



(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.<sup>8</sup>: 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 eingelebt, 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	
<b>[0001]</b> Die vorliegende Offenbarung betrifft allgemein eine chirurgische Werkzeugeanordnung zur Manipulation und/oder zum Anbringen von Klammern an Gewebe. Insbesondere betrifft die vorliegende Offenbarung Werkzeugeanordnungen und chirurgische Vorrichtungen.	<b>[0006]</b> 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.
2. Stand der Technik	
<b>[0002]</b> Chirurgische Hefter und Werkzeugeanordnungen zum Klemmen von Gewebe zwischen gegenüberliegenden Backenstrukturen einer Werkzeugeanordnung 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.	
<b>[0003]</b> 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.	<b>[0007]</b> 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.
<b>[0004]</b> 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.	<b>[0008]</b> 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
<b>[0005]</b> Ein mit herkömmlichen Heftern und Werkzeugeanordnungen 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 hinzu bewegen und somit das Gewebe aus den Backen hinauszudrängen.	<b>[0009]</b> Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine Werkzeugeanordnung 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 angenähernten 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 Betätigungs hubs 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 Betätigungs hubs annähert, und danach während des abschließenden Abschnitts des Betätigungs hubs 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 Betätigungs hubs 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 Werkzeugeanordnung 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 beigefügten Zeichnungen Bezug genommen, in denen:

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

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

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

[0014] [Fig. 4A](#) eine schematische Ansicht der Backen der in [Fig. 1](#) gezeigten Werkzeugeanordnung 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 offenen Werkzeugeanordnung in der angenäherten

Position ist;

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

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

[0020] [Fig. 8](#) eine seitliche perspektivische Ansicht des dynamischen Klemmelements der in [Fig. 6](#) gezeigten Werkzeugeanordnung 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 Werkzeugeanordnung 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 Werkzeugeanordnung durch ein Gelenkverbindungsstück drehbar am Körperabschnitt angebracht sein. Der Körperabschnitt kann das distale Ende einer chirurgischen Heftvorrichtung oder den proximalen Abschnitt einer wegwerbaren Ladeeinheit bilden.

**[0025]** In einer anderen Ausführungsform umfasst die Werkzeugeanordnung 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 Werkzeugeanordnung 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 Werkzeugeanordnung. Der Gelenkbewegungs- und Abschussaktuator ist operativ mit dem dynamischen Klemmelement und der Werkzeugeanordnung verbunden und ist in Bezug darauf beweglich, um die Werkzeugeanordnung in Bezug auf den Körperabschnitt selektiv zu drehen und/oder das dynamische Klemmelement in Bezug auf die Werkzeugeanordnung 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 Werkzeugeanordnung 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 Werkzeugeanordnung 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 Werkzeugeanordnung verbunden und ist in Bezug auf die Werkzeugeanordnung beweglich, um den Amboss und die Kartuschenanordnung von der beabstandeten in die angenäherte Position zu bewegen.

**[0026]** Spezifische Ausführungsformen der gegenwärtig offenbarten Werkzeugeanordnung 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 Werkzeugeanordnung 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 trunzierten 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 Slits 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 trunkierten 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 Betätigungs hubs des Annäherungselements 16. Dies erleichtert das Greifen von Gewebe selbst bei sehr dünnem Gewebe. Während eines zweiten Teils des Betätigungs hubs des Annäherungselements 16 wird das distale Ende 20a des Ambosses 12 von der Kartuschenanordnung 14 in eine resultierende Position bewegt, in welcher die Gewebeingriffsfläche 20 des Ambosses 12 parallel oder im Wesentlichen parallel zur Gewebeingriffsfläche 25 der Kartuschenanordnung 14 liegt. Während des letzten Teils des Betätigungs hubs 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 Nockennehmern 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 Vorspannselement 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 offenbare Kartuschenanordnung anzunähern und/oder Klammern aus der Kartusche abzufeuern. Es wird auch bemerkt, dass die offenbare 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 wegwerbaren 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 Verfahrwegs zu halten. Das Annäherungselement **116** besteht aus einem flexiblen Material, beispielsweise Federstahl, das in der Lage ist, sich um das Gelenkverbindungsstück **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 gehaltenen 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 Spannselement **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 Spannselement **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. Kevlar<sup>TM</sup>, usw. Kevlar<sup>TM</sup> ist eine Handelbezeichnung für Poly-Phenyl-Etherphthalimid, 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 entfernbarer 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 Kartusenträgerkanal **118** befestigt werden oder aus ihm gebildet werden. Das Spannelement **140** erstreckt sich distal vom länglichen Körper **120** der Werkzeugeanordnung **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 Kartusenträgerkanal **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 Werkzeugeanordnung **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 Werkzeugeanordnung **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 Werkzeugeanordnung 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 vorbestimmten 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 Werkzeugeanordnung kann in eine wegwerfbare Ladeeinheit 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 Be-tätigung 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 Werkzeugeanordnung als Teil eines robotischen Systems wird in Betracht gezogen.

**[0041]** Hier offenbarete Werkzeugeanordnungen 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. Werkzeugeanordnung (**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 angrenzenden 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 angrenzenden Position zu bewirken, wobei die mindestens eine Nockenfläche (**28, 30**) während des anfänglichen Abschnitts des Betätigungsabschnitts 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 Betätigungsabschnitts annähert, **dadurch gekennzeichnet**, dass während des zweiten Abschnitts des Betätigungsabschnitts 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 Betätigungsabschnitts, die erste und zweite Backe in einem im Wesentlichen parallelen Verschluß zusammengebracht werden und so einen Gewebespalt bilden.

2. Werkzeugeanordnung 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 Klammer untergebracht sind.

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

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

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

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

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

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

12. Werkzeugeanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Werkzeugeanordnung eine wegwerfbare Ladeeinheit umfasst.

13. Chirurgische Vorrichtung, umfassend: eine Werkzeugeanordnung mit einer Werkzeugeanordnung (**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 Werkzeugeanordnung 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 Klammer 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

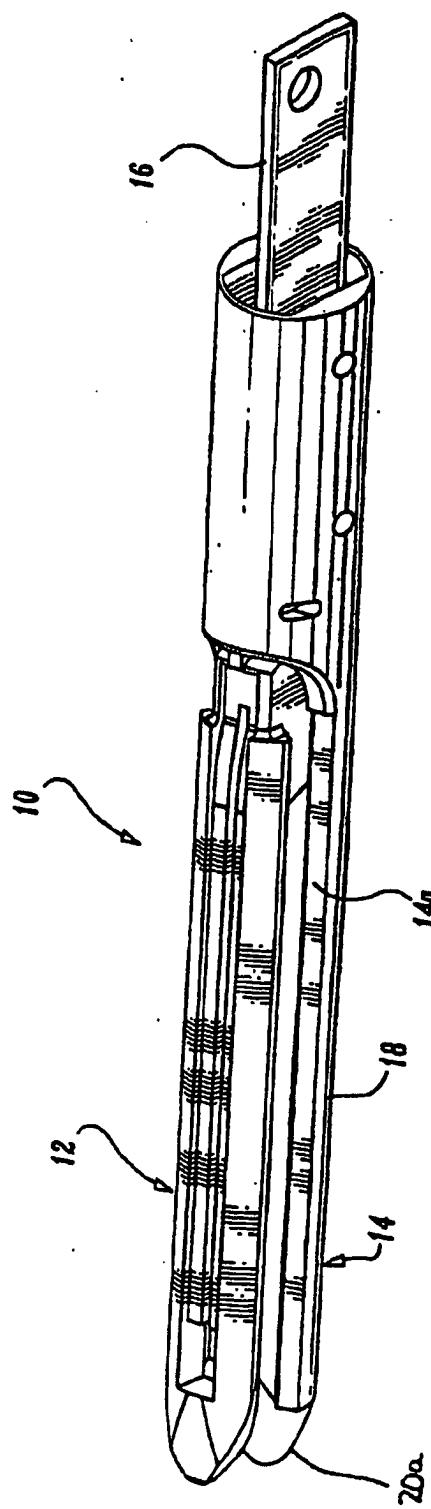


FIG. 1

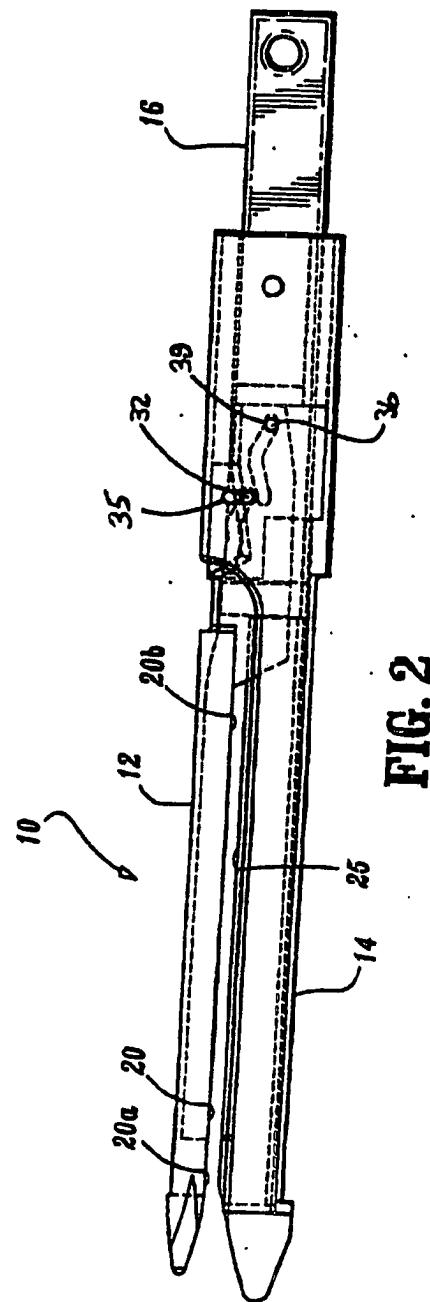


FIG. 2

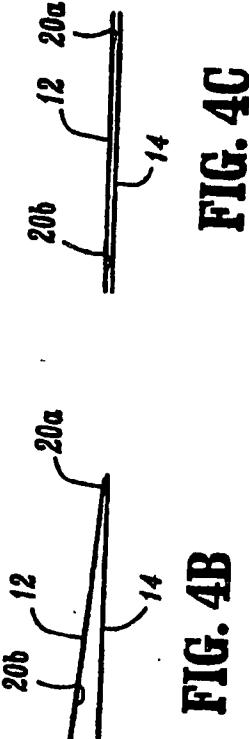
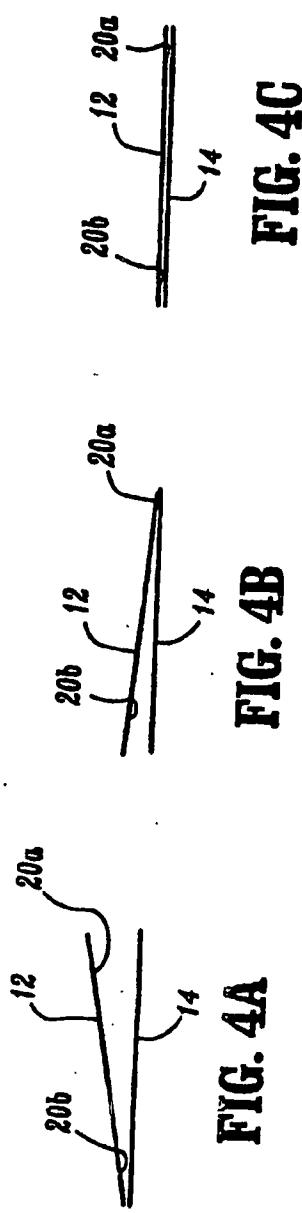
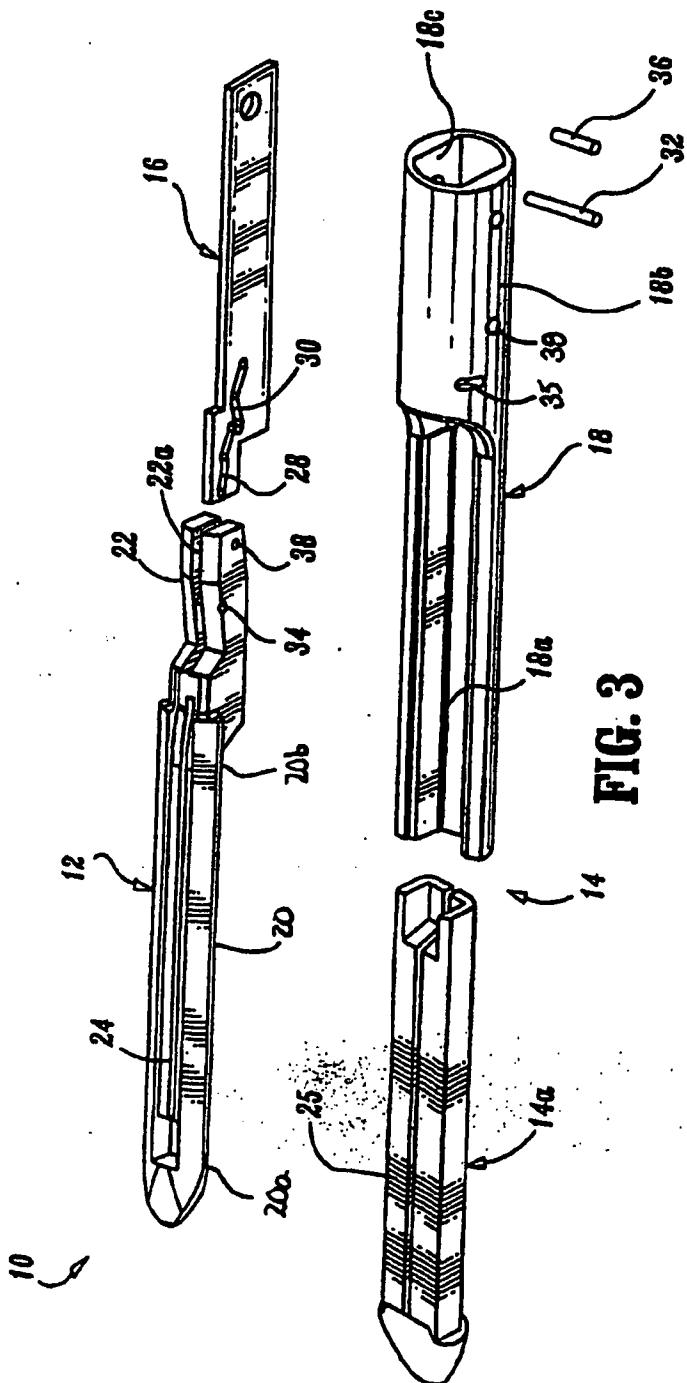


FIG. 4C

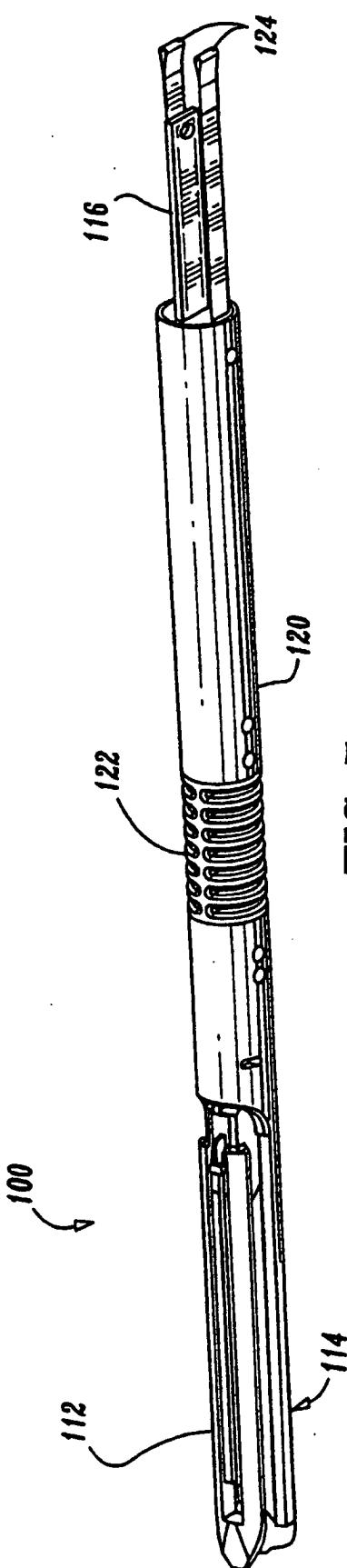


FIG. 5

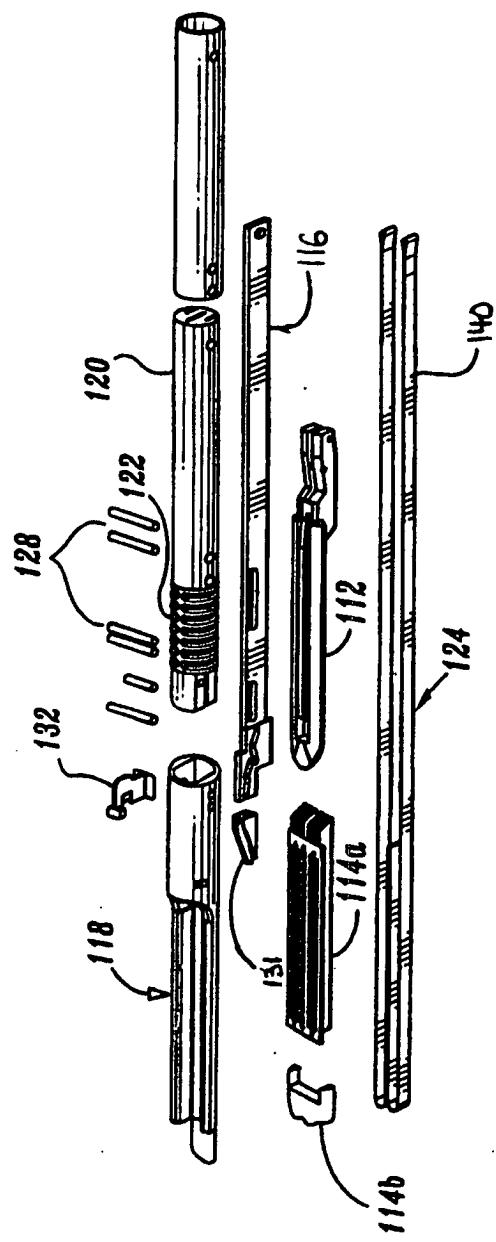
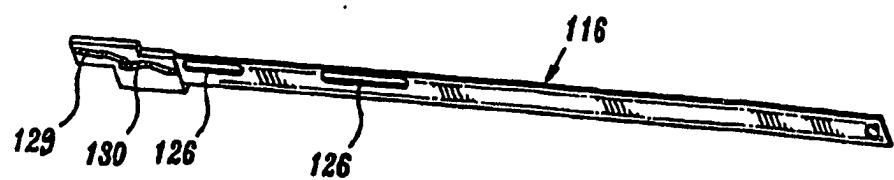
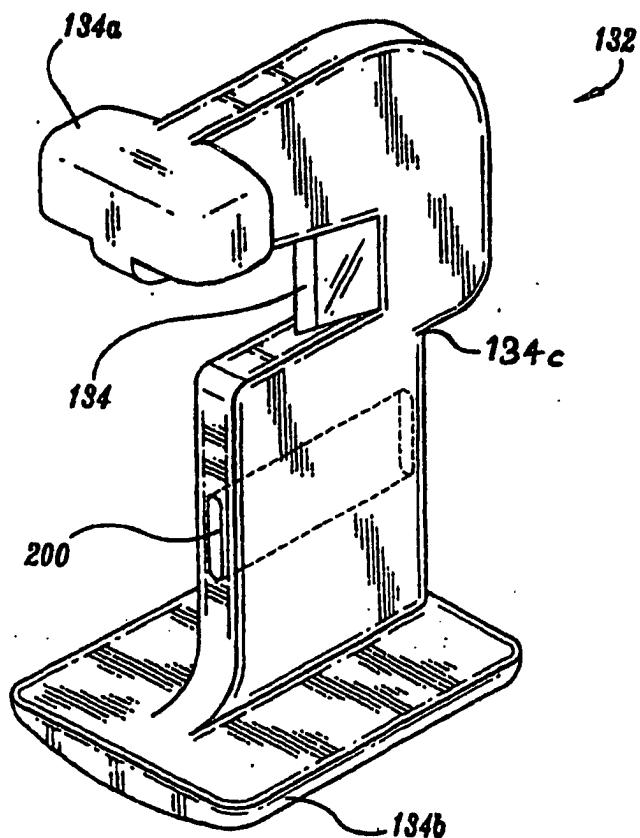


FIG. 6



**FIG. 7**



**FIG. 8**

