



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 699 22 963 T2 2005.12.29

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 096 887 B1

(51) Int Cl.⁷: A61B 17/068

(21) Deutsches Aktenzeichen: 699 22 963.4

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/US99/14677

(96) Europäisches Aktenzeichen: 99 930 811.7

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 00/02490

(86) PCT-Anmeldetag: 29.06.1999

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 20.01.2000

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 09.05.2001

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 29.12.2004

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 29.12.2005

(30) Unionspriorität:

113827 10.07.1998 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, FR, GB, IE, IT

(73) Patentinhaber:

General Surgical Innovations, Inc., Cupertino,
Calif., US

(72) Erfinder:

KAYAN, L., Helmut, Redwood, US; JERVIS, E.,
James, Atherton, US

(74) Vertreter:

HOFFMANN & EITLE, 81925 München

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ANBRINGEN CHIRURGISCHER 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 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

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft im Allgemeinen chirurgische Befestigungsinstrumente zum Fixieren von Gewebe und/oder chirurgischen Materialien während eines minimal invasiven Eingriffs, und insbesondere ein chirurgisches Befestigungsinstrument mit einem platzsparenden, vereinfachten Befestigungsmechanismus, der eine Entfaltung des Instruments durch eine minimale Öffnung zulässt, aber der auch den Greifbereich des angebrachten chirurgischen Befestigungselementes maximiert. Genauer gesagt, betrifft die Erfindung ein chirurgisches Befestigungsinstrument mit einem verkleinerten Durchmesser (5mm) zur Verwendung bei einer Hernie-Reparatur. Das Instrument wird durch eine Zugangsöffnung mit einem verkleinerten Durchmesser in dem Körper entfaltet, um ein Stück chirurgische Maschen an Körpergewebe, unter Verwendung eines speziell ausgebildeten Befestigungselements mit einem maximierten Greifbereich, zu befestigen. Das Instrument weist auch einen vereinfachten, blockierfreien Befestigungsmechanismus auf. Die vorliegende Erfindung ist nützlich bei Verfahren zum Reparieren der Hernie eines Patienten durch eine Zugangsöffnung mit einem minimierten Durchmesser, während der Greifbereich des chirurgischen Befestigungselements maximiert wird, sowie bei Verfahren zum Anbringen chirurgischer Befestigungselemente von einem miniaturisierten Gerät mit einem reduzierten Blockierrisiko.

[0002] Die U.S.-A-5,356,064 offenbart in Kombination die technischen Merkmale des Oberbegriffs des untenstehenden Patentanspruchs 1.

Hintergrund der Erfindung

[0003] Während einiger chirurgischer Verfahren, am beachtenswertesten bei Hernie-Reparaturverfahren, wird es von vielen praktizierenden Ärzten als wünschenswert erachtet, den Muskelriss oder anderen Defekt mit einem Stück chirurgisch implantierbarer Maschen zu verstärken. Die Ärzte verwenden am häufigsten gesinterte Maschen eines losen Gewebes, die aus Polypropylen hergestellt sind, und halten sie durch eine Art eines permanenten Fixierungsverfahrens am Platz. Ein übliches Fixierungsverfahren verwendet metallische Befestigungselemente, beispielsweise Klammern, die nach der Hernie-Reparatur permanent in dem Körper verbleiben. Designer von medizinischen Geräten haben eine Anzahl von Geräten mit einer größeren Größe geschaffen, um Gewebe und/oder chirurgische Materialien an Gewebe, während eines minimal invasiven Eingriffs, zu befestigen. Gemäß diesen Designs erwägen die Geräte üblicherweise ein 10-mm oder breiteres Anbringungsinstrument, das verwendet wird, um ein Befestigungselement zu entfalten. Zum Beispiel beschreibt das oben erwähnte Green et al., U.S. Patent Nr. 5,356,064, Spalte 21, Zeilen 34 bis 53, ein Gerät zum Entfalten durch eine 12mm Trokar-Führungsrohre, wobei das Gerät einen Satz Klammern in ungefähr einem fünfundvierzig Grad Winkel zu der Achse des Geräts stapelt, um eine größere Sichtbarkeit zu schaffen. Siehe Green et al. [Fig. 18](#).

[0004] Diese Instrumente werden jedoch für zu groß erachtet, für die Entfaltung gemäß der gegenwärtigen minimal invasiven Techniken, welche die Größe der chirurgischen Instrumente und Zugangsöffnungen runter auf einen 5mm Durchmesser bringen. Des Weiteren können Green et al. nicht ohne weiteres verkleinert werden, aufgrund von physikalischen Beschränkungen, die durch das im Allgemeinen transversale Stapeln von Befestigungselementen verursacht werden. Siehe Green et al., [Fig. 18](#). Außerdem kann das Design von Green et al. nicht effektiv verkleinert werden, weil das durch das Anbringungsinstrument abgegebene Befestigungselement einen ausreichenden Umfang aufweisen muss, um sicher den Defekt und/oder Stränge chirurgischer Maschen zu überspannen, und um wirksam einen ausreichenden Gewebebereich für eine angemessene Greifkraft in Eingriff zu nehmen. Green et al. verwendet ein Befestigungselement-Formungssystem, das die fertige Spannweite oder Breite des Befestigungselements relativ zu seiner Anfangsbreite übermäßig verkleinert. Siehe Green et al., [Fig. 20 bis 21](#), Spalte 22, Zeilen 38 bis 48. Somit würde eine Verkleinerung des Durchmessers des Instruments von Green et al. zu einem unbefriedigenden Greifbereich für das fertige Befestigungselement führen.

[0005] Zusätzlich zur Reduzierung der Befestigungselement-Greifkraft, weisen Instrumente mit einem kleineren Durchmesser andere Probleme auf. Zum Beispiel erhöht eine Miniaturisierung des chirurgischen Befestigungsinstruments die Wahrscheinlichkeit des Blockierens, ein gewöhnliches Problem für minimal invasive chirurgische Befestigungselementinstrumente, weil die kritischen Toleranzen für die beweglichen Teile des Geräts zusammen mit der Größe des Instruments reduziert würden. Folglich können geringe Änderungen bei der Entfaltungsbelastung und -temperatur die Mobilität der beweglichen Instrumententeile beeinflussen. Der ursprüngliche Heftapparat, obwohl mit einem 5mm Durchmesser, verwendet einen Drehbetätigungsmechanis-

mus, um ein schraubenförmiges Befestigungselement zu entfalten. Eine Drehung erhöht die für den Betätigungsmechanismus benötigte Komplexität, und schafft eine größere Notwendigkeit, eine verlässliche Übertragung des Auslösevorgangs sicherzustellen.

[0006] Was benötigt wird, ist ein platzsparendes, chirurgisches Befestigungsinstrument, dass seinen äußeren Durchmesser minimiert, während es den Greifbereich und -kraft des Befestigungselements maximiert. Der Befestigungsmechanismus des gewünschten chirurgischen Befestigungsinstruments muss nicht kompliziert sein, und sollte auf einige wenige betätigte Teile beschränkt sein, um die Wahrscheinlichkeit des Blockierens während des minimal invasiven Eingriffs zu reduzieren. Das Gerät sollte derart ausgestaltet sein, dass eine doppelte Auslösung und eine unvollständige Auslösung vermieden werden. Das Gerät sollte auch ein leichtes erneutes Laden von zusätzlichen Befestigungselementen, während ausgedehnter chirurgischer Verfahren, zulassen. Die Geräte des Stands der Technik sind nicht hinreichend, diese Ziele zu erfüllen.

Zusammenfassung der Erfindung

[0007] Die vorliegende Erfindung ist in dem untenstehenden Patentanspruch 1 definiert, und betrifft chirurgische Befestigungselemente, Befestigungsinstrumente und Verfahren zur Befestigung von Gewebe und/oder chirurgischen Materialien während eines minimal invasiven Eingriffs. Insbesondere sind die Geräte der vorliegenden Erfindungen dazu geeignet, den Durchmesser des chirurgischen Befestigungsinstruments zu minimieren, während der Bereich, der von dem Befestigungselement gegriffen wird, maximiert wird. Des Weiteren sind die Geräte der vorliegenden Erfindung dazu geeignet, das Befestigungselement mittels eines vereinfachten Befestigungsmechanismus, mit wenigen betätigten Teilen, abzugeben. Die zu befestigenden chirurgischen Materialien können chirurgische Maschen, Nähte, Prothesen, Futter oder dergleichen sein. Das zu befestigende Gewebe kann Gewebe sein, das für den Patienten fremd oder endogen ist.

[0008] Bei einer Ausführungsform weist die Vorrichtung drei Hauptelemente auf: einen Befestigungselement-Applikator mit einem Befestigungselementmagazin; einen Griffabschnitt, an den der Applikator angebracht ist; und einen Auslösemechanismus. Der Auslösemechanismus kann entweder in dem Befestigungselement-Applikator, dem Griffabschnitt oder in einer Kombination der beiden aufgenommen werden. Bei einer Ausführungsform der Erfindung weist der Befestigungselement-Applikator einen freitragenden Amboss auf, der einen Querschnitt aufweist, um den herum das Befestigungselement an einem einzelnen Fokalpunkt geformt werden kann, wenn das Befestigungselement durch einen Schieber gedrückt wird. Das Befestigungselement kann anfänglich M-förmig, kopfstehend U-förmig sein, oder eine andere geeignete Form aufweisen. Bei einer am meisten bevorzugten Ausführungsform, weist der Amboss einen im Wesentlichen dreieckigen Querschnitt und einen formenden Schieber mit einer damit zusammenwirkenden Kerbe auf, die winklig ist, um den Amboss mit dem dreieckigen Querschnitt dicht aufzunehmen. [Fig. 1](#).

[0009] Wichtig ist, dass der Einpunkt-Amboss es zulässt, dass die Breite des Schiebers, der das Befestigungselement formt, gleich oder weniger der Breite des gespeicherten bzw. gelagerten Befestigungselementes ist, aber ohne auf die fertige Spannweite (installierte Breite) des angebrachten Befestigungselementes und den Bereich, den es umschließt, zu verzichten. Die Platzsparsamkeit des Schiebers und des Ambosses lässt eine Verkleinerung der Gesamtbreite des Befestigungselement-Applikators relativ zu der Breite des Befestigungselementes zu. Herkömmliche chirurgische Befestigungselemente des Klammertyps weisen einen Schieber auf, der, wenn er eine reduzierte Breite hat, die Spannweite des angebrachten Befestigungselementes unannehmbar verkleinert, um die „Hörner“ des Schiebers aufzunehmen. Siehe [Fig. 2](#).

[0010] Bei einer Ausführungsform weist die Vorrichtung ein einheitliches, nicht-abnehmbares Design auf, bei dem ein Befestigungselement-Applikator, ein Griffabschnitt und ein Auslösemechanismus in einer einzelnen integralen Einheit vorgesehen sind. Die Befestigungselemente können in dem Griffabschnitt der Vorrichtung gelagert werden, oder von außerhalb der Vorrichtung, gerade vor der Nutzung, geladen werden. Bei einer Ausführungsform funktioniert der Applikator als ein Befestigungselementmagazin und wird leicht entfernt von oder festgesetzt auf dem Griffabschnitt, mittels eines Mechanismus zum schnellen Anbringen und Abnehmen. Der Applikator weist einen Schieberbetätiger auf, der einen Schieber als Reaktion auf den Betrieb des Auslösemechanismus betreibt, um Befestigungselemente abzugeben. Der Mechanismus setzt den Schieberbetätiger in eine sichere, festgesetzte Position innerhalb des abgenommenen Applikatormagazins fest, so dass der Schieberbetätiger sich in der richtigen Lage befindet, um mit den bewegungsübertragenden Teilen des Auslösemechanismus der Vorrichtung in Eingriff zu gelangen, wenn er angebracht ist. Der Mechanismus gibt dann automatisch den Schieberbetätiger bei Anbringung des Applikators an dem Griff frei, wodurch die Vorrichtung nutzungsbereit gemacht wird. Kennzeichnenderweise verwendet der Mechanismus einen „L-förmigen“ Stift mit einem ausgesparten Bereich, der sich in den und aus dem Eingriff mit dem Schieberbetätiger dreht, basierend

auf seiner Wechselwirkung mit vorgeformten Aussparungen in dem Griff der Vorrichtung während des Anbringens oder Abnehmens. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform, welche diese technischen Merkmale verwendet, kann, wenn der ein Befestigungselementmagazin aufweisende Applikator keine Befestigungselemente mehr hat, der Nutzer ihn somit gegen einen zweiten Applikator austauschen, der ein unverbrauchtes Magazin enthält. Diese Konstruktion lässt auch zu, dass der Griffabschnitt sterilisiert und wiederverwendet wird.

[0011] Der Befestigungselement-Applikator kann entweder eine einheitliche Konstruktion aufweisen oder aus mehreren, miteinander verbundenen Teilen hergestellt sein. Bei einer bevorzugten Ausführungsform nimmt jedoch ein Rohr mit einem runden Querschnitt ein Magazin auf, das durch das Nebeneinanderlegen von zwei zusammenwirkenden Halbschalen ausgebildet ist, die gemeinsam als der Einsatz bekannt sind, wobei jede Halbschale im Wesentlichen einen halbkreisförmigen Querschnitt aufweist. Die zwei Halbschalen werden vorzugsweise in das Rohr während der Herstellung eingeführt. Wenn sie kombiniert sind, bilden die zwei Halbschalen und der Schieber den Magazin- oder Lagerkanal aus, der einen Satz vertikal gestapelter Befestigungselemente enthält. Der Befestigungselement-Applikator ist von dem Griffabschnitt trennbar, so dass der Griffabschnitt mit einem neuen Applikator versehen werden kann, der einen neuen Satz Befestigungselemente enthält, sobald der erste Satz Befestigungselemente verwendet wurde.

[0012] Ein weiteres technisches Merkmal minimiert die Möglichkeit des Blockierens, das durch ein zeitlich falsch abgestimmtes Zusammenspiel zwischen unabhängig beweglichen Teilen verursacht wird, und reduziert auch die Möglichkeit des Blockierens aufgrund des Versagens des Auslösers, einen maßgeblichen Teil eines mehrteiligen Betätigungsmechanismus zu betätigen. Somit bilden bei einer bevorzugten Ausführungsform der Einsatz und der Schieber zwei Kanäle aus: einen Befestigungselement-Lagerkanal und einen Befestigungselement-Antriebskanal. Der Befestigungselement-Lagerkanal weist eine Vielzahl vertikal gestapelter Befestigungselemente auf, mit den gestapelten Spitzen nach hinten, wodurch die Applikatorbreite relativ zu Instrumenten, die transversal gestapelte Befestigungselemente verwenden, verkleinert wird. Die Befestigungselemente werden kontinuierlich zu dem distalen bzw. fernen Ende des Applikators durch einen Vordrücker gedrängt, der durch eine Vordrückerfeder vorgespannt wird. Der Befestigungselement-Antriebskanal nimmt ferner einen Schieber auf, der sich in dem Antriebskanal fortbewegt, um mit der Unterseite bzw. der Rückseite des ersten Befestigungselements, das innerhalb des Antriebskanals positioniert ist, in Eingriff zu gelangen. Gemäß der am meisten bevorzugten Ausführungsform, treibt Bewegung des Schiebers das Befestigungselement auf den Amboss, während die Kerbe in dem Schieber das Befestigungselement über dem Amboss formt.

[0013] Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist der Einsatz zusätzlich ein Blattfedersystem auf, wobei die Federn helfen, die Befestigungselemente, eins zur Zeit, während des wiederholten Befestigungselement-Anbringungsprozesses, sicher zu positionieren und vorwärts zu bewegen. Die Wirkung der Blattfedern wird durch die Lage des Schiebers geregelt bzw. kontrolliert. Folglich enthält der Applikator bei einer bevorzugten Ausführungsform einen betätigten Teil, den Schieber, der durch den aktiven Einsatz von durch den Auslösemechanismus erzeugter Kraft bewegt wird. Die restlichen beweglichen Teile in dem Applikator sind vorgespannt, um sich in eine bestimmte Richtung zu bewegen, aber werden, basierend auf der Lage des Schiebers, zurückgehalten oder freigesetzt.

[0014] Bei dieser bevorzugten Ausführungsform, mit dem Applikator gegen das Ziel gehalten, ist der Schieber distal vollständig vorwärts bewegt, um die Spitzen des ersten Befestigungselements in das Ziel zu treiben, und um das Befestigungselement auf dem Amboss zu formen. Wenn der Schieber nachfolgend, nach dem Formen des ersten Befestigungselements, eingezogen wird, wird ein Paar vorgespannter Ausstoß-Federn freigesetzt und stößt das geformte Befestigungselement von dem Ende des Ambosses, wobei die Vorrichtung von dem Befestigungselement befreit wird. Nach weiterem Einziehen des Schiebers, wird eine vorgespannte Befestigungselement-Positionierungsfeder gelöst und drückt das zweite Befestigungselement aus der entfernten Position in dem Lagerkanal in den Antriebskanal. Währenddessen hält eine vorgespannte Rastfeder das dritte Befestigungselement davor zurück, dass es sich in dem Lagerkanal vorwärts bewegt, bis das zweite Befestigungselement in den Antriebskanal vorwärts bewegt wird. Das dritte Befestigungselement wird dann durch die gedrückte Rastfeder gelöst und zu der entfernten Position in dem Lagerkanal vorwärts bewegt, wobei ein vollständiges Betätigen des Schiebers, um das zweite Befestigungselement abzugeben, und dann ein vollständiges Einziehen des Schiebers, das dritte Befestigungselement in dem Antriebskanal positioniert. Dieser Prozess kann wiederholt werden, bis jedes der Befestigungselemente in dem Magazin angebracht wurde.

[0015] Im Interesse, das Potential des miniaturisierten Instruments während eines Eingriffs zu blockieren weiter zu reduzieren, kann die Vorrichtung einen einzigartigen blockierfreien Ratsche- und Klinke-Mechanismus verwenden, der in dem Griffabschnitt aufgenommen ist, der eine vollständige Bewegung des Schiebers in beide Richtungen während der Anbringung von jedem Befestigungselement garantiert. Diese Ausführungsform

der Vorrichtung weist eine Kolteneinheit auf, die mit dem Schieber mittels des Schieberbetäters verbunden ist. Eine vollständige Vorwärts- und Rückwärtsbewegung der Kolteneinheit führt zu einer vollständigen entsprechenden Bewegung des Schiebers. Vorzugsweise bewegt sich die Kolteneinheit hin und her nach vorne und nach hinten innerhalb des Körpers des Griffabschnitts. Der Körper des Griffes weist einen an die Kolteneinheit angrenzenden, sich verjüngenden Schlitz auf, der eine Klinke enthält. Die Seite der Kolteneinheit, die unmittelbar an den sich verjüngenden Schlitz angrenzt, weist eine Reihe von Nuten auf, die gemeinsam eine Ratsche ausbilden, die sich um einen Abstand erstreckt, der ungefähr gleich der Bewegung der Kolteneinheit ist. Die Länge der Klinke ist länger als der senkrechte Abstand von dem Boden des sich verjüngenden Schlitzes zu dem Boden der Nuten der Ratsche, derart, dass, sobald die Klinke mit den Nuten der Ratsche in Eingriff steht, die Klinke schräg ist und eine Umkehr der Bewegungsrichtung des Kolbens verhindert.

[0016] Wenn sich die Klinke hinter das Ende der Ratsche bewegt hat, drängt eine Drahtfeder die Klinke eine Position transversal zu der Bewegungsrichtung einzunehmen. Wenn die Kolteneinheit zu ihrer Ausgangsposition zurück bewegt wird, gelangt die Klinke wieder in Eingriff mit der Ratsche, aber mit der umgekehrten Ausrichtung. Folglich verhindert die Klinke wieder eine umgekehrte Bewegung der Kolteneinheit, bis der Hub vollständig durchgeführt ist und die Klinke die Länge der Ratsche freigegeben hat. Die Feder richtet dann erneut die Klinke transversal aus, in Vorbereitung auf den nächsten Hub. Auf diese Art verhindert die Erfindung, dass der Schieber, der mit der Kolteneinheit durch den Schieberbetäter verbunden ist, mitten im Hub umkehrt und schützt gegen ein Blockieren, Nicht-Auslösen und Fehlauslösen.

[0017] Verfahren, für welche die vorliegende Erfindung nützlich ist, können die Entfaltung eines Befestigungselementes mit maximiertem Greifbereich, unter Verwendung eines platzsparenden Entfaltungsmechanismus mit wenigen betätigten Teilen, betreffen. Zum Beispiel wird ein Hernie-Reparatur-Patient eingeschnitten und mit einer Öffnung versehen, um Zugang zu der Stelle der Hernie zu haben. Nachdem ein Zugang zu der Stelle der Hernie erreicht wurde, wird die Hernie reduziert und die chirurgischen Maschen werden, unter Verwendung von minimal invasiven Techniken, über dem Defekt platziert. Die chirurgische Befestigungsinstrument-Vorrichtung wird durch eine Zugangsöffnung entfaltet, und ihre Spitze wird gegen die Maschen und das zu befestigende Gewebe gedrückt. Das Instrument wird dann mittels des Auslösemechanismus ausgelöst. Das Befestigungselement wird dann durch die Wirkung des Schiebers geformt, der das Befestigungselement auf die Oberfläche des Ambosses drückt. Auf diese Art werden die Maschen an dem KörpERGEWEBE, durch die Greifkraft des Befestigungselements, befestigt.

[0018] Die Verwendung der beanspruchten Vorrichtung weist im Allgemeinen die folgenden Schritte auf: Formen eines Befestigungselementes durch sein Plazieren über einem einzelnen Fokalpunkt-Amboss; Drücken des Befestigungselementes gegen den einzelnen Fokalpunkt-Amboss, wobei ein Schieber mit einer Breite verwendet wird, die ungefähr die gleiche oder weniger als die Breite des Befestigungselements ist; Abgeben des Befestigungselements in das Gewebe des Patienten.

[0019] Eine Befestigungselement-Anbringung kann innerhalb eines abnehmbaren Applikators ausgeführt werden, der leicht durch einen zweiten Applikator mit zusätzlichen Befestigungselementen ersetzt werden kann, unter Verwendung eines neuen Mechanismus.

[0020] Wie hierin beschrieben, kann ein Befestigungselement durch die folgenden, bevorzugten Schritte angebracht werden: das Befestigungselement wird von dem Lagerkanal, wo es vertikal gestapelt war, zu dem Antriebskanal, durch die vorgespannte Befestigungselement-Positionierungsfeder bewegt, wenn der Schieber eingezogen wird; der Schieber wird dann vorwärts bewegt, bis der Schieber mit dem Befestigungselement in dem Antriebskanal in Eingriff gelangt, und treibt das Befestigungselement über den Amboss, um das Befestigungselement zu formen. Während der Vorwärtsbewegung des Schiebers wird die vorgespannte Rastfeder zurück in eine Aussparung in dem Einsatz gezwungen, wodurch zugelassen wird, dass sich das nächste Befestigungselement in dem Lagerkanal, als Reaktion auf die Kraft der vorgespannten Vordrückerfeder, vorwärts bewegt; der Schieber wird dann eingezogen, wobei die vorgespannten Ausstoß-Federn freigegeben werden, um das geformte Befestigungselement von dem Ende des Ambosses zu stoßen; schließlich wird der Schieber weiter eingezogen, bis die Befestigungselement-Positionierungsfeder wieder frei ist, um das entfernte Befestigungselement aus dem Lagerkanal in den Antriebskanal zu bewegen.

[0021] Die vorliegende Erfindung wurde zum Teil aus der Erkenntnis der Notwendigkeit für ein Befestigungsinstrument mit einem verkleinerten Durchmesser entwickelt, das, aus einem Applikator mit einem verkleinerten Durchmesser, ein Befestigungselement abgeben könnte, das Maschen und Gewebe fest zusammen hält. Ungeleich einer herkömmlichen Klammerform, wo die Unterseite der Klammer parallel zu der Geweboberfläche, in die es entfaltet wird, liegt, lehrt die vorliegende Erfindung, dass ein U-förmiges Drahtbefestigungselement,

das in der Form einer Raute relativ zu der Geweboberfläche angebracht wird, bestimmte Vorteile aufweist, einschließlich der Verkleinerung der Größe des Befestigungselements, das benötigt wird, um eine hohe Greifkraft zu erreichen. Die installierte Spannweite des Befestigungselements und der durch das Befestigungselement eingefangene Bereich sind zwei nützliche Parameter zum Bewerten der Wirksamkeit eines Befestigungselements. Die [Fig. 3a](#) und [Fig. 3b](#) und die Tabelle 1 zeigen die gewöhnliche Fertigstellung einer „U“-förmigen Klammer, durch Annahme einer willkürlichen Ausgangsbreite von 8mm (es werden eine vernachlässigbare Dicke des Drahts und Biegungen von 90 Grad angenommen) und Überwachen dieser zwei Parameter. Die herkömmliche „U“-förmige Klammer kann viele fertige Formen aufweisen, abhängig von der Breite die zwischen den Biegungen in der Unterseite der Klammer gewählt wird. Im Wesentlichen bestimmt die Breite zwischen den Biegungen die fertige Spannweite der angebrachten Klammer. Siehe [Fig. 3b](#). Die Länge der Klammerschenkel ist willkürlich, aber die Schenkel sollten nicht zu tief in das Gewebe reichen, um eine Beschädigung der tiefer liegenden Strukturen zu vermeiden. Auf der anderen Seite muss die Klammer tief genug reichen, um ausreichend Gewebe einzuschließen, um eine angemessene Haltekraft zu entwickeln.

[0022] Unter Bezugnahme auf [Fig. 3b](#) und Tabelle 1 ist es klar, dass, wenn die fertige gewöhnliche Klammer spannweite schrittweise verkleinert wird, der Bereich des projizierten Rechtecks, das durch die fertige Klammer ausgebildet wird, durch einen Maximalwert geht (8). Zum Vergleich weist das von der Erfindung bevorzugte rautenförmige Befestigungselement, das in [Fig. 4b](#) und Tabelle 2 beschrieben wird, eine fertige Spannweite von $0,707 \times$ der Ausgangsbreite W auf, und schließt einen projizierten Bereich ein, der die doppelte Größe des maximalen herkömmlichen Designs aufweist (16). Außerdem hält das in [Fig. 4b](#) gezeigte, bevorzugte rautenförmige fertige Befestigungselement eine Spannweite aufrecht, die größer ist als alle, bis auf die extremsten der möglichen fertigen Formen, die durch den gewöhnlichen Prozess hergestellt werden (Formen, die unter einem stark verringerten Greifbereich leiden). Obwohl der Verwender andere Ausgangsbreiten sowie andere Biegungswinkel für das herkömmliche Verfahren wählen kann, verbleibt die relative Beziehung zwischen dem Greifbereich des Rautenbefestigungselements der vorliegenden Erfindung und dem gewöhnlichen fertigen Befestigungselement. Wenn sie angesichts der längeren fertigen Spannweite, die durch die vorliegende Erfindung zugelassen wird, betrachtet werden, zeigen diese Figuren und Tabellen die hervorragende Geometrie des fertigen Befestigungselements, das durch die momentane Vorrichtung geformt wird.

Tabelle 1

gewöhnliches Design

$W - 2L = \text{Spannweite}$

$L \times \text{Spannweite} = \text{Bereich}$

W	2L	Spannweite	Bereich
8	2	6	6
8	3	5	7, 5
8	4	4	8
8	5	3	7, 5

Tabelle 2

[0023] Befestigungselement, das durch eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung geformt wird

$$\frac{\frac{W}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{1}} = \frac{1}{2}$$

$$\text{Spannweite} = \frac{1}{\sqrt{2}} W = 0,707W$$

$$\text{Bereich} = \left(\frac{W}{2}\right)^2$$

[0024] Somit ist, falls

$W = 8$,
 Spannweite = 5,66
 Bereich = 16

[0025] In dem Ausmaß, wie der fertige Winkel der eingeführten Schenkel relativ zu der Oberflächenebene des Gewebes auf die Stärke des Befestigungselements bezogen wird, sind die Schenkel eines Befestigungselements, die parallel zu der Gewebeoberfläche enden, besser als diejenigen, die senkrecht zum Gewebe enden. Folglich kann bei einer alternativen Ausführungsform, die in den [Fig. 5a](#) und [Fig. 5b](#) und Tabelle 3 beschrieben wird, das Befestigungselement anfangs mit einer nach oben konkaven Unterseite mit einem willkürlichen Winkel, und mit Schenkeln, die anfangs parallel sind, dem Großbuchstaben „M“ nahekommend, geformt sein. **Fig. 5a**. Bei der gezeigten Ausführungsform ist der Winkel der konkaven Unterseite größer als neunzig Grad. Während des Formens des Befestigungselements wird die mittlere Biegung umgekehrt, um zuzulassen, dass die Schenkel paralleler an der Gewebeoberfläche enden. **Fig. 5b**. Gemäß dieser Ausführungsform verbleibt die Länge der fertigen Spannweite im Wesentlichen die gleiche wie die in den [Fig. 4a](#), [Fig. 4b](#) gezeigte, fertige Spannweite, aber der projizierte Bereich, der durch das Befestigungselement gegriffen wird, wird verkleinert.

Tabelle 3

Spannweite $\geq 0,707 W$
 Bereich = 0,5 ($> W/2)^2 \geq 8$

[0026] In dem Ausmaß, wie die fertige Spannweite als der Schlüsselparameter zum Erreichen einer Haltekraft gewählt wird, kann die in [Fig. 5a](#) gezeigte Vorform über dem Amboss, durch teilweise Anwendung der Schiebers derart geformt werden, dass die Unterseite des Befestigungselements im Wesentlichen flach und parallel mit der Gewebeoberfläche wird, in der das Befestigungselement entfaltet wird. Bei dieser Variation wird der Schieber nicht ganz nach unten gedrückt, so dass die Unterseite mehr oder weniger gerade und die Schenkel gewinkelt enden. Die Spannweite- und Bereichsberechnungen werden dann zu denjenigen für die in [Fig. 5c](#) gezeigte fertige Form.

[0027] Der Greifbereich wird auf einen Wert reduziert, der immer noch größer oder gleich dem maximalen Bereich ist, der durch das in [Fig. 3b](#) beschriebene, gewöhnlich bearbeitete U-förmige Design gegriffen wird. Wichtig ist, dass die fertige Spannweite des gewöhnlich bearbeiteten U-förmigen Designs wesentlich geringer ist ($0,5 W = 4$), verglichen mit der fertigen Spannweite des Befestigungselements mit der konkaven Unterseite ($0,707 W = 5,66$). Somit ist klar, dass bezüglich der Länge der fertigen Spannweite und des Greifbereichs des Befestigungselements, dreieckig fertiggestellte Befestigungselement-Designs, in [Fig. 5b](#) gezeigt, auch besser als gewöhnlich bearbeitete Designs sind. Diese Erkenntnis ist besonders wichtig, wenn das Ziel ist, ein chirurgisches Befestigungselement zur Verwendung bei einem minimal invasiven Eingriff zu miniaturisieren.

[0028] Die Miniaturisierung eines Befestigungsinstruments stellt eine Zugabe an die Greifeffizienz des Befestigungselements relativ zu dem Platz, der für seine Entfaltung innerhalb des kleinen Durchmessers des Applikators verfügbar ist. Angenommen, dass der Applikator eines chirurgischen Befestigungsinstruments ein röhrenförmiges Gehäuse aufweist, muss ein Schieber, der das U-förmige Befestigungselement mit zwei Biegungen in der Unterseite formt, „Hörner“ aufweisen und breiter als die fertige Spannweite sein, wodurch Durchmesser des Instruments vergrößert wird.

[0029] Als eine praktische Angelegenheit, führt somit der gewöhnliche Mechanismus notwendigerweise zu einem Befestigungselement mit einer kleineren fertigen Spannweite für einen gegebenen Instrumentendurchmesser. Siehe [Fig. 2](#). Im Gegensatz dazu, erfordern die in den [Fig. 1](#), [Fig. 4b](#) und [Fig. 5b](#) gezeigten, fertigen rhombischen und dreieckigen Befestigungselementen nicht, dass der Schieber breiter als die fertige Spannweite des Befestigungselements ist.

[0030] Unter Verwendung der Befestigungselement- und Ambosskonfigurationen der [Fig. 4](#) und [5](#), muss das Instrumentendesign nicht die Länge der fertigen Spannweite opfern, um die Befestigungselement-Formungsvorrichtung selbst aufzunehmen. Des Weiteren erfordert die offenbare Erfindung weniger Kraft um das Befestigungselement zu entfalten, weil lediglich eine Biegung während des Entfaltens geformt wird, gegenüber zwei Biegungen wie bei dem gewöhnlichen Design. Diese Kraftreduzierung ist ein deutlicher Vorteil für ein miniaturisiertes Gerät, dessen miniaturisierte Teile relativ schwach sind und unter wiederholter Belastung versagen können.

[0031] Die vorliegende Erfindung wurde auch zum Teil entwickelt, um andere Probleme zu lösen, die mit der

Miniaturisierung von Befestigungsgeräten assoziiert werden, wie beispielsweise ein Blockieren, Nicht-Auslösen und Fehlauslösen. Somit erwägt die Erfindung, dass der Entfaltungsmechanismus des Geräts wenige mechanisch betätigten Teile aufweist, weil die kritischen Toleranzen für derartige betätigten Teile bei dem Miniaturisierungsprozess reduziert sind. Außerdem werden chirurgische Befestigungsinstrumente manchmal in einem Krankenhausschauplatz grob gehandhabt, und können eine erheblich falsche Benutzung während der Sterilisation erfahren. Dies kann die innere Entkopplung von betätigten Teilen oder andere Schäden, die nicht von der Oberfläche des Instruments sichtbar sind, verursachen, nur um während der Verwendung des Geräts entdeckt zu werden. Somit führt ein Merkmal, das die Anzahl der betätigten Teile begrenzt, zu einem solideren, zuverlässigeren Gerät. Dieses Merkmal vereinfacht auch den Herstellungsprozess.

[0032] Schließlich lag die Motivation für die Erfindung in der Kenntnis, dass eine Miniaturisierung des chirurgischen Befestigungsinstruments verursachen kann, dass das Instrument weniger Befestigungselemente trägt als für ein bestimmtes chirurgisches Verfahren benötigt werden können. Folglich kann das Befestigungsinstrument ein auswechselbares Befestigungselementmagazin aufweisen.

[0033] Es ist eine allgemeine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Probleme zu beseitigen oder zu reduzieren, die mit dem Blockieren von chirurgischen Befestigungselementen mit kleinem Durchmesser assoziiert werden.

[0034] Es ist eine andere Aufgabe der Erfindung, die Anzahl der betätigten Teile in dem Entfaltungsmechanismus des Instruments zu reduzieren, um die Anzahl der kritischen Toleranzen zwischen gekoppelten Teilen zu reduzieren, und um das Risiko des Entkoppelns oder einer anderen Störung zu reduzieren. Zum Beispiel hat, bei einer Ausführungsform der Erfindung, der Einsatz des Befestigungselement-Applikators lediglich eine betätigten Komponente eingebaut.

[0035] Eine andere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, den Greifbereich des Befestigungselements zu maximieren, während der Durchmesser des Applikators des chirurgischen Befestigungselements reduziert wird. Aufgrund der Natur der chirurgischen Reparatur ist es nicht wünschenswert, erneut das chirurgische Material befestigen zu müssen, nachdem der Eingriff abgeschlossen ist. Folglich sollten die Befestigungselemente eine starke Verbindung zwischen den befestigten Materialien und/oder Gewebe ausbilden, so dass die Materialien während der post-operativen Patientenaktivität am Platz bleiben. Sichere Befestigungselemente haben bisher Befestigungsinstrumente mit größeren Durchmessern erfordert, die mit den neuen, einen reduzierten Durchmesser aufweisenden, minimal invasiven chirurgischen Techniken inkompatibel sind.

[0036] Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, ein chirurgisches Befestigungsinstrument zu schaffen, das sparsam und bequem zur Befestigung von Hernie-Maschen und dergleichen während eines minimal invasiven Eingriffs ist.

[0037] Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, ein chirurgisches Befestigungsinstrument mit einem austauschbaren Magazinabschnitt zu schaffen, der eine schnelle und zuverlässige Einführung von neuen Befestigungselementen in das Instrument zulässt.

[0038] Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, einen wegwerfbaren, abnehmbaren Applikator zu schaffen, der einen vollständigen Befestigungsmechanismus und einen Satz von Befestigungselementen aufweist, wodurch beides zugelassen wird, der schnelle, bequeme Austausch von Befestigungselementen während des Eingriffs sowie die Wiederverwendung der Griff- und Auslöseabschnitte.

[0039] Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, eine vollständige Bewegung des Befestigungsmechanismus des Instruments in jede Richtung zu garantieren, um ein Teilauslösen, leeres Auslösen und Blockieren während der Nutzung zu verhindern.

[0040] Was chirurgische Methoden anbelangt, ist es eine Aufgabe der Erfindung, einen Befestigungsmechanismus zu schaffen der beides ist, kompatibel mit minimal invasiven chirurgischen Techniken, die verkleinerte Öffnungs durchmesser verwenden (5 mm ist der neueste Standard auf dem Gebiet des minimal invasiven Eingriffs), und der Befestigungselemente schafft, die den Bereich des Gewebes und Materials maximal greifen.

[0041] Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren des Anbringens eines Befestigungselements während eines minimal invasiven Eingriffs zu schaffen, das ein einfaches Austauschen von verbrauchten Befestigungselementmagazinen beinhaltet.

[0042] Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, ein zuverlässiges Verfahren zur Befestigungselement-Anbringung während eines minimal invasiven Eingriffs zu schaffen, dass ein Blockieren, Nicht-Auslösen und Fehlauslösen vermeidet.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0043] Es wird nun auf eine kurze Beschreibung der Zeichnungen, die beabsichtigt sind, chirurgische Befestigungsinstrumente zur Verwendung hierin darzustellen, Bezug genommen. Die folgenden Zeichnungen und detaillierte Beschreibung sind beabsichtigt, lediglich veranschaulichend zu sein, und sind nicht dazu gedacht, den Umfang der Erfindung, wie in den beiliegenden Patentansprüchen ausgeführt, zu beschränken.

[0044] [Fig. 1](#) ist eine schematische Vorderansicht einer Ausführungsform des bevorzugten Befestigungselements, des platzsparenden, formenden Schiebers und des Ambosses der vorliegenden Erfindung.

[0045] [Fig. 2](#) ist eine schematische Vorderansicht einer herkömmlichen Klammer, wobei ihr die Form ausbildender Schieber im Begriff ist, die Klammer an einem rechteckigen Amboss zu formen.

[0046] [Fig. 3a](#) ist eine schematische Vorderansicht einer herkömmlichen U-förmigen Klammer, vor der Anwendung eines gewöhnlichen formenden Schiebers.

[0047] [Fig. 3b](#) ist eine schematische Vorderansicht einer fertigen herkömmlichen U-förmigen Klammer, nach der Anwendung eines gewöhnlichen formenden Schiebers.

[0048] [Fig. 4a](#) ist eine schematische Vorderansicht einer Ausführungsform des Befestigungselements der vorliegenden Erfindung, vor der Anwendung des formenden Schiebers.

[0049] [Fig. 4b](#) ist eine schematische Vorderansicht einer Ausführungsform des Befestigungselements der vorliegenden Erfindung, nach der Anwendung einer Ausführungsform des formenden Schiebers der vorliegenden Erfindung.

[0050] [Fig. 5a](#) ist eine schematische Vorderansicht einer alternativen Ausführungsform des Befestigungselements der vorliegenden Erfindung, vor der Anwendung einer Ausführungsform des formenden Schiebers der vorliegenden Erfindung.

[0051] [Fig. 5b](#) ist eine schematische Vorderansicht der alternativen Ausführungsform des Befestigungselements der vorliegenden Erfindung, nach der Anwendung einer Ausführungsform des formenden Schiebers der vorliegenden Erfindung.

[0052] [Fig. 5c](#) ist eine schematische Vorderansicht der alternativen Ausführungsform des Befestigungselements der vorliegenden Erfindung, nach teilweiser Anwendung des formenden Schiebers der vorliegenden Erfindung.

[0053] [Fig. 6](#) ist eine Längsansicht einer Ausführungsform des chirurgischen Befestigungsinstruments, das einen Griffabschnitt, einen Auslöseabschnitt und einen Applikator aufweist.

[0054] [Fig. 7](#) ist ein Querschnitt des Applikators einer Ausführungsform des chirurgischen Befestigungsinstruments, wobei sich der Schieber vollständig distal erstreckt.

[0055] [Fig. 8](#) ist der gleiche Querschnitt des Applikators der Ausführungsform des in [Fig. 7](#) gezeigten chirurgischen Befestigungsinstruments, aber mit dem Schieber in der vollständig eingezogenen Position.

[0056] [Fig. 9](#) ist eine dreidimensionale Wiedergabe der ersten Halbschale und der Befestigungselement-Positionierungsfeder, des in der Querschnittperspektive in den [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) gezeigten Applikators.

[0057] [Fig. 10](#) ist eine dreidimensionale Wiedergabe der zweiten Halbschale des Applikators und der Rastfeder, die in der Querschnittperspektive in den [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) gezeigt werden, mit der ersten Halbschale darüber im Gleichgewicht.

[0058] [Fig. 11](#) ist eine Vorderansicht des Schiebers, des Schieberbetäters und des Ambosses, um neunzig Grad von ihrer Darstellung in den [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) gedreht.

[0059] [Fig. 12a](#) ist eine schematische Vorderansicht des bevorzugten Schiebers und Befestigungselementes der vorliegenden Erfindung, vor dem Formen des Befestigungselements.

[0060] [Fig. 12b](#) ist eine schematische Vorderansicht des bevorzugten Schiebers und Befestigungselementes der vorliegenden Erfindung, nach dem Formen des Befestigungselements.

[0061] [Fig. 12c](#) ist eine dreidimensionale Wiedergabe des bevorzugten Schiebers der vorliegenden Erfindung.

[0062] [Fig. 13](#) ist eine Querschnittsansicht des Griffabschnitts und des Auslöseabschnitts einer bevorzugten Ausführungsform des chirurgischen Befestigungsinstruments.

[0063] [Fig. 14](#) ist eine dreidimensionale Perspektivansicht im Querschnitt einer bevorzugten Ausführungsform des Befestigungsinstruments, bei dem der Applikator von dem Körperabschnitt leicht abnehmbar ist.

[0064] [Fig. 15a](#) ist eine dreidimensionale Perspektivansicht des proximalen Endes des Schieberbetäters und des „L“-förmigen Stifts, wobei sich der Stift in der unblockierten Position befindet.

[0065] [Fig. 15b](#) ist eine Darstellung in aufgelösten Einzelteilen des Griffabschnitts, welche die Nockenoberflächen und ausgesparten Bereiche enthüllt, die den Mechanismus für das Anbringen des Applikators an dem Griffabschnitt sowie den Schieberbetäiger Feststell- und Lösemechanismus vorsehen.

[0066] [Fig. 16](#) ist eine Querschnittsansicht des bevorzugten Griffabschnitts der vorliegenden Erfindung, wobei der Griffabschnitt einen sich verjüngenden Schlitz aufweist, der eine Klinke aufnimmt.

[0067] [Fig. 17](#) ist eine dreidimensionale Wiedergabe der bevorzugten Kolbeneinheit der vorliegenden Erfindung, wobei eine Klinke gezeigt wird, die von dem Ratschenabschnitt der Kolbeneinheit, der Vollendung eines Hubs folgend, freigegeben steht.

[0068] [Fig. 18](#) ist eine Frontalansicht im Zeitablauf des Kolben- und Klinkenmechanismus, der einen kompletten Anwendungs- und Einziehungszyklus durchmacht.

[0069] [Fig. 19](#) ist eine dreidimensionale Perspektivansicht der Klinke und Drahtfeder.

Ausführliche Beschreibung der Erfindung

[0070] Unter genauerer Bezugnahme auf die Zeichnungen, zeigt [Fig. 6](#) eine Ausführungsform des chirurgischen Befestigungsinstruments. Das chirurgische Befestigungsinstrument weist einen Griffabschnitt **10**, einen Applikator **20** und einen Auslöseabschnitt **30** auf. [Fig. 7](#) zeigt einen weggeschnittenen Querschnitt einer bevorzugten Ausführungsform des Applikatorabschnitts des Geräts. Gemäß der bevorzugten Ausführungsform, weist der Applikator ein röhrenförmiges Gehäuse **40** mit einem darin enthaltenen Einsatz auf. Obwohl der Einsatz als eine einzelne Einheit hergestellt sein könnte, oder sogar aus einem einzelnen Stück, welches das röhrenförmige Gehäuse ausbildet, gefertigt sein könnte, wird der Einsatz bevorzugterweise aus zwei zusammenwirkenden Halbschalen hergestellt, die in das röhrenförmige Gehäuse eingeführt werden. Die Halbschalen weisen vorzugsweise eine abgeschrägte äußere Kante auf, was ein Crimpen des entferntesten Endes des röhrenförmigen Gehäuses zulässt, um den Einsatz zu befestigen. Bei der bevorzugten Ausführungsform weist die erste Halbschale **50** eine gerundete Seite **52**, die an das röhrenförmige Gehäuse **40** stößt, und eine flache Seite **54** auf, die einen ausgesparten Bereich **70** aufweist, dessen Oberfläche eine der Wände des Befestigungselement-Lagerkanals, der Befestigungselemente **80** enthält, ausbildet. Über den Befestigungselementen **80** sitzt ein Vordrücker **82**, der sich in dem Befestigungselement-Lagerkanal fortbewegt. Der Vordrücker **82** übt kontinuierlich einen nach unten gerichteten Druck auf die vertikal gestapelten Befestigungselemente **80**, mittels einer vorgespannten Vordrücker-Feder **84**, aus.

[0071] Der ausgesparte Abschnitt **70** erhöht sich allmählich auf die diametrale Ebene der flachen Seite **54** (diametral relativ zu dem Röhrenumfang an der flachen Seite **54**), mittels einer geneigten Rampe **72**. Eine Befestigungselement-Positionierungsfeder **60**, die angebracht ist an und bündig ist mit dem ausgesparten Abschnitt **70** der flachen Seite **54** der ersten Halbschale **50**, ist vorgespannt, um sich hinter beide zu erstrecken, den ausgesparten Bereich **70** der flachen Seite **54** und die am meisten vorstehende Ebene der flachen Seite **54**. Die Feder **60** kann vollständig innerhalb eines Schlitzes **90** in der ersten Halbschale aufgenommen werden. Schließlich weist die erste Halbschale **50** einen weggeschnittenen Bereich **92** an dem distalen Ende des Ap-

plikators auf, um einen Ausstoß des Befestigungselements zuzulassen.

[0072] Eine Perspektivansicht der ersten Halbschale **50** wird in [Fig. 9](#) gezeigt. Die diametrale Ebene der flachen Seite **54** erscheint in der Zeichnung am obersten. Diese Ansicht zeigt, dass bei einer bevorzugten Ausführungsform der weggeschnittene Bereich **92** zwei weitere ausgesparte Bereiche **94a** und **94b** aufweist.

[0073] Eine zweite Halbschale **100**, die in [Fig. 10](#) gezeigt wird, weist eine flache Seite **102** und eine gerundete Seite **104** auf. Die flache Seite **102** weist einen ausgesparten Bereich **110** auf, dessen Ebene eine der Wände des Antriebskanals ausbildet, in dem sich der Schieber **120** fortbewegt. Das distale Ende der zweiten Halbschale **100** weist einen Amboss **130** mit einem dreieckigen Querschnitt auf. Der Amboss **130** ist freitragend ausgestaltet, wobei er sich hinter den ausgesparten Bereich **110** über den Antriebskanal und in den weggeschnittenen Bereich **92** an der ersten Halbschale des Einsatzes erstreckt. Auf jeder Seite des Ambosses **130** befinden sich Schlitzbereiche **140a** und **140b**, in dem Querschnitt der [Fig. 10](#) gezeigt, welche die Ausstoß-Federn **150a** und **150b** (nicht gezeigt) aufnehmen. Die Ausstoß-Federn **150a** und **150b** sind an ihrem proximalen Ende an der runden Seite **104** angebracht, und sind mit ihrem äußeren Umfang bündig. Die distalen Teile der Ausstoß-Federn **150a** und **150b** sind jedoch derart vorgespannt, dass, wenn sie nicht zurückgehalten werden, sich die Federn hinter den Amboss **130** erstrecken und in die weiter ausgesparten Abschnitte **94a** und **94b** der ersten Halbschale **50** eintreten. Alternativ kann der Schnittbereich **92** vollständig die Ausstoß-Federn **150a** und **150b** aufnehmen, ohne die Notwendigkeit für die ausgesparten Bereiche **94a** und **94b**. Die Feder **150b** wird in [Fig. 7](#) in als Schattenlinie gezeigt.

[0074] Unter Bezugnahme auf [Fig. 7](#), weist der ausgesparte Bereich **110** der zweiten Halbschale einen geschlitzten Bereich **160** auf, der eine Rastfeder **170** aufnimmt. Die Rastfeder **170** wird nahebei in einer radialen Bohrung **171** in der zweiten Halbschale **100** befestigt. Die Rastfeder **170** wird auch derart vorgespannt, dass, wenn sie nicht zurückgehalten wird, sie sich raus hinter den ausgesparten Bereich **110**, durch den geschlitzten Bereich **200** in den Schieber **120**, und hinter verbundene diametrale Ebenen der Einsätze **50** und **100** erstreckt, um die Befestigungselemente in Eingriff zu nehmen.

[0075] Der Schieber **120**, der im Detail in [Fig. 11](#) gezeigt wird, zusammen mit dem Schieberbetätiger **190**, sind die einzigen betätigten Teile bei der bevorzugten Ausführungsform des Applikators **20**. Gemäß der bevorzugten Ausführungsform, hält der Schieber **120** alternativ sämtliche vorgespannte bewegliche Teile des Applikators **20** zurück und löst sie. Der Schieber **120** ist mit dem Schieberbetätiger **190** innerhalb der Röhre **40**, an einem Punkt hinter dem proximalen Ende der beiden Halbschalen **50** und **100**, verbunden. Alternativ für eine Vorrichtung, die keinen abnehmbaren Applikator aufweist, kann der Schieber **120** sich den ganzen Weg in den Griffabschnitt erstrecken, wodurch die Anzahl der betätigten Teile in dem Applikator auf eins reduziert wird.

[0076] Bei der bevorzugten Ausführungsform weist der Schieber **120** einen geschlitzten Bereich **200** auf, der alternativ die Rastfeder **170** zurückhält und löst, dadurch dass er es zulässt, dass sie durch den Schieber vorsteht. Der Schieber **120** bildet eine Wand des Speicherkanals aus, der durch den ausgesparten Bereich **70** in der ersten Halbschale **50** erzeugt wird.

[0077] Bei der bevorzugten Ausführungsform ist das distale Ende des Schiebers **120** gegabelt und abgeschrägt, um mit dem dreieckig ausgebildeten Amboss **130** zusammenzuwirken, wie in den [Fig. 11](#), [Fig. 12a](#), [Fig. 12b](#) und [Fig. 12c](#) gezeigt. Dieses Merkmal lässt es zu, dass die Schieberbreite die gleiche oder weniger ist als die Breite des Befestigungselements. Bei der am meisten bevorzugten Ausführungsform, erstreckt sich die Breite des Schiebers **120**, sowie die des Lagerkanals, der durch die Oberflächen des ausgesparten Bereichs **70** und des Schiebers **120** erzeugt wird, nahezu über den gesamten Durchmesser der verbundenen Halbschalen **50** und **100**.

[0078] Das bevorzugte Verfahren des Anbringens des Befestigungselements wird durch die [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) demonstriert. [Fig. 8](#) zeigt, dass, wenn der Schieber **120** vollständig eingezogen ist, die Befestigungselement-Positionierungsfeder **60** das am entferntesten vertikal gestapelte Befestigungselement **80** aus dem Lagerkanal zu dem Antriebskanal drängt, der sich distal zu dem Schieber **120** befindet. Wenn der Schieber **120** in dem Antriebskanal mittels des Schieberbetäigers **190** vorwärts bewegt wird, üben die Zacken des gegabelten Bodens des Schiebers **120**, in [Fig. 12a](#) gezeigt, einen nach unten gerichteten Druck auf das erste Befestigungselement **80** aus. Wenn der Schieber **120** vorwärts bewegt wird, hebt er die Rastfeder **170** aus dem geschlitzten Bereich **200** des Schiebers **120** (nicht gezeigt), aus dem Lagerkanal, wo sie vorher das zweite der gestapelten Befestigungselemente zurückgehalten hat, und in den ausgesparten Abschnitt **160** des zweiten Halbschalenstücks **100**. Das zweite der gestapelten Befestigungselemente wird dadurch mittels der Rastfeder **170** gelöst und durch den Vordrücker **82**, der durch die Vordrücker-Feder **84** (nicht in [Fig. 8](#) gezeigt) nach vorne

vorgespannt wird, vorwärts bewegt. Das zweite Befestigungselement bewegt sich somit zu der entfernten Position in dem Lagerkanal vorwärts, eine Position, die vorher von dem ersten Befestigungselement eingenommen wurde.

[0079] Wie durch [Fig. 7](#) gezeigt, blockiert eine Vorwärtsbewegung des Schiebers wie oben beschrieben auch den Ausgang eines Befestigungselement aus dem Lagerkanal entlang seiner Länge, wodurch verhindert wird, dass das nächste Befestigungselement vorzeitig in den Antriebskanal eintritt. Ein zusätzliches Vorwärtsbewegen des Schiebers **120** drückt die Ausstoß-Federn **150a** und **150b** zurück in die geschlitzten Bereiche **140a** und **140b** (nicht gezeigt). Dies lässt zu, dass das vorderste Befestigungselement auf dem Amboss **130** ruht, bis der vollständig vorwärts bewegte Schieber das Befestigungselement auf dem Amboss formt, wie in den [Fig. 7](#), [Fig. 12a](#) und [Fig. 12b](#) gezeigt.

[0080] Sobald das Befestigungselement auf dem Amboss **130** geformt ist und die Fußspitzen der Befestigungselemente in dem Gewebe befestigt sind, wird der Schieber **120** derart zurückgezogen, dass die vorgespannten Ausstoß-Federn **150a** und **150b** frei sind sich hinter das Ende des Ambosses zu erstrecken und das Befestigungselement von dem freitragenden Amboss stoßen. Als eine Folge davon wird der Applikator befreit, und das Befestigungselement verbleibt sicher an das Gewebe und/oder chirurgische Material angebracht.

[0081] Gemäß dem bevorzugten Verfahren, wird der Schieber **120** nachfolgend eingezogen, bis die Rastfeder **170** durch den geschlitzten Bereich **200** des Schiebers passiert und unterhalb eines dritten Befestigungselements in dem Lagerkanal anhakt, wodurch die weitere Vorwärtsbewegung des dritten Befestigungselements verhindert wird. Nach weiterem Einziehen des Schiebers **120**, wird die vorgespannte Befestigungselement-Positionierungsfeder **60** befreit, wodurch das zweite Befestigungselement in den Antriebskanalraum, der durch den Schieber **120** freigegeben wurde, gedrückt wird.

[0082] Obwohl die vorhergehende Abfolge von Schritten bevorzugt ist, kann bei einer alternativen Ausführung des Verfahrens die Abfolge von Schritten, die durch die Wirkung des Schiebers ausgelöst werden, eine gleichzeitige Ausführung mit einschließen, oder kann sogar umgekehrt sein, so lange wie das Verfahren die Ziele erreicht, dass nicht zwei Befestigungselemente in dem Antriebskanal zur gleichen Zeit zugelassen werden, ein leeres Auslösen nicht zugelassen wird und nicht zugelassen wird, dass das Gerät blockiert.

[0083] Bezuglich des Griffabschnitts **10** und des Auslöseabschnitts **30** erwägt die Erfindung, dass es viele Arten gibt, diese Elemente zu gestalten. Um jedoch die Ziele des minimalen Blockierens und Fehlauslösens durch das miniaturisierte Instrument weiter zu treiben, lehrt die Erfindung einen bevorzugten Griffabschnitt und Auslöseabschnitt, getrennt in [Fig. 13](#) gezeigt, die verträglich und zuverlässig mit der bevorzugten Applikatorausführungsform und anderen Applikatordesigns arbeiten. Bei einer bevorzugten Ausführungsform besteht der Griffabschnitt **10** aus einem Pistolengriffabschnitt **12** und einem Laufabschnitt **14**. Der Auslöseabschnitt **30** der bevorzugten Ausführungsform weist einen Auslöser **302** mit einem Nockenstößel **304** auf, der in den Griffabschnitt **10** passt und schwenkbar an einen Drehpunkt **303** an den Pistolengriffabschnitt **12** angebracht und durch eine Feder **306** vorgespannt ist. Der Nockenstößel **304** gelangt mit einem Nocken **308** in Eingriff, der sich von einem damit zusammenwirkenden, gelenkig gelagerten Hebel **310** erstreckt, der innerhalb des Pistolengriffabschnitts **12** verweilt. Der gelenkig gelagerte Hebel **310** ist schwenkbar nahe dem Endstück des Pistolengriffabschnitts **12** angebracht, und erstreckt sich durch den Griffabschnitt **10** in den Laufabschnitt **14**. Der gelenkig gelagerte Hebel **310** weist an seinem oberen Ende eine Gabel **312** auf, deren Gabelstange mit der Achse des röhrenförmigen Gehäuses **40** des Applikators **20** (nicht gezeigt) ausgerichtet ist. Die Gabel **312** wird weg von dem Applikator **20** (nicht gezeigt), durch die Gabel-Vorspannungsfeder **314**, vorgespannt. Die Gabel **312** ist mit einer Kolben-/Ratschen-Einheit **316** verbunden, die ein distales und ein proximales Ende aufweist. Das proximale Ende der Kolben-/Ratschen-Einheit **316** weist eine Nut auf, um die Gabel **312** anzunehmen. Wie in [Fig. 14](#) gezeigt, ist das distale Ende der Kolben-/Ratschen-Einheit **316** mit dem Schieberbetätigter **190** verbunden, der wiederum mit dem Schieber **120** (nicht gezeigt) innerhalb des Applikators **20** verbunden ist. Der Auslöseabschnitt **30** ist in einer Aussparung des Griffabschnitts **10** enthalten, der aus zwei Hälften bestehen kann, die zusammengepasst werden, beispielsweise wie **10a** und **10b**.

[0084] Die bevorzugte Ausführungsform funktioniert wie folgt: ein Zusammendrücken des Auslösers **302** verursacht, dass die Hebelgabel **312** zu dem distalen Ende des Laufabschnitts **14**, durch die Reaktion des Nocken **308** auf die Wirkung des Nockenstößels **304**, geschoben wird. Ein Lösen des Auslösers **302** verursacht, dass die Gabel **312** sich an ihre Ausgangsposition einzieht, mittels einer Gabel-Vorspannungsfeder **314** und einer Auslöser-Vorspannungsfeder **306**, die diese gleichen Elemente in ihre Ruhepositionen zurückbringt.

[0085] Die begrenzte Anzahl von entfaltbaren Befestigungselementen innerhalb eines miniaturisierten Geräts

kann die Notwendigkeit für ein einfaches, verlässliches Nachladen, während ausgedehnter chirurgischer Verfahren, schaffen. Viele Krankenhäuser wünschen einen wiederverwendbaren Abschnitt des Befestigungselement-Anbringungsinstruments zu haben. [Fig. 14](#) zeigt eine bevorzugte Ausführungsform, bei der ein Applikator **20**, der gestapelte Befestigungselemente **80** (nicht gezeigt) enthält, leicht von dem Körperabschnitt **10** abzunehmen ist, dadurch, dass der Applikator **20** gedreht wird und er axial von dem Griffabschnitt **10** weg bewegt wird. Ein neuer Applikator wird leicht auf die umgekehrte Art angebracht. Der Applikator **20** funktioniert somit als ein Befestigungselementmagazin und wird jedes Mal ausgetauscht, wenn eine neue Versorgung mit Befestigungselementen erforderlich wird.

[0086] Bei der bevorzugten Ausführungsform dieses Aspekts der Erfindung, weist der Schieberbetätiger **190** einen Nocken an seinem proximalen Ende auf, um den Antriebsstift **318** anzunehmen, der an dem distalen Ende der Kolben-/Ratschen-Einheit **316** vorhanden ist. Da jedoch der Schieberbetätiger **190** sich andernfalls frei innerhalb des Applikators **20** bewegen würde, wenn der Applikator **20** nicht an dem Griffabschnitt **10** angebracht ist, ist der Schieberbetätiger am Platz mittels eines „L“-förmigen Stifts **320**, mit einer flachen Stelle an seinem Schaft, festgesetzt.

[0087] [Fig. 15a](#) veranschaulicht eine vereinfachte Nahaufnahme dieses Feststellmerkmals. Der Schenkel des „L“-förmigen Stifts **320** passiert durch eine Buchse **321** (nicht gezeigt), und gelangt mit einem eingekerbten Bereich **330** des Schieberbetäters **190** in Eingriff. Wenn der Schenkelabschnitt des „L“-förmigen Stifts **320** parallel zu der Bohrung des röhrenförmigen Gehäuses **40** ist, wie in [Fig. 14](#), gelangt der Schaft mit dem gerakerten Bereich **330** des Schieberbetäters **190** in Eingriff und der Schieberbetätiger ist festgestellt bzw. blockiert. Wenn jedoch der äußere Abschnitt des Stifts **320** transversal zu der Bohrung des röhrenförmigen Gehäuses **40** ist, wie in [Fig. 15a](#), ist der flache Abschnitt des Stiftschafts frei von Kerben **330**, und als Folge ist der Betätiger **190** frei um axial, als Reaktion auf die Betätigung durch die Griff- und Auslöseabschnitte, zu gleiten. Wie in [Fig. 14](#) gezeigt, sind der Stift **320** und das proximale Ende des Schieberbetäters **190** vorzugsweise durch einen Rand **340** geschützt, um jede unbeabsichtigte Änderung in der Position des „L“-förmigen Stifts **320** während der Handhabung des Betäters zu verhindern. Der Rand **340** schützt auch vor einer Beschädigung des proximalen Endes des Schieberbetäters **190**. Folglich wird das distale Ende des Laufabschnitts **14** des Griffabschnitts **10** des Befestigungselement-Anbringungsinstruments innerhalb des Rands **340** aufgenommen, und mit dem Schieberbetätiger innerhalb des Rands verbunden.

[0088] Unter Bezugnahme auf [Fig. 14](#), die ein Detail der Applikatormagazinanbringung an dem Griffabschnitt zeigt, ist der Griffabschnitt **10** aus zwei Körperabschnitten **10a** und **10b** hergestellt, die zusammenpassen, den Auslöser **302**, den Gabelhebel **312** und die Kolben-/Ratschen-Einheit **316** aufnehmen. Bei dieser Ausführungsform des Applikatormagazins weist der Griffabschnitt **10** einen Sockel an seinem distalen Ende auf, welcher derart ausgestaltet ist, dass er die Buchse **321** am proximalen Ende des Applikators **20** aufnimmt. Die Kolben-/Ratschen-Einheit **316** ist mit einem Antriebsstift **318** zum Eingriff mit dem Schieberbetätiger **190** ausgestattet, und das proximale Ende des Schieberbetäters **190** ist eingekerbt, um den Antriebsstift **318** aufzunehmen. In der Umgebung eines Rands **340**, kann der Applikator **20** einfach einen Handgriff aufweisen, der um seinen Umfang angeordnet ist, der es dem Nutzer ermöglicht, den Applikator **20** während des Zusammenbaus mit dem Griffabschnitt **10** zu greifen.

[0089] Bei dem in [Fig. 15b](#) gezeigten, bevorzugten Applikatormagazin-Anbringungsmechanismus, wird der Applikator **20** in den Griffabschnitt **10**, der aus zwei Griffhälften **10a** und **10b** besteht, durch ein Gleiten seines proximalen Endes in den Sockel des Griffabschnitts **10** und ein Drehen des Applikators, eingeführt. Die Handlung des Einführens des proximalen Endes des Applikators **20** in das distale Ende des Griffabschnitts **10** und es zu drehen, dient mehreren Zwecken: erstens, setzt es den Applikator **20** auf dem Griffkörper **10** fest; zweitens, verursacht die Drehung, dass sich der „L“-förmige Stift **320** als Reaktion auf eine Nockenoberfläche **328** dreht, wodurch der Schieberbetätiger **190** aus seiner blockierten Position in eine bereite Position befreit wird; drittens, verursacht die Drehung, dass die Kerbe in dem Schieberbetätiger **190** mit dem Antriebsstift **318** an der Kolben-/Ratschen-Einheit **316** in Eingriff gelangt; und viertens, gelangt eine Sperrstruktur **327** mit dem Schaft des „L“-förmigen Stifts in Eingriff, wodurch eine unbeabsichtigte Drehung bei der Nutzung verhindert wird. [Fig. 15b](#) zeigt das Detail des Mechanismus zur Verbindung des Applikators mit dem Griff. Die zwei Griffhälften **10a** und **10b**, die Freisetzungsnuten **323**, **324**, **325** und **326** und Nockenoberflächen **328** und **329** aufweisen, gelangen mit dem proximalen Ende der Betätigerbuchse **321**, zum Zweck des lösbar Haltens des Applikators an dem zusammengebauten Griff, in Eingriff. In [Fig. 15b](#) werden die Griffhälften getrennt und nach außen geöffnet, nebeneinander liegend gezeigt, um ihre Merkmale darzustellen. Die Betätigerbuchse **321** wird auch gezeigt, wobei der Schieberbetätiger **190** am Platz durch den „L“-förmigen Stift festgesetzt ist. Die hier gezeigte Ausführungsform hat keinen Rand wie in [Fig. 14](#) eingebaut. Bei der Einführung der Buchse in das Griffbohrloch, dass durch die Zusammenfügung der Griffhälften **10a** und **10b** erzeugt wird, bilden die Freisetzungsnuten

323, 324, 325 und 326 Nuten von unterschiedlicher Tiefe aus, so dass die Buchse nur in einer Position zusammengebaut werden kann, aufgrund des Profils des „L“-förmigen Stifts **320**. Nach der vollständigen Einführung, drückt eine Drehung im Uhrzeigersinn den Arm des „L“-förmigen Stifts gegen die Nockenoberfläche **328**, und dreht den Arm neunzig Grad zu der Achse der Buchse **321**. Die Drehung wird fortgesetzt, bis der Schaft des „L“-förmigen Stifts vorbei an der Sperre **327** an dem Ende der Nut in dem Griff passiert, um den Betätiger in Position festzusetzen. Der Betätiger wird somit am Platz, zur Nutzung bereit, festgesetzt, und kann nicht unbeabsichtigt zurückgedreht und entkoppelt werden. Nach der Einführung ist das Gerät für den Betrieb bereit, als wenn es ein Instrument einer einheitlichen Konstruktion wäre. Ein Umkehren dieses Drehschritts befreit den Schieberbetätigter **190** von dem Antriebsstift **318**, und beim Zurückziehen, dreht der Nocken **329** den Schenkel des „L“-förmigen Stifts zurück in Eingriff mit dem gekerbten Bereich des Schieberbetäigters **190** beim Zurückziehen, wodurch der Betätiger festgesetzt wird, und der Applikator **20** von dem Griffabschnitt **10** getrennt wird. Falls ein Rand in diese Anbringungsvorrichtung eingebaut wird, wie in [Fig. 14](#), kann er integral sein mit oder angebracht sein an die Buchse **321**. Falls die Vorrichtung von einheitlicher Konstruktion ist, kann der lösbarer Anbringungsmechanismus beseitigt werden und die zusammenwirkenden Elemente werden nicht-abnehmbar verbunden.

[0090] Die bevorzugte Ausführungsform kann ein Ratschen- und Klinkensystem aufweisen, das vorgesehen ist, um eine vollständige, nicht umkehrbare Bewegung des Applikatormechanismus, während jedem Hub des Anbringungszyklus, zu garantieren. Dieser Aspekt der vorliegenden Offenbarung, in den [Fig. 16](#) und [Fig. 17](#) gezeigt, erwägt, dass die Kolben-/Ratschen-Einheit **316** sich rückwärts und vorwärts innerhalb des Laufabschnitts **14** des Griffabschnitts **10** hin und her bewegt. Ein sich verjüngender Schlitz **400** ist in dem Griffabschnitt **10** vorgesehen, und eine Klinke **402** ist innerhalb dieses sich verjüngenden Schlitzes plaziert. Eine Drahtklinkenfeder **406** erstreckt sich zwischen Stützen **404a** und **404b**. Die Klinkenfeder **406** drängt die Klinke **402** in eine senkrechte Position relativ zu der Richtung der Kolbenbewegung, mittels eines Schlitzes in der Klinke. Die Seite der Kolben-/Ratschen-Einheit **316**, die der Klinke **402** zugewandt ist, weist eine Reihe von Nuten auf, die eine Ratsche **408** ausbilden, die sich ungefähr so weit erstreckt, wie das Ausmaß der Bewegung der Kolben-/Ratschen-Einheit **316** innerhalb des Griffabschnitts **10** ist. Die Länge der Klinke **402** ist etwas größer als der Abstand zwischen dem Boden der sich verjüngenden Nut, und dem Boden der Ratschennuten. Die Klinke **402** ist somit in einem schiefen Winkel zwischen dem Schlitz **400** und der Ratsche **408** während der Kolbenbewegung gefangen.

[0091] [Fig. 18](#) zeigt den vollständigen Befestigungselement-Anbringungszyklus unter Bezugnahme auf die Kolben-/Ratschen-Einheit **316**. Sobald die Kolbenbewegung initiiert ist, und sich die Klinke mit der Ratsche in Eingriff befindet, verursacht jeder Versuch die Richtung umzukehren, dass die Klinke **402** zwischen dem Schlitz **400** und der Ratsche **408** blockiert, wodurch eine Gegenbewegung unverzüglich gestoppt wird. Die Kolben-/Ratschen-Einheit kann sich somit nur in die Richtung des Ausgangshubs bewegen, bis die Klinke sich vorbei an dem Ende der Ratsche **408**, und außer Eingriff mit der Kolben-/Ratschen-Einheit, bewegt. An dem Punkt verursacht die Drahtklinkenfeder **406**, dass die Klinke **402** eine Position einnimmt, die senkrecht zu der Ratsche **408** ist. Die Initialisierung der Bewegung der Kolben-/Ratschen-Einheit in die entgegengesetzte Richtung (der Umkehrhub) plaziert die Klinke **402** wieder in Eingriff mit der Ratsche in einem Winkel, aber diesmal ist die Klinke in der entgegengesetzten Richtung ausgerichtet. Somit macht die Ausrichtung der Klinke eine Umkehr in der Mitte eines Hubs noch einmal unmöglich, bis die Bewegung vollendet ist und die Klinke das andere Ende der den Zyklus vollendenden Ratsche freigibt. Durch ein Anpassen der Geometrie der Ratsche und der Klinke, sowie ein Vorsehen von Bewegungsstopps für die Kollinearität, beseitigt das Gerät Umkehrungen in der Mitte eines Hubs, und hilft dadurch ein Blockieren, Nicht-Auslösen und Fehlauslösen zu verhindern. [Fig. 19](#) zeigt im Detail die Feder **406**, die in dem Schlitz der Klinke **402** entfaltet ist, um die Klinke auszurichten.

[0092] Während bestimmte endoskopische Geräte und Verfahren zur Anbringung von Befestigungselementen beschrieben wurden, wird es, sobald diese Beschreibung bekannt ist, denen mit einer gewöhnlichen Sachkenntnis auf dem Fachgebiet offensichtlich sein, dass andere Ausführungsformen und alternative Schritte auch innerhalb der beanspruchten Erfindung möglich sind. Außerdem wird es offensichtlich sein, dass bestimmte Merkmale jeder Ausführungsform in Kombination mit in anderen Ausführungsformen dargestellten Geräten verwendet werden können. Zum Beispiel können die hierin offenbarten, verschiedenen technischen Merkmale gemischt und zusammengepasst werden, um eine Vielzahl chirurgischer Befestigungsgeräte mit unterschiedlichen Merkmalen zu schaffen. Die oben stehende Beschreibung soll als beispielhaft ausgelegt werden, und nicht auf eine beschränkende Art.

Patentansprüche

1. Endoskopische chirurgische Befestigungsvorrichtung mit:

a) einem Griffabschnitt (**10**);
b) einem Auslösemechanismus (**30**); und
c) einem Befestigungselement-Applikator (**20, 22**) mit einem Amboss (**130**), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Amboss einen im Wesentlichen dreieckigen Querschnitt und einen Punkt zum Formen einer einzelnen Biegung in der Unterseite eines Befestigungselements (**80**) aufweist.

2. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1, bei welcher der Befestigungselement-Applikator (**20**) einen beweglichen Schieber (**120**) mit einer Kerbe zur Zusammenwirkung mit dem Amboss (**130**) aufweist, wobei die größte Breite der Kerbe im Wesentlichen gleich der Breite des formenden Schiebers ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, bei welcher die zusammenwirkende Kerbe winklig ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei welcher der Befestigungselement-Applikator ferner eine Vielzahl von Befestigungselementen aufweist.

5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei welcher der Befestigungselement-Applikator von dem Griffabschnitt trennbar ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, bei welcher der abnehmbare Befestigungselement-Applikator ferner zwei zusammenwirkende Halbschalen (**50, 100**) aufweist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, bei welcher der abnehmbare Befestigungselement-Applikator ferner einen Lagerkanal (**70**) und einen Antriebskanal (**110**) aufweist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, bei welcher der abnehmbare Befestigungselement-Applikator ein Schieber-Betätigungslement (**190**) aufweist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, bei welcher das Schieber-Betätigungslement, durch Eingriff eines Stifts, der abwechselnd das Schieber-Betätigungslement mit Aussparungen in dem Griffabschnitt in und außer Eingriff bringt, blockierbar ist.

10. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei welcher der Befestigungselement-Applikator ferner eine Vielzahl von vorgespannten Federn (**60, 170**) aufweist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, bei welcher zumindest eine der vorgespannten Federn eine Befestigungselement-Rastfeder (**170**) ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10, bei welcher zumindest eine der vorgespannten Federn eine Ausstoß-Feder (**60**) ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 7, bei welcher die Lage des beweglichen Schiebers die Öffnung von dem Lagerkanal zu dem Antriebskanal kontrolliert.

14. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei welcher der Amboss freitragend ist.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

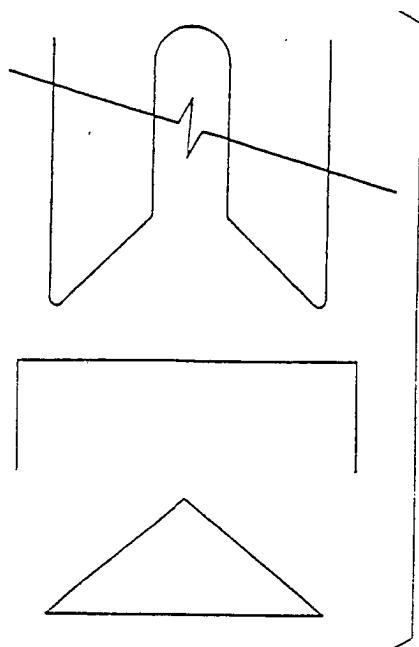


FIG. 1

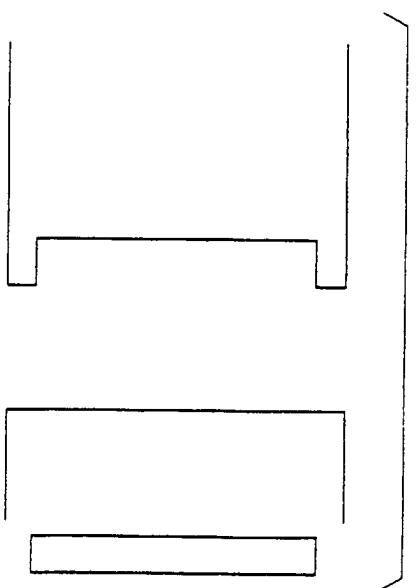


FIG. 2



FIG. 3A

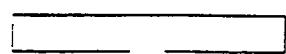


FIG. 3B



FIG. 4A

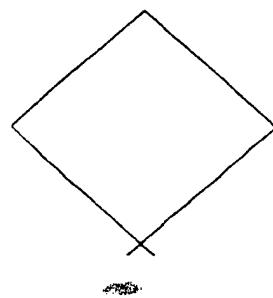


FIG. 4B

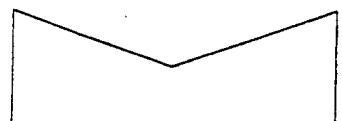
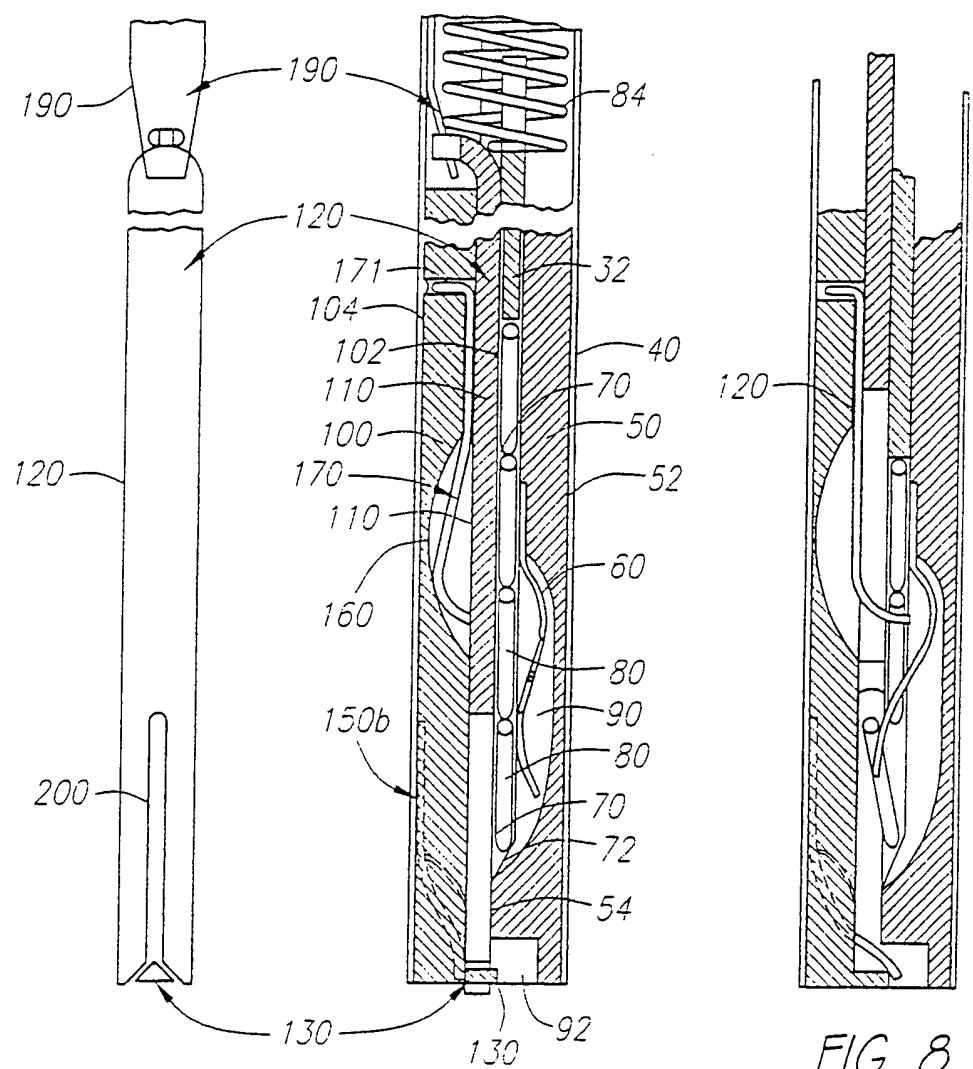
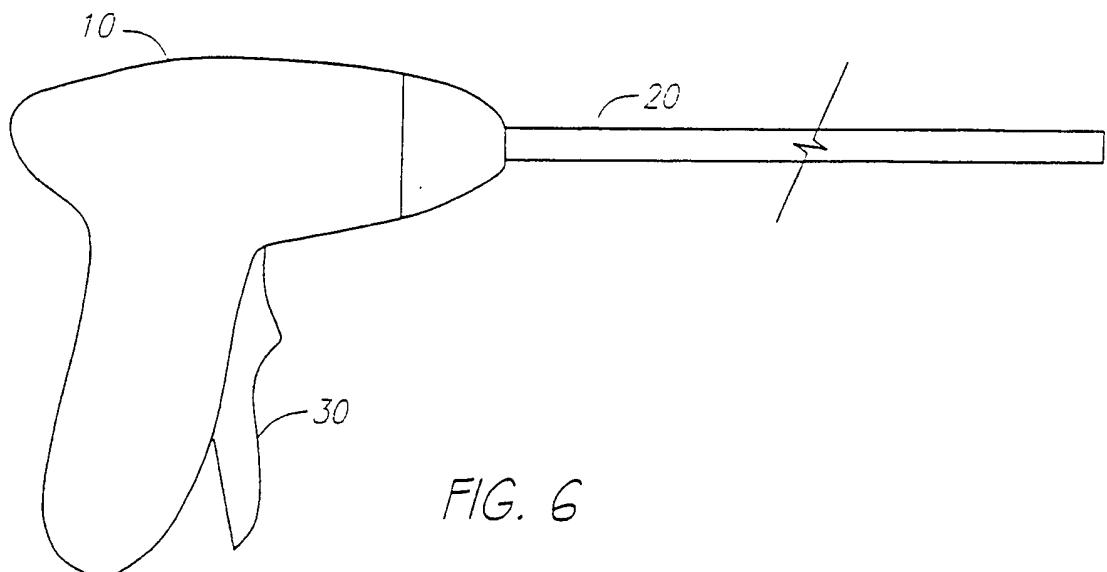


FIG. 5A



FIG. 5B



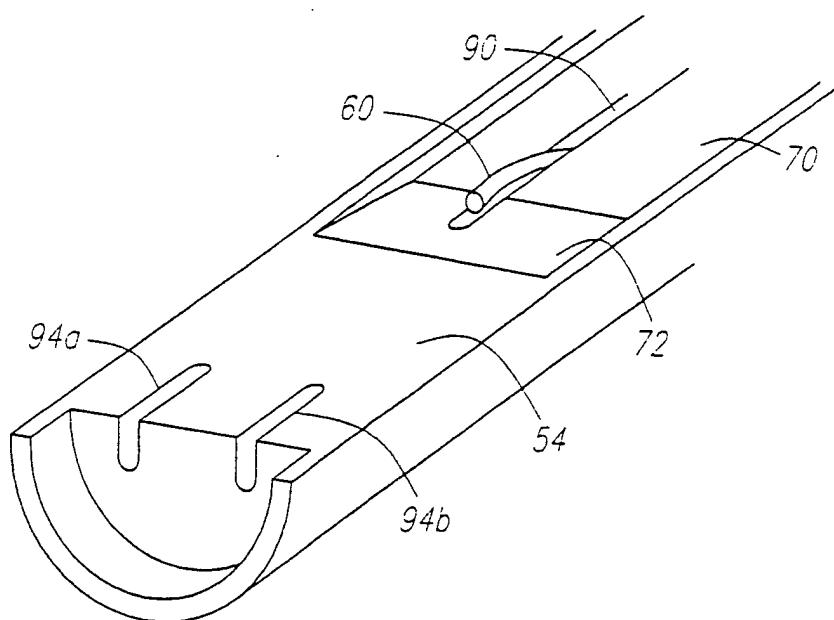


FIG. 9

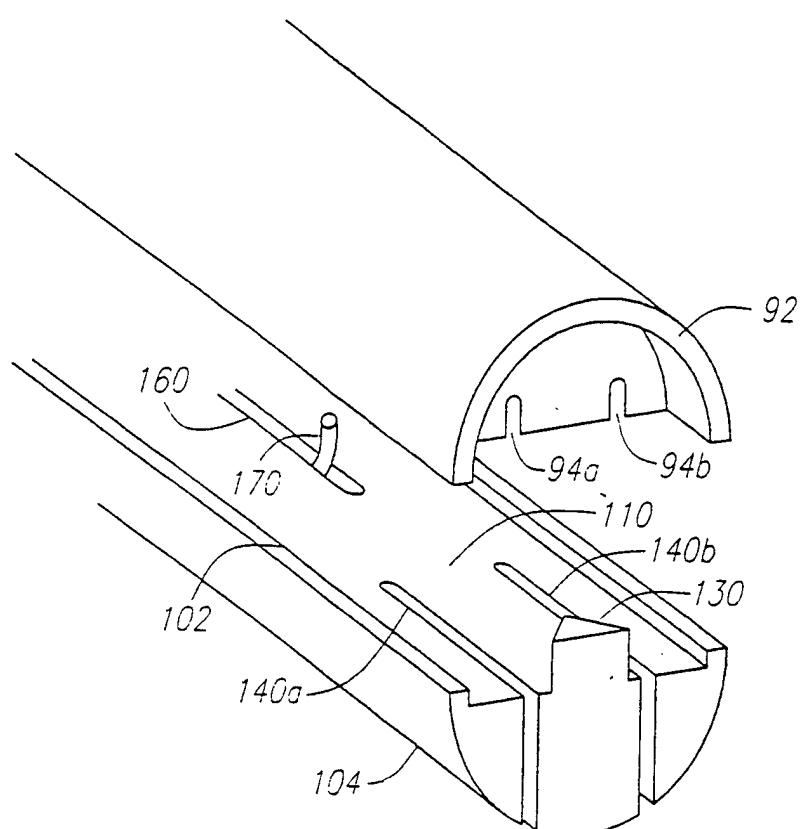
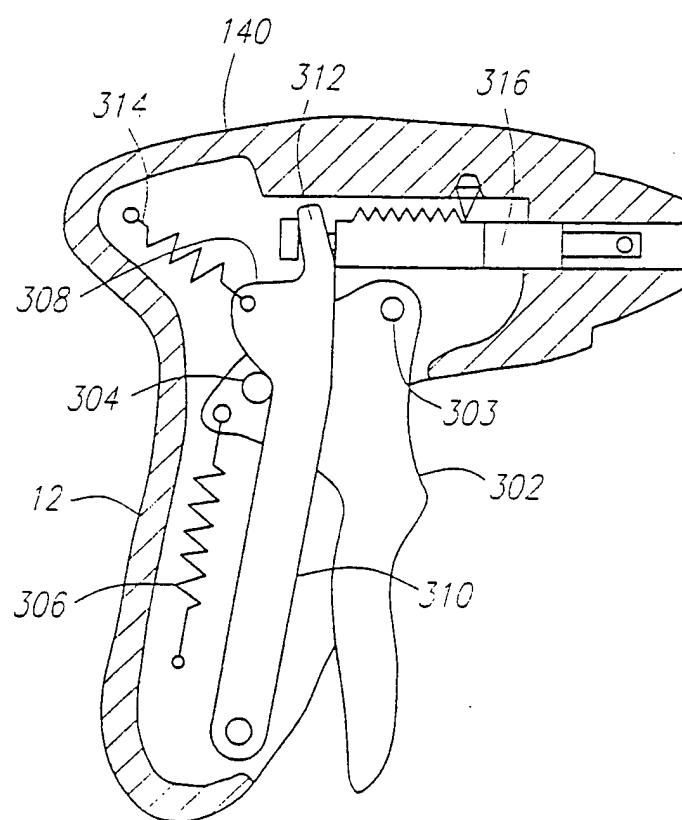
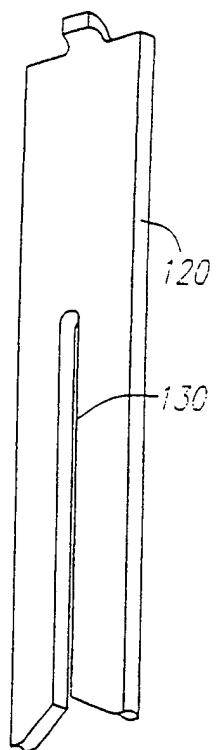
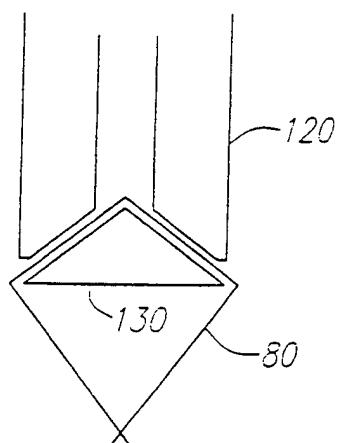
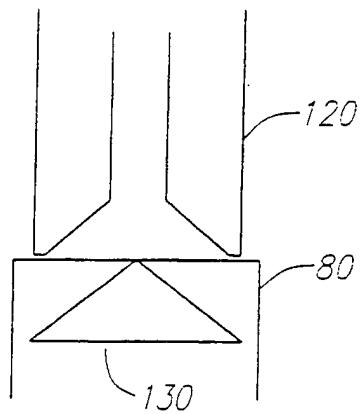
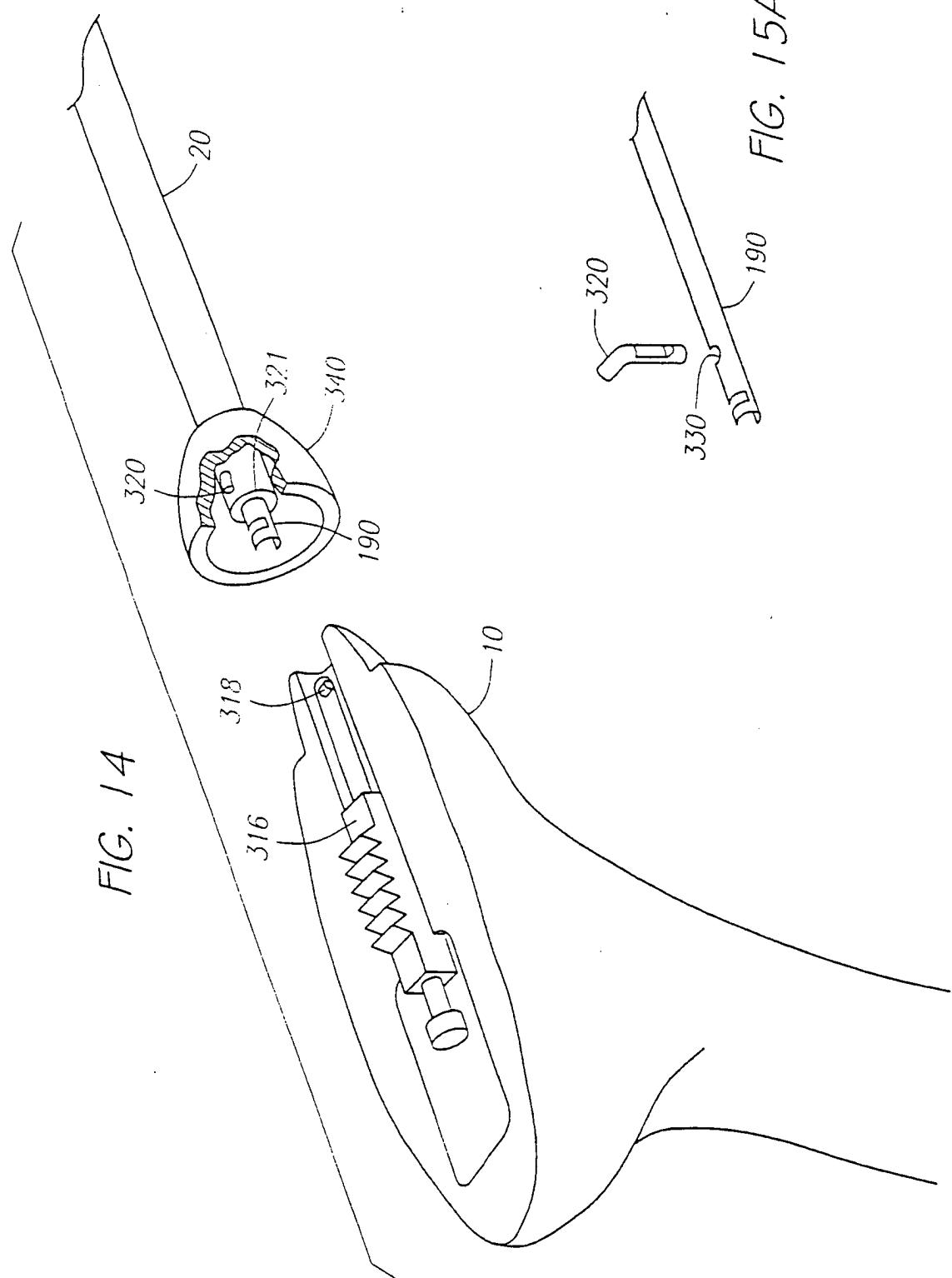


FIG. 10





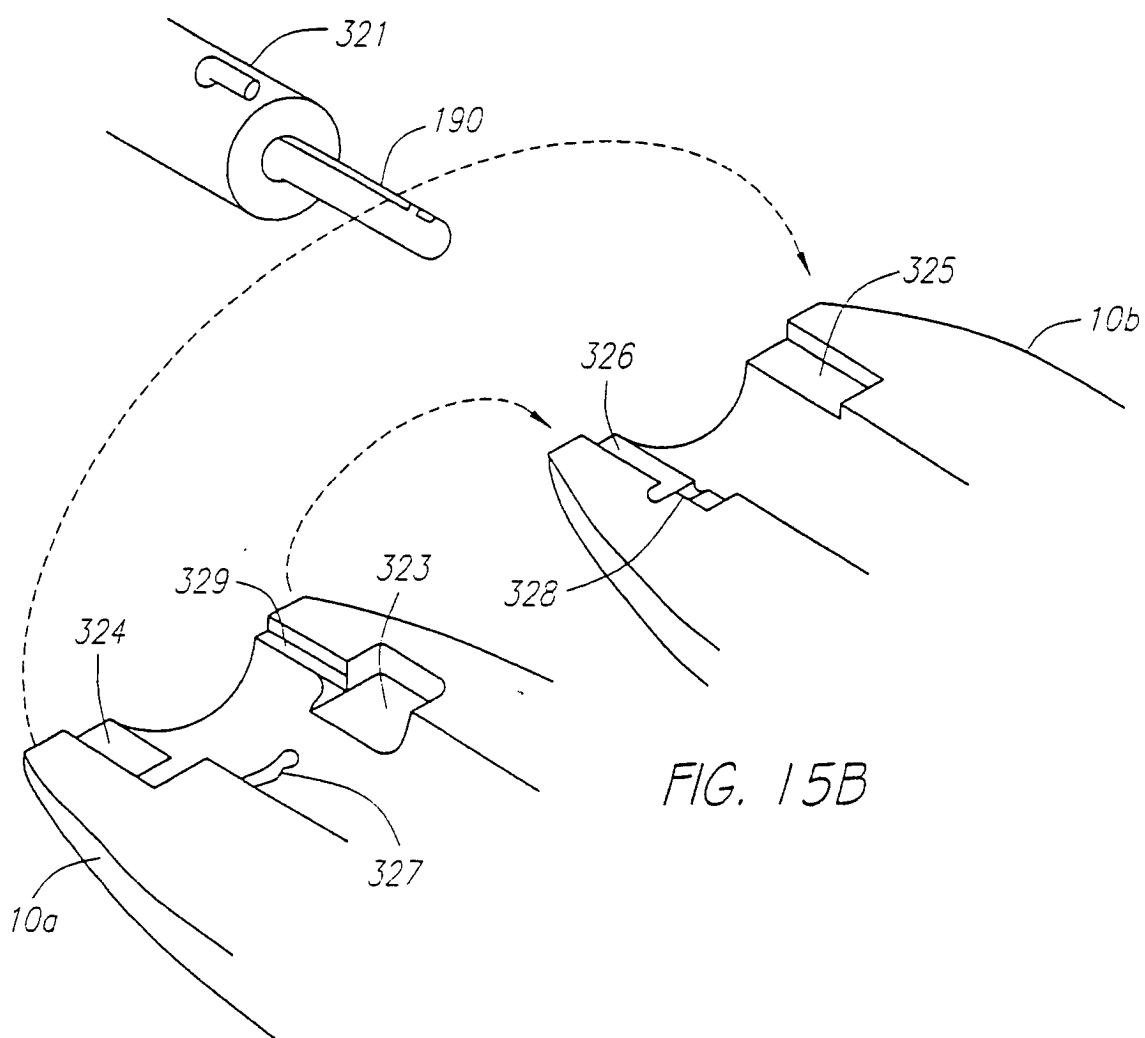
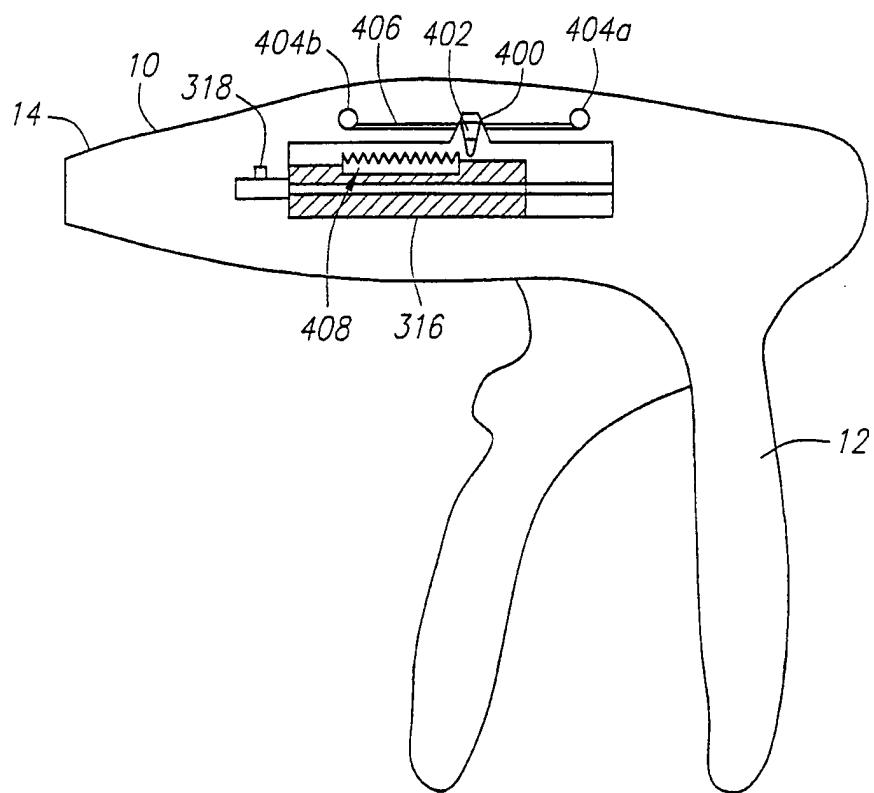
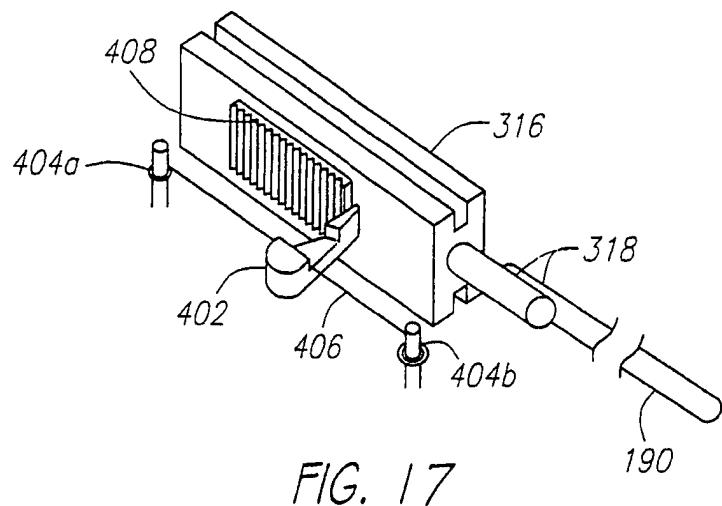


FIG. 15B



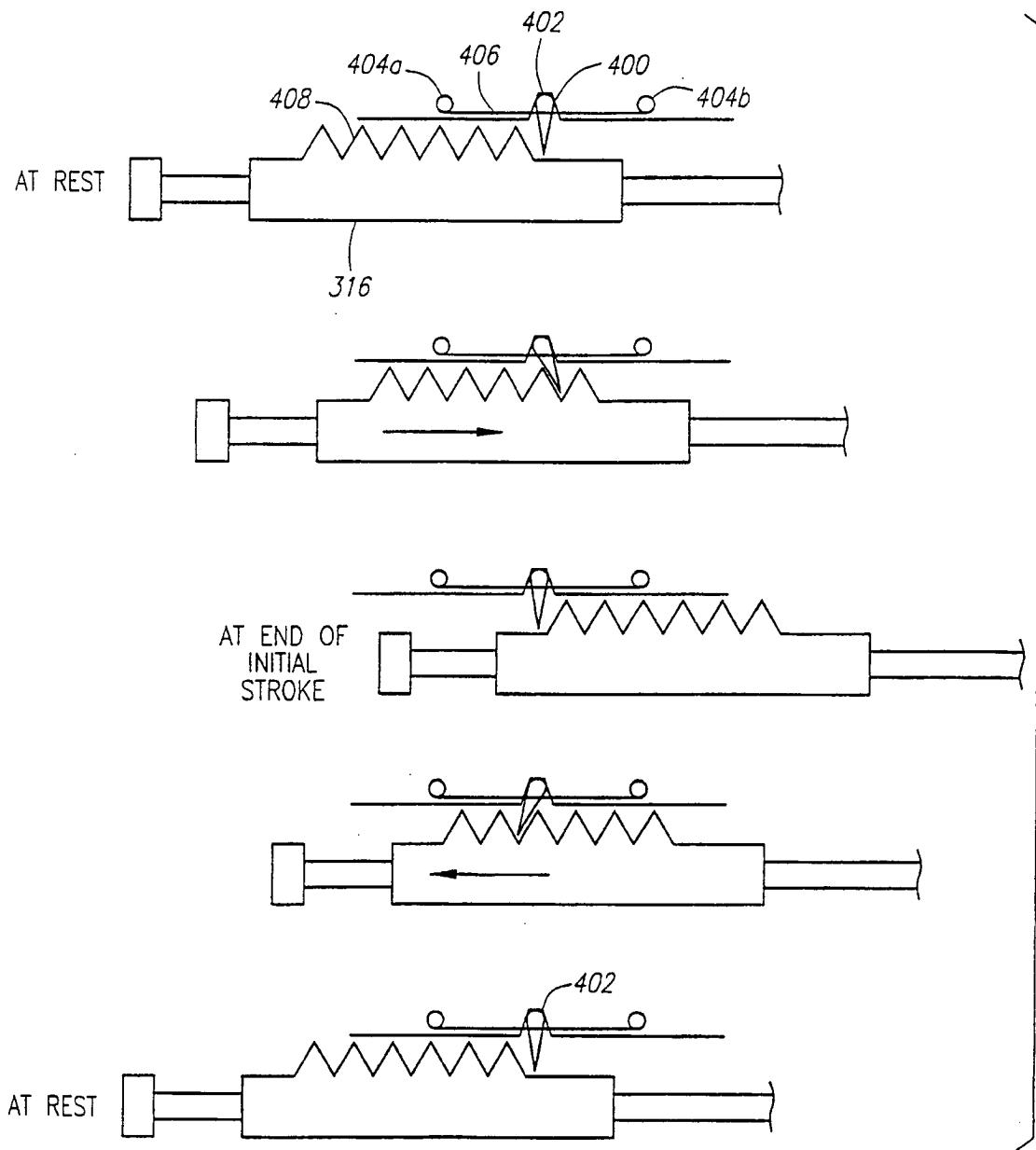


FIG. 18

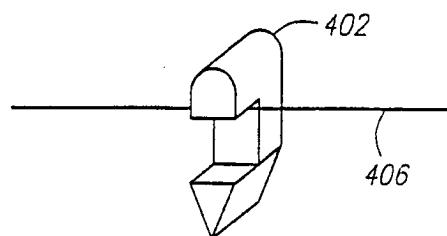


FIG. 19