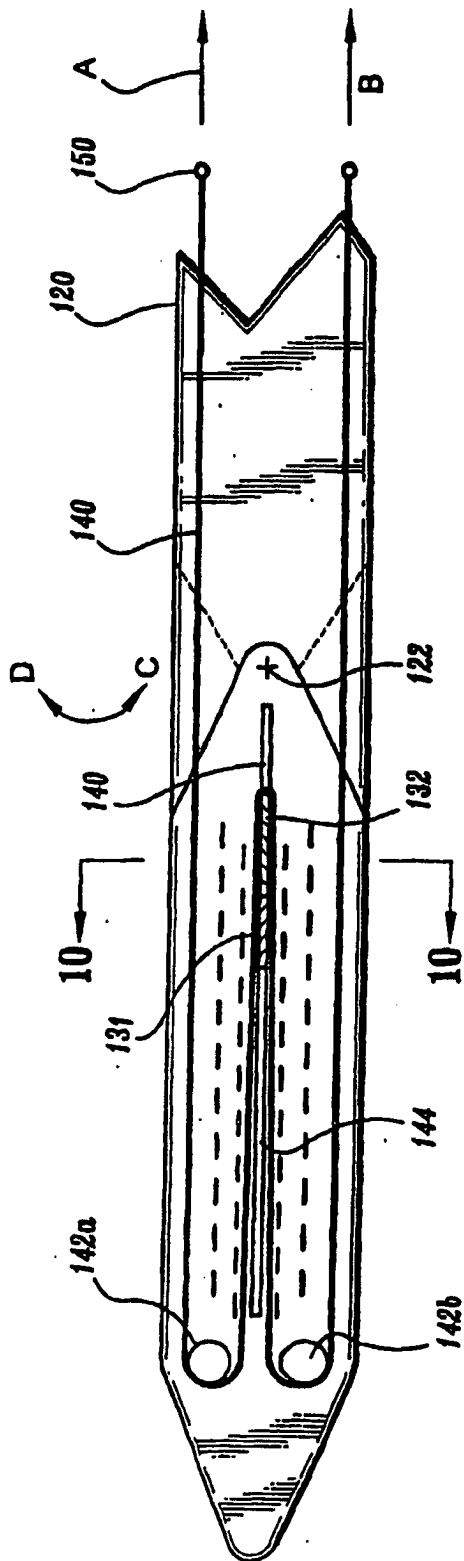


FIG. 9

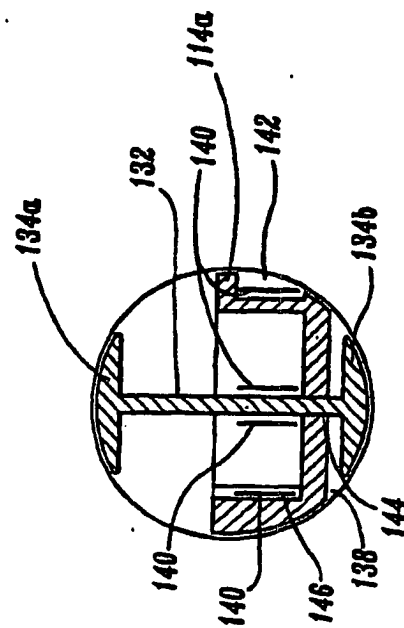


FIG. 10