



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 07 590 T2** 2005.11.24

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 324 706 B1**

(51) Int Cl.7: **A61B 17/068**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 07 590.0**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/IE01/00116**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 967 639.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 02/019921**

(86) PCT-Anmeldetag: **07.09.2001**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **14.03.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **09.07.2003**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **01.12.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.11.2005**

(30) Unionspriorität:
20000721 08.09.2000 IE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(73) Patentinhaber:
**Cummins, Christy, Tullamore, Offaly, IE; Coleman,
James E., Dublin, IE**

(72) Erfinder:
**Cummins, Christy, County Offaly, IE; Coleman,
James E., Dublin 6, IE**

(74) Vertreter:
**Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80336
München**

(54) Bezeichnung: **CHIRURGISCHES KLAMMERINSTRUMENT**

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

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft chirurgische Heftinstrumente, und insbesondere Instrumente zum Ausführen einer Gefäßanastomoseprozedur.

[0002] Der Ausdruck "Anastomose" umfasst eine Vielzahl von Prozeduren, in denen Blutgefäße wie zum Beispiel Venen und Arterien, oder andere röhrenartige Elemente, wie zum Beispiel Teile des Colons, Darms, Magens, etc. verbunden oder wieder verbunden werden. Diese Gefäße können in einer Vielzahl relativer Ausrichtungen verbunden werden, einschließlich Ende an Ende und Ende an Seite sowie Seite an Seite.

[0003] Neuste Fortschritte im Gebiet von Mikrochirurgie und Chirurgie bei schlagendem Herzen haben zur Entwicklung von Alternativen zu konventionellen Nähprozessen zum Verbinden von Gefäßen geführt, um die winzige Größe der Gefäße aufzunehmen, und insbesondere zum Erreichen einer schnellen Anastomose während aortokoronarer Bypasschirurgie bei schlagendem Herzen (ohne Herzlungenmaschine).

[0004] Eine Alternative zum Nähen ist die Verwendung von chirurgischen Klammern, die entlang der Verbindungsstelle zwischen den zu verbindenden Gefäßen oder Gewebeteilen angebracht werden, und die Klammern führen eine Haltefunktion ähnlich der von Nähten aus. Zwei solche nicht eindringenden Klammern sind in den US-Patenten Nr. 4,586,503 und 4,733,664 gezeigt.

[0005] Das erstgenannte Patent offenbart eine chirurgische Mikroklammer, die aus einem plastisch verformbaren Metall- oder Kunststoffmaterial mit minimalem Rücksprung bei Zusammenquetschen besteht. Die Klammer weist ein Paar paralleler gekrümmter Beine auf, die an einem Ende durch eine Brücke verbunden sind und am anderen in runden Spitzen enden. Die Klammer ergreift die Ränder des umgestülpten Gewebes und verbindet sie durch Zusammenquetschen der Beine.

[0006] Das letztgenannte Patent offenbart eine chirurgische Gefäßklammer, die einen plastisch verformbaren Körperteil, eine Angel zum Verformen des Körpers, und den Hals aufweist, der die Angel mit dem Körper verbindet. Der Körper ist ausgelegt, um bei Ausübung einer vorbestimmten Zugkraft auf die Angel verformt zu werden, und der Hals ist ausgelegt, um bei Anlegung einer Kraft zu zerbrechen, die die auf die Angel ausgeübte vorbestimmte Kraft übersteigt.

[0007] Wie in den obigen Patenten beschrieben ist, werden die nichteindringenden Klammern über gegenüberliegenden Rändern der Gefäße angebracht, wobei die Ränder zuerst zum Bilden von Flanschen

umgestülpt oder nach außen gedreht werden, die zwischen den Backen der Klammern ergriffen werden. Ein Nachteil der oben genannten nichteindringenden Klammer besteht in der Notwendigkeit, diese Klammern an der Außenseite des umgestülpten Gewebes anzubringen. Die Anastomose unterzogenen Gefäße, die wiederhergestellt werden, müssen so schnell wie möglich in ihre vorgesehene Funktion zurückgeführt werden, insbesondere, wenn kritischer Blutfluss beteiligt ist.

[0008] US 3,482,428 im Namen von Kapitanov offenbart eine Nähvorrichtung, die eine Nadel mit einer Nut aufweist, die zu verbindende Geweberänder durchdringt und die als ein Formwerkzeug für die Verformung der Heftklammer entlang der Nut wirkt. Die Nadel hat einen weit größeren Durchmesser als die Heftklammerbeine, was zu einer größeren Verletzung als von anderen Heftlösungen führt. Die Heftklammer kann sich möglicherweise nicht zuverlässig entlang der Nut in der Nadel verformen.

[0009] Es besteht daher der Bedarf an einem Instrument zum schnellen Anbringen chirurgischer Heftklammern entweder von innerhalb des Lumens oder von außerhalb der Stelle der Anastomose.

[0010] Die Erfindung schafft ein chirurgisches Heftinstrument wie in Anspruch 1 und den abhängigen Ansprüchen beansprucht ist.

[0011] In einer Anwendung ist das chirurgische Heftinstrument der vorliegenden Erfindung zum Heften von zu verbindenden Geweberändern vorgesehen, wobei das Instrument einen länglichen Körper und ein durch den Körper getragenes starres Element mit einem Hakenende zum Durchdringen der zu verbindenden Geweberänder sowie Heftmittel zum Anbringen einer Heftklammer an den durch das Hakenende des starren Elements gehaltenen Rändern aufweist.

[0012] Die Vorrichtung kann das gleiche Ergebnis auch mit Falten im Gewebe erreichen, d. h. anstatt zwei Geweberänder zusammenzuheften, kann ein ungebrochener Gewebebereich gefaltet werden und die Falten können in der gleichen Weise zusammengeheftet werden.

[0013] Vorzugsweise weist das Heftmittel Mittel zum Treiben einer Heftklammer in Längsrichtung vom Körper gegen die Innenseite des Hakenendes der Nadel zur Verformung der Heftklammer in durchdringenden Eingriff mit den umgestülpten Rändern auf.

[0014] Die vorliegende Erfindung kann zum Ausführen einer Vielzahl von Gefäßanastomosen einschließlich chirurgischer peripherer Gefäßanastomose, arteriovenöser Fistelbildung für Dialyse, und aortokoronarer Bypassanastomose verwendet werden. Genauer ausgedrückt, kann die vorliegende Erfin-

dung verwendet werden, um eine aortokoronare Bypassanastomose unter Verwendung einer Anzahl von Ansätzen einschließlich eines Ansatzes mit offenem Brustkorb (mit und ohne Herz-Lungen-Bypass), eines Ansatzes mit geschlossenem Brustkorb unter direkter Beobachtung und/oder indirekter thoroskopischer Beobachtung (mit und ohne Herz-Lungen-Bypass) durchzuführen.

[0015] In einer Ausführungsform der Erfindung umfasst das Instrument einen länglichen Körper mit einem Griff an einem Ende (im Folgenden als das hintere Ende bezeichnet), der an dem anderen (vorderen) Ende in einem Zuführmechanismus für Gefäßheftklammern und einer gewebeergriffenden Nadel mit einem scharfen Hakenende endet. Der längliche Körperteil umfasst zwei manuell verschiebbare Elemente, das erste zum Ausstrecken und Einziehen der Nadel in Bezug zum vorderen Ende des Körpers und das zweite zum Liefern einer Heftklammer, die um einen Amboss auf der Innenseite des Hakenendes der Nadel verformt wird. Die Heftklammer wird durch ein federvorgespanntes Schieberelement vorgeschoben, das mit dem zweiten Schieber gekoppelt ist.

[0016] Bei Annäherung an eine der Anastomose zu unterziehenden Gewebewände durch eine geeignete Gefäßklemme, wird die Nadel so ausgestreckt, dass das scharfe Hakenende der Nadel frei von dem vorderen Ende des Körpers vorgeschoben wird, so dass es durch Manipulierung durch den Benutzer in die Gewebewand eindringen und einhaken kann. Wenn in eine Gewebewand eingehakt wurde, wird die Klemme zum Annähern an die andere Gewebewand verwendet, in die die ausgestreckte Nadel dann auch einhakt. Die Nadel ist so konfiguriert, dass sie, wenn sie in die Gewebewand eingehakt wurde, so geneigt wird, um in Richtung auf das schmale Hakenende zurückzugleiten. Die Breite des Hakenendes ist optimal äquivalent zu den kombinierten Wanddicken der Anastomose zu unterziehenden Gewebewände. Die Nadel wird dann so zurückgezogen, dass das die Gewebewände ergreifende Hakenende das vordere Ende des Körpers zur Stabilität während der anschließenden Heftklammerzuführung ergreift.

[0017] Wenn das Anastomose zu unterziehende Gewebe ergriffen und dem vorderen Ende des Körpers angenähert wurde, wird das Schieberelement nach vorne entlang einer Spur vorgeschoben, in der eine Heftklammer von einem Stapel von 20 oder mehr positioniert ist. Das Schieberelement schiebt die Heftklammer entlang der Spur vor, bis die Heftklammerbeine in die Innenkante des Hakenendes der Nadel eingreifen. Wenn die Heftklammer weiter vorgeschoben wird, werden die Beine durch den Amboss nach innen und zueinander hin durch das von der Nadel erzeugte Loch in den Gewebewänden verformt. Wenn die Heftklammer entfaltet ist, wird das Schieberelement zurückgeführt, so dass sein vorder-

res Ende nahe dem Heftklammerstapel positioniert ist.

[0018] Der Nadelschieber wird dann so vorgeschoben, um die Nadel und das geheftete Gewebe von dem vorderen Ende des Körpers weg zu bewegen, um Aushaken der Nadel aus dem gehefteten Gewebe zuzulassen.

[0019] Es ist im Folgenden ferner ein Verfahren zum Heften der Ränder von zu verbindendem Gewebe beschrieben, das die folgenden Schritte aufweist:

- a) Durchdringen der zu verbindenden Geweberänder mit einem starren Element mit einem Hakenende; und
- b) Anbringen einer Heftklammer an den Rändern, die durch das Hakenende des starren Elements gehalten werden.

[0020] Die Ausführungsform der Erfindung soll nun beispielhaft unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben werden, in denen:

[0021] [Fig. 1A](#) bis [Fig. 1C](#) eine Seitenansicht, eine Draufsicht bzw. eine entgegengesetzte Seitenansicht eines Instruments zum Anbringen einer chirurgischen Heftklammer an einem Blutgefäß während einer mikrochirurgischen Anastomoseprozedur sind;

[0022] [Fig. 2A](#) bis [Fig. 2C](#) Längsschnittansichten des Instruments ähnlich denjenigen der [Fig. 1A](#) bis [Fig. 1C](#) sind, in denen die Nadel als Vorbereitung für das Durchdringen und Ergreifen der Anastomose zu unterziehenden Geweberänder ausgestreckt ist;

[0023] [Fig. 3A](#) bis [Fig. 3C](#) Längsschnittansichten des Instruments ähnlich denjenigen der [Fig. 2A](#) bis [Fig. 2C](#) sind, in denen die Nadel eingezogen ist, nachdem sie die Geweberänder durchdrungen und ergriffen hat;

[0024] [Fig. 4A](#) bis [Fig. 4C](#) Längsschnittansichten des Instruments ähnlich denjenigen der [Fig. 2A](#) bis [Fig. 2C](#) sind, die eine Heftklammer zeigen, welche vorwärts in den Haken der Nadel getrieben wird, direkt bevor die Heftklammer auf dem Gewebe geschlossen wird;

[0025] [Fig. 4D](#) eine vergrößerte Detailansicht des eingekreisten Teils von [Fig. 4C](#) ist;

[0026] [Fig. 5A](#) bis [Fig. 5C](#) Längsschnittansichten des Instruments ähnlich denjenigen der [Fig. 2A](#) bis [Fig. 2C](#) direkt nach Schließen der Heftklammer sind;

[0027] [Fig. 5D](#) eine vergrößerte Detailansicht des eingekreisten Teils von [Fig. 5C](#) ist;

[0028] [Fig. 5E](#) eine vergrößerte Detailansicht des eingekreisten Teils von [Fig. 5D](#) ist;

[0029] [Fig. 5F](#) ein vergrößerter Querschnitt auf der Linie A-A von [Fig. 5D](#) ist;

[0030] [Fig. 6A](#) bis [Fig. 6C](#) Längsschnittansichten des Instruments ähnlich denjenigen der [Fig. 2A](#) bis [Fig. 2C](#) sind, in denen die Nadel noch einmal zum Freigeben des gehefteten Gewebes ausgestreckt ist;

[0031] [Fig. 6D](#) eine vergrößerte Detailansicht des eingekreisten Teils von [Fig. 6C](#) ist;

[0032] [Fig. 7](#) eine schematische Seitenansicht der Spitze des Instruments während Erzeugung einer Falte im Gewebe ist; und

[0033] [Fig. 8](#) eine Schnittseitenansicht der Falte ist, wenn diese durch das Instrument erzeugt wurde.

[0034] Nun bezugnehmend auf die Zeichnungen, umfasst ein Instrument zum Anbringen einer chirurgischen Heftklammer an einem Blutgefäß während einer mikrochirurgischen Anastomoseprozedur einen länglichen hohlen Körper **10** mit einem vorderen "Geschäfts-" Ende **10a** und einem hinteren Griffende **10b**. Eine Nadel **12** ist in dem Körper **10** angebracht und weist einen geraden Körperteil **12a** und eine vorderes Hakenende **12b** (im Folgenden einfach als ein Haken bezeichnet) auf, wobei der Haken **12b** in einer scharfen, nach außen geneigten Spitze **12c** endet.

[0035] Der Körperteil **12a** der Nadel ist parallel zu der Längsachse des Körpers **10** und ist in Längsrichtung des Körpers **10** zwischen einer ausgestreckten Position, [Fig. 2](#) und [Fig. 6](#), in der der Haken **12b** frei von dem vorderen Ende **10a** des Körpers **10** ist, und einer eingezogenen Position verschiebbar, [Fig. 1](#), [Fig. 3](#), [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#), in der die gegenüberliegenden Seiten **12b¹** und **12b²** des Hakens mit dem vorderen Ende **10a** des Körpers in Eingriff stehen.

[0036] Die Nadel **12** wird zwischen ihrer ausgestreckten und eingezogenen Position durch einen daumenbetätigten Schieber **14** betätigt, der an der Außenseite des Körpers **10** angebracht und an dem hinteren Ende des Nadelteils **12a** durch einen Längsschlitz **16** ([Fig. 1A](#)) im Körper befestigt ist. In ihrer ausgestreckten Position kann die Nadel **12** in Anastomose zu unterziehende Gewebewände eindringen und diese umstülpen, während die Nadel in ihrer eingezogenen Position Zuführung einer Heftklammer zu den umgestülpten Gewebewänden ermöglicht, wie beschrieben werden soll.

[0037] Der Schieber **14** betätigt auch eine Nadelarretierung **18** über eine Schubstange **20**, die in Längsrichtung des Körpers **10** in einem Lager **22** verschiebbar ist. Die Nadelarretierung umfasst ein U-förmiges Element **18**, das das vordere Ende **10a** des Körpers **10** umschließt und dessen gegenüberliegende Arme **18a**, **18b** zum vorderen Ende der Schubstange **20** für

Drehung um eine Achse **24** senkrecht zur Achse des Körpers **10** geschwenkt werden. Die Arme **18a**, **18b** gleiten auch in jeweiligen Lagern **26**, die an gegenüberliegenden Seite des vorderen Endes **10a** des Körpers **10** angebracht sind, für Drehung um eine Achse **28** parallel zur Achse **24**.

[0038] Wenn die Nadel **12** vollständig eingezogen ist ([Fig. 1](#), [Fig. 3](#), [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#)), greift der Boden **18c** des U-förmigen Elements **18** in eine Nut **30** im vorderen Ende **10a** des Körpers **10** direkt hinter der Nadelspitze **12c** ein. Dies hält die Innenkante der Seite **12b¹** des Hakens in Ausrichtung mit einer Kante **32a** eines schmalen Heftklammerführungsschlitzes **32** im Körper **10**, wobei sich der gerade Teil **12a** der Nadel entlang der gegenüberliegenden Kante **32b** des Führungsschlitzes erstreckt. Wie beschrieben werden wird, stellt dies kontinuierliche Führung für eine Heftklammer entlang dem Führungsschlitz **32** aus dem vorderen Ende **10a** des Körpers **10** heraus und zwischen den gegenüberliegenden Seiten **12b¹** und **12b²** des Hakens vollständig bis zur gekrümmten Basis **12b³** des Hakens bereit.

[0039] Wenn der Schieber **14** nach vorne geschoben wird, um die Nadel **12** auszustrecken, schiebt die Schubstange **20** die Schwenkachse **24** nach vorne, so dass das U-förmige Element **18** in den Lagern **26** rotiert und gleitet, so dass es aus der Nut **30** herausgehoben wird, um freie Vorwärtsbewegung der Spitze **12c** der Nadel zuzulassen, [Fig. 2](#) und [Fig. 6](#).

[0040] Ein Stapel **34** von Heftklammern **36** wird in dem Körper **10** untergebracht, wobei der Stapel **34** durch eine Blattfeder **38** seitlich so in Richtung auf den Führungsschlitz **32** gedrückt wird, dass die unterste Heftklammer im Stapel (wie in [Fig. 2B](#) zu sehen), mit dem Heftklammerführungsschlitz **32** ausgerichtet wird, wobei ihre Beine nach vorne zeigen ([Fig. 2C](#)).

[0041] Heftklammern sind in einem entfernbaren kassettenartigen Gehäuse enthalten. Wenn der Inhalt der Kassette entleert worden ist, wird die leere Kassette aus der Vorrichtung ausgestoßen und durch eine neue Kassette ersetzt, die mit der gewünschten Anzahl von Heftklammern vorgeladen ist.

[0042] Ein Heftklammerschieber **40** ist in dem Führungsschlitz **32** hinter der Heftklammer **36** verschiebbar, so dass, wenn die Nadel **12** vollständig eingezogen ist, die zu diesem Zeitpunkt mit dem Schlitz **32** ausgerichtete Heftklammer **36** durch Vorwärtsschieben des Schiebers **40** vorwärts entlang dem Schlitz in Richtung auf das vordere Ende **10a** des Körpers **10**, zwischen den gegenüberliegenden Seiten **12b¹** und **12b²** des Hakens **12b** und schließlich hoch gegen die gekrümmte Basis **12b³** des Hakens geschoben wird. Der Schieber **40** wird durch einen weiteren daumenbetätigten Schieber **40** betätigt, der an der Außensei-

te des Körpers **10** angebracht und am hinteren Ende des Schiebers **40** durch einen weiteren Längsschlitz **44** (Fig. 1C) im Körper befestigt ist.

[0043] Der Schieber **42** ist an das hintere Ende **10b** des Körpers **10** durch eine Spannfeder **46** gekoppelt, die den Schieber **40** zum hinteren Ende **10b** hin vorspannt. Deshalb muss der Benutzer beim Vorschieben des Schiebers **40** gegen die Vorspannung der Feder **46** schieben. Eine Klinke **48**, die durch eine am Schieber **42** befestigte Klinkenfeder **50** ergriffen wird, stellt jedoch sicher, dass der Schieber **40** nicht unbeabsichtigt zum hinteren Ende **10b** des Körpers **10** hin zurückkehren kann, bis ein vollständiger Vorwärtsschub des Schiebers **40** abgeschlossen worden ist, an welchem Punkt sich die Klinkenfeder aus dem vorderen Ende **48a** der Klinke **48** (Fig. 5B) löst, um Rückkehr des Schiebers zuzulassen.

[0044] Außer an der gekrümmten Basis **12b³** des Hakens **12b** hat die Nadel **12** entlang ihrer vollständigen Länge einen allgemein C-förmigen Querschnitt. Dieser begrenzt einen Kanal **52** entlang der Innenkante der Nadel **12**. Wenn die Nadel **12** vollständig eingezogen ist und eine Heftklammer **36** durch den Schieber **40** wie beschrieben nach vorne geschoben wird, wird die Heftklammer innerhalb des Körpers **10** durch Gleiten entlang dem Schlitz **32** zum Haken **12b** hin geführt, wobei ein Bein der Heftklammer in den Kanal **52** in dem geraden Teil **12a** der Nadel und das andere Bein der Heftklammer die Kante **32a** des Schlitzes ergreift. Wenn die Heftklammer **36** das vordere Ende **10a** des Körpers **10** verlässt, tritt das Bein, das vorhergehend die Kante **32a** des Schlitzes ergriffen hat, nun in den Kanal **52** in der Seite **12b¹** des Hakens ein und gleitet entlang demselben, der durch die Nadelarretierung **18** in Ausrichtung mit der Kante **32a** gehalten wird. Gleichzeitig gleitet das andere Bein der Heftklammer **36** weiter entlang dem Kanal **52** in der Seite **12b²** des Hakens (Fig. 5E und Fig. 5F).

[0045] An der gekrümmten Basis **12b³** des Hakens **12b** weist die Innenkante der Nadel einen Ambosshöcker **54** auf, (Fig. 5E). Wenn eine Heftklammer **36** gegen die Basis **12b³** des Hakens durch den Schieber **40** hoch getrieben wird, werden die Beine der Heftklammer so verformt, dass sie sich schließen, um in die durch den Haken **12b** gehaltenen umgestülpten Gewebewände einzudringen (Fig. 5D).

[0046] In Gebrauch des Instruments wird eine der Anastomose zu unterziehenden Gewebewände **56** durch eine geeignete Gefäßklemme ergriffen. Dann wird die Nadel **12** so ausgestreckt, dass die Nadelarretierung **18** aus der Nut **30** heraus gedreht wird und der Haken **12b** frei von dem vorderen Ende **10a** des Körpers **10** vorgeschoben wird (Fig. 2), so dass er durch Manipulation durch den Benutzer in die Gewebewand **56** eindringen und einhaken kann. Wenn in

eine Gewebewand eingehakt wurde, wird die Klemme zum Ergreifen der anderen Gewebewand **58** verwendet, in die dann auch durch die ausgestreckte Nadel eingehakt wird.

[0047] Die Nadel wird so manipuliert, dass die eingehakten Gewebeklappen zur gekrümmten Basis hin gleiten. Die Nadel **12** wird dann eingezogen, so dass der Haken **12b** das vordere Ende **10a** des Körpers **10** ergreift und die Nadelarretierung **18** zurück in die Nut **30** gedreht wird, (Fig. 3). Es wird festgestellt werden, dass Einziehen der Nadel automatisch die Gewebewände **56**, **58** umstülpt. Das vordere Ende **10a** des Körpers **10** umfasst einen V-förmigen Schlitz **60**, der die Seite **12b¹** des Hakens zu seiner Endposition in Ausrichtung mit der Kante **32a** des Schlitzes **32** führt.

[0048] Nun wird der Schieber **40** vorwärts vorgeschoben, um die unterste Heftklammer **36** im Stapel **34** entlang der Spur **32** vorzutreiben, bis die Heftklammerbeine in den Kanal **52** in den Innenkanten der gegenüberliegenden Seiten **12b¹** und **12b²** des Hakens **12b** eingreifen, (Fig. 4). Wenn die Heftklammer weiter vorgeschoben wird, werden ihre Beine nach innen und zueinander hin durch den Ambosshöcker **54** so verformt, dass die Beine der Heftklammer durch die Löcher in den Gewebewänden **56**, **58** hindurchgehen, die durch die Nadel **12**, (Fig. 5) erzeugt wurden. Wenn die Heftklammer entfaltet ist, kehrt der Schieber **40** zurück, so dass sein vordere Ende wieder hinter dem Heftklammerstapel **34**, bereit für eine zukünftige Entfaltung positioniert ist.

[0049] Der Nadelschieber **14** wird dann so vorgeschoben, um den Nadelhaken **12b** und das geheftete Gewebe von dem vorderen Ende **10** des Körpers **10** weg zu bewegen, damit die Nadel **12** aus dem gehefteten Gewebe ausgehakt werden kann, (Fig. 6).

[0050] Die Heftklammer wird aus einem biokompatiblen Material wie zum Beispiel Titan oder Edelstahl hergestellt. Spezialistenmaterialien wie zum Beispiel Nitinol (Memory-Metall) können auch verwendet werden. Typischerweise wird das verwendete Material duktil, einfach zu formen sein, und wird minimale Rückfederung aufweisen. Vorzugsweise wird die Heftklammer allgemein U-förmig mit einer gekrümmten Basis und geraden Seiten sein, wobei die Seiten in Bezug zu ihrer Mittellinie nach außen abgewinkelt sind. Wenn in die Kassette geladen, werden die Beine nach innen bis ungefähr parallel zu der Mittellinie zusammengedrückt. Diese Vorspannung nach außen auf den Beinen stellt sicher, dass sie fest in Position in der Kassette gestapelt bleiben und verhindert unbeabsichtigte Vorwärtsbewegung der Heftklammer beim Vorschieben entlang dem Führungsschlitz **32**.

[0051] Während die Heftklammerbeine wie gezeigt vorzugsweise spitz sind, sind spitze Enden nicht un-

bedingt erforderlich, da die gewebeergreifende Nadel bereits das Gewebe durchstochen haben wird, wenn die Heftklammer entfaltet wird.

[0052] In einer anderen Ausführungsform ist der Vorrichtung ein Anpassungsmerkmal hinzugefügt, das dem Benutzer erlaubt, die Vorwärtsbewegung des Heftklammerschiebers **40** zu variieren. Es ist zu sehen, dass Vorschieben des Schiebers über seinen normalen Anschlag hinaus die Heftklammer weiter schließen wird. Dies ist vorteilhaft, wenn der Benutzer feststellt, dass die Fabrikeinstellung unzureichend zum Bilden einer dichten Anastomose ist. Die Vorrichtung kann dann angepasst werden, um weiteres Vorschieben des Heftklammerschiebers **40** zuzulassen, wodurch die Heftklammer dichter geschlossen wird und eine Anastomose besserer Qualität bereitgestellt wird.

[0053] In einer anderen Anwendung kann die Vorrichtung zum Erzeugen von Falten oder Riffelungen im Gewebe verwendet werden. Ein Beispiel hierfür ist die Erzeugung von Falten am Übergang von Magen und Speiseröhre als eine mögliche Heilung von gastroösophagealer Refluxerkrankung (GERD). In diesem Fall wird, wie in [Fig. 7](#) dargestellt ist, die Nadel **12** vorwärts vom vorderen Ende **10a** des Hefters verschoben und zum Durchdringen eines Paares konvexer Gewebefalten **70** verwendet, die eine konkave Falte **72** zwischen sich begrenzen. Eine Heftklammer **36** wird dann auf die Nadel **12** in einer vorhergehend beschriebenen Weise aufgebracht, und die Heftklammer wird wie in [Fig. 8](#) gezeigt verformt, um die konkave Falte **72** einzufangen.

[0054] Die Erfindung ist nicht auf die hier beschriebene Ausführungsform begrenzt, die modifiziert oder variiert werden kann, ohne vom Umfang der Erfindung abzuweichen.

Patentansprüche

1. Chirurgisches Heftinstrument zum Heften von zu verbindenden Geweberändern oder Falten (**56**, **58**; **70**, **72**), wobei das Instrument einen länglichen Körper (**10**), ein starres Element (**12**), das durch den Körper getragen wird und ein Hakenende (**12b**, **12c**) zum Durchdringen der zu verbindenden Geweberänder- oder Falten, sowie Heftmittel (**32**, **38**, **40**) zum Anbringen einer Heftklammer (**36**) an den durch das Hakenende des starren Elements gehaltenen Rändern oder Falten aufweist, wobei das Heftmittel Mittel (**40**) zum Treiben einer Heftklammer gegen die Innenseite des Hakenendes des starren Elements zur Verformung der Heftklammer in eindringenden Eingriff mit den Rändern aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das starre Element einen allgemein C-förmigen Querschnitt aufweist, der einen Kanal (**52**) entlang der Innenseite des starren Elements außer an einem gekrümmten Grundabschnitt (**12b**)

desselben begrenzt, wobei der gekrümmte Grundabschnitt einen Ambosshöcker (**54**) zur Verformung der Heftklammer aufweist.

2. Instrument nach Anspruch 1, bei dem der genannte Kanal eine Führungsspur für die Heftklammer aufweist.

3. Instrument nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das starre Element einen im wesentlichen geraden Teil (**12a**) aufweist, der sich in den Körper erstreckt, wobei das genannte Hakenende an einem Ende des geraden Teils ausgebildet ist, und innerhalb des Körpers die Heftklammer in Richtung auf das Hakenende durch Gleiten entlang eines Schlitzes (**32**) im Körper geführt wird, wobei ein Bein der Heftklammer in den Kanal im geraden Teil des starren Element eingreift, und bei dem die Heftklammer innerhalb des Hakenendes des starren Elements durch Gleiteingriff der gegenüberstehenden Beine der Heftklammer jeweils mit den Kanälen in den gegenüberliegenden Seiten des Hakenendes geführt wird.

4. Instrument nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei das starre Element in Längsrichtung des länglichen Körpers zwischen einer ausgestreckten Position, in der das Hakenende frei von dem genannten Ende des Körpers zum Durchdringen der Ränder einer Wunde ist, und einer eingezogenen Position verschoben werden kann, in der gegenüberliegende Seiten des Hakenendes mit dem Körper in Eingriff stehen, um Treiben der Heftklammer gegen die Innenseite des Hakenendes zuzulassen, wobei der Heftmittel (**14**, **16**) zum Verschieben des starren Elements zwischen der ausgestreckten und der eingezogenen Position aufweist.

5. Instrument nach Anspruch 4, bei dem jedes der Verschiebemittel des starren Elements und Heftklammereintreibmittel einen jeweiligen manuell zu betätigenden Schieber angebracht an dem Körper aufweist.

6. Instrument nach einem vorhergehenden Anspruch, bei dem das genannte starre Element eine gekrümmte Nadel ist.

7. Instrument nach einem vorhergehenden Anspruch, bei dem das genannte starre Element betätigt werden kann, um die Ränder des Gewebes umzustülpen, wenn sie durchdrungen werden.

8. Instrument nach Anspruch 1, bei dem das Ausmaß von Heftklammerverformung eingestellt werden kann.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

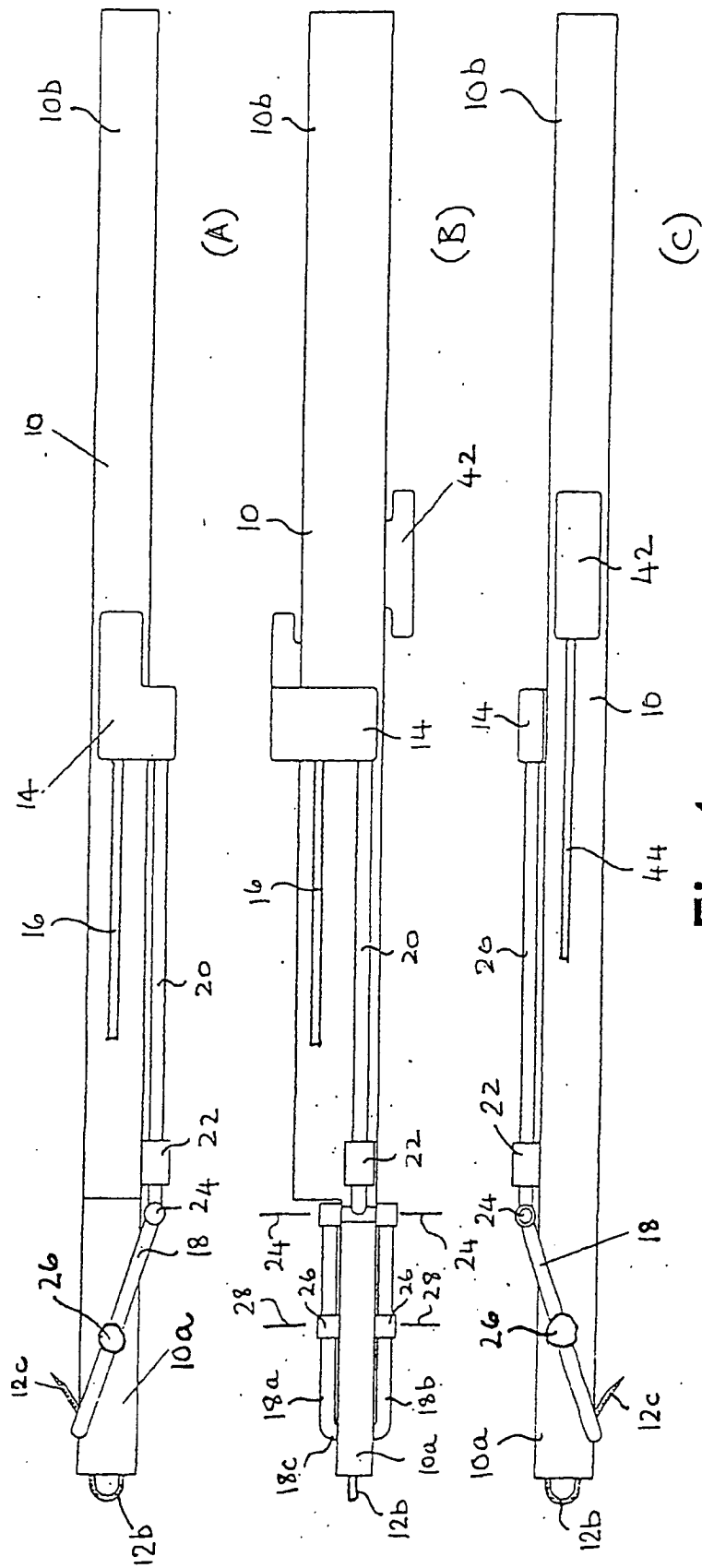


Fig. 1

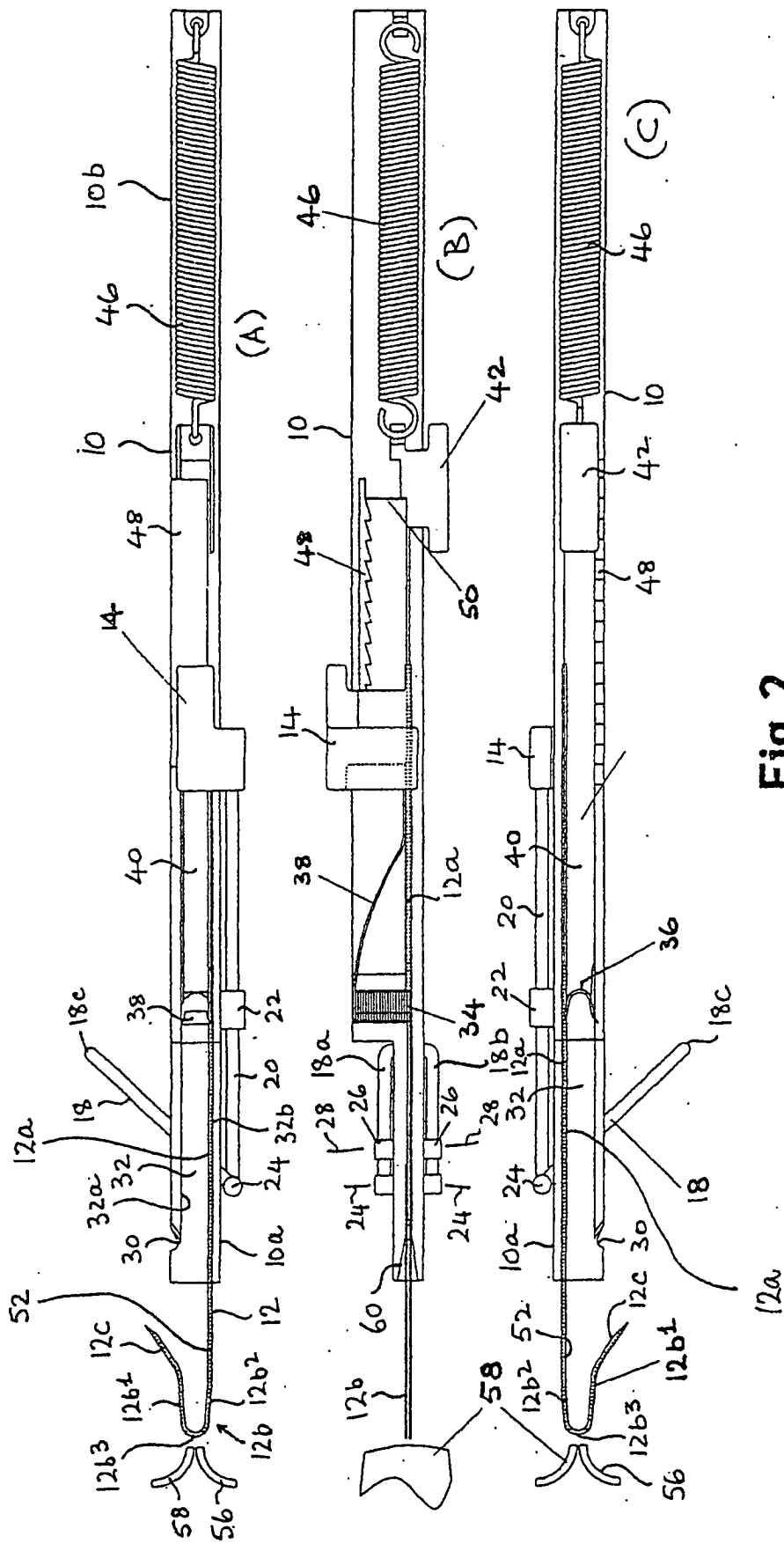


Fig.2

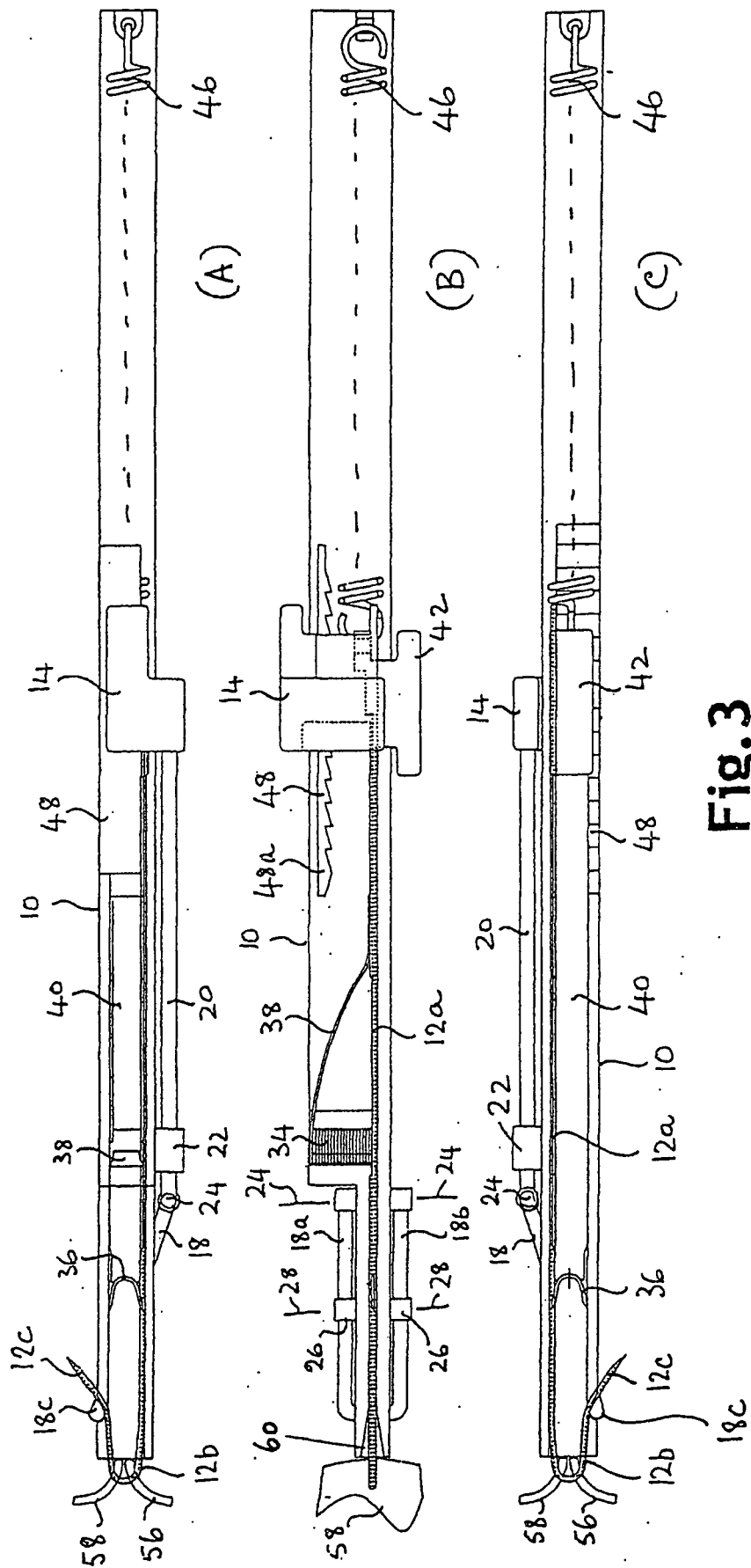


Fig.3

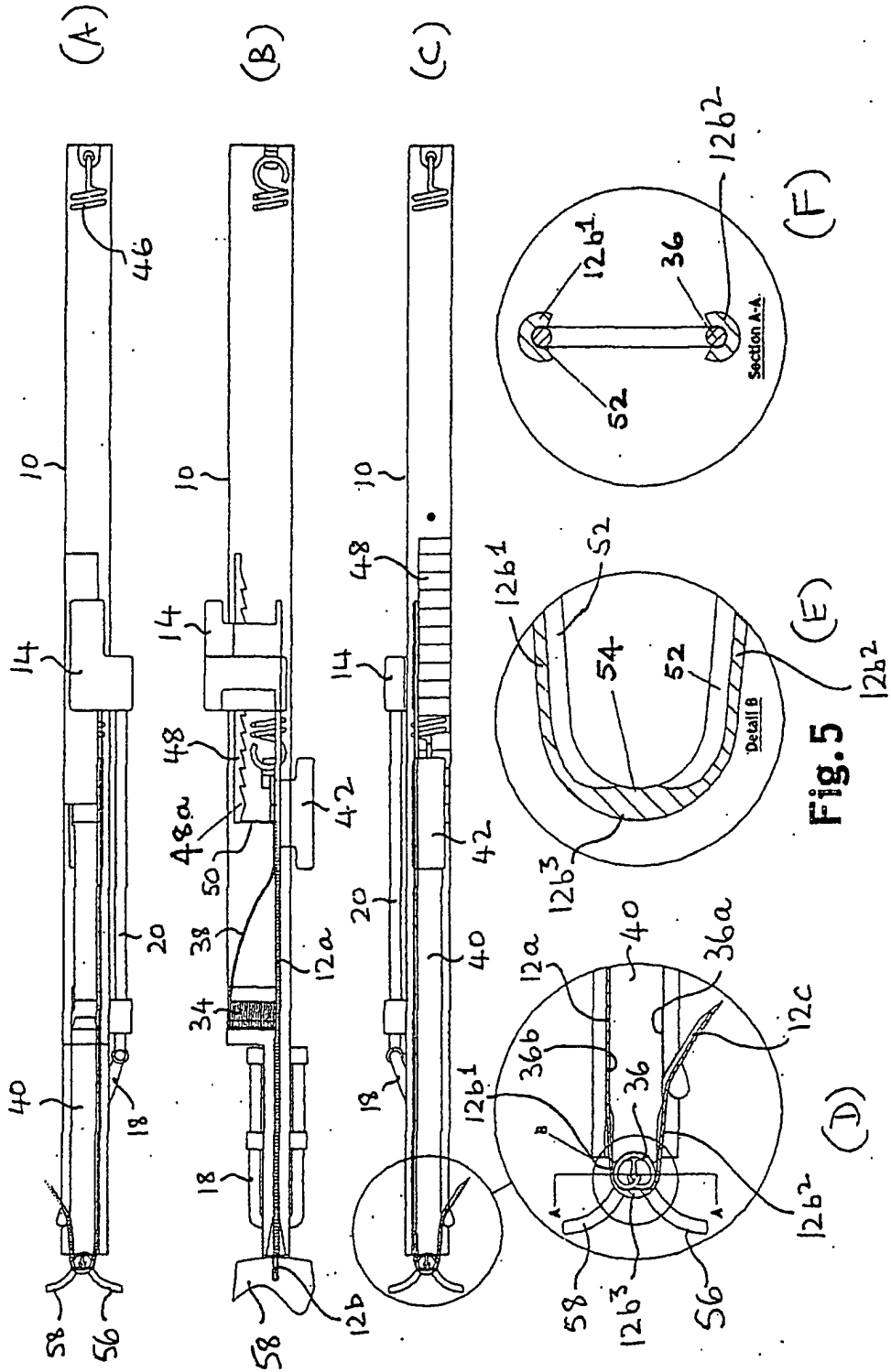


Fig. 5

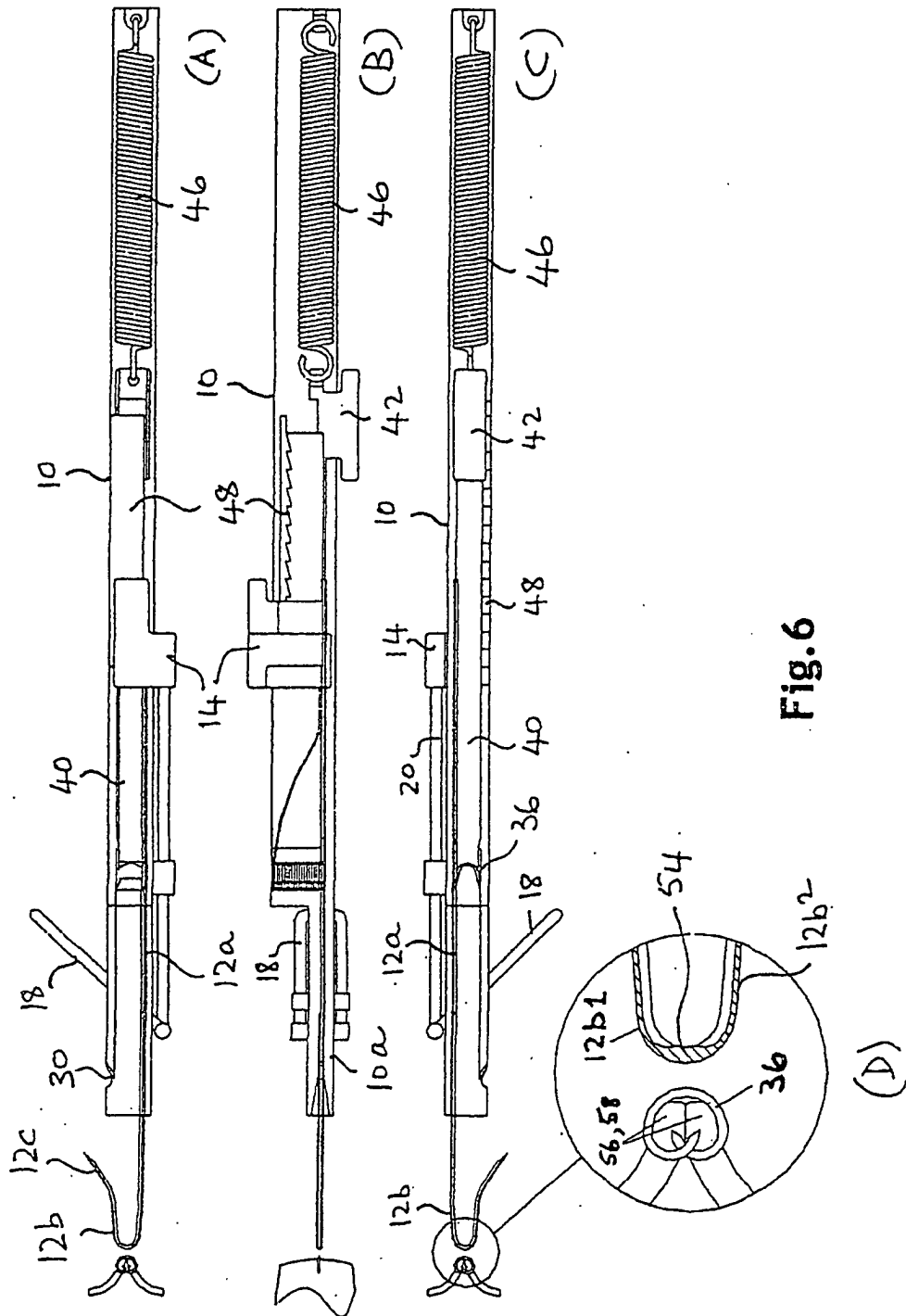


Fig.6

