



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 36 601 T2** 2007.12.27

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 934 024 B1**

(51) Int Cl.⁸: **A61B 17/068** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 36 601.4**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US97/16990**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 943 488.3**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1998/011814**

(86) PCT-Anmeldetag: **19.09.1997**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **26.03.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **11.08.1999**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **30.08.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **27.12.2007**

(30) Unionspriorität:

717492	20.09.1996	US
933294	18.09.1997	US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:

**United States Surgical Corporation, Norwalk,
Conn., US**

(72) Erfinder:

**HOLSTEN, E., Henry, Wolcott, CT 06716, US;
SAVAGE, C., Robert, Stratford, CT 06497, US;
MARKUS, L., Richard, Milford, CT 06460, US**

(74) Vertreter:

HOFFMANN & EITLE, 81925 München

(54) Bezeichnung: **Chirurgische Vorrichtung zum Anbringen von Spiralklammern**

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] Diese Anmeldung ist eine continuation-in-part der US-Anmeldung mit der Serien-Nr. 08/717,492, die am 20. September 1996 mit dem Titel Spiralverschluss-Applikator eingereicht wurde.

HINTERGRUND**1. Technisches Gebiet**

[0002] Diese Offenbarung bezieht sich im Allgemeinen auf chirurgische Vorrichtungen zum Befestigen von Objekten an Korpusgewebe und genauer auf einen Spiralverschluss-Applikator, der so konfiguriert ist, dass er helixförmige Spiralverschlüsse an chirurgischen Netzen und Gewebe während eines chirurgischen Behandeln von Korpusgewebe in solchen Prozeduren wie beispielsweise der Behandlung einer Hernie (engl. hernia repair) anbringt.

2. Hintergrund des Standes der Technik

[0003] Die WO-A-9 603 925 offenbart die Merkmale des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0004] Verschiedene chirurgische Prozeduren erfordern Instrumente, die dazu in der Lage sind, Verschlüsse an Gewebe anzubringen um Gewebeverbindungen auszuformen oder um Objekte am Gewebe zu befestigen. Zum Beispiel ist es während der Behandlung einer Hernie häufig wünschenswert, ein Netz am Korpusgewebe zu befestigen. Bei bestimmten Hernien, wie beispielsweise direkten oder indirekten Leistenhernien, erstreckt sich ein Teil des Darmes so durch einen Defekt in der stützenden Abdominalwand hindurch, dass er einen Herniesack ausformt.

[0005] Der Defekt kann unter Verwendung einer offenen chirurgischen Prozedur behandelt werden, bei der ein relativ großer Einschnitt durchgeführt wird und die Hernie durch Nähen außerhalb der Abdominalwand abgeschlossen wird. Das Netz wird mit Nähten über der Öffnung angebracht, um eine Verstärkung bereitzustellen.

[0006] Weniger invasive chirurgische Prozeduren sind derzeit verfügbar, um eine Hernie zu behandeln (engl. repair). Bei laporoskopischen Prozeduren wird die Operation im Abdomen durch einen kleinen Einschnitt hindurch durchgeführt, während bei endoskopischen Prozeduren die Operation durch enge endoskopische Röhren oder Kanülen hindurch ausgeführt wird, die durch kleine Einschnitte in den Korpus eingesetzt sind. Laporoskopische und endoskopische Prozeduren erfordern im Allgemeinen lange und schmale Instrumente, die dazu in der Lage sind, tief in den Korpus hereinzureichen und die so konfiguriert sind, dass sie mit dem Einschnitt oder der Röhre, durch die hindurch sie eingesetzt sind, abschließen.

Zusätzlich müssen die Instrumente dazu in der Lage sein, von einer entlegenen Position aus betätigt zu werden, also von außerhalb des Korpus.

[0007] Gegenwärtig verwenden endoskopische Techniken zur Behandlung von Hernien Verschlüsse, wie beispielsweise chirurgische Klammern oder Clips, um das Netz an dem Gewebe zu befestigen, um eine Verstärkung der Behandlung und eine Struktur zum Anregen des Gewebewachstums bereitzustellen. Die Klammern oder Clips müssen gegen das Gewebe und das Netz gedrückt werden, um die beiden miteinander zu verbinden.

[0008] Ein anderer Typ von Verschlüssen, der zur Verwendung beim Befestigen eines Netzes an Gewebe während Prozeduren, wie beispielsweise einer Herniebehandlung geeignet ist, ist ein Spiralverschluss, der einen helixförmig aufgewickelten Korpusabschnitt aufweist, der in einer Gewebedurchdringungsspitze endet. Ein Beispiel dieses Verschlusstyps ist in US-Patent Nr. 5,258,000 offenbart.

[0009] Daher besteht ein Bedarf für eine verbesserte Applikationsvorrichtung zum Anbringen von Verschlüssen des Spiraltyps auf das Gewebe. Da es häufig wünschenswert ist, vorhergehend positionierte oder teilweise eingesetzte Spiralverschlüsse aus dem Gewebe zu entfernen, wäre es vorteilhaft, wenn solch eine Vorrichtung ein Entfernen der Verschlüsse vom Spiraltyp aus dem Gewebe ermöglichen würde, wenn dies gewünscht wäre. Es besteht ebenso ein Bedarf für eine Applikationsvorrichtung, welche mit einem Spiralverschluss, der vorhergehend in einem Gewebe angebracht wurde, wiederum eingreifen kann und den Spiralverschluss weiter in das Gewebe herein treiben kann.

ZUSAMMENFASSUNG

[0010] Es wird ein chirurgischer Spiralverschluss-Applikator zur Verwendung beim Anbringen von Spiralverschlüssen in Gewebe bereitgestellt und insbesondere zur Verwendung in chirurgischen Prozeduren, wie beispielsweise einer Herniebehandlung, um ein chirurgisches Netz am Gewebe zu fixieren. Der Spiralverschluss-Applikator umfasst ein Gehäuse das einen Griff aufweist, welcher sich von jenem aus erstreckt, und einen Trigger, der verschwenkbar an dem Gehäuse montiert ist. Ein länglicher rohrförmiger Abschnitt erstreckt sich von dem Gehäuse aus und umfasst einen Antriebsstab, der darin drehbar befestigt ist. Der Antriebsstab ist dazu vorgesehen, die Spiralverschlüsse in das Gewebe herein zu treiben. Der Antriebsstab hält daran verschiebbar eine Mehrzahl von Spiralverschlüssen und umfasst einen Schlitz, um mit Zungenabschnitten der Spiralverschlüsse in Eingriff zu kommen, um die Verschlüsse innerhalb einer Hülse zu drehen. Bevorzugt ist ein Federeinsatz permanent innerhalb der Hülse

angebracht, um den Spiralverschluss distal zu führen, wenn der Antriebsstab gedreht wird.

[0011] Eine Antriebseinheit ist innerhalb des Gehäuses vorgesehen, um den Antriebsstab in einer ersten Richtung zu drehen. Die Antriebseinheit umfasst miteinander kämmende, erste und zweite kegelförmige Zahnräder, die senkrecht zueinander orientiert sind. Das erste kegelförmige Zahnrad steht in Eingriff mit und dreht den Antriebsstab, während das zweite kegelförmige Zahnrad eine Drehbewegung von einer Betätigungseinrichtung aus erhält. Bevorzugt umfasst die Antriebseinheit einen Antiumkehrmechanismus, um eine Drehung des Antriebsstabes nur in einer Richtung zu erlauben, also der ersten Richtung. Der Antiumkehrmechanismus ist durch das Bereitstellen eines Spalts zwischen dem zweiten kegelförmigen Zahnrad und einer Nabe, die dazu vorgesehen ist, das zweite kegelförmige Zahnrad zu drehen, ausgeformt. Eine Mehrzahl von Rollenstiften sind innerhalb des Spaltes angeordnet und bewegen sich zwischen Bereichen reduzierten Querschnitts des Spalts, um die Nabe mit dem zweiten kegelförmigen Zahnrad in Eingriff zu bringen, und Bereichen vergrößerten Querschnitts, um das zweite kegelförmige Zahnrad von der Nabe zu lösen. Diese Anordnung formt eine Rollenkupplung aus, um eine Drehung des zweiten kegelförmigen Zahnrades in einer entgegen gesetzten Richtung zu verhindern, wodurch eine Umkehr der Drehung des Antriebsstabes und ein Herausziehen eines Spiralverschlusses, der teilweise in das Gewebe hereingetrieben wurde, verhindert wird.

[0012] Die Betätigungseinrichtung ist innerhalb des Gehäuses vorgesehen, um die Schwenkbewegung des Triggers in eine Drehbewegung umzuwandeln, um diese der Antriebseinheit zuzuführen. Die Betätigungseinrichtung umfasst im Allgemeinen ein Ratschenzahnrad und ein Laufrad. Das Ratschenzahnrad greift mit dem Trigger ein und wird durch diesen gedreht. Das Ratschenzahnrad dreht das Laufrad, das seinerseits ein Zahnrad dreht, das an der Nabe angebracht ist. Das Laufrad umfasst Anschläge, die mit einem Blockierelement kooperieren, welches an dem Gehäuse ausgeformt ist, um den Grad der Drehung der auf das Zahnrad an der Nabe aufgebracht wird, zu begrenzen. Dies stellt sicher, dass nur ein Spiralverschluss pro Zeiteinheit aus dem länglichen Röhrenabschnitt während eines einfachen Zyklus oder Herabdrückens des Triggers heraus getrieben wird.

[0013] Die Antriebseinheit umfasst weiterhin einen Ratschen- und Klinkenmechanismus, um ein partielles Durchführen eines Zyklus des Spiralverschluss-Applikators zu verhindern. Die Ratschenzähne an dem Ratschenzahnrad greifen mit einer Klinke an dem Gehäuse so ein, dass sie ein Zurückkehren des Triggers in eine Ausgangsstartposition verhin-

dern, bevor ein kompletter Zyklus oder ein komplettes Herabdrücken des Triggers eingetreten ist. Dies verhindert, dass ein Spiralverschluss nur teilweise aus dem länglichen röhrenförmigen Abschnitt herausgedreht und daher nur teilweise in das Gewebe hereingedreht wird.

[0014] Ebenso werden Spiralverschlüsse zur Verwendung mit dem Spiralverschluss-Applikator bereitgestellt. In einem Ausführungsbeispiel ist der Spiralverschluss mit einem helixförmigen Spiralkorpusabschnitt ausgeformt, der eine einzige Gewebedurchdringungsspitze an einem seiner Enden aufweist. Ein gerader Zungenabschnitt ist am gegenüberliegenden Ende des Korpusabschnitts geformt und erstreckt sich über das Zentrum eines Kreises hinweg, der durch die Spiralen geformt ist, einwärts. Der Zungenabschnitt ist vorgesehen, um mit einem Schlitz im Antriebsstab einzugreifen und es dem Spiralverschluss zu ermöglichen, mittels des Antriebsstabes gedreht zu werden.

[0015] In einem alternativen Ausführungsbeispiel ist der Spiralverschluss mit einem geraden Rückenbereich ausgeformt und helixförmige Spiralkorpusabschnitte erstrecken sich von jedem Ende des Rückenabschnitts aus. Eine Gewebedurchdringungsspitze ist an einem freien Ende eines jeden Korpusabschnitts vorgesehen. Der Rückenabschnitt greift in einen Schlitz ein, der sich vollständig durch einen Antriebsstab hindurch erstreckt und ist darin verschiebbar gehalten. Die Drehung des Antriebsstabes dreht den Spiralverschluss innerhalb der Hülse und in das Gewebe hinein.

[0016] In einem weiteren alternativen Ausführungsbeispiel ist der Spiralverschluss mit einem geraden Rückenbereich ausgeformt, wobei sich von jedem Ende des Rückenbereichs aus ein gerades Bein erstreckt und die parallel zueinander sind. Ein halbkreisförmiger Gewebedurchdringungsabschnitt, der in einer Gewebedurchdringungsspitze endet, erstreckt sich von einem freien Ende eines jeden Beines aus. Die halbkreisförmigen Gewebedurchdringungsabschnitte liegen in einer gemeinsamen Ebene, die im Allgemeinen parallel zum Rückenabschnitt liegt. Der Rückenabschnitt des Spiralverschlusses greift ebenso in einen vollständig mit einem Schlitz versehenen Antriebsstab ein und wird dadurch gedreht.

[0017] Weiterhin wird ein chirurgischer Spiralverschluss-Applikator bereitgestellt, der so konfiguriert ist, dass er Spiralverschlüsse aus dem Gewebe entfernt. Der Spiralverschluss-Applikator weist einen länglichen röhrenförmigen Abschnitt auf, wobei darin eine spiralförmige Feder angebracht ist, welche eine helixförmige innere Oberfläche ausformt und welche in einer am weitesten distal gelegenen Spitze endet. Der Spiralverschluss-Applikator ist so konfiguriert,

dass er in einen Zungenabschnitt des Spiralverschlusses eingreift, wenn er über einem Spiralverschluss positioniert ist. Das distale Ende des Spiralverschluss-Applikators ist so dimensioniert, dass der Abstand zwischen der am weitesten distal gelegenen Spitze des länglichen röhrenförmigen Abschnitts und einem am weitesten distal gelegenen Ende eines Antriebsstabes zumindest die Hälfte des vorbestimmten Drahtdurchmessers eines Spiralverschlusses ist. Auf diese Weise wird durch das Positionieren des distalen Endes des Spiralverschluss-Applikators über einem im Gewebe positionierten Spiralverschluss der Zungenabschnitt des Spiralverschlusses durch einen Schlitz in dem Antriebsstab eingegriffen werden. Spezifisch greift der Schlitz in dem Antriebsstab zumindest mit dem halben Durchmesser des Zungenabschnitts ein. Weiterhin ist der Winkel zwischen der am weitesten distal gelegenen Spitze der helixförmigen Oberfläche und des Schlitzes, wenn der Trigger in einer unabgefeuerten Position ist, ungefähr 110°.

[0018] Der Spiralverschluss-Applikator zur Verwendung beim Entfernen von Spiralverschlüssen umfasst weiterhin einen Arretiermechanismus, der in Eingriff bringbar ist um den Antriebsstab relativ zu dem röhrenförmigen Abschnitt zu immobilisieren, was es ermöglicht, das gesamte Instrument zu drehen um den Spiralverschluss zu entfernen. Bevorzugt umfasst der Arretiermechanismus einen Arretierknopf, welcher bewegbar an dem Gehäuse montiert ist, und ein Blockierelement, welches in Eingriff mit der Antriebseinheit bewegbar ist, um den Antriebsstab zu immobilisieren. Das Blockierelement ist bevorzugt eine Blattfeder, die innerhalb des Gehäuses befestigt ist und einen Haken aufweist, der mit einer Getriebeanordnung der Antriebseinheit in Eingriff bringbar ist. Der Arretierknopf ist mit einem Nocken versehen, um den Haken in Eingriff mit Zähnen des Zahnrades der Antriebseinheit zu bringen.

[0019] Alternativ kann ein Abschnitt des Triggers so konfiguriert sein, dass er mit der Blattfeder in Eingriff kommt und die Blattfeder über einen Verschwenkpunkt hinweg verschwenkt, um den Haken mit den Zähnen an der Antriebseinheit in Eingriff zu bringen, wenn der Trigger während eines Feuerzyklus voll herabgedrückt wird.

[0020] Es ist ebenso ein Verfahren zum Entfernen eines Spiralverschlusses aus dem Gewebe offenbart, das das Bereitstellen eines Spiralverschluss-Applikators umfasst, der einen länglichen röhrenförmigen Abschnitt mit einer helixförmigen inneren Oberfläche aufweist, und einen Antriebsstab, der drehbar innerhalb des röhrenförmigen Abschnitts montiert ist. Der Antriebsstab weist einen Schlitz zum in Eingriffbringen mit dem Zungenabschnitt und dem Spiralverschluss auf. Das Verfahren umfasst weiterhin die Schritte des Immobilisierens des Antriebs relativ zu dem röhrenförmigen Abschnitt, das in Eingriffbringen

des Spiralverschlusses mit dem Antriebsstab, und das Drehen des Spiralverschluss-Applikators, um den Spiralverschluss aus dem Gewebe zu entfernen.

[0021] In einem weiteren Ausführungsbeispiel eines Spiralverschluss-Applikators ist eine mit einem Gewinde versehene Oberfläche in einer inneren Oberfläche des länglichen röhrenförmigen Abschnitts rollengeformt (engl. roll formed). Die rollengeformte, mit einem Gewinde versehene Oberfläche ersetzt die Spiralfeder der vorherigen Ausführungsbeispiele und dient dazu, die Spiralverschlüsse aus dem länglichen röhrenförmigen Abschnitt gewindemäßig heraus zu treiben. Zusätzlich wird ein Ratschenkupplungsmechanismus durch die Rollenkupplung der vorherigen Ausführungsbeispiele substituiert. Weiterhin ist eine zusätzliche Struktur an dem Ratschenzahnrad vorgesehen um mit dem zweiten kegelförmigen Zahnrad einzugreifen und es gegenüber einer Drehung zu blockieren, wenn der Applikator in der unabgefeuerten Position ist.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0022] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines Spiralverschluss-Applikators wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben, wobei:

[0023] [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht eines bevorzugten Ausführungsbeispiels eines Spiralverschluss-Applikators ist;

[0024] [Fig. 2](#) eine perspektivische Ansicht eines helixförmigen Spiralverschlusses ist, der mit dem Spiralverschluss-Applikator der [Fig. 1](#) verwendet wird,

[0025] [Fig. 3](#) eine perspektivische Ansicht eines distalen Abschnittes eines Antriebsstabs und eines helixförmigen Spiralverschlusses ist;

[0026] [Fig. 4](#) eine perspektivische Ansicht des distalen Abschnittes des Antriebsstabs mit einer Mehrzahl darauf geladenen helixförmigen Spiralverschlüssen ist;

[0027] [Fig. 5](#) eine perspektivische Ansicht eines länglichen röhrenförmigen Abschnittes, von dem Teile entfernt sind, einer Feder und des Antriebsstabes mit einer Mehrzahl von auf dessen distalen Abschnitt geladenen helixförmigen Spiralverschlüssen ist;

[0028] [Fig. 6](#) eine Schnittansicht eines distalen Abschnittes des länglichen röhrenförmigen Abschnittes mit der darin installierten Feder ist;

[0029] [Fig. 7](#) eine perspektivische Ansicht des länglichen röhrenförmigen Abschnitts mit dem darin eingesetzten Antriebsstab ist;

[0030] [Fig. 8](#) eine perspektivische Ansicht eines Gehäuseabschnitts des Spiralverschluss-Applikators der [Fig. 1](#), von dem Teile entfernt sind, ist;

[0031] [Fig. 9](#) eine perspektivische Ansicht des Gehäuseabschnitts des Spiralverschluss-Applikators der [Fig. 1](#) ist, wobei das Gehäuse halb entfernt ist;

[0032] [Fig. 10](#) eine perspektivische Ansicht einer Gehäusehälfte ist, die das Positionieren des Laufrads und des Ratschengetriebes illustriert;

[0033] [Fig. 11](#) eine perspektivische Ansicht des zusammengesetzten Laufrads und des Ratschenzahnrades ist;

[0034] [Fig. 12](#) eine Schnittansicht entlang der Linie 12-12 der [Fig. 8](#) ist und einen Rollenkupplungsmechanismus illustriert;

[0035] [Fig. 13](#) eine Seitenansicht des Gehäuseabschnitts des Spiralverschluss-Applikators in einer Anfangsposition ist, wobei eine Gehäusehälfte entfernt ist;

[0036] [Fig. 14](#) eine partielle Seitenansicht ist, die die Positionierung des Laufrads und des Ratschenzahnrades in einer Anfangsposition korrespondierend der [Fig. 13](#) zeigt;

[0037] [Fig. 15](#) eine perspektivische Ansicht, die teilweise in einem Querschnitt gezeigt ist, eines distalen Endabschnitts des Spiralverschluss-Applikators korrespondierend zu [Fig. 13](#) ist;

[0038] [Fig. 16](#) eine Ansicht ähnlich zu [Fig. 13](#) ist, welche die anfängliche Betätigung des Spiralverschluss-Applikators zeigt;

[0039] [Fig. 17](#) eine Ansicht ähnlich zu [Fig. 14](#) und korrespondierend zu der Position der [Fig. 16](#) ist;

[0040] [Fig. 18](#) eine Schnittansicht der Rollenkupplung korrespondierend zu [Fig. 16](#) ist;

[0041] [Fig. 19](#) eine perspektivische Ansicht ist, die teilweise im Querschnitt gezeigt ist, die einen helixförmigen Spiralverschluss illustriert, der aus dem distalen Ende des Spiralverschluss-Applikators heraus getrieben wird;

[0042] [Fig. 20](#) eine Seitenansicht des Gehäuseabschnitts ist, wobei eine Gehäusehälfte entfernt ist, die das anfängliche Auslösen eines Triggers und das Positionieren des Laufrads und des Ratschenzahnrades illustriert;

[0043] [Fig. 21](#) eine Schnittansicht der Rollenkupplung korrespondierend zu [Fig. 20](#) ist;

[0044] [Fig. 22](#) eine partielle Seitenansicht ist, die die Positionierung des Freilaufgetriebes und des Ratschenzahnades zusammen mit einer Klinke korrespondierend zur Position der [Fig. 20](#) zeigt;

[0045] [Fig. 23](#) ist eine Ansicht ähnlich zu [Fig. 22](#) nach dem vollständigen Freigeben des Triggers;

[0046] [Fig. 24](#) eine perspektivische Ansicht ist, welche die Verwendung des Spiralverschluss-Applikators im Patienten zeigt;

[0047] [Fig. 25](#) eine perspektivische Ansicht eines Gewebeabschnitts und eines chirurgischen Netzes ist, welches an dem Gewebeabschnitt durch eine Mehrzahl von helixförmigen Spiralverschlüssen befestigt ist;

[0048] [Fig. 26](#) eine perspektivische Ansicht eines alternativen Spiralverschlusses ist;

[0049] [Fig. 27](#) eine perspektivische Ansicht eines weiteren alternativen Spiralverschlusses ist;

[0050] [Fig. 28](#) eine Endansicht des distalen Endes eines alternativen Ausführungsbeispiels eines Spiralverschluss-Applikators ist;

[0051] [Fig. 29](#) eine Schnittansicht des distalen Endes des Spiralverschluss-Applikators der [Fig. 28](#) entlang der Linie 29-29 der [Fig. 28](#) ist;

[0052] [Fig. 30](#) eine isolierte Ansicht der [Fig. 29](#) ist, die das distale Ende des länglichen röhrenförmigen Abschnitts relativ zum distalen Ende einer Spiralfeder, die darin befestigt ist, illustriert;

[0053] [Fig. 31](#) eine Ansicht des proximalen Abschnitts eines Spiralverschluss-Applikators der [Fig. 28](#) umfassend einen Arretiermechanismus ist;

[0054] [Fig. 32](#) eine partielle Seitenansicht des Ausführungsbeispiels der [Fig. 31](#) ist, wobei der Arretiermechanismus in einem eingegriffenen Zustand ist;

[0055] [Fig. 33](#) eine Schnittansicht des distalen Endes ist, das in Richtung eines Spiralverschlusses vorgeschoben wird, der auf das Gewebe angewendet wird;

[0056] [Fig. 34](#) eine Ansicht ähnlich zu [Fig. 33](#) ist und das distale Ende des Verschlussapplikators zeigt, das mit dem Spiralverschluss in Eingriff steht;

[0057] [Fig. 35](#) eine perspektivische Ansicht eines Patienten und eine Drehung des Spiralverschluss-Applikators zum Entnehmen des Spiralverschlusses ist;

[0058] [Fig. 36](#) eine Querschnittsansicht des dista-

len Endes des Verschlussapplikators ist, wobei der Spiralverschluss teilweise aus dem Gewebe entfernt ist;

[0059] [Fig. 37](#) eine Seitenansicht des Spiralverschluss-Applikators der [Fig. 31](#) ist, die ein alternatives Verfahren des Eingreifens des Arretiermechanismus illustriert;

[0060] [Fig. 38](#) eine perspektivische Ansicht eines alternativen Ausführungsbeispiels eines Spiralverschluss-Applikators ist;

[0061] [Fig. 38A](#) eine vergrößerte perspektivische Ansicht des distalen Endes des Ausführungsbeispiels der [Fig. 38](#) ist;

[0062] [Fig. 39](#) eine perspektivische Ansicht eines länglichen röhrenförmigen Abschnittes und eines Antriebsstabes, der eine Mehrzahl von daran gehaltenen Verschlüssen aufweist, ist;

[0063] [Fig. 40](#) eine Querschnittsansicht eines distalen Endabschnittes des länglichen röhrenförmigen Abschnittes der [Fig. 39](#) ist;

[0064] [Fig. 41](#) eine perspektivische Ansicht mit entfernten Teilen eines Gehäuseabschnittes des Spiralverschluss-Applikators der [Fig. 38](#) ist;

[0065] [Fig. 42](#) eine Draufsicht auf eine erste Ratschenplatte ist;

[0066] [Fig. 43](#) eine Querschnittsansicht entlang der Linie 43-43 der [Fig. 42](#) ist;

[0067] [Fig. 44](#) eine Draufsicht auf eine zweite Ratschenplatte ist;

[0068] [Fig. 45](#) eine Querschnittsansicht entlang der Linie 45-45 der [Fig. 44](#) ist;

[0069] [Fig. 46](#) eine perspektivische Ansicht eines zweiten kegelförmigen Zahnrades mit einer daran positionierten Ratschenkupplung ist;

[0070] [Fig. 47](#) eine perspektivische Ansicht der Ratschenkupplung ist, umfassend die ersten und zweiten Ratschen;

[0071] [Fig. 48](#) eine perspektivische Ansicht eines zusammengesetzten Laufrades, eines Ratschengetriebes und eines Auslösegetriebes ist;

[0072] [Fig. 49](#) eine Endansicht des distalen Endes des Spiralverschluss-Applikators der [Fig. 38](#) ist;

[0073] [Fig. 50](#) eine Ansicht ist, die teilweise im Schnitt des distalen Endes des Spiralverschluss-Applikators entlang der Linie 50-50 der [Fig. 49](#) gezeigt

ist;

[0074] [Fig. 51](#) eine Ansicht ist, die teilweise ein Querschnitt des Gehäuseabschnittes des Ausführungsbeispiels der [Fig. 38](#) ist und eine Anti-Umkehrblatfeder illustriert, die mit Zähnen des zweiten kegelförmigen Zahnrades eingreift;

[0075] [Fig. 52](#) eine Ansicht ähnlich zur [Fig. 51](#) ist und das anfängliche Betätigen des Ausführungsbeispiels der [Fig. 51](#) zeigt;

[0076] [Fig. 53](#) eine Seitenansicht ist, welche die ersten und zweiten Ratschen der Ratschenkupplung in einem eingegriffenen Zustand zeigt;

[0077] [Fig. 54](#) eine perspektivische, teilweise im Querschnitt gezeigte Ansicht ist, die einen helixförmigen Spiralverschluss zeigt, der aus dem distalen Ende des Spiralverschluss-Applikators der [Fig. 38](#) heraus getrieben wird;

[0078] [Fig. 55](#) eine Ansicht ähnlich zur [Fig. 51](#) ist, die das Auslösen eines Triggers des Gehäuseabschnittes illustriert;

[0079] [Fig. 56](#) eine Seitenansicht der Ratschenplattenkupplung ist, welche die erste und zweite Ratschenplatte in rutschendem Eingriff zeigt; und

[0080] [Fig. 57](#) eine partielle Seitenansicht ist, die einen Stift an dem Ratschenzahnrad illustriert, der in eine Kerbe an dem zweiten kegelförmigen Zahnrad eingreift.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0081] Nun Bezug nehmend auf die Zeichnungen, in denen gleiche Bezugsziffern durch die unterschiedlichen Ansichten hindurch gleiche Elemente repräsentieren und anfänglich Bezug nehmend auf [Fig. 1](#), ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines Spiralverschluss-Applikators **10** offenbart. Der Spiralverschluss-Applikator **10** ist dazu vorgesehen, während chirurgischer Prozeduren, wie beispielsweise einer Herniebehandlung, helixförmige Spiralverschlüsse in Gewebe anzubringen oder um ein Netz an Gewebe zu befestigen. Der Spiralverschluss-Applikator **10** umfasst im Allgemeinen ein Gehäuse **12**, das als zwei separate Gehäusehälften **12a** und **12b** geformt sein kann, und einen Griffbereich **14**, der sich von dem Gehäuse **12** aus erstreckt. Ein Trigger **16** ist bewegbar an dem Gehäuse **12** montiert. Bevorzugt ist der Trigger **16** verschwenkbar mit dem Gehäuse **12** verbunden, wobei ein freies Ende des Triggers **16** von einem freien Ende des Griffbereichs **14** beabstandet ist. Diese Anordnung stellt einen ergonomischen Vorteil und eine positive, sichere Kontrolle des Triggers **16** und des Spiralverschluss-Applikators **10**

bereit. Der Spiralverschluss-Applikator **10** umfasst auch einen länglichen röhrenförmigen Abschnitt **18**, der sich distal vom Gehäuse **12** aus erstreckt. Der längliche röhrenförmige Abschnitt **18** ist dazu vorgesehen, eine Mehrzahl von Spiralverschlüssen für die Anwendung auf Korpusgewebe aufzunehmen. Der längliche röhrenförmige Abschnitt **18** ist bevorzugt so dimensioniert, dass er durch eine herkömmliche Kanülenstruktur hindurchpasst. So wie er hierin verwendet wird, bezieht sich der Begriff "distal" auf den Abschnitt des Applikators oder dessen Komponenten, der/die weiter von dem Benutzer entfernt ist/sind, wohingegen sich der Begriff "proximal" auf den Abschnitt des Applikators oder dessen Komponente bezieht, der/die näher zum Benutzer hin liegt/liegen.

[0082] Nun Bezug nehmend auf [Fig. 2](#) ist dort ein helixförmiger Spiralverschluss illustriert, der zur Verwendung mit dem Spiralverschluss-Applikator **10** geeignet ist. Der Spiralverschluss **20** ist so gestaltet, dass er durch Drehen der Spirale in und durch das Gewebe hindurch an Gewebe angebracht werden kann. Der Spiralverschluss **20** umfasst im Allgemeinen einen Spiralkorpusabschnitt **22**, der bevorzugt ungefähr $2\frac{1}{2}$ Windungen aufweist und in einer spitzen, Gewebedurchdringungsspitze **24** endet. Ein Zungenabschnitt **26** ist an dem gegenüberliegenden Ende des Spiralkorpusabschnitts **22** vorgesehen. Der Zungenabschnitt **26** erstreckt sich im Allgemeinen in Richtung des Zentrums des Spiralkorpusabschnitts **22** einwärts, wie gezeigt. Der Spiralverschluss **22** ist bevorzugt aus einem geeigneten biokompatiblen Material geformt, zum Beispiel Titan. Der Spiralverschluss **20** kann jedoch alternativ aus unterschiedlichen elastomeren oder polymeren Materialien geformt sein und zusätzlich kann er aus unterschiedlichen bioabsorbierbaren oder biodegradierbaren Materialien geformt sein.

[0083] Nun Bezug nehmend auf [Fig. 3](#) ist ein distaler Abschnitt **28** eines Antriebsstabs **30**, der mit dem Spiralverschluss-Applikator **10** verbunden ist, vorgesehen um die Spiralverschlüsse **20** zu halten und anzutreiben. Der distale Abschnitt **28** umfasst im Allgemeinen einen sich längs erstreckenden Schlitz **32**, der sich entlang der Länge des distalen Abschnitts **28** erstreckt. Der Schlitz **32** ist dazu vorgesehen, den Zungenabschnitt **26** so in sich aufzunehmen, dass bei einer Drehung des Antriebsstabs **30** auch der Spiralverschluss **20** gedreht wird. Während der Schlitz **32** derart illustriert ist, dass er sich teilweise entlang des Antriebsstabs **30** erstreckt, kann der Schlitz **32** vollständig durch den Antriebsstab **30** hindurch ausgeformt sein, um andere Typen von Spiralen oder drehbaren Verschlüssen aufzunehmen. Eine Abflachung **34** erstreckt sich im distalen Abschnitt **28** neben dem Schlitz **32**.

[0084] Wie am besten in [Fig. 4](#) gezeigt, kann eine Mehrzahl von Spiralverschlüssen **20** in einer Serie

längs entlang der Länge des distalen Abschnitts **28** des Antriebsstabs **30** angeordnet sein. Jeder Spiralverschluss **20** hat seinen mit diesem verbundenen Zungenabschnitt **26** innerhalb des Schlitzes **32** des Antriebsstabs **30** positioniert.

[0085] Bezug nehmend nun auf die [Fig. 5](#) und wie oben festgehalten, umfasst der längliche röhrenförmige Abschnitt **18** eine Mehrzahl von Spiralverschlüssen **20** und eine Struktur, um die Spiralverschlüsse **20** in Gewebe herein zu treiben. Ein proximaler Abschnitt **36** des Antriebsstabs **30** hat einen im Allgemeinen festen kreisförmigen Querschnitt, so dass der Schlitz **32** distal des proximalen Abschnitts **36** endet. Ein gebogenes oder L-förmiges proximales Ende **38** des Antriebsstabs **30** ist vorgesehen, um beim Drehen des Antriebsstabs **30** so zu unterstützen, dass Spiralverschlüsse **20** durch den länglichen röhrenförmigen Abschnitt **18** vorgeschoben werden und die Spiralverschlüsse **20** in das Gewebe hereingetrieben werden. Der längliche röhrenförmige Abschnitt **18** umfasst auch eine im Allgemeinen röhrenförmige Hülse **40**, welche eine durch diese hindurchgehende Bohrung **42** definiert, und ein proximales Ende **44** und ein distales Ende **46** aufweist. Der Antriebsstab **30** ist innerhalb der Bohrung **42** der röhrenförmigen Hülse **40** frei drehbar.

[0086] Wie am besten in den [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) gezeigt, ist um Spiralverschlüsse **20** nacheinander in einer distalen Richtung durch die Drehung des Antriebsstabs **30** zu bewegen eine Spiralfeder **48** vorgesehen, die bevorzugt in eine innere Oberfläche **50** der röhrenförmigen Hülse **40** aufgeschmort oder aufgeschweißt ist. Die Spiralfeder **48** erzeugt eine helixförmige, sich in der Längsrichtung erstreckende Oberfläche **52**, die zum Eingriff mit den Spiralkorpusabschnitten **22** der Spiralverschlüsse **20** konfiguriert ist. Daher werden die Spiralverschlüsse **20** durch die Drehung des Antriebsstabs **30** entlang der Oberfläche **52** und durch die röhrenförmige Hülse **40** hindurchbewegt.

[0087] Wie am besten in [Fig. 7](#) zu sehen ist, erstreckt sich das L-förmige proximale Ende **38** des Antriebsstabs **30**, wenn er zusammengebaut ist, aus dem proximalen Ende **44** der röhrenförmigen Hülse **40** zum Eingriff mit einer Antriebseinheit heraus, die nachfolgend beschrieben werden wird.

[0088] Nun Bezug nehmend auf die [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) ist ein Spiralverschluss-Applikator **10** mit einer hohlen Lagerung **54** vorgesehen, die einen Anschluss **56** aufweist, der an deren einen Seite eingeformt ist. Der Anschluss **56** ist dazu vorgesehen, das proximale Ende **38** des Antriebsstabs **30** aufzunehmen, um den Antriebsstab **30** zu drehen wenn das Lager **54** gedreht wird. Das hohle Lager **54** umfasst zusätzlich eine Eingriffsöffnung **58**, die in dessen proximaler Stirnfläche eingeformt ist. Ein erstes kegel-

förmiges Zahnrad **62** ist vorgesehen um das Lager **54** zu drehen und umfasst im Allgemeinen eine Mehrzahl von Zähnen **64** und einen Schaft **66**, der sich distal von den Zähnen **64** aus erstreckt. Das erste kegelförmige Zahnrad **62** umfasst ein distales Eingriffsende **68**, das so konfiguriert ist, dass es sicher in die Eingriffsöffnung **58** in dem hohlen Lager **54** eingreift. Daher wird durch die Drehung des ersten kegelförmigen Zahnrades **62** der Antriebsstab **30** gedreht. Wie am besten in [Fig. 8](#) zu sehen ist, ist das erste kegelförmige Zahnrad **62** senkrecht zu, und sich um eine Längsachse x des länglichen röhrenförmigen Abschnitts **18** drehend orientiert. Eine hohle Hülse **70** ist vorgesehen, welche einen Flansch **72** aufweist, der in Schlitze **54** in den Gehäusehälften **12a** und **12b** eingreift. Die Hülse **70** hält das erste kegelförmige Zahnrad **62** drehbar innerhalb des Gehäuses **12**.

[0089] Das erste kegelförmige Zahnrad **62** formt einen Teil einer Antriebseinheit **76** aus, die dazu vorgesehen ist, den Antriebsstab **30** in einer einzigen Richtung zu drehen. Die Antriebseinheit **76** umfasst zusätzlich ein zweites kegelförmiges Zahnrad **78**, welches eine Mehrzahl von Zähnen **80** aufweist, die so konfiguriert sind, dass sie mit den Zähnen **64** des ersten kegelförmigen Zahnrades **62** eingreifen. Wie gezeigt, ist das erste kegelförmige Zahnrad **62** senkrecht zum zweiten kegelförmigen Zahnrad **78** orientiert. Daher dreht sich das zweite kegelförmige Zahnrad **78** in einer Ebene parallel zu der Längsachse x . Das zweite kegelförmige Zahnrad **78** ist mittels einer Nabe **82** drehbar innerhalb des Gehäuses **12** gehalten. Ein Schaft **84** ist innerhalb einer Bohrung **88** der Nabe **82** befestigt. Der Schaft **84** umfasst ein Eingriffsende **86**. Ein Antriebszahnrad **90** ist vorgesehen, um die Antriebseinheit **76** zu drehen, und umfasst eine Eingriffsöffnung **92** zum Eingreifen mit dem Eingriffsende **86** des Schafts **84**. Das Antriebszahnrad **90** umfasst eine Mehrzahl von Zähnen **94**.

[0090] Der Spiralverschluss-Applikator **10** umfasst zusätzlich eine Betätigungseinrichtung **96**, die in Kombination mit der Antriebseinheit **76** eine Längsbewegung des Triggers **16** in eine Drehbewegung des Antriebsstabs **30** umwandelt. Die Betätigungseinrichtung **96** umfasst im Allgemeinen ein Ratschenzahnrad **98** und ein Laufrad **100**, welche drehbar an einem Stift **102**, der in der Gehäusehälfte **12a** eingeformt ist, gehalten sind. Eine Druckfeder **104** ist zwischen dem Ratschenzahnrad **98** und dem Laufrad **100** auf eine Weise, die nachfolgend genauer beschrieben wird, vorgesehen. Ein Paar Triggerzahnräder **106** sind an dem Ratschenzahnrad **98** jeweils an jeder Seite dessen befestigt. Es sollte beachtet werden, dass die Triggerzahnräder **106** sowie das Ratschenzahnrad **98**, das Laufrad **100** und das Antriebszahnrad **90** alle in Ebenen, welche zu der des zweiten kegelförmigen Zahnrades **62** parallel liegen, rotieren und daher zu der Längsachse x des länglichen röhrenförmigen Abschnitts **18**.

[0091] Wie oben bemerkt, ist der Trigger **16** bewegbar an dem Gehäuse **12** montiert. Der Trigger **16** ist um einen Stift **108**, der in den Gehäusehälften **12a** und **12b** eingeformt ist, verschwenkbar montiert. Der Trigger **16** ist mit einem Paar voneinander beabstandeter Zahnradabschnitte **110** versehen, die jeweils eine Mehrzahl von Zähnen **112** aufweisen, die miteinander kooperieren um in die Zähne **114** an den Triggerzahnradern **106** einzugreifen und diese zu rotieren. Daher drehen sich durch ein Verschwenken des Triggers **16** um den Stift **108** herum die Zahnradabschnitte **110** der Triggerzahnräder **106** und daher das Ratschenzahnrad **98** und das Laufrad **100**. Wie gezeigt, umfasst das Laufrad **100** eine Mehrzahl von Zähnen **116** an einer Kante dessen. Die Zähne **116** sind zum Eingriff mit dem Antriebszahnrad **90** so konfiguriert, dass beim Betätigen des Triggers **16** das Laufrad **100** gedreht wird, um eine Drehung des Antriebszahnrads **90** und daher des Antriebsstabs **30** hervorzurufen. Eine Rückkehrfeder **118** ist vorgesehen, um den Trigger **16** in eine Eingangsposition vorzuspannen, in der er vom Griff **14** beabstandet ist. Die Rückkehrfeder **118** ist an einem Ende an einem Stift **120** an der Gehäusehälfte **12a** befestigt und an dem gegenüberliegenden Ende an einem Stift **122** am Trigger **16** befestigt.

[0092] Die Betätigungseinrichtung **96** umfasst zusätzlich einen Ratschen- und Klinkenmechanismus, der eine Rückkehr des Triggers **16** in eine Eingangsposition verhindert, bis der Trigger **16** voll durchgedrückt wurde. Die Ratschenzähne **124** sind bevorzugt entlang einer Kante des Ratschenzahnrades **98** geformt. Eine Klinke **126** ist verschwenkbar um einen Stift **128** an der Gehäusehälfte **12a** montiert und ist mit den Ratschenzähnen **124** in Eingriff bringbar. Weiterhin ist eine Vorspannfeder **130** vorgesehen, um die Klinke **126** in Eingriff mit den Ratschenzähnen **124** vorzuspannen. Die Vorspannungsfeder **130** ist um einen Stift **132** an der Gehäusehälfte **12a** herum montiert und umfasst im Allgemeinen ein erstes Ende **134**, das so konfiguriert ist, dass es mit der Klinke **126** eingreift, und ein zweites Ende **136**, das innerhalb eines Schlitzes **138** befestigt ist, welcher im Gehäuse **12a** eingeformt ist.

[0093] Nun Bezug nehmend auf die [Fig. 10](#) ist eine Struktur vorgesehen zur Verhinderung, dass durch ein einziges Durchziehen des Triggers **16** mehr als ein Spiralverschluss **20** aus dem Spiralverschluss-Applikator **10** heraus getrieben wird. Die Gehäusehälfte **12b** umfasst ein Blockierelement **140**, das fest an der Gehäusehälfte **12b** montiert ist. Das Blockierelement **140** ist so konfiguriert, dass es jeweils in erste und zweite Anschläge **142** und **144** eingreift, die an dem Laufrad **100** eingeformt sind. Der zweite Anschlag **144** beschränkt den Grad der Drehung des Laufrades **100** während des Betätigens des Spiralverschluss-Applikators **10** um einen Spiralverschluss **20** zu installieren, und der erste Anschlag

142 beschränkt die Drehung des Laufrades **100** beim Freigeben des Triggers **16**, was es dem Spiralverschluss-Applikator **20** ermöglicht, in eine Ausgangsposition zurückzukehren, bereit dazu, einen weiteren Spiralverschluss **20** zu installieren. Durch das Bereitstellen erster und zweiter Anschläge **142** und **144** und des Blockierelements **140** kann der Bediener sicher sein, dass der Antriebsstab **30** eine vorbestimmte Anzahl von malen gedreht wird und dass nur ein einziger Spiralverschluss **20** aus dem Spiralverschluss-Applikator **10** pro Zeiteinheit heraus getrieben wird.

[0094] Nun Bezug nehmend auf die [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#) ist ein Ratschenzahnrad **98** mit einem Schlitz **146** ausgeformt, der so konfiguriert ist, dass er eine Druckfeder **104** in einer ersten Position **150** des Schlitzes **146** aufnimmt. Die Druckfeder **104** ermöglicht es, dass während des Betätigens und Freigebens des Triggers **16** ein kleiner Betrag an Drehbewegung zwischen dem Ratschenzahnrad **98** und dem Laufrad **100** in einer Weise auftritt, die nachfolgend detaillierter beschrieben werden wird. Das Laufrad **100** ist mit einem Eingriffsvorsprung **152** ausgeformt, der sich von einer derer Seiten aus erstreckt. Der Eingriffsvorsprung **152** ist innerhalb eines zweiten Abschnitts **154** des Schlitzes **146** positionierbar. Eine erste Kante **156** des Eingriffsvorsprungs **152** greift direkt mit einer Kante **148** des Ratschenzahnrades **98** ein, während eine zweite Kante **158** des Eingriffsvorsprungs **152** mit der Druckfeder **104** eingreift.

[0095] Nun Bezug nehmend auf die [Fig. 12](#) umfasst ein Spiralverschluss-Applikator **10** einen Antiumkehrmechanismus, der eine freie Rückkehr der Nabe **82** unabhängig von dem zweiten kegelförmigen Zahnrad **78** ermöglicht. Dies ermöglicht es der Nabe **82** das zweite kegelförmige Zahnrad **78** in einer Antriebs- oder ersten Richtung zu drehen, wenn die Nabe **82** in der ersten Richtung gedreht wird, um dadurch den Spiralverschluss **20** aus dem Spiralverschluss-Applikator **10** herauszudrehen. Der Antiumkehrmechanismus löst die Nabe **82** von dem zweiten kegelförmigen Zahnrad **78**, wenn die Nabe **82** in einer zweiten Richtung gedreht wird. Dies ist wünschenswert, um eine Drehung des Antriebsstabes **30** in einer Richtung entgegen seiner Antriebsrichtung zu verhindern, welche den Spiralverschluss **20** so drehen würde, dass der Spiralverschluss **20** aus dem Gewebe oder dem Netz herausgezogen wird oder weiter in den röhrenförmigen Abschnitt **18** herein gezogen wird. Der Antiumkehrmechanismus ist eine Rollenkupplung, die zwischen der Nabe **82** und dem zweiten kegelförmigen Zahnrad **78** ausgeformt ist. Eine Mehrzahl von Rollenstiften **160** sind in einem Umfangsraum oder einem Spalt **162** vorgesehen, der zwischen der Nabe **82** und dem zweiten kegelförmigen Zahnrad **78** definiert ist. Der Spalt **162** umfasst erweiterte Freigabebereiche **164** und reduzierte Eingriffsbereiche **166**.

Daher werden, wenn die Nabe **82** in einer ersten Richtung gedreht wird, um die Rollenstifte **160** in die Eingriffsbereiche **166** hereinzubewegen, die Rollenstifte **160** innerhalb der Eingriffsbereiche **166** so eingeklemmt, dass sie eine feste Verbindung zwischen der Nabe **82** und dem zweiten kegelförmigen Zahnrad **78** ausformen. Alternativ, wenn die Nabe **82** in die entgegen gesetzte, oder zweite Richtung gedreht wird, bewegt sie die Rollenstifte **60** in die erweiterten Freigabebereiche **164** herein, was es der Nabe **82** ermöglicht, sich frei und unabhängig vom zweiten kegelförmigen Zahnrad **68** zu drehen.

[0096] Der Betrieb des Spiralverschluss-Applikators **10** wird nun beschrieben werden. Zunächst auf [Fig. 13](#) Bezug nehmend ist der Trigger **16** aufgrund der Kraft der Rückkehrfeder **118** in einer Eingangs- oder Startposition vom Griff **14** fort vorgespannt. Wie gezeigt, stehen die Zähne **112** des Triggers **16** und die Zähne **114** der Triggerzahnräder **106** in Eingriff miteinander. Das Ratschenzahnrad **98** liegt in einer am weitesten in der Gegenurzeigerichtung liegenden Position, wenn sie in [Fig. 13](#) betrachtet wird, und die Klinke **126** ist außer Eingriff mit den Zähnen **124** des Ratschenzahnrades **98**. Wie am besten in [Fig. 14](#) gezeigt ist, steht das Blockierelement **140** in der Eingangs- oder Startposition mit dem ersten Anschlag **142** in Eingriff. In dieser Position, mit dem Ratschenzahnrad in seiner am weitesten in der Gegenurzeigerichtung liegenden Position und mit dem Blockierelement **140** in Eingriff mit dem ersten Anschlag **142** des Laufrads **100**, steht der Eingriffsvorsprung **152** nicht mit der Kante **148** des Ratschenzahnrades **98** in Eingriff, sondern stellt eher wie gezeigt eine leichte Kompression auf die Druckfeder **104** bereit.

[0097] Bezug nehmend auf [Fig. 15](#) sind innerhalb des distalen Endes **46** der röhrenförmigen Hülse **40** eine Mehrzahl von Spiralverschlüssen **20** verschiebbar um den Antriebsstab **30** herum montiert und innerhalb der röhrenförmigen Hülse **40** positioniert. Jeder Spiralkorpusabschnitt **22** eines jeden Spiralverschlusses **20** greift in die Oberfläche **52** der Spiralfeder **48** ein, die, wie oben erwähnt wurde, fest an der inneren Oberfläche **50** der röhrenförmigen Hülse **40** befestigt ist.

[0098] Nun Bezug nehmend auf [Fig. 16](#) wird, um den Spiralverschluss-Applikator **10** zu betätigen, der Trigger **16** in Richtung des Griffes **14** gegen die Vorspannung der Umkehrfeder **118** gezogen. Wenn der Trigger **16** bewegt wird, greifen die Zähne **112** in die Zahnradabschnitte **110** des Triggers **16** ein und drehen die Zähne **114** der Triggerzahnräder **106** in die Uhrzeigerichtung, wie in [Fig. 16](#) zu sehen ist. Wie in [Fig. 16](#) und [Fig. 17](#) gezeigt, dreht die Drehung der Triggerzahnräder **16** das Ratschenzahnrad **98** so, dass die erste Kante **156** der Eingriffsvorsprungslasche **152** mit dem Ratschenzahnrad **98** eingreift. Das

Laufrad **100** dreht sich daher zusammen mit dem Ratschenzahnrad **98**, was eine kurze Expansion der Druckfeder **104** ermöglicht. Wenn das Laufrad **100** in einer Uhrzeigersinnrichtung gedreht wird, wenn es in [Fig. 16](#) betrachtet wird, stehen die Zähne **116** des Laufrads **100** in Eingriff mit, und drehen die Antriebszahnradzähne **94** des Antriebszahnrad **90** entgegen dem Uhrzeigersinn.

[0099] Bezug nehmend für einen Moment auf [Fig. 18](#), wenn das Antriebszahnrad **90** und daher die Nabe **82** in einer Gegenuhrzeigerrichtung gedreht werden, bringt die Drehung der Nabe **82** die Rollenstifte **160** dazu, dass sie in die reduzierten Eingriffsbereiche **166** des Spalts **162** gezwungen werden. Sobald sie in die Eingriffsbereiche **166** hinein bewegt wurden, formen die Rollenstifte **160** eine feste und sichere Verbindung zwischen der Nabe **82** und dem zweiten kegelförmigen Zahnrad **78** aus. Daher wird das zweite kegelförmige Zahnrad **78** in einer Gegenuhrzeigerrichtung gedreht, wie in [Fig. 16](#) und [Fig. 18](#) gezeigt. Bezug nehmend nun wiederum auf die [Fig. 16](#) greifen bei der Drehung des zweiten kegelförmigen Zahnrad **78** in einer Gegenuhrzeigerrichtung die Zähne **80** des zweiten kegelförmigen Zahnrad **78** in die Zähne **64** des ersten kegelförmigen Zahnrad **62** ein, um dadurch den Antriebsstab **30** innerhalb der röhrenförmigen Hülse **40** zu drehen.

[0100] Nun Bezug nehmend auf [Fig. 19](#), wenn der Antriebsstab **30** innerhalb der röhrenförmigen Hülse **40** gedreht wird, dreht der Antriebsstab **30** die Spiralverschlüsse **20**. Die Spiralverschlüsse **20**, die mit der Oberfläche **52** der Spiralfeder **48** in Eingriff stehen, werden innerhalb der röhrenförmigen Hülse **40** durch einen Eingriff der Spiralkorpusabschnitte **22** mit der Oberfläche **52** distal bewegt. Daher dreht oder schraubt eine Drehung des Antriebsstabes **30** einen Spiralverschluss aus dem distalen Ende des länglichen röhrenförmigen Abschnitts **18** heraus. Wie gezeigt bewegt diese Drehung des Antriebsstabes **30** ebenso einen nächsten, nachfolgenden Spiralverschluss **20** in eine Position, in der er während eines nächsten Zyklus des Spiralverschluss-Applikators **10** an dem Gewebe angebracht werden kann.

[0101] Bezug nehmend zurück auf [Fig. 16](#) sollte beachtet werden, dass der Antriebsstab **30** bei einem vollständigen Herabdrücken des Triggers **16** präzise um einen vorbestimmten Betrag gedreht wird, so dass nur ein einziger Spiralverschluss **20** aus dem distalen Ende des länglichen röhrenförmigen Abschnitts **18** heraus getrieben wird. Während des Herabdrückens des Triggers **16** greift die Klinke **126** ein und bewegt sich über die Zähne **124** des Ratschenzahnrad **98** hinweg. Sollte der Griff **16** während des Herabdrückens in jeglicher Mittelposition gestoppt werden, steht die Klinke **126** mit den Zähnen **24** in Eingriff, um sicherzustellen, dass das Ratschenzahnrad **98** und das Laufrad **100** nicht in einer

entgegen gesetzten Richtung gedreht werden, was dadurch ein nur partielles Einsetzen oder ein Herausziehen des Spiralverschlusses **20** verhindert, also einen teilweisen Antriebszyklus verhindert. Wie in [Fig. 16](#) gezeigt, gleitet die Klinke **26** beim vollständigen Herabdrücken des Triggers **16** über die Zähne **24** hinweg und kommt mit diesen außer Eingriff.

[0102] Bezug nehmend auf [Fig. 17](#) dreht sich beim vollständigen Herabdrücken des Triggers **16** das Laufrad **100** zwischen einer Position, in der ein erster Anschlag **142** von dem Blockierelement **140** fort gedreht wird, bis in eine Position, in der das Blockierelement **140** mit dem zweiten Anschlag **144** eingreift, um dadurch eine weitere Rotation des Laufrades **100** zu verhindern. Dieser Grad der Drehung des Laufrades **100** korrespondiert exakt mit dem Betrag der Drehung des Antriebsstabes **30**, die dazu notwendig ist, einen einzigen Spiralverschluss **20** aus dem länglichen röhrenförmigen Abschnitt **18** heraus und in das Gewebe herein zu treiben.

[0103] Nun Bezug nehmend auf [Fig. 20](#), kann, nachdem der Trigger **16** vollständig herabgedrückt wurde und ein Spiralverschluss **20** aus dem länglichen röhrenförmigen Abschnitt in ein Gewebe oder Netz oder eine andere geeignete Struktur heraus getrieben wurde, der Trigger **16** losgelassen werden. Der Trigger **16** ist dann in einer geöffneten, oder Ausgangsposition aufgrund der Kraft der Rückkehrfeder **118** vorgespannt. Wenn der Trigger **16** in eine geöffnete Position bewegt wird, drehen die Zähne **112** der Zahnradabschnitte **110** die Zähne **114** der Triggerzahnrad **116** in der Gegenuhrzeigerrichtung, wie in [Fig. 20](#) gezeigt, und daher das Ratschenzahnrad **98** in eine entgegen dem Uhrzeigersinn liegenden Richtung. Wenn das Ratschenzahnrad **98** in einer Richtung entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht wird, zwingt die Druckfeder **104** das Laufrad **100** ebenso in eine Gegenuhrzeigerrichtung. Mit dem sich in eine Gegenuhrzeigerrichtung drehenden Richtung drehenden Laufrad **100** drehen die Zähne **116** des Laufrades **100** das Antriebszahnrad **90** in eine Uhrzeigerichtung.

[0104] Nun Bezug nehmend auf den Moment in der [Fig. 21](#), wie er oben bereits festgehalten ist, umfasst der Spiralverschluss-Applikator **10** einen Antiumkehrmechanismus oder eine Rollenkupplung, die den Antriebsstab **30** beim Lösen des Triggers **16** bezüglich einer Drehung außer Eingriff bringt, um ein freies Zurückkehren des Antriebszahnrad **90** in eine Startposition zu ermöglichen. Daher bewegt die Nabe **82** beim Drehen der Nabe **82** in die Uhrzeigerrichtung die Rollenstifte **160** in die vergrößerten Freigabebereiche **164**. Da die Rollenstifte **160** nicht länger einen festen, sicheren Kontakt zwischen der Nabe **82** und dem zweiten kegelförmigen Zahnrad **78** ausbilden, ist die Nabe **82** frei, sich unabhängig von dem zweiten kegelförmigen Zahnrad **78** zu drehen, wodurch

sie jegliche Drehung des Antriebsstabes **30** verhindert.

[0105] Bezug nehmend auf die [Fig. 20](#) und [Fig. 22](#) und [Fig. 23](#) bewegt sich die Klinke **126** während des Lösens des Triggers **16** entlang der Zähne **124** des Ratschenzahnades **98**, bis die Klinke **126** an einem letzten Zahn **168** rastet. Dies korrespondiert zu dem Eingreifen des Blockierelements **140** mit dem ersten Anschlag **142**, um dadurch jegliche weitere Drehung des Laufrades **100** zu verhindern. Sobald die Klinke **126** ihre Position an dem letzten Zahn **168** erreicht hat, zwingt die Spannung der Rückkehrfeder **118**, die größer ist als die Kraft der Druckfeder **104**, den Trigger **16** etwas weiter, was es den Triggerzahnradern **106** ermöglicht, das Ratschenzahnrad **98** leicht entgegen der Kraft der Druckfeder **104** zu bewegen. Wie am besten in [Fig. 23](#) gezeigt, überwindet die Kraft der Rückkehrfeder **118** die Kraft der Druckfeder **104**, was die Eingriffsvorsprunglasche **152** dazu bringt, die Rückkehrfeder **104** zu komprimieren. Diese Kompression der Rückkehrfeder **118** ermöglicht es dem Ratschenzahnrad **98**, sich leicht zu bewegen, was die Klinke **126** dazu bringt, sich vom letzten Zahn **168** des Ratschenzahnades **98** herunterzubewegen. Daher wird der Spiralverschlussapparat **10** in seine Eingangsposition zurückgebracht, dazu bereit, wiederum betätigt zu werden und einen weiteren Spiralverschluss zu installieren.

[0106] Nun Bezug nehmend auf [Fig. 24](#) ist ein Spiralverschluss-Applikator **10** gezeigt, der durch einen kleinen Einschnitt A, welcher im Patienten B gemacht wurde, zur Verwendung in einer chirurgischen Prozedur positioniert ist, wie zum Beispiel einer Herniebehandlung.

[0107] Nun Bezug nehmend auf die [Fig. 25](#) kann der chirurgische Spiralverschluss-Applikator **10**, wenn er für die Herniebehandlung verwendet wird, verwendet werden, um einen Abschnitt eines Fadenetzes **170** an einem Gewebeabschnitt **172** zu befestigen. Wie in [Fig. 25](#) gezeigt, können unterschiedliche Spiralverschlüsse **20** verwendet werden, um das Netz **170** am Gewebe **172** zu befestigen. Bevorzugt werden beim Anwenden der Spiralverschlüsse **20** die Spiralverschlüsse **20** durch das Netz **170** und das Gewebe **172** so hindurch gedreht, dass sich nur ungefähr 180 Grad des Spiralkorpusabschnitts **22** zusammen mit dem Zungenabschnitt **26** außerhalb des Netzes **170** erstrecken. Der Zungenabschnitt **26** stellt einen Verankerungs- und Befestigungsmechanismus bereit, um es zu verhindern, dass das Netz **170** vom Spiralkorpusabschnitt **22** des Spiralverschlusses **20** herabrutscht.

[0108] Nun Bezug nehmend auf die [Fig. 26](#) und [Fig. 27](#) sind alternative Ausführungsbeispiele von Spiralverschlüssen offenbart, die zur Verwendung mit dem Spiralverschluss-Applikator **10** geeignet sind.

Als erstes Bezug nehmend auf die [Fig. 26](#) ist ein alternatives Ausführungsbeispiel des Spiralverschlusses **174** mit einem geraden Rückenteil **176** und helixförmigen Spiralkorpusabschnitten **178**, **180** ausgeformt, die sich von jedem Ende des Rückenteils **176** aus erstrecken.

[0109] Gewebedurchdringungsspitzen **182**, **184** sind an einem freien Ende der jeweiligen Korpusabschnitte **178**, **180** vorgesehen. Der Rückenabschnitt **176** greift in einen Schlitz ein, der sich vollständig durch einen Antriebsstab (nicht gezeigt) hindurch erstreckt und ist daran verschiebbar gehalten. Die Drehung des Antriebsstabs dreht den Spiralverschluss **174** innerhalb einer Hülse **40** eines Spiralverschluss-Applikators **10** und in das Gewebe herein.

[0110] Nun Bezug nehmend auf die [Fig. 27](#) ist in einem weiteren alternativen Ausführungsbeispiel ein Spiralverschluss **186** mit einem geraden Rückenteil **188** ausgeformt, der gerade Beine **190**, **192** aufweist, die sich von jedem Ende des Rückenteils **188** aus erstrecken und die parallel zueinander sind. Halbkreisförmige Gewebedurchdringungsabschnitte **194**, **196**, die in Gewebedurchdringungsspitzen **198**, **199** enden, erstrecken sich von einem freien Ende der jeweiligen Beine **190**, **192** aus. Halbkreisförmige Gewebedurchdringungsabschnitte **194**, **196** sind in einer gemeinsamen Ebene angeordnet, die im Allgemeinen parallel zu dem Rückenbereich **188** liegt. Der Rückenbereich des Spiralverschlusses greift ebenso in einen vollständig mit einem Schlitz versehenen Antriebsstab (nicht gezeigt) ein und wird dadurch gedreht.

[0111] Nun Bezug nehmend auf die [Fig. 28-Fig. 37](#) ist ein alternatives Ausführungsbeispiel eines Spiralverschluss-Applikators offenbart. Der Spiralverschluss-Applikator **200**, wie er hierin beschrieben ist, ist strukturell und funktional im Wesentlichen identisch zu dem, der oben beschrieben wurde, umfassend alle die Komponenten, die darin umfasst waren, und kann auf genau die gleiche Weise verwendet werden, um Spiralverschlüsse auf Gewebe anzuwenden. Der Spiralverschluss-Applikator **200** umfasst jedoch eine zusätzliche Struktur in Form eines Arretierungsmechanismus, so dass ein Antriebsstab **202** bezüglich einer röhrenförmigen Hülse **204** immobilisiert werden kann, wodurch es dem Spiralverschluss-Applikator **200** ermöglicht wird, mit einem Spiralverschluss, wie beispielsweise einem Spiralverschluss **20**, einzugreifen und ihn aus dem Gewebe zu entfernen. Weiterhin sind die Gestaltung und die Dimension des Spiralverschluss-Applikators **200** so, dass ein länglicher rohrförmiger Abschnitt **206** über einem Spiralverschluss **20**, der auf ein Gewebe angewendet wurde, positioniert werden kann und mit einem Zungenabschnitt **26** des Spiralverschlusses **20** mit einem Schlitz **208** im Antriebsstab **202** eingreifen kann. Der gesamte Spiralverschluss-Applikator

200 kann dann gedreht werden, um den Spiralverschluss **20** aus dem Gewebe zu entfernen.

[0112] Bezug nehmend auf die [Fig. 28-Fig. 30](#) endet ein distales Ende **210** der röhrenförmigen Hülse **204** in einer am weitesten distal gelegenen Kante **212**. Wie bei dem Spiralverschluss-Applikator **10** ist eine Spiralfeder **214** eingeschmort oder eingeschweißt, um eine helixförmige Gewindeoberfläche **216** mit einer Bohrung **218** der röhrenförmigen Hülse **204** auszuformen. Die Spiralfeder **214** umfasst ein distales Ende **220**, das in einer distalen Spitze **222** endet. Das distale Ende **220** hat eine flach geschliffene Oberfläche **224** mit Abschnitten oder reduziertem Durchmesser der Spitze **222**. Der Antriebsstab **202** endet in einer distalen Stirnfläche **226**. Wie in [Fig. 28](#) gezeigt, formt der Schlitz **208** einen Winkel von ungefähr 110° mit der distalen Spitze **222** der Spiralfeder **214** aus. Dieser Winkel ermöglicht es dem Spiralverschluss, drei volle Umdrehungen zu drehen, um aus der Spiralfeder **214** herausgelassen zu werden.

[0113] Wie in [Fig. 29](#) gezeigt, muss, um es einem Zungenabschnitt **26** eines Spiralverschlusses **20** zu ermöglichen in den Schlitz **208** einzutreten, der Abstand "d" zwischen der weitesten distal Kante **212**, der röhrenförmigen Hülse **204** und einer distalen Stirnfläche **226** des Antriebsstabes **202** zumindest dem Drahtdurchmesser eines chirurgischen Verschlusses **20** entsprechen.

[0114] Bevorzugt ist dieser Abstand "d" ungefähr 0,76 mm (0,030 Inch) und zumindest ungefähr 0,64 mm (0,025 Inch), abhängig von dem bestimmten Spiralverschluss, der verwendet wird. Der Abstand zwischen der distalen Stirnfläche **226** des Antriebsstabes **202** und der am weitesten distal liegenden Kante **212** der röhrenförmigen Hülse **204** in Verbindung mit dem Winkel von 110° zwischen der distalen Spitze **222** und dem Schlitz **208** des Antriebsstabes **202** ([Fig. 28](#)) ermöglicht es dem Schlitz **208** und dem Antriebsstab **202**, in zumindest die Hälfte des Drahtdurchmessers eines Zungenabschnitts **26** einzugreifen, wenn der längliche röhrenförmige Abschnitt **206** über einen Spiralverschluss **20** ([Fig. 33](#)), der vorhergehend im Gewebe angewendet wurde, positioniert wird. [Fig. 29](#) und [Fig. 30](#) illustrieren einen zweiten Spiralverschluss **20b**, der innerhalb des länglichen röhrenförmigen Abschnitts **206** so positioniert ist, dass ein Zungenabschnitt **26b** mit dem Schlitz **208** eingreift. Ein Punkt **24b** eines zweiten Spiralverschlusses **206** liegt in einer Anfangsposition vor dem Betätigen des Spiralverschluss-Applikators **200** und entfernt von der distalen Stirnfläche **226** des Antriebsstabes **202**.

[0115] Wie oben festgehalten, ist es, um den Spiralverschluss-Applikator **200** zu verwenden um einen Spiralverschluss **20** aus Gewebe zu entfernen, bevorzugt, den Antriebsstab **202** relativ zu der röhren-

förmigen Hülse **204** zu immobilisieren. Dies kann durch das Blockieren der Antriebseinheit und insbesondere des zweiten kegelförmigen Zahnrades **230** gegen eine Bewegung erreicht werden, wodurch eine Drehung des Antriebsstabes **202** ([Fig. 31](#)) verhindert wird.

[0116] Nun Bezug nehmend auf die [Fig. 31](#) und [Fig. 32](#) kann ein Spiralverschluss-Applikator **200** mit einem Gehäuse **232** versehen werden, das einen Schlitz **234** umfasst, in dem ein Arretierungsknopf **236** verschiebbar montiert ist. Der Arretierungsknopf **236** ist vorgesehen, um den Antriebsstab **202** zu immobilisieren und zusätzlich kann er als ein Versenkungsverschluss dienen, um eine Betätigung des Spiralverschluss-Applikators **200** vor der gewünschten Verwendung zu verhindern. Der Arretierungsknopf **236** umfasst eine Fingeroberfläche **238**, die sich von dem Gehäuse **232** aus auswärts erstreckt. Der Arretierungsknopf **236** umfasst ebenso einen Nocken **240**, der sich in das Gehäuse **232** hereinerstreckt.

[0117] Ein Blockierelement oder eine Blattfeder **242** ist vorgesehen und ist an ihrem proximalen Ende **244** am Gehäuse **232** befestigt. Ein Haken **246** kann an einem distalen Ende **248** der Blattfeder **242** vorgesehen sein und ist so konfiguriert, dass er mit den Zähnen **250** des zweiten kegelförmigen Zahnrades **230** eingreift. Wenn der Haken **246** mit den Zähnen **250** in Eingriff kommt, wird das zweite kegelförmige Zahnrad **230** und daher der Antriebsstab **202** von einer Drehung abgehalten. Um den Haken **246** in Eingriff mit den Zähnen **250** zu bewegen, ist ein Hebel **252** um einen Verschwenkstift **254** herum, der an dem Gehäuse **232** vorgesehen ist, drehbar montiert. Wie in [Fig. 31](#) gezeigt ist, steht der Arretierungsknopf **236** und daher der Nocken **240** in seiner proximalsten Position nicht in Eingriff mit der Blattfeder **242**. Bezug nehmend auf [Fig. 32](#), wenn der Arretierungsknopf **236** in eine distale Richtung bewegt wird, treibt der Nocken **240** den Haken **246** an dem distalen Ende **248** in Eingriff mit den Zähnen **250** an dem zweiten kegelförmigen Zahnrad **230**, wodurch er den Antriebsstab **202** immobilisiert. Zusätzlich kann der Haken **246** durch ein vollständiges Abfeuern des Triggers **256** in Eingriff mit den Zähnen **250** bewegt werden, wie nachfolgend beschrieben werden wird.

[0118] Nun Bezug nehmend auf die [Fig. 32-Fig. 36](#) wird die Verwendung des Spiralverschluss-Applikators **200** zur Verwendung eines Spiralverschlusses **20**, der vorgehend im Gewebe eingebettet wurde, beschrieben werden. Anfänglich wird der Arretierungsknopf **236** distal bewegt, um den Haken **246** mit den Zähnen **250** in Eingriff zu bringen, um dadurch den Antriebsstab **202** zu immobilisieren ([Fig. 32](#)). Der längliche röhrenförmige Abschnitt **206** wird in Richtung eines Spiralverschlusses **20a**, der vorhergehend in einem Gewebe T positioniert wurde, vorge-

schoben und die röhrenförmige Hülse **204** wird über dem Spiralverschluss **20a** so positioniert, dass ein Zungenabschnitt **26a** des Spiralverschlusses **20a** innerhalb des Schlitzes **208** des Antriebsstabes **202** positioniert ist (siehe [Fig. 33](#) und [Fig. 34](#)).

[0119] Nun Bezug nehmend auf die [Fig. 35](#) und [Fig. 36](#) kann der gesamte Spiralverschluss-Applikator **200** gedreht werden um den Spiralverschluss **20** weiter in das Gewebe **T** hereinzudrehen, oder um den Spiralverschluss **20** aus dem Gewebe **T** herauszunehmen. Der Spiralverschluss-Applikator **200** wird gedreht, um den länglichen röhrenförmigen Abschnitt **206** und daher den Antriebsstab **202** zu drehen, simultan mit der röhrenförmigen Hülse **204**, um den Spiralverschluss **20** aus dem Gewebe **T** herauszuziehen. Auf diese Weise ist der Spiralverschluss-Applikator **200** einzigartig konfiguriert und dimensioniert, um mit einem Zungenabschnitt **20a** eines Spiralverschlusses **20a** wiederum in Eingriff zu kommen, der vorhergehend auf ein Gewebe angewendet wurde, und den Spiralverschluss **20** aus dem Gewebe herauszudrehen.

[0120] [Fig. 37](#) illustriert ein alternatives Verfahren welches das Eingreifen des Hakens **146** mit den Zähnen **250** an einem zweiten kegelförmigen Zahnrad **230** zeigt. Spezifisch ist der Arretierungsknopf **236** in einer am weitesten proximal gelegenen oder frei-zum-Feuern-Position. Sobald der Trigger **256** in einem vollständigen Feuerabzug gezogen wurde, greift das Laufrad **258** in einen proximalen Abschnitt **260** der Blattfeder **242** ein, wodurch es die Blattfeder **242** um die Verschwenkachse **252** herum verschwenkt. Wenn die Blattfeder **242** um den Verschwenkstift **252** herum verschwenkt wird, wird der Haken **246** in Eingriff mit den Zähnen **250** an dem zweiten kegelförmigen Zahnrad **230** getrieben. Daher wird der Antriebsstab **202** an jeglichem Ende eines individuellen Feuerabzuges bezüglich der röhrenförmigen Hülse **204** immobilisiert und das gesamte Instrument **200** kann gedreht werden, um entweder einen Spiralverschluss **20** bezüglich des Gewebes weiter vorzuschieben oder herauszuziehen. Alternativ kann der Trigger **256** zu einer Eingangsposition hin freigegeben werden und einen zweiten Feuerabzug beginnen.

[0121] Bezug nehmend nun auf die [Fig. 38-Fig. 57](#) ist dort ein alternatives Ausführungsbeispiel eines Spiralverschluss-Applikators offenbart. Der Spiralverschluss-Applikator **300**, so wie er hierin beschrieben ist, ist strukturell und funktional im Wesentlichen identisch zu den Ausführungsbeispielen, die oben beschrieben wurden. Jegliche strukturelle oder funktionale Variationen hiervon werden nachfolgend detailliert beschrieben werden.

[0122] Eingangs Bezug nehmend auf [Fig. 38](#) umfasst ein Spiralverschluss-Applikator **300** im Allge-

meinen ein Gehäuse **302**, das als separate Hälften ausgeformt sein kann, und einen Griffbereich **304**, der sich von dem Gehäuse **302** aus erstreckt. Ein Trigger **306** ist am Gehäuse **302** bewegbar montiert. Ein länglicher rohrförmiger Abschnitt **308** erstreckt sich distal von dem Gehäuse **302** aus.

[0123] Bezug nehmend auf [Fig. 38A](#) umfasst ein länglicher rohrförmiger Abschnitt **308** daran Gewindegänge **314**, um ein Herausdrehen von Spiralverschlüssen aus dem länglichen röhrenförmigen Abschnitt **308** zu erleichtern.

[0124] Nun Bezug nehmend auf [Fig. 39](#) umfasst der längliche röhrenförmige Abschnitt **308** einen Antriebsstab **316**, der in diesem drehbar montiert ist. Der Antriebsstab **316** hält eine Mehrzahl von Spiralverschlüssen, so wie zum Beispiel die Spiralverschlüsse **20**, die hierin oben beschrieben sind. Wie in [Fig. 40](#) gezeigt und im Kontrast zu den vorherigen Ausführungsbeispielen, sind Gewindegänge **314** integral in einer inneren Oberfläche **318** des länglichen röhrenförmigen Abschnitts **308** eingeformt. Die Gewindegänge **314** können innerhalb des länglichen röhrenförmigen Abschnitts **308** durch bekannte Bearbeitungs- oder Stempelstanzverfahren ausgeformt sein und sind bevorzugt durch ein Walzenformen der Gewindegänge **314** in dem länglichen röhrenförmigen Abschnitt **308** geformt. Die Gewindegänge **314** erstrecken sich nicht vollständig bis zum distalen Ende **312** des länglichen röhrenförmigen Abschnitts **308**.

[0125] Nun Bezug nehmend auf [Fig. 41](#) ist, wie oben angemerkt, der Spiralverschluss-Applikator **300** im Wesentlichen strukturell identisch zu dem der vorherigen Ausführungsbeispiele. Daher ist ein Spiralverschluss-Applikator **300** mit einem Trigger **306** versehen, der an dem Gehäuse **302** verschwenkbar montiert ist. Eine Feder **320** ist zwischen dem Trigger **306** und dem Griff **304** vorgesehen. Der Trigger **306** umfasst Getriebeabschnitte **322** die so konfiguriert sind, dass sie mit einem Triggerzahnrad **324**, das an einem Ratschenzahnrad **326** montiert ist, eingreifen. Ein Laufrad **328** ist ebenso vorgesehen. Eine Feder **330** ist zwischen dem Ratschenzahnrad **326** und dem Laufrad **328** positioniert. Das Ratschenzahnrad **326** unterscheidet sich von den Ratschenzahnradern, die oben genannt sind, auf eine Weise, die nachfolgend detaillierter beschrieben wird. Das Laufrad **328** ist mit einem Antriebszahnrad **332** in Eingriff bringbar, um ein zweites kegelförmiges Zahnrad **334** zu drehen. Das Antriebszahnrad **332** ist auf einer Welle **336** montiert. In einer Variation von den vorherigen Ausführungsbeispielen wird die Walzentypkupplung mit einer Ratschenplattenkupplung **338** ersetzt. Die Ratschenplattenkupplung **338** umfassend eine erste Ratschenplatte **340**, eine zweite Ratschenplatte **342** und eine Feder **344** ist vorgesehen, um das Antriebszahnrad **332** mit dem zweiten kegel-

förmigen Zahnrad **334**, wie nachfolgend beschrieben, in Eingriff und außer Eingriff zu bringen.

[0126] Das zweite kegelförmige Zahnrad **334** treibt ein erstes kegelförmiges Zahnrad **346** an. Die Drehung des ersten kegelförmigen Zahnrades **346** dreht eine hohle Hülse **348** und ein hohles Lager **350** und daher den Antriebsstab **316** auf eine Weise, die im Wesentlichen identisch zu der ist, die oben bezüglich der vorhergehenden Ausführungsbeispiele beschrieben wurde. Wie in den vorherigen Ausführungsbeispielen formen die ersten und zweiten Kegelzahnrad **340** und **334** ein Teil einer Antriebseinheit **352** aus, während das Laufrad **348** und das Ratschenzahnrad **326** ein Teil einer Betätigungseinrichtung **354** ausformen.

[0127] Das Gehäuse **302** umfasst zusätzlich eine Klinke **356**, die mit dem Ratschenzahnrad **326** in Eingriff bringbar ist. Die Klinke **356** ist durch eine Feder **358** in Richtung des Ratschenzahnrades **326** vorgespannt. Eine Blattfeder **360** kann optional vorgesehen sein, um mit dem zweiten kegelförmigen Zahnrad **334** in Eingriff zu kommen.

[0128] Es ist zu beachten, dass der Spiralverschluss-Applikator **300** einen Antiumkehrmechanismus für das zweite kegelförmige Zahnrad **334** umfasst, der sich von dem der vorherigen Ausführungsbeispiele unterscheidet, der aber nicht unter den Schutzbereich des Anspruchs 1 fällt. Eine Blockierfeder **362** ist am Gehäuse **302** montiert und ist so konfiguriert, dass sie mit den Zähnen **364** am zweiten kegelförmigen Zahnrad **334** in Eingriff kommt. Die Blockierfeder **362** ermöglicht eine Drehung des zweiten kegelförmigen Zahnrades **334** in eine ersten Richtung, um Spiralverschlüsse aus dem länglichen rohrförmigen Abschnitt **308** heraus zu treiben, während es das zweite kegelförmige Zahnrad **334** von einem Drehen in eine zweite und gegenüberliegende Richtung blockiert.

[0129] Uns nun zu den [Fig. 42-Fig. 47](#) zuwendend, werden jeweils die Details der Ratschenplattenkuppelung **338** umfassend erste und zweite Ratschenplatten und **342** beschrieben werden. Bezug nehmend auf [Fig. 42](#) und [Fig. 43](#) ist eine erste Ratschenplatte **340** als ein Zylinder ausgeformt, der eine äußere Oberfläche **366** aufweist, die so dimensioniert und konfiguriert ist, dass sie fest innerhalb einer Bohrung **368** des zweiten kegelförmigen Zahnrades **334** ([Fig. 41](#)) sitzt. Die erste Ratschenplatte **340** definiert eine Bohrung **370**, innerhalb derer ein Schaft **336** aufgenommen ist. Die erste Ratschenplatte **340** dreht sich frei um den Schaft **336** herum. Um mit der zweiten Ratschenplatte **342** einzugreifen und dadurch alternierend das zweite kegelförmige Zahnrad **334** mit der Welle **336** fest und lösbar einzugreifen, ist die erste Ratschenplatte **340** mit vier gleich voneinander beabstandeten Ratschenzähnen **370** an deren

Endstirnfläche **372** versehen. Die Ratschenzähne **370** sind bevorzugt um 90° voneinander beabstandet und erstrecken sich von der Bohrung **386** aus über die Endstirnfläche **372** radial auswärts in Richtung der äußeren Oberfläche **366**. Jeder der Ratschenzähne **370** umfasst einen Blockabschnitt **374**, der eine Eingriffsstirnfläche **376** und eine abgewinkelte Oberfläche **378** aufweist, die von dem Blockabschnitt **374** zu der Endstirnfläche **372** hin abfällt. Die Ratschenzähne **370** kooperieren mit dazu korrespondierenden Zähnen an einer zweiten Ratschenplatte **342**, um alternierend fest und lösbar die erste Ratschenplatte **340** mit der zweiten Ratschenplatte **342** einzugreifen.

[0130] Nun Bezug nehmend auf die [Fig. 44](#) und [Fig. 45](#) definiert die zweite Ratschenplatte **342** eine Bohrung **380**, die so konfiguriert ist, dass sie die Welle **336** fest aufnimmt. Spezifisch umfasst die Bohrung **380** eine Schlüssel- oder flache Oberfläche **382**, die mit einer dazu korrespondierenden Schlüssel- oder flachen Oberfläche **384** an der Welle **336** ([Fig. 46](#)) eingreift. Die zweite Ratschenplatte **342** umfasst einen Zylinder **386** und einen Abschnitt eines größeren Durchmessers **388**. Der Abschnitt eines größeren Durchmessers **388** stellt eine Anlageoberfläche bereit, gegen welche die Feder **344** eine zweite Ratschenplatte **342** in Richtung der ersten Ratschenplatte **340** vorspannen kann. Die Ratschenzähne **390** sind an einer Endstirnfläche **392** des Abschnittes des größeren Durchmessers **388** vorgesehen. Die Ratschenzähne **390** sind ähnlich und komplementär zu den Ratschenzähnen **370** an der ersten Endplatte **340**. Spezifisch umfasst jeder der Ratschenzähne **390** einen Blockabschnitt **392**, der eine Eingriffsstirnfläche **394** und eine angewinkelte Oberfläche **396** aufweist.

[0131] [Fig. 46](#) illustriert eine erste Ratschenplatte **340**, die innerhalb des zweiten kegelförmigen Zahnrades **334** positioniert ist, und eine Welle **336**, die innerhalb der zweiten Ratschenplatte **342** positioniert ist. Das zweite kegelförmige Zahnrad **334** umfasst zwei Kerben **398** zum Aufnehmen der Blockierstruktur, die an dem Ratschenzahnrad **326** ausgeformt ist, wie nachfolgend beschrieben wird.

[0132] Bezug nehmend auf [Fig. 47](#) sind Ratschenzähne **370** an der ersten Ratschenplatte **340** so konfiguriert, dass sie fest mit den Ratschenzähnen **390** an dem zweiten kegelförmigen Zahnrad **342** eingreifen, wenn das zweite kegelförmige Zahnrad **342** in einer ersten Richtung gedreht wird, korrespondierend zur Betätigung des Spiralverschluss-Applikators **300**. Ratschenzähne **370** greifen verschiebbar oder lösbar mit den Ratschenzähnen **390** ein, wenn die zweite Ratschenplatte **342** in eine zweite und gegenüberliegende Richtung korrespondierend zum Lösen und Zurückführen des Triggers **306** nach dem Abfeuern des Spiralverschluss-Applikators **300** gedreht wird.

Spezifisch greifen die Eingriffsstirnflächen **376** mit den Eingriffsstirnflächen **394** ein, wenn die zweite Ratschenplatte **342** in die erste Richtung gedreht wird und die angewinkelte Oberfläche **378** darüber rutschend, oder lösbar mit den angewinkelten Oberflächen **396** eingreift, wenn die zweite Ratschenplatte **342** in die zweite Richtung gedreht wird. Während sie darauf beschränkt ist, sich mit der Welle **336** zu drehen, ist die zweite Ratschenplatte **342** frei entlang der Länge der Welle **336** gegen die Vorspannung der Feder **344** verschiebbar, wenn sie in der zweiten Richtung gedreht wird.

[0133] Wie oben genannt, ist eine Blockierstruktur an dem Ratschenzahnrad **326** so vorgesehen, dass sie mit den Kerben **396** an dem zweiten kegelförmigen Zahnrad **334** eingreift. Nun Bezug nehmend auf die [Fig. 48](#) umfasst das Ratschenzahnrad **326** einen Stift **400**, der mit einer der Kerben **396** eingreift, wenn der Spiralverschluss-Applikator **300** in einem nicht abgefeuerten Zustand ist.

[0134] Wie in dem vorherigen Ausführungsbeispiel ist der Spiralverschluss-Applikator **300** so gestaltet, dass der längliche Röhrenabschnitt **308** über einem Spiralverschluss **20** positioniert werden kann, der auf das Gewebe angewendet wurde und mit einem Zungenabschnitt **26** des Spiralverschlusses **20** mittels eines Schlitzes **402** in dem Antriebsstab **316** ([Fig. 49](#)) eingreifen kann. Der gesamte Spiralverschluss-Applikator **300** kann dann gedreht werden, um den Spiralverschluss-Applikator **20** aus dem Gewebe zu entfernen. Zusätzlich ist der Spiralverschluss-Applikator **300** so gestaltet, dass er mit dem Zungenabschnitt **26** des Spiralverschlusses **20**, der vorhergehend auf das Gewebe angewendet wurde, eingreift und den Spiralverschluss **20** weiter in das Gewebe herein treibt.

[0135] Nun Bezug nehmend auf die [Fig. 49](#) endet ein distales Ende **312** des länglichen röhrenförmigen Abschnitts **308** in einer am weitesten distal gelegenen Kante **404**. Eine Gewindeoberfläche oder ein Gewinde **314** ist in dem länglichen röhrenförmigen Abschnitt **308** rollengeformt und endet in einer distalen Spitze **406**. Der Antriebsstab **316** endet in einer distalen Stirnfläche **408**. Wie gezeigt, formt der Schlitz **402** einen Winkel β mit der distalen Spitze **406** der Gewindewindung **314** aus. Um einen hinreichenden Eingriff mit dem Zungenabschnitt **26** des Spiralverschlusses **20**, der vorhergehend auf das Gewebe angewendet wurde, sicherzustellen, ist β ungefähr 110° .

[0136] Bezug nehmend auf [Fig. 50](#) ist, um es dem Zungenabschnitt **26** des Spiralverschlusses **20** zu ermöglichen in den Schlitz **402** des Antriebsstabes **316** einzudringen, der Abstand $d2$ zwischen der am weitesten distal gelegenen Kante **404** des länglichen röhrenförmigen Abschnitts **308** und der distalen Stirnfläche **408** des Antriebsstabes **316** ungefähr

0,76 mm (0,030 Inch) und zumindest 0,64 mm (0,025 Inch), abhängig vom Durchmesser des Drahtes des Spiralverschlusses **20**. Wie gezeigt, enden die Gewindegänge **314** proximal der distalen Stirnfläche **408** des Antriebsstabes **316**. Wie oben festgehalten, ermöglicht es die spezifische Kombination von β und $d2$ dem Schlitz **402** im Antriebsstab **316**, mit dem Zungenabschnitt **26** eines Spiralverschlusses **20**, der vorhergehend auf das Gewebe angewendet wurde, in Eingriff zu kommen und den Spiralverschluss **20** herauszuziehen oder weiter herein zu treiben, wenn der Spiralverschluss-Applikator **300** gedreht wird.

[0137] Der Betrieb des Spiralverschluss-Applikators **300**, um einen Spiralverschluss **20** aus diesem auszustoßen, wird nun beschrieben werden. Bezug nehmend auf [Fig. 51](#) ist in einer anfänglichen und unabgefeuerten Position der Stift **400** innerhalb einer Kerbe **398** des zweiten kegelförmigen Zahnrades **334** positioniert, wodurch eine unbeabsichtigte Drehung des Antriebsstabes **316** verhindert wird. Zusätzlich greift die Blockierfeder **362** in die Zähne **364** des zweiten kegelförmigen Zahnrades **334** ein, wodurch eine Drehung des zweiten kegelförmigen Zahnrades **334** in eine zweite Richtung verhindert wird. Nun Bezug nehmend auf [Fig. 52](#) treibt, wenn der Trigger **306** in Richtung des Griffes **304** heruntergedrückt wird, der Triggerzahnradabschnitt **322** das Triggerzahnrad **324** unterhalb des Ratschenzahnrads **326** in einer Weise, ähnlich zu der, die oben beschrieben ist, an. Der Stift **400** wird außer Eingriff mit der Kerbe **398** in dem zweiten kegelförmigen Zahnrad **334** gedreht. Wenn sich das zweite kegelförmige Zahnrad **334** in die erste Richtung dreht, geht die Blockierfeder **362** über die Zähne **364** hinweg. Die Drehung des Laufrades **328** dreht das Antriebszahnrad **332** ähnlich zu dem, das oben beschrieben ist, und dreht daher die Welle **336**.

[0138] Nun Bezug nehmend auf die [Fig. 53](#) wird nun der Betrieb der Ratschenplattenkupplung **338** beschrieben werden. Die zweite Ratschenplatte **342**, die darauf beschränkt ist sich mit der Welle **336** zu drehen, ist durch die Feder **344** gegen die erste Ratschenplatte **340** vorgespannt. Daher greift die Eingriffsstirnfläche **394** der zweiten Ratschenplatte **342** mit der Eingriffsstirnfläche **376** der ersten Ratschenplatte **340** ein, was die erste Ratschenplatte **340** dazu bringt, sich mit der zweiten Ratschenplatte **342** zu drehen. Die erste Ratschenplatte **340** dreht das zweite kegelförmige Zahnrad **344** mit dieser mit. Die Drehung des zweiten kegelförmigen Zahnrades **344** in einer ersten Richtung dreht den Antriebsstab **316** auf eine Weise ähnlich zu der, die oben bezüglich der vorigen Ausführungsbeispiele beschrieben ist, um einen Spiralverschluss **20** auszustoßen.

[0139] Nun Bezug nehmend auf die [Fig. 54](#) wird, wenn der Antriebsstab **316** gedreht wird, ein Spiralverschluss **20** durch Eingriff mit den Gewindegängen

314 aus dem distalen Ende des länglichen rohrförmigen Abschnittes **308** herausgewunden. Auf diese Weise kann der Spiralverschluss-Applikator angewendet werden, um einen Spiralverschluss **20** in Gewebe/oder durch ein Hernienetz und in Gewebe hinein zu treiben.

[0140] Nun Bezug nehmend auf [Fig. 55](#) ist der Trigger **306** nach dem Lösen des Triggers **306** mittels der Feder **320** vom Griff **304** fort vorgespannt. Das Lösen des Triggers **306** bringt das Ratschenzahnrad **326** dazu, sich so zu drehen, dass sich der Stift **400** in Richtung der Kerbe **398** in dem zweiten kegelförmigen Zahnrad **334** vorbewegt. Es ist zu bemerken, dass das zweite kegelförmige Zahnrad **334** durch das Eingreifen der Blockierfeder **362** mit den Zähnen **364** an dem zweiten kegelförmigen Zahnrad **334** von einer Drehung abgehalten wird. Eine Drehung des Laufrades **328** dreht das Antriebszahnrad **332** und daher die Antriebswelle **336**.

[0141] Nun Bezug nehmend auf [Fig. 56](#) ruft, wenn die Antriebswelle **336** in einer zweiten Richtung gedreht wird, sie eine Drehung der zweiten Ratschenplatte **342** in einer zweiten Richtung hervor. Die Drehung der Ratschenplatte **342** in einer zweiten Richtung ruft ein Eingreifen der angewinkelten Oberfläche **396** der zweiten Ratschenplatte **342** mit der angewinkelten Oberfläche **378** der ersten Ratschenplatte **340** hervor. Wenn das zweite kegelförmige Zahnrad **334** mittels der Blockierfeder **362** ([Fig. 55](#)) von einer Drehung abgehalten wird, bewegt sich die zweite Ratschenplatte **342** in der Längsrichtung bezüglich der Welle **336** und entgegen der Vorspannung der Feder **344**.

[0142] Nach dem vollständigen Freigeben des Triggers **306** tritt der Stift **400** wiederum mit der Kerbe **398** in dem zweiten kegelförmigen Zahnrad **334** in Eingriff, um dort wiederum das zweite kegelförmige Zahnrad **334** gegen eine Drehung zu sichern ([Fig. 57](#)).

[0143] Wie oben erwähnt, kann an diesem Punkt der gesamte Spiralverschluss-Applikator **300** gedreht werden um einen Spiralverschluss **20** weiter in das Gewebe herein zu treiben, oder kann dazu verwendet werden, wiederum mit einem Zungenabschnitt **26** des Spiralverschlusses **20**, der vorhergehend angewendet wurde, in Eingriff zu kommen und den Spiralverschluss **20** aus dem Gewebe zu entfernen. Wenn Spiralverschlüsse **20** aus dem Gewebe entfernt werden, kann ein zusätzliches Instrument, zum Beispiel ein Greifinstrument, verwendet werden, um den herausgeschraubten Spiralverschluss aus dem chirurgischen Ort zu entfernen.

[0144] Es wird verstanden werden, dass unterschiedliche Modifikationen in den hierin genannten Ausführungsbeispielen durchgeführt werden können.

Zum Beispiel kann ein kürzerer länglicher rohrförmiger Abschnitt, der mehrere oder weniger Spiralverschlüsse umfasst, für ein einfacheres Handhaben während offener Operationen vorgesehen sein. Unterschiedliche Abknickungen können entlang der Länge des länglichen röhrenförmigen Abschnittes vorgesehen sein, um ein Positionieren des Spiralverschluss-Applikators innerhalb des Korpus zu erleichtern. Zusätzlich können unterschiedliche Konfigurationen des Antriebsstabes und des Schlitzes oder der Verschlusszurückhaltestruktur vorgesehen sein, um unterschiedliche Typen von Drehverschlüssen aufzunehmen. Weiterhin können alternative Mechanismen vorgesehen werden, um den Antriebsstab relativ zum länglichen, röhrenförmigen Abschnitt oder Gehäuse zu immobilisieren. Daher sollte die obige Beschreibung nicht als beschränkend ausgelegt werden, sondern lediglich als beispielhaft für bevorzugte Ausführungsbeispiele. Die Fachleute werden sich andere Modifikationen innerhalb des Umfangs der hier angehängten Ansprüche vorstellen können.

Patentansprüche

1. Spiralverschluss-Applikator (**10**) mit:
 einem Gehäuse (**12**), das einen an dem Gehäuse angebrachten stationären Griff (**14**) besitzt;
 einem länglichen, rohrförmigen Abschnitt (**18**), der sich in distaler Richtung von dem Gehäuse erstreckt;
 einem Antriebsstab (**30**), der innerhalb des länglichen, rohrförmigen Abschnittes drehbar befestigt ist und mindestens einen Spiralverschluss (**20**), der an dem Antriebsstab lösbar befestigt ist, besitzt;
 einer Antriebseinheit (**76**), die mindestens ein Zahnrad (**62**) umfasst, das zum Drehen des Antriebsstabs mit dem Antriebsstab (**30**) in Eingriff bringbar ist;
 einer Betätigungseinheit (**96**), die mit der Antriebseinheit in Eingriff bringbar ist; und
 einem Trigger (**16**), der an dem Gehäuse bewegbar befestigt ist und mit der Betätigungseinheit (**96**) in Eingriff bringbar ist, wobei eine Bewegung des Triggers in einer ersten Richtung den Antriebsstab (**30**) dreht, um einen Spiralverschluss (**20**) in distaler Richtung zu treiben;
 bei dem die Antriebseinheit (**76**) ferner einen Antiumkehrmechanismus umfasst, um so eine Drehung des Antriebsstabs (**30**) in eine Richtung entgegengesetzt zu seiner Treibrichtung zu verhindern;
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Antriebseinheit (**76**) eine Vielzahl von Zahnrädern einschließlich eines zweiten Zahnrads (**78**), das innerhalb des Gehäuses (**12**) mit Hilfe einer Nabe (**82**) drehbar gelagert ist, aufweist, und dass der Antiumkehrmechanismus eine zwischen der Nabe (**82**) und dem zweiten Zahnrad (**78**) gebildete Rollenkupplung aufweist, wobei die Rollenkupplung derart angeordnet und aufgebaut ist, dass die Bewegung des Triggers in der ersten Richtung die Betätigungseinheit (**96**) in Eingriff mit der Antriebseinheit (**76**) bringt, um

den Antriebsstab (30) zu drehen, während eine Bewegung des Triggers in eine zweite Richtung die Betätigungseinheit (96) von der Antriebseinheit (76) löst, so dass die Betätigungseinheit (96) den Antriebsstab (30) nicht mehr drehen kann.

2. Spiralverschluss-Applikator nach Anspruch 1, bei dem das Innere des länglichen, rohrförmigen Abschnitts (18) eine Oberfläche (52) enthält, die in Eingriff mit einem Korpusabschnitt (22) des mindestens einen Spiralverschlusses tritt, wobei die Oberfläche den mindestens einen Spiralverschluss (20) in distaler Richtung drängt, wenn der Antriebsstab in die erste Richtung gedreht wird, und bei der der Antriebsstab (30) durch eine Mitte des mindestens einen Spiralverschlusses verläuft, und der Antriebsstab einen Schlitz (32) zur Aufnahme eines Zungenabschnittes (26) eines Spiralverschlusses umfasst.

3. Spiralverschluss-Applikator nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Antriebseinheit (76) ein erstes kegelförmiges Zahnrad (62), das an dem Antriebsstab (30) angebracht ist, und ein zweites kegelförmiges Zahnrad (78), das mit dem ersten kegelförmigen Zahnrad in Eingriff bringbar ist und senkrecht zu dem ersten kegelförmigen Zahnrad ausgerichtet ist, umfasst.

4. Spiralverschluss-Applikator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Antiumkehrmechanismus eine Vielzahl von Rollenstiften (160) umfasst, die innerhalb eines Spalts (162), der zwischen dem zweiten kegelförmigen Zahnrad (78) und einer Nabe (82) bestimmt ist, positioniert sind, wobei die Rollenstifte das zweite kegelförmige Zahnrad mit der Nabe in Eingriff bringen, wenn die Rollenstifte sich in einem reduzierten Bereich (166) des Spalts befinden, und das zweite kegelförmige Zahnrad aus dem Eingriff mit der Nabe gelöst wird, wenn die Rollenstifte in vergrößerte Bereiche (164) des Spalts bewegt werden.

5. Spiralverschluss-Applikator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem eine Vielzahl von Spiralverschlüssen (20) auf dem Antriebsstab lösbar befestigt sind.

6. Spiralverschluss-Applikator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Betätigungseinheit (96) ein Laufrad (100), das mit der Antriebseinheit (76) in Eingriff bringbar ist, und ein Ratschenzahnrad (98), das mit dem Trigger (16) in Eingriff bringbar ist, umfasst, wobei das Laufrad betriebsmäßig dem Ratschenzahnrad zugeordnet ist.

7. Spiralverschluss-Applikator nach Anspruch 6, bei dem das Laufrad (100) in Bezug auf das Gehäuse (12) drehbar befestigt ist und einen ersten (142) und einen zweiten (144) Anschlag umfasst, die mit einem Blockierelement (140) in Eingriff bringbar sind, das

an dem Gehäuse derart gebildet ist, dass der Grad der Drehung des Laufrads auf einen solchen Grad begrenzt ist, der zum Heraustreiben eines einzelnen Spiralverschlusses (20) aus dem länglichen, rohrförmigen Abschnitt (18) notwendig ist, und wobei das Ratschenzahnrad (98) einen Schlitz (146) bestimmt, und das Laufrad (100) einen Vorsprung (152) umfasst, der hiervon hervorsteht und mit einer Kante (148) des Schlitzes in Eingriff bringbar ist.

8. Spiralverschluss-Applikator nach Anspruch 7, des weiteren mit einer Druckfeder, die den Vorsprung (152) in Eingriff mit der Kante (148) des Schlitzes drängt.

9. Spiralverschluss-Applikator nach einem der Ansprüche 6 bis 8, des weiteren mit einer Sperrklinke (126), die an dem Gehäuse (12) befestigt ist und mit den Ratschenzähnen (124), die auf dem Ratschenzahnrad (98) gebildet sind, in Eingriff bringbar sind, und bei dem das Ratschenzahnrad ein Triggerzahnrad (106) mit Zähnen (114) umfasst, die mit auf dem Trigger gebildeten Zähnen (112) in Eingriff bringbar sind, so dass eine Drehung des Triggers (16) in Bezug auf das Gehäuse (12) das Ratschenzahnrad (98) innerhalb einer Ebene parallel zu der Längsachse (X) des Antriebsstabs (30) dreht.

10. Spiralverschluss-Applikator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem jeder Spiralverschluss einen Korpusabschnitt (22) umfasst, der um den Antriebsstab (30) verschiebbar befestigt ist und an einer Gewebedurchdringungsspitze (24) an einem Ende endet, wobei der Spiralkorpusabschnitt (22) eine Zunge (26) an dem gegenüberliegenden Ende umfasst, und die Zunge mit dem in dem Antriebsstab (30) gebildeten Schlitz (32) in Eingriff bringbar ist.

11. Spiralverschluss-Applikator (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der mindestens eine Spiralverschluss (20) einen vorbestimmten Querschnitt besitzt, und der Querschnitt einen breiten Durchmesser besitzt; und bei dem der Abstand (d) zwischen einer am weitesten distal gelegenen Spitze (226) des Antriebsstabs (202) und der am weitesten distal gelegenen Spitze (212) der länglichen, rohrförmigen Hülse (204) des länglichen Abschnittes (206) mindestens gleich der Hälfte der vorbestimmten Breite des mindestens einen Spiralverschlusses ist.

12. Spiralverschluss-Applikator nach Anspruch 11, bei dem eine Zunge (26) des mindestens einen Spiralverschlusses (20) innerhalb eines Schlitzes (208) in dem Antriebsstab (202) gehalten ist, und der Winkel zwischen der am weitesten distal gelegenen Spitze (222) der Gewindeoberfläche und dem Schlitz (208) ungefähr 110° beträgt, falls der Trigger sich in einer nicht-ausgelösten Position befindet.

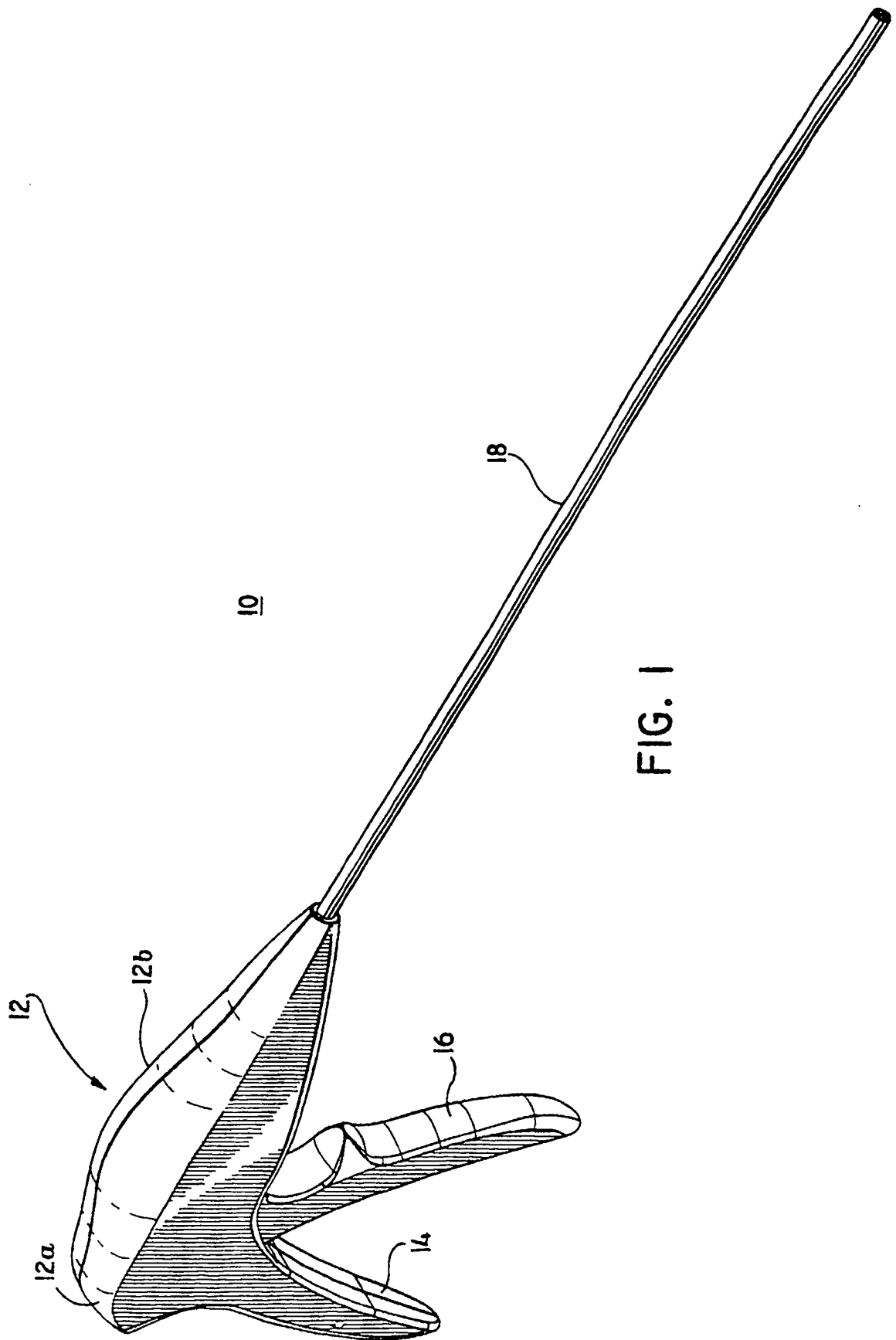
13. Spiralverschluss-Applikator nach Anspruch 11 oder 12, des weiteren mit einem Arretiermechanismus, der mit der Antriebseinheit in Eingriff bringbar ist, um den Antriebsstab (202) relativ zu der länglichen, rohrförmigen Hülse (204) zu immobilisieren.

14. Spiralverschluss-Applikator nach Anspruch 13, bei dem der Arretiermechanismus einen Arretierknopf (236), der auf dem Gehäuse (232) bewegbar befestigt ist, und ein Blockierelement (242), das in Eingriff mit der Antriebseinheit auf eine Bewegung des Arretierknopfes hin bewegbar ist, umfasst.

15. Spiralverschluss-Applikator nach Anspruch 14, bei dem das Blockierelement eine Blattfeder (242) ist, die an einem ersten Ende (244) an dem Gehäuse (232) angebracht ist, und ein zweites Ende (248) besitzt, das mit der Antriebseinheit in Eingriff bringbar ist, und bei dem der Arretierknopf eine Nocke (240) umfasst, die mit der Blattfeder in Eingriff bringbar ist, um das zweite Ende (248) in Eingriff mit der Antriebseinheit auf eine Bewegung des Arretierknopfes hin zu treiben.

16. Spiralverschluss-Applikator nach Anspruch 15, bei dem das zweite Ende (248) der Blattfeder (242) einen Haken (246) umfasst, der mit den Zähnen (250) auf einem Zahnrad (230) der Antriebseinheit in Eingriff bringbar ist, und bei dem das Blockierelement sich um einen Drehstift auf die Bewegung des Triggers hin dreht.

Es folgen 33 Blatt Zeichnungen



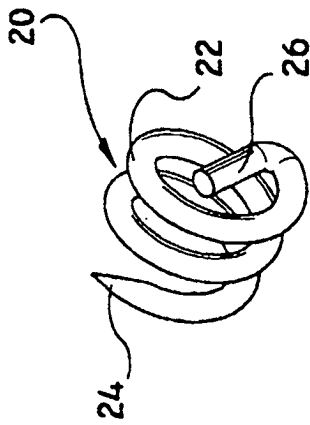


FIG. 2

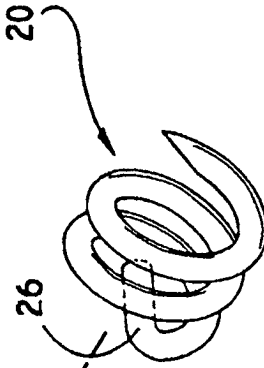


FIG. 3

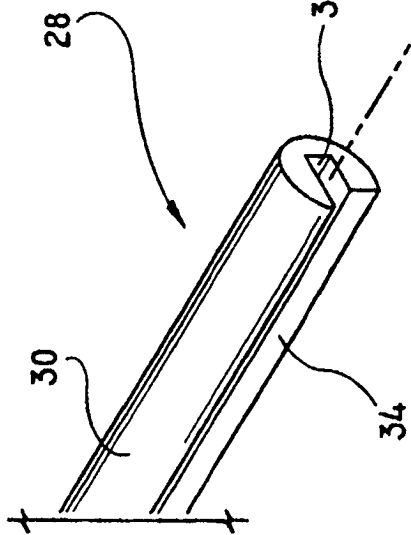
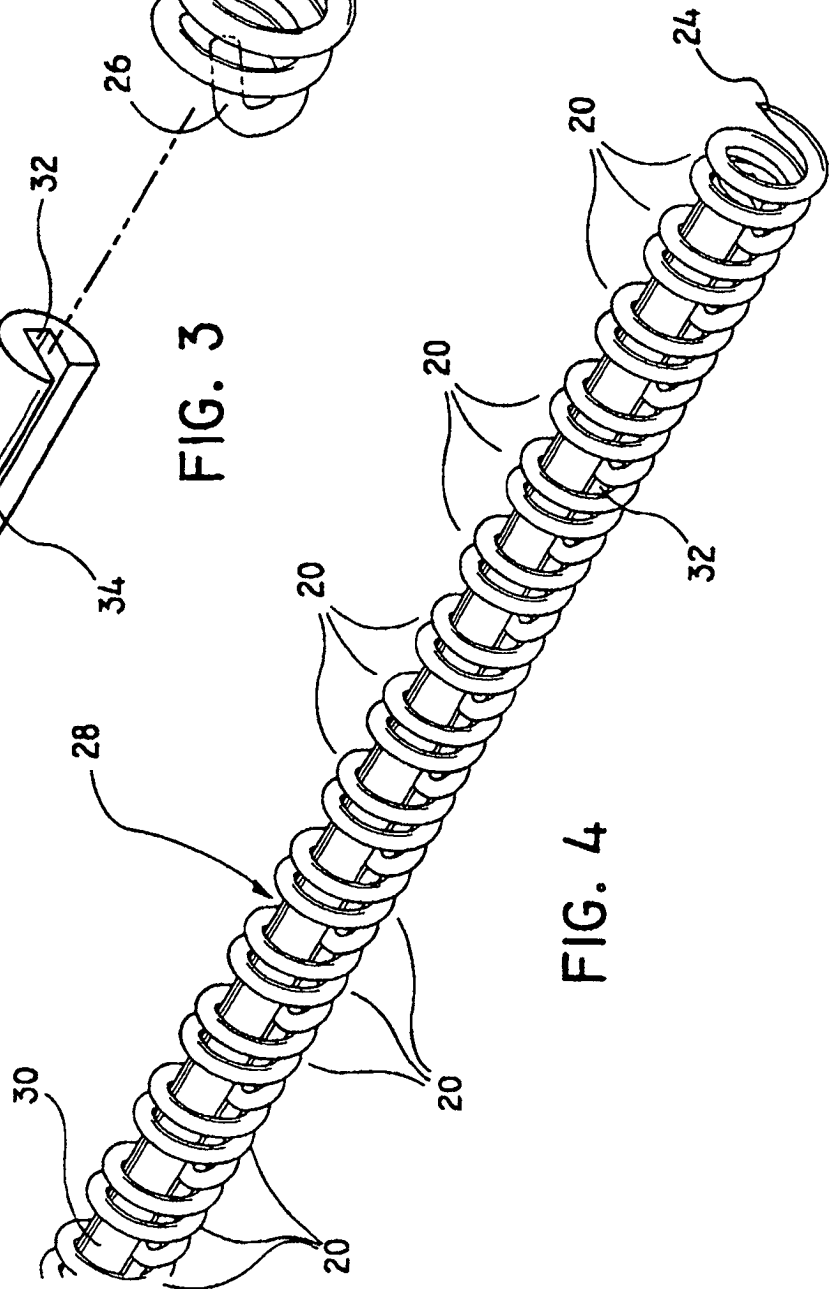
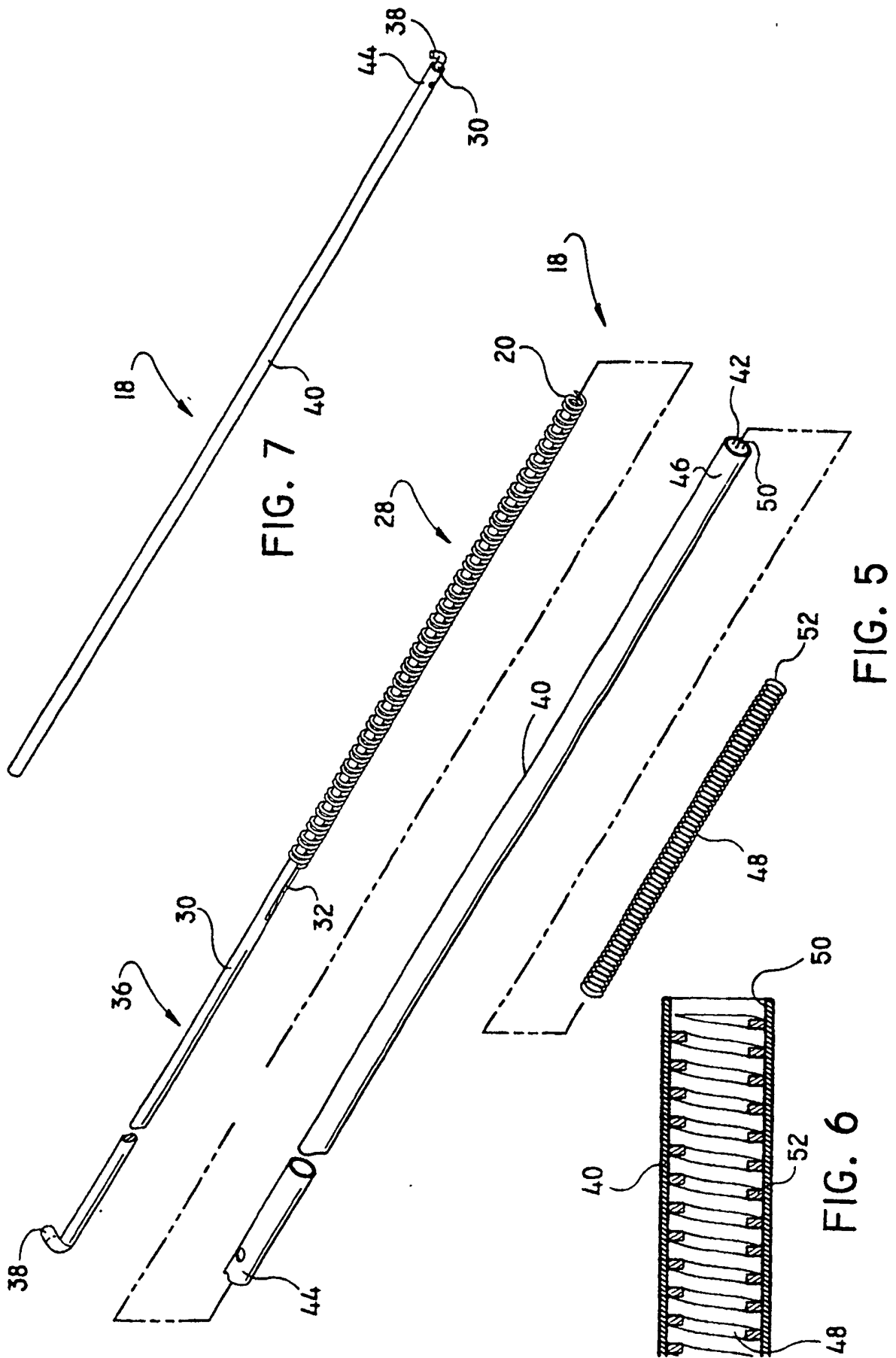
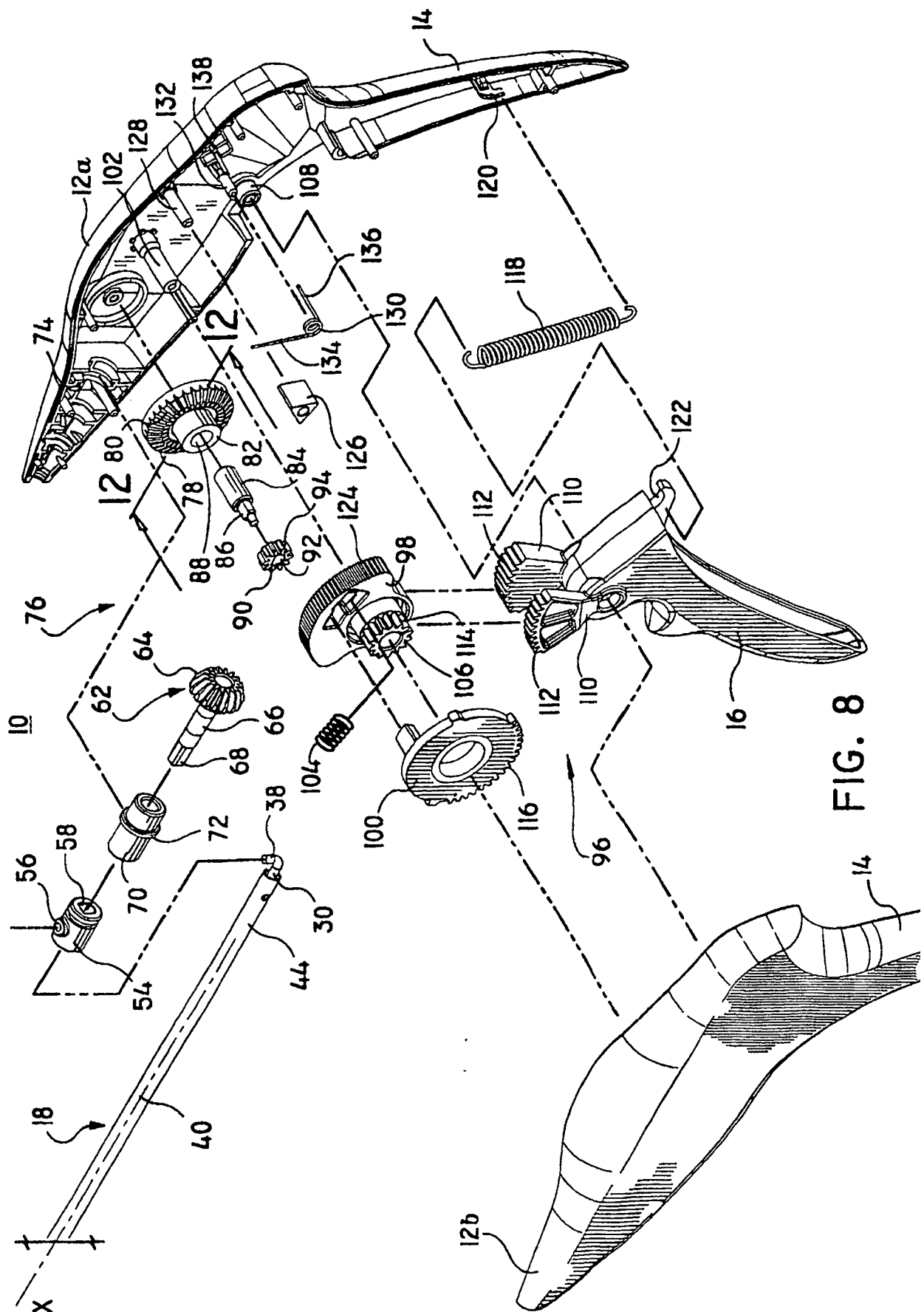


FIG. 4







8
F/G.

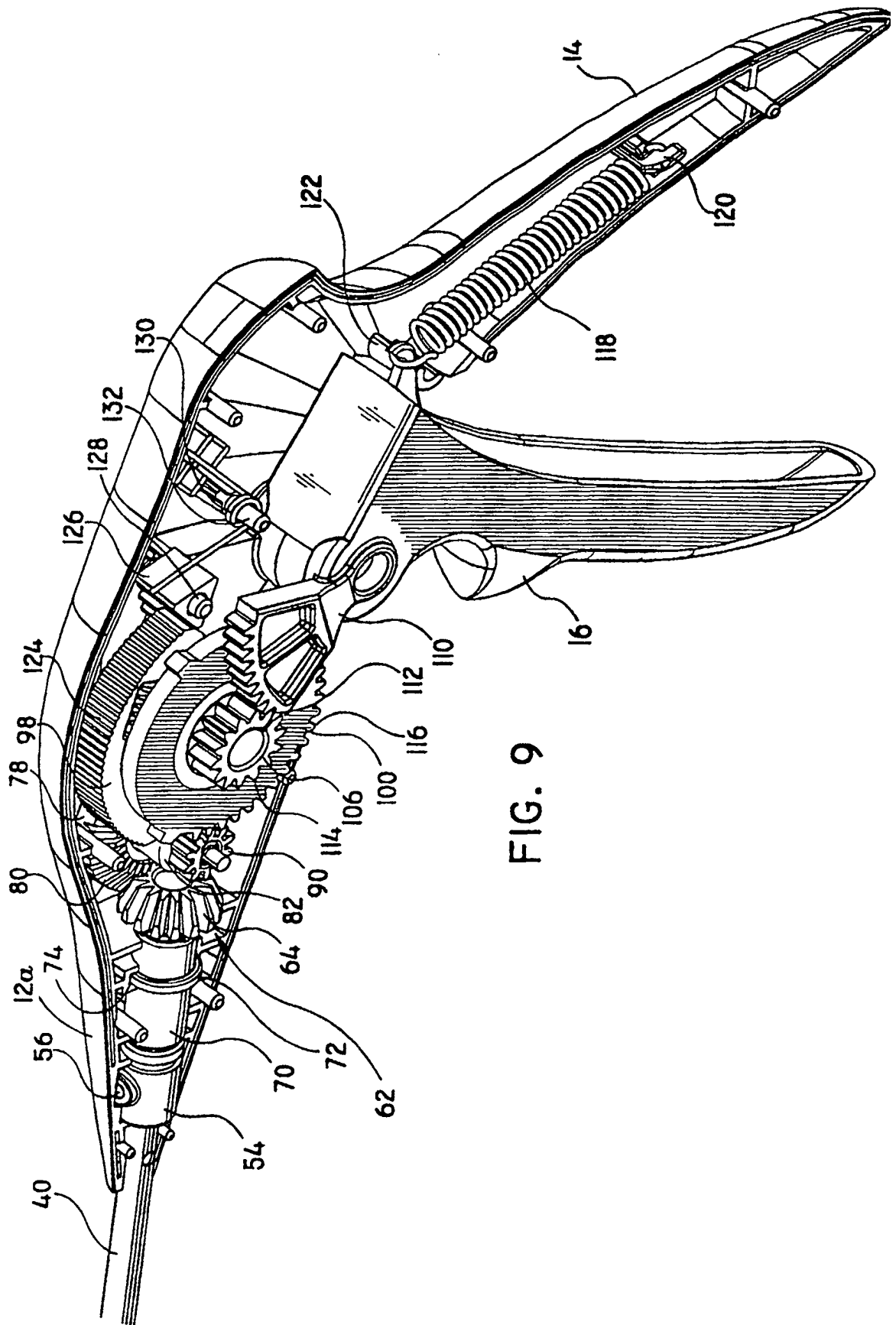
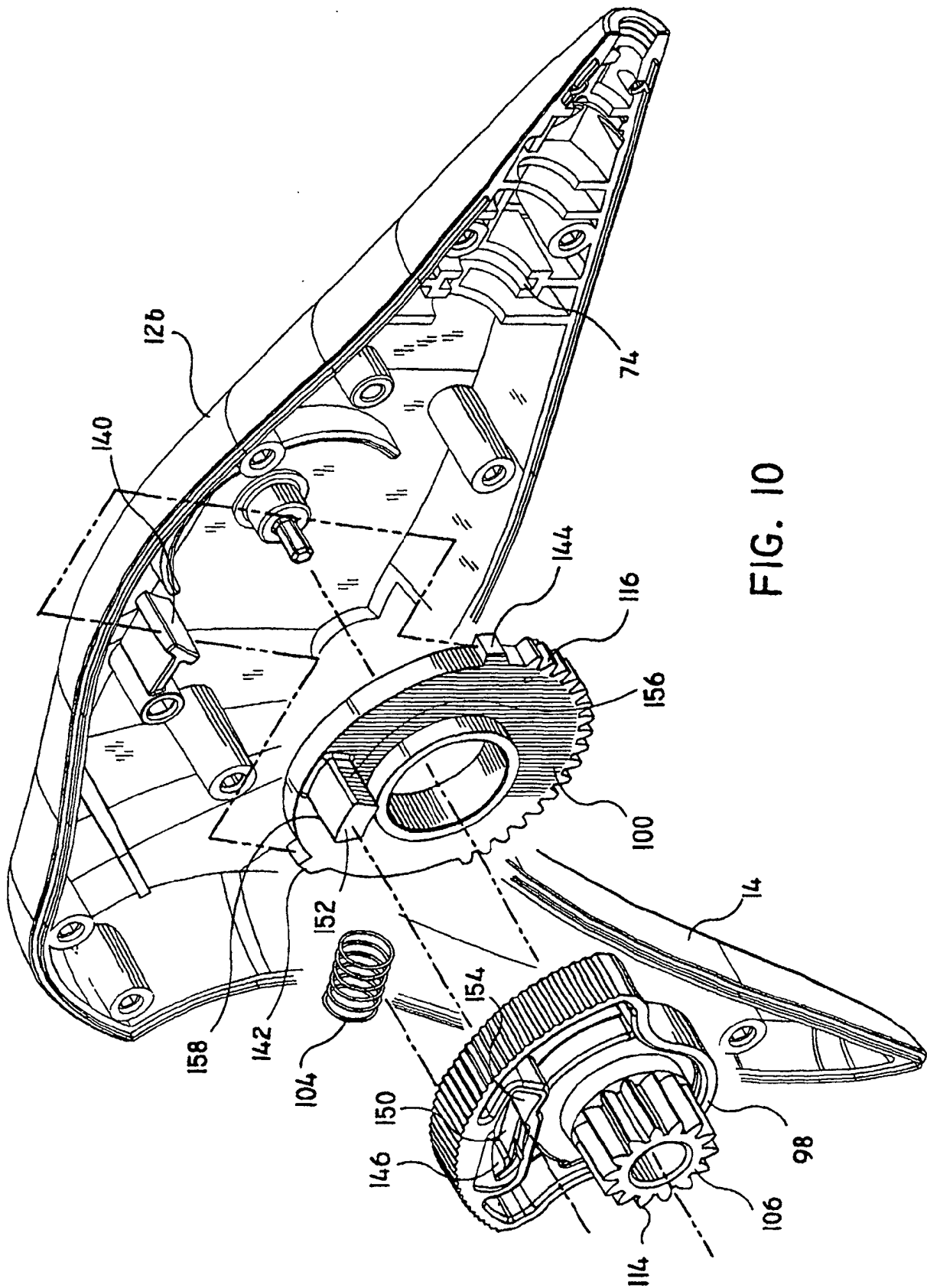


FIG. 9



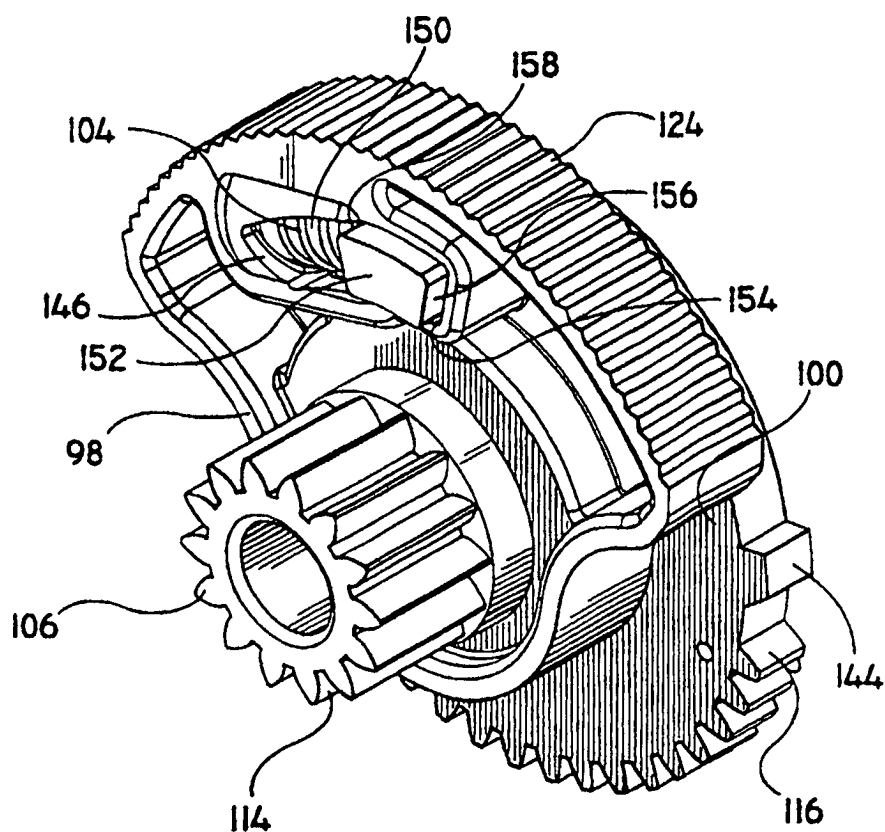


FIG. II

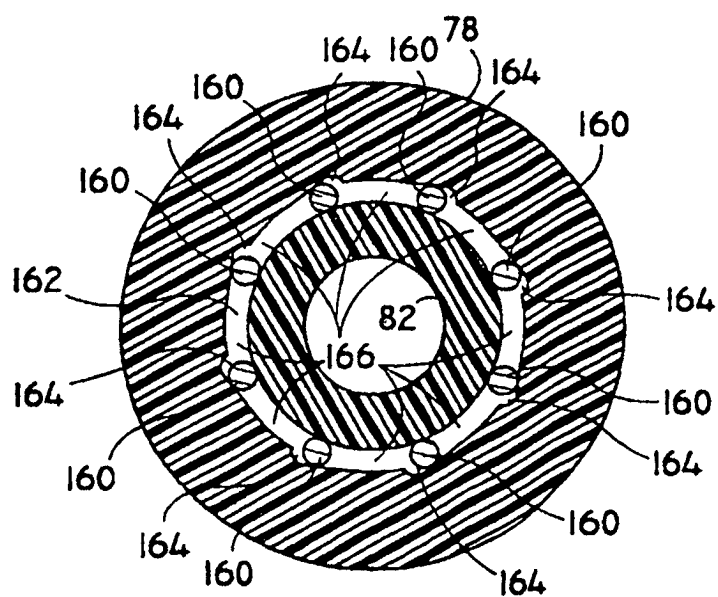


FIG. 12

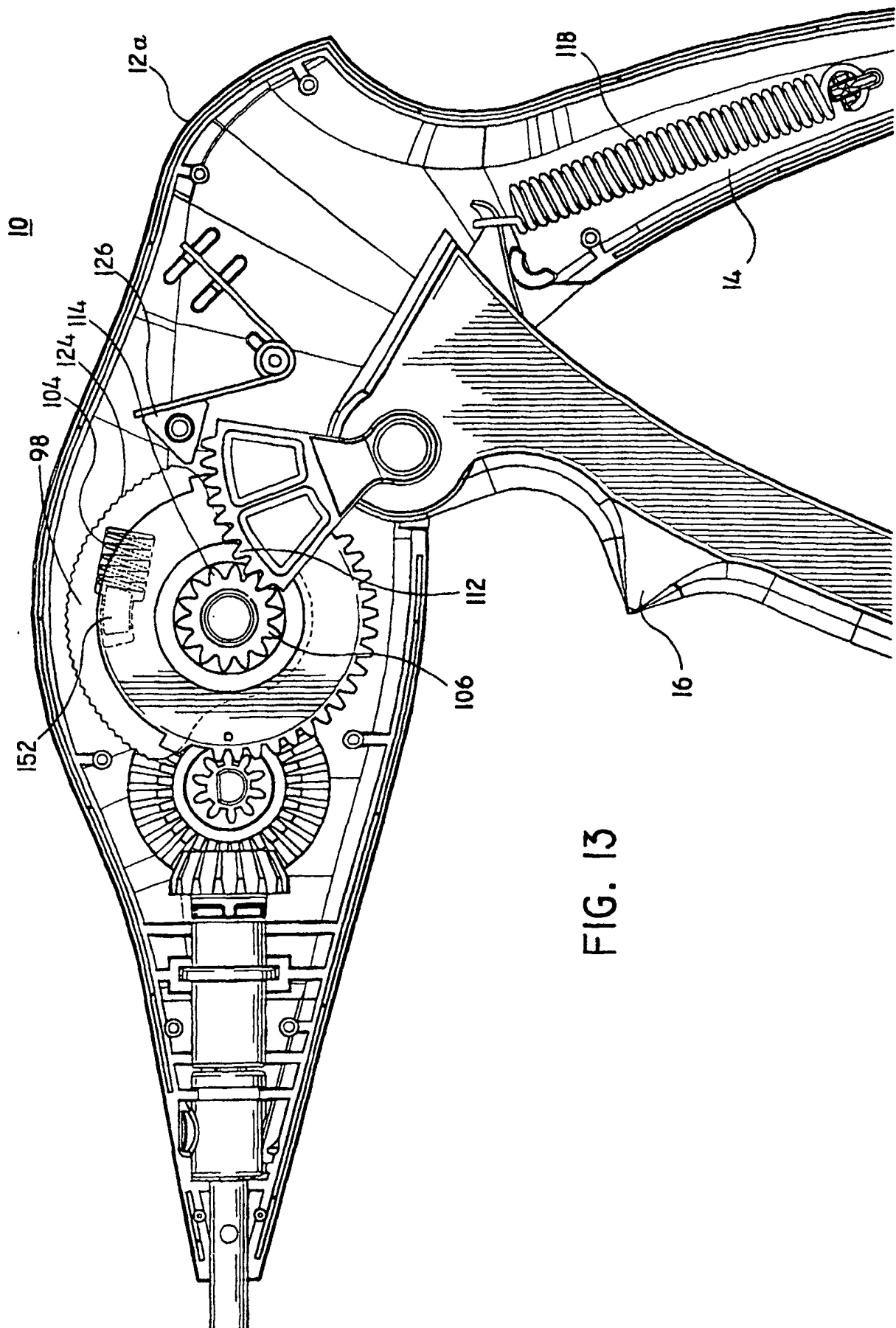


FIG. 13

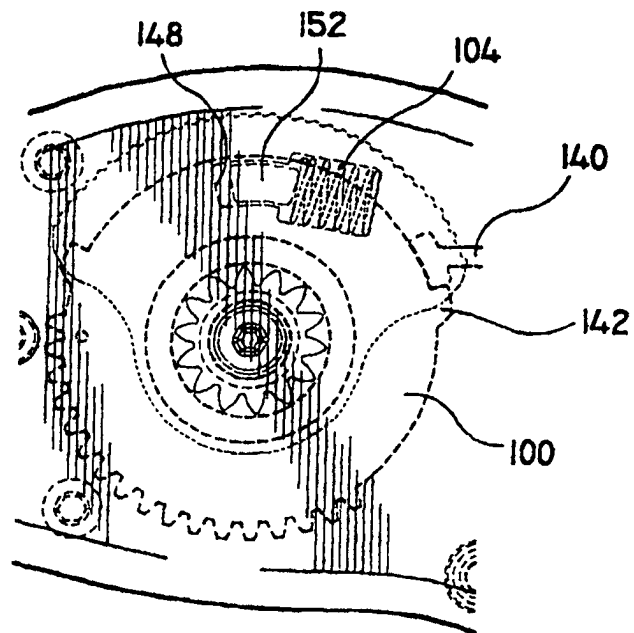


FIG. 14

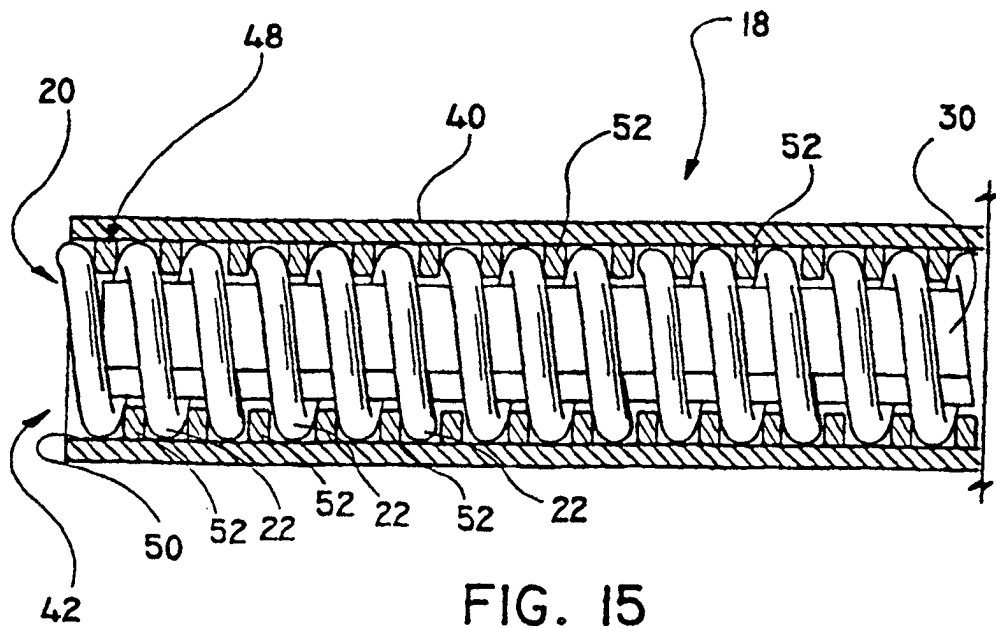


FIG. 15

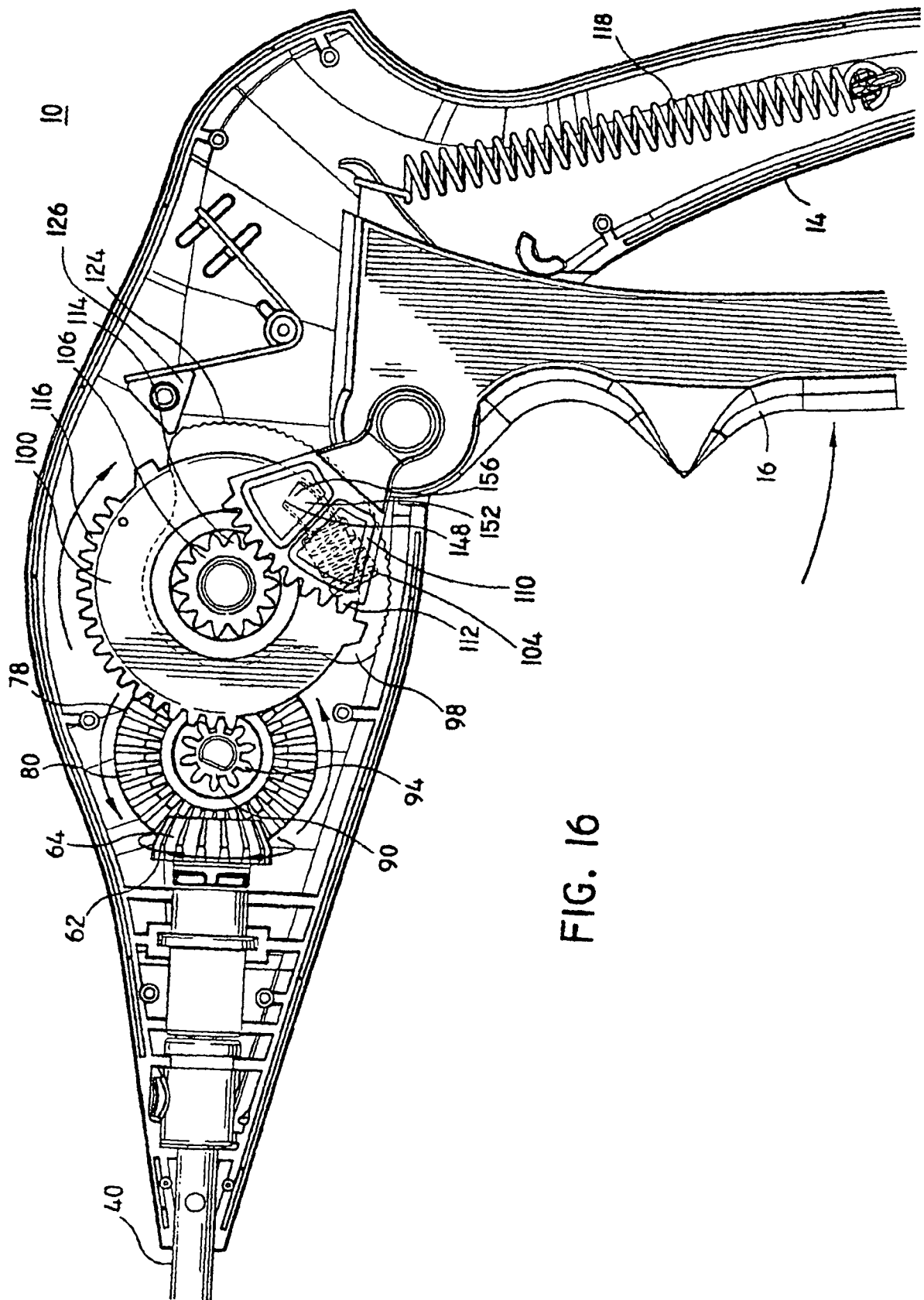


FIG. 16

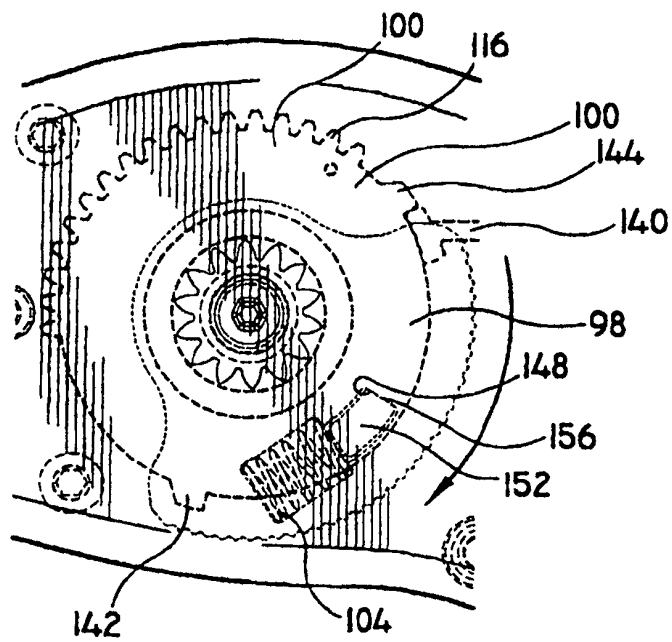


FIG. 17

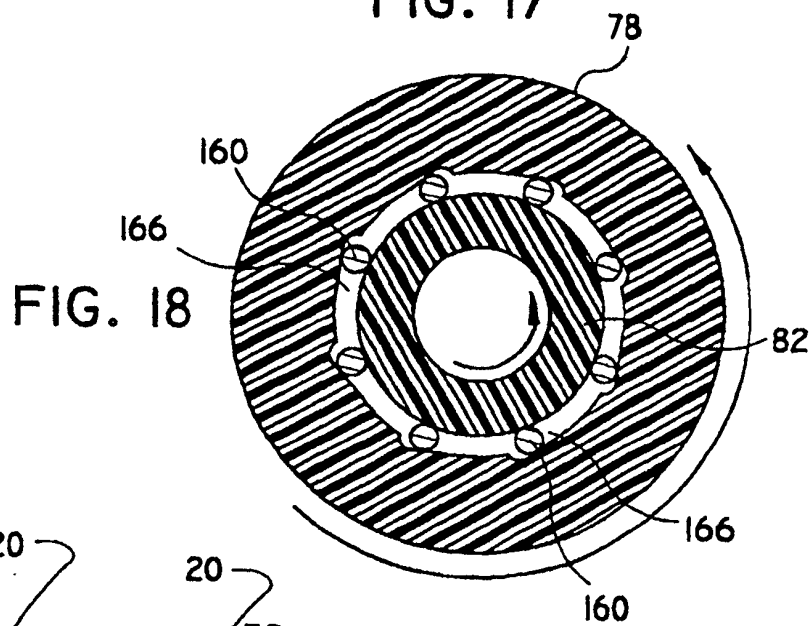


FIG. 18

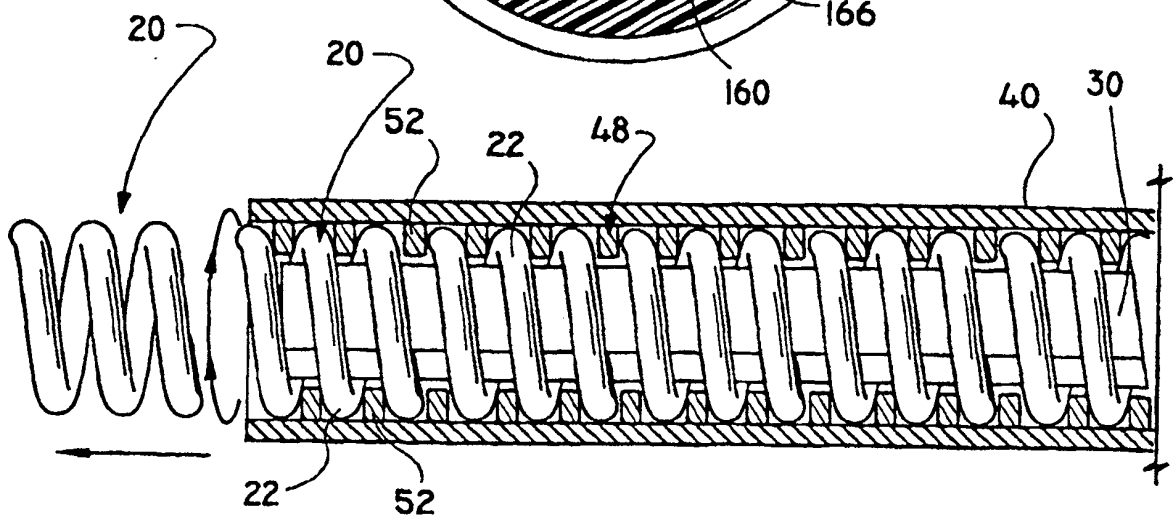
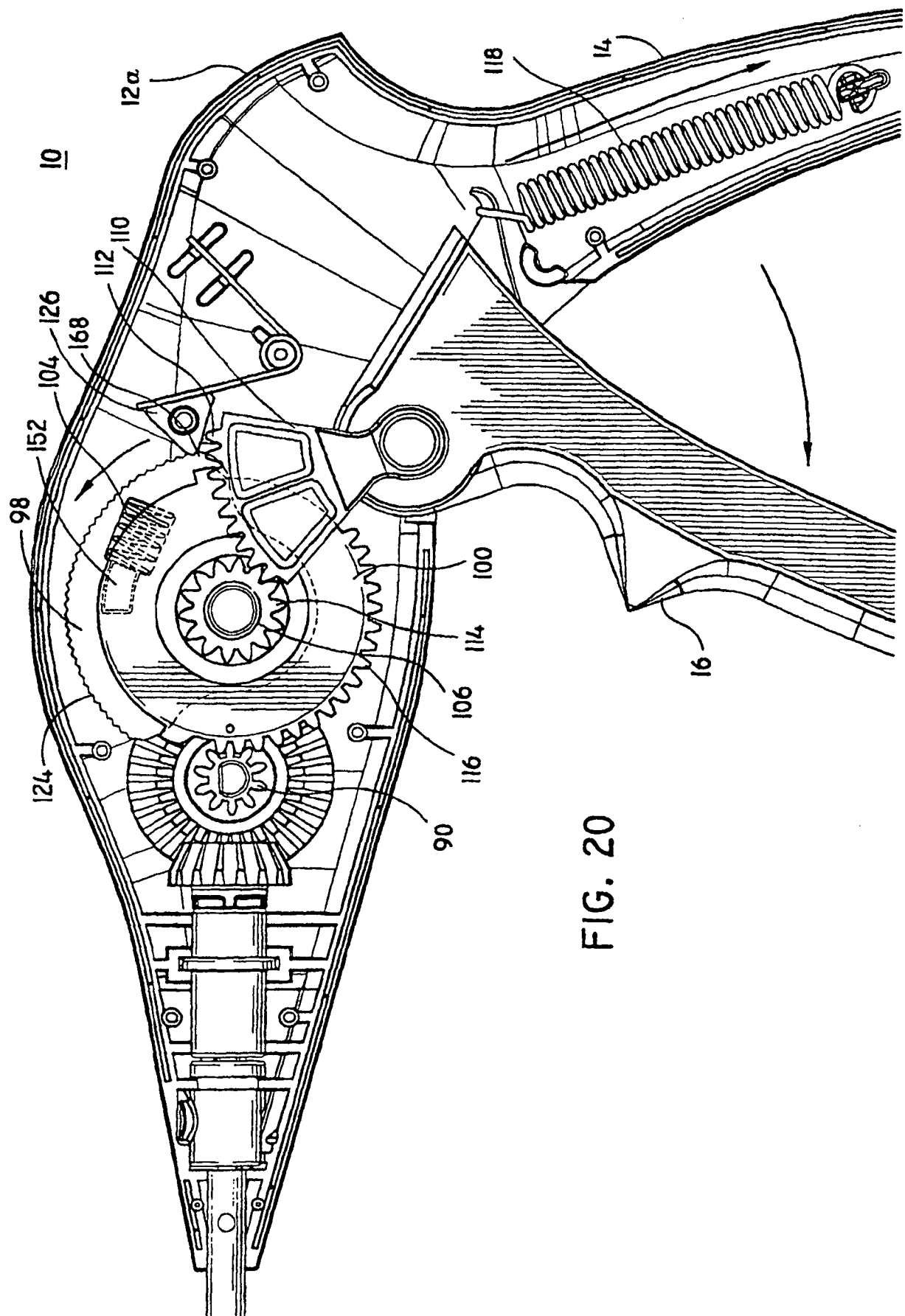


FIG. 19



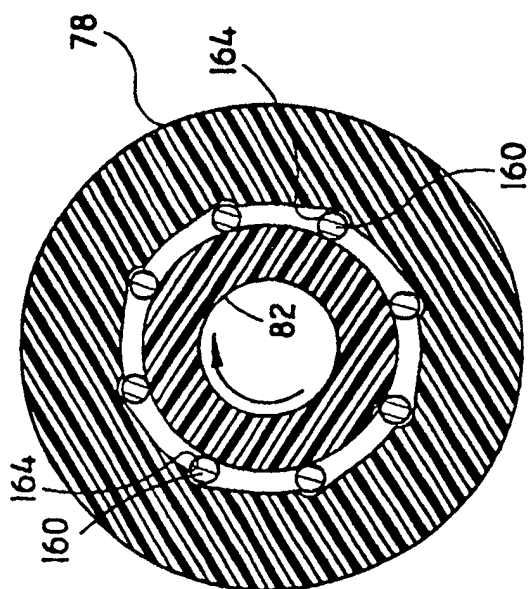


FIG. 21

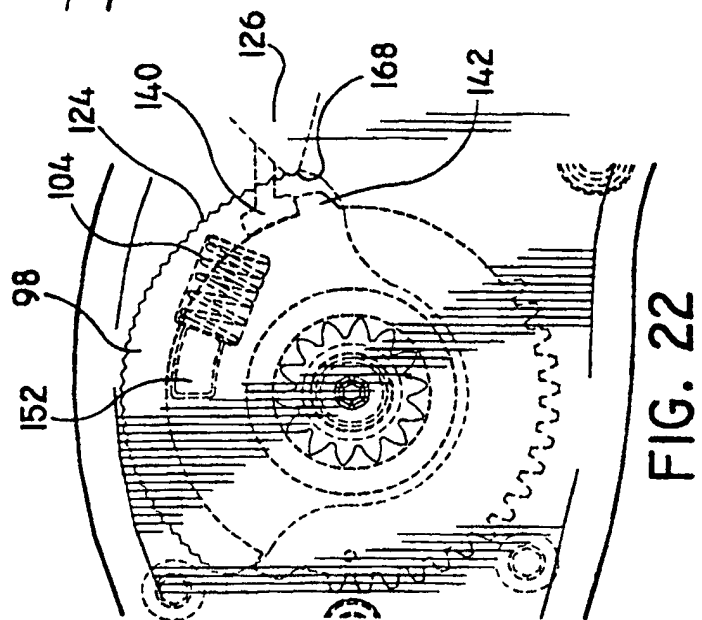


FIG. 22

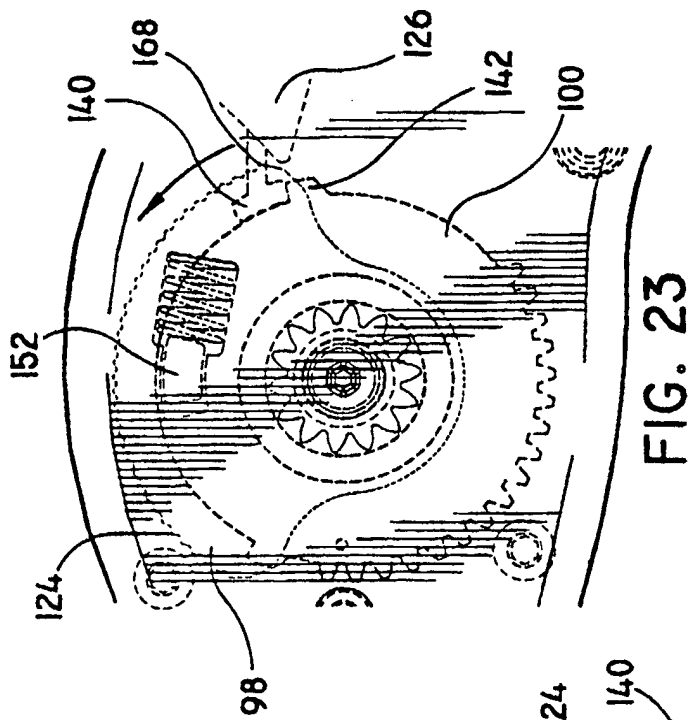


FIG. 23

FIG. 24

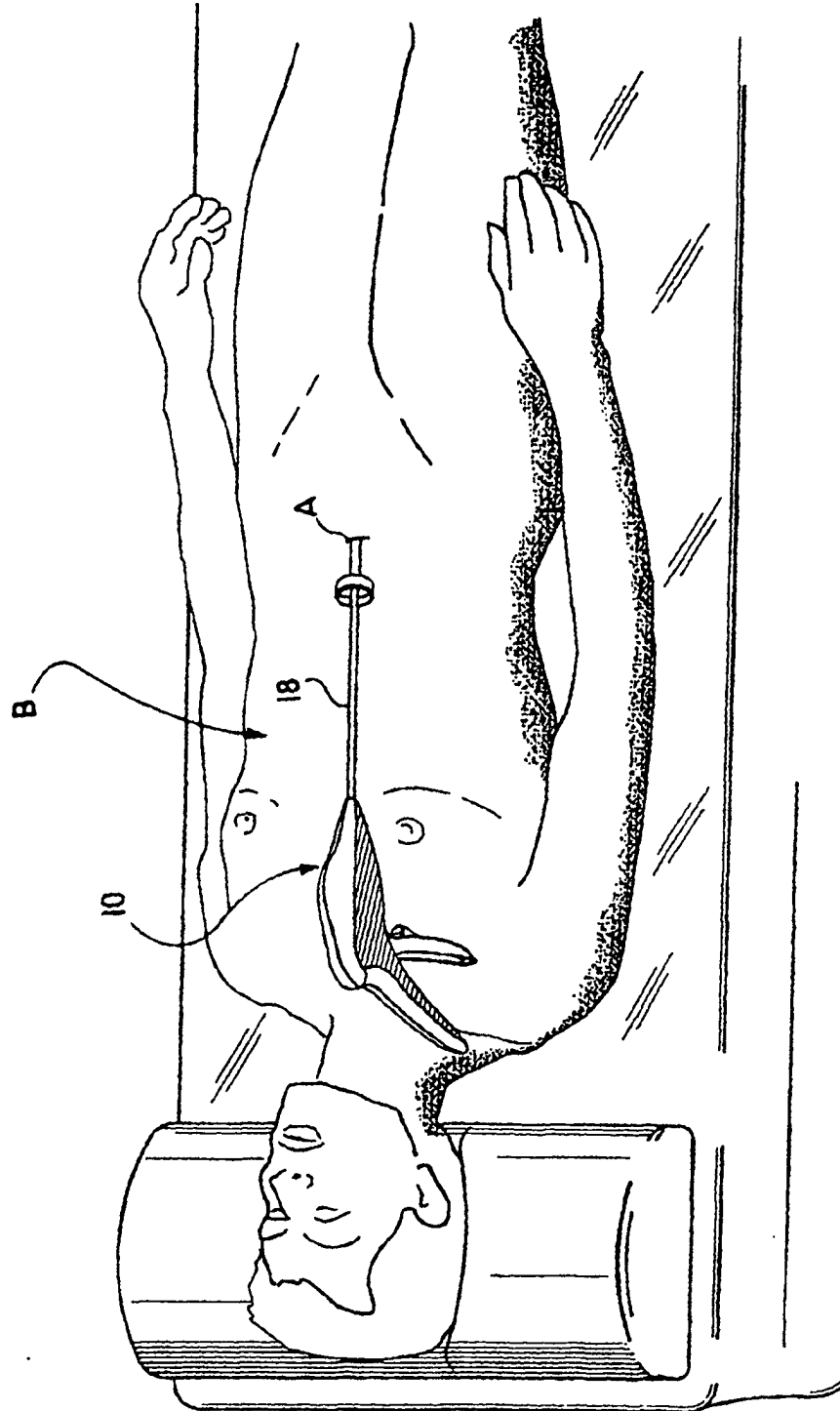
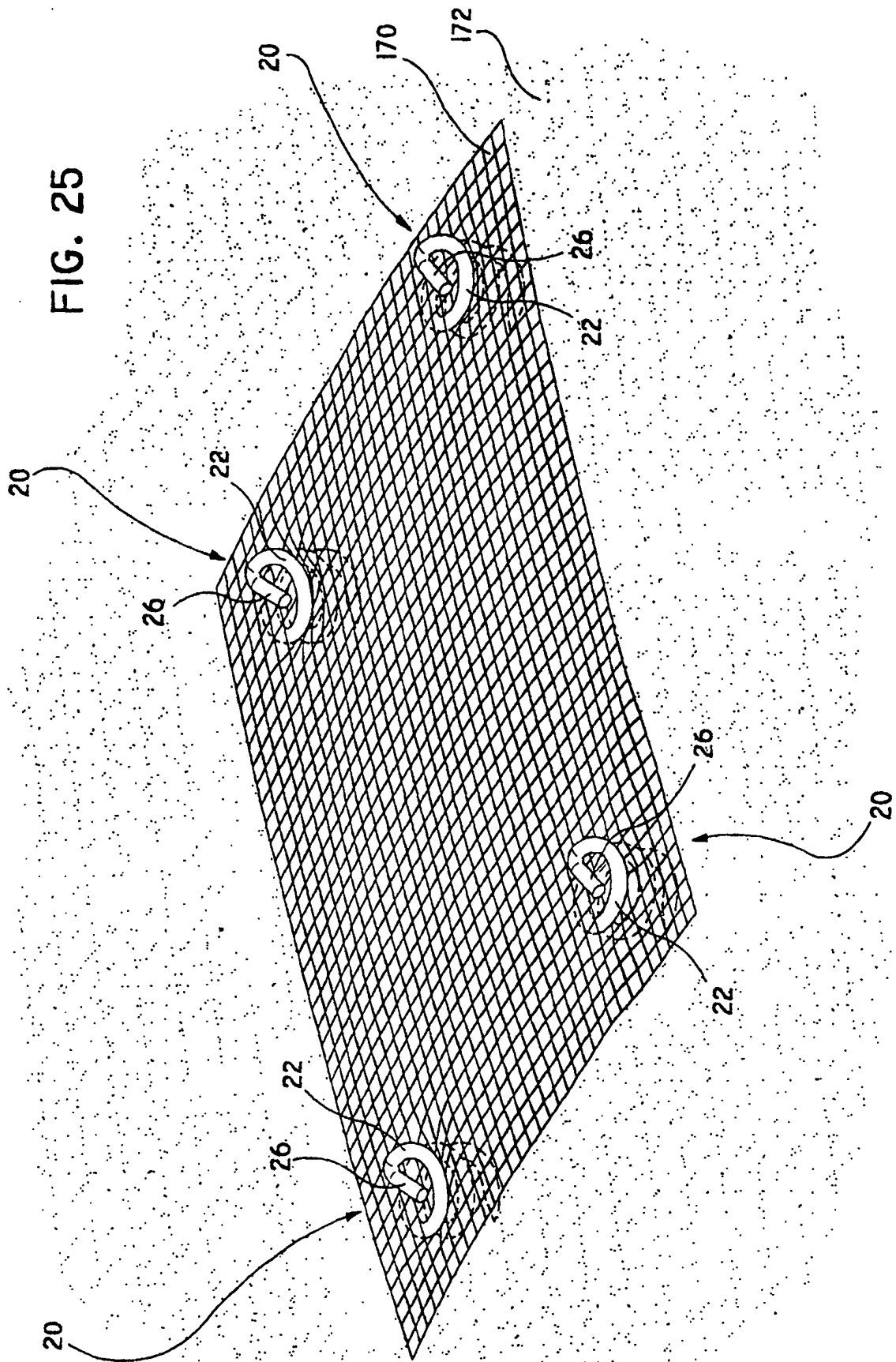


FIG. 25



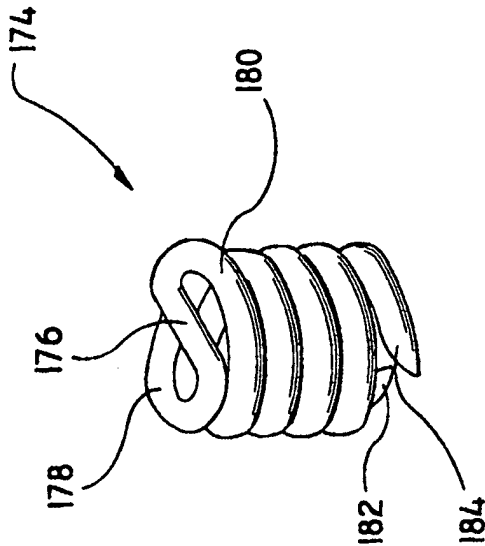


FIG. 26

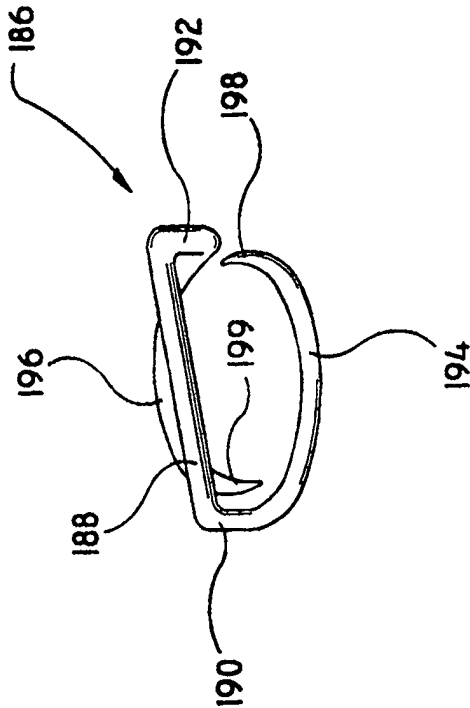
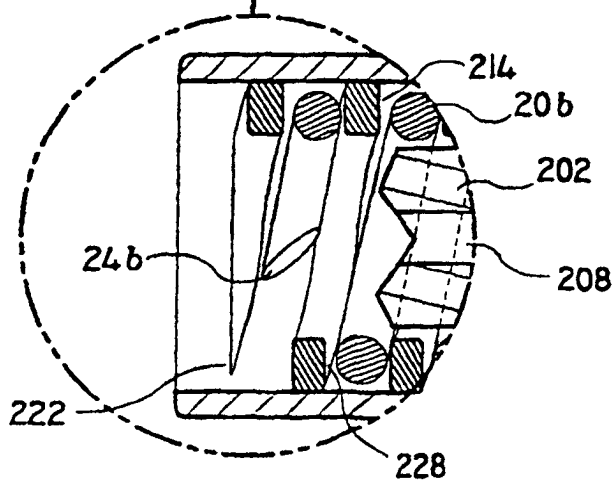
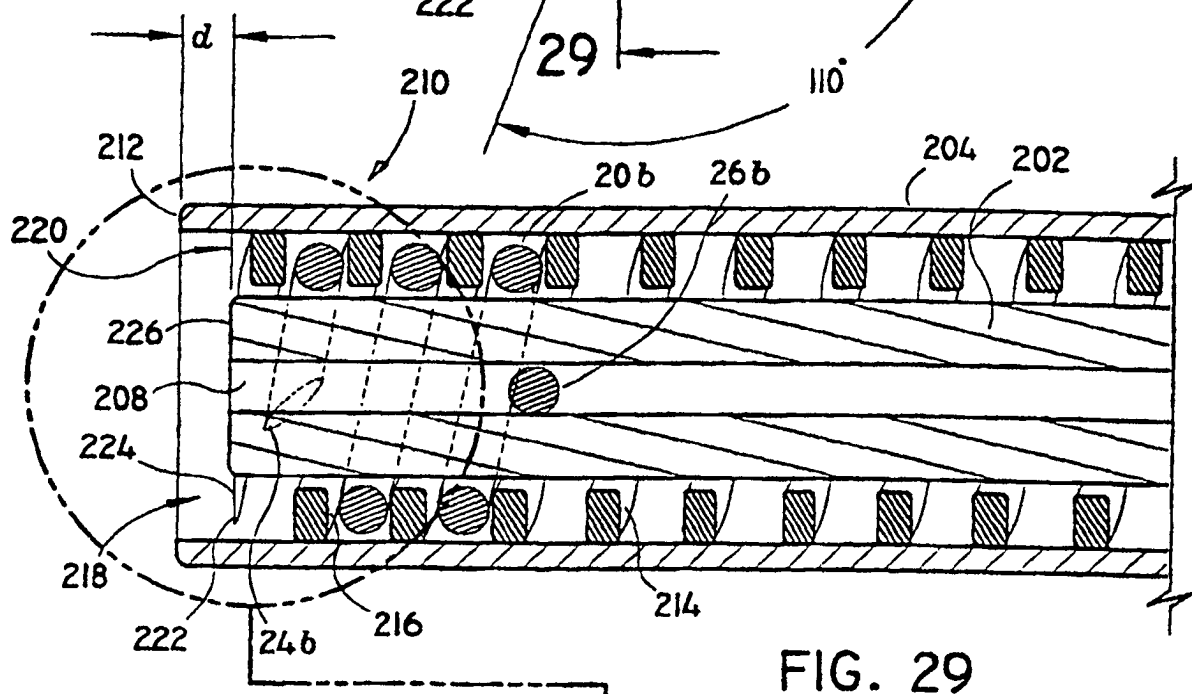
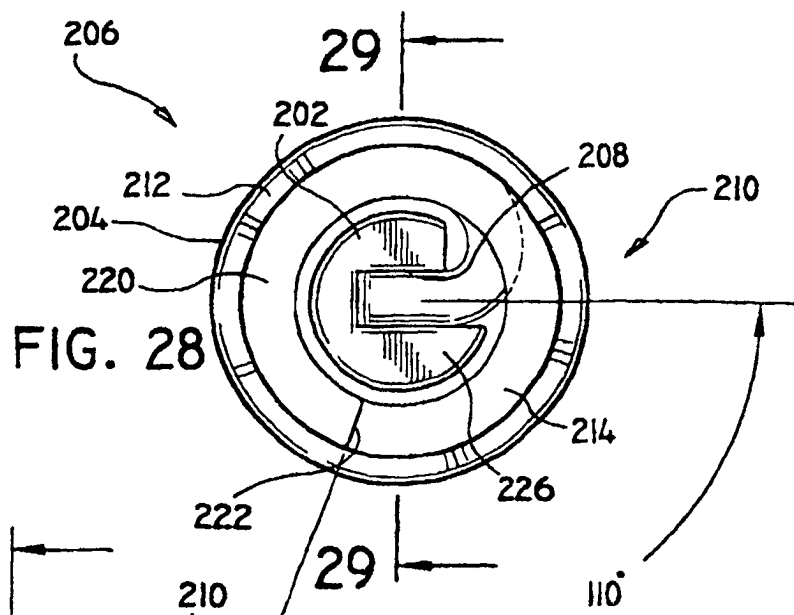


FIG. 27



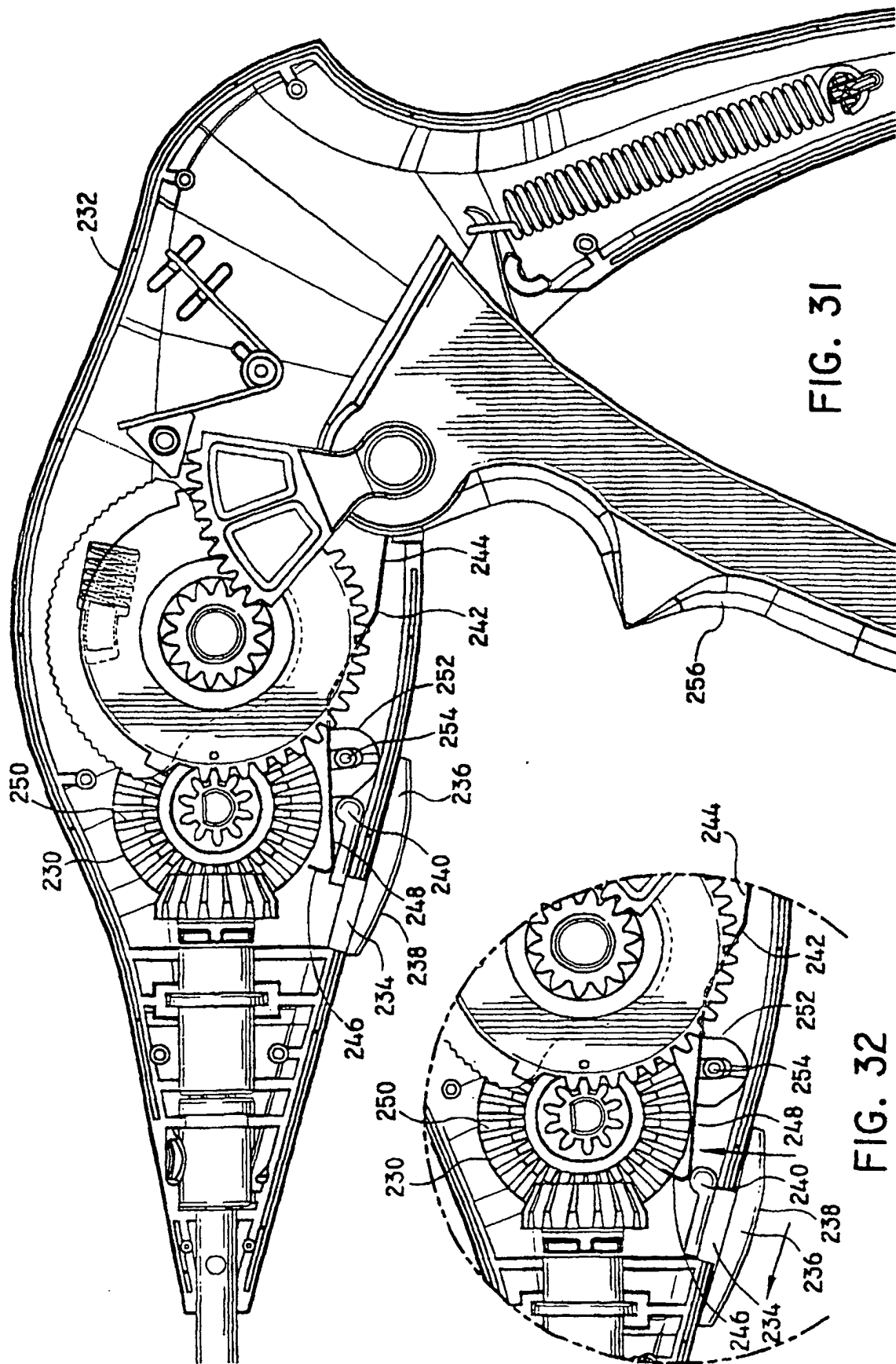
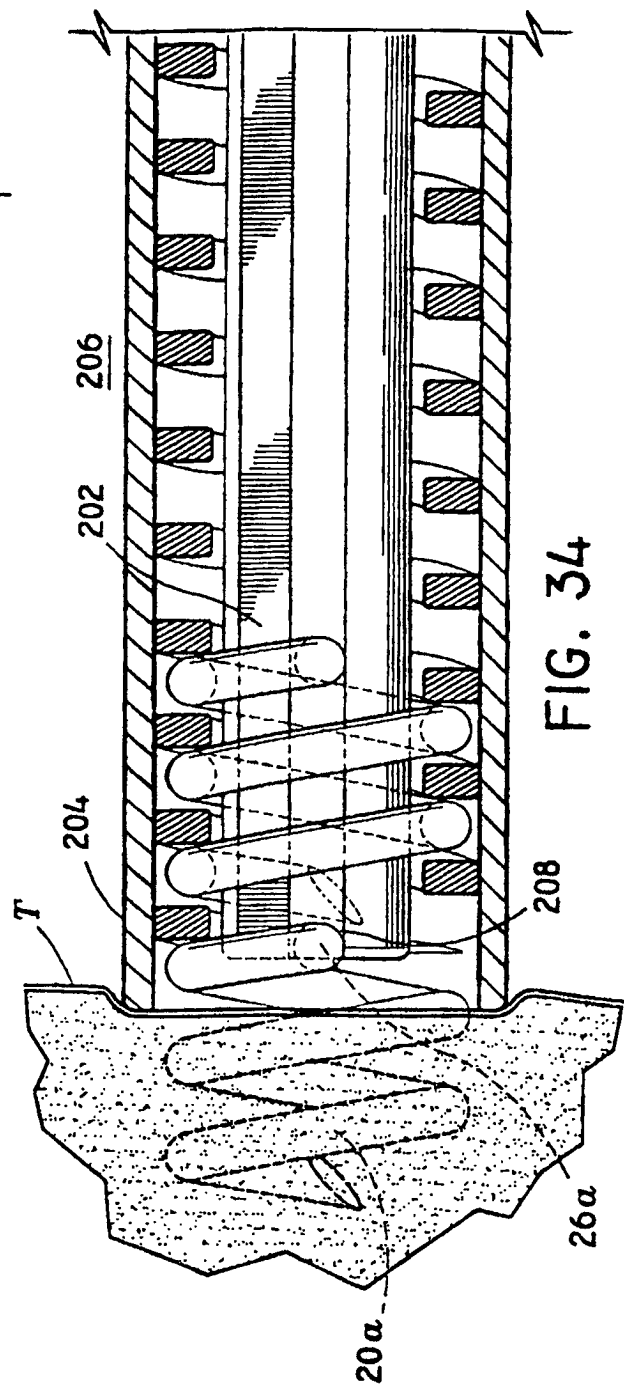
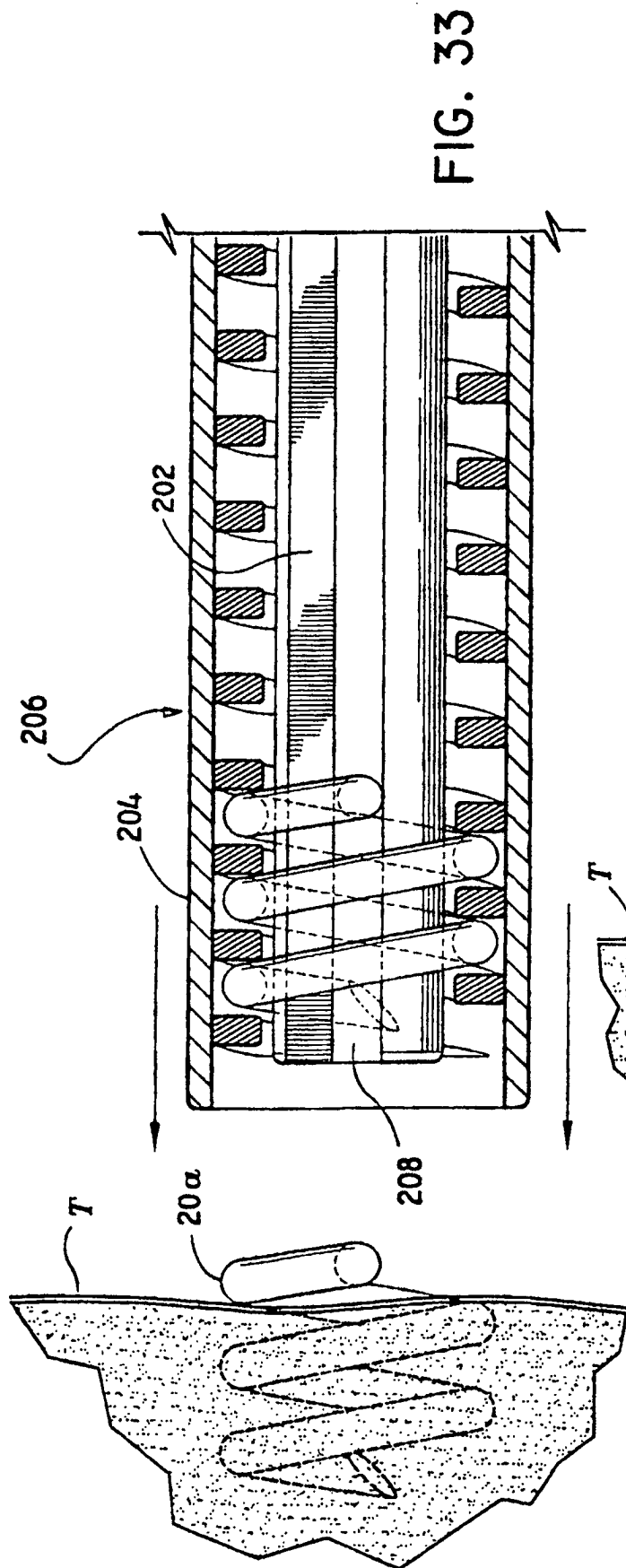


FIG. 31

FIG. 32



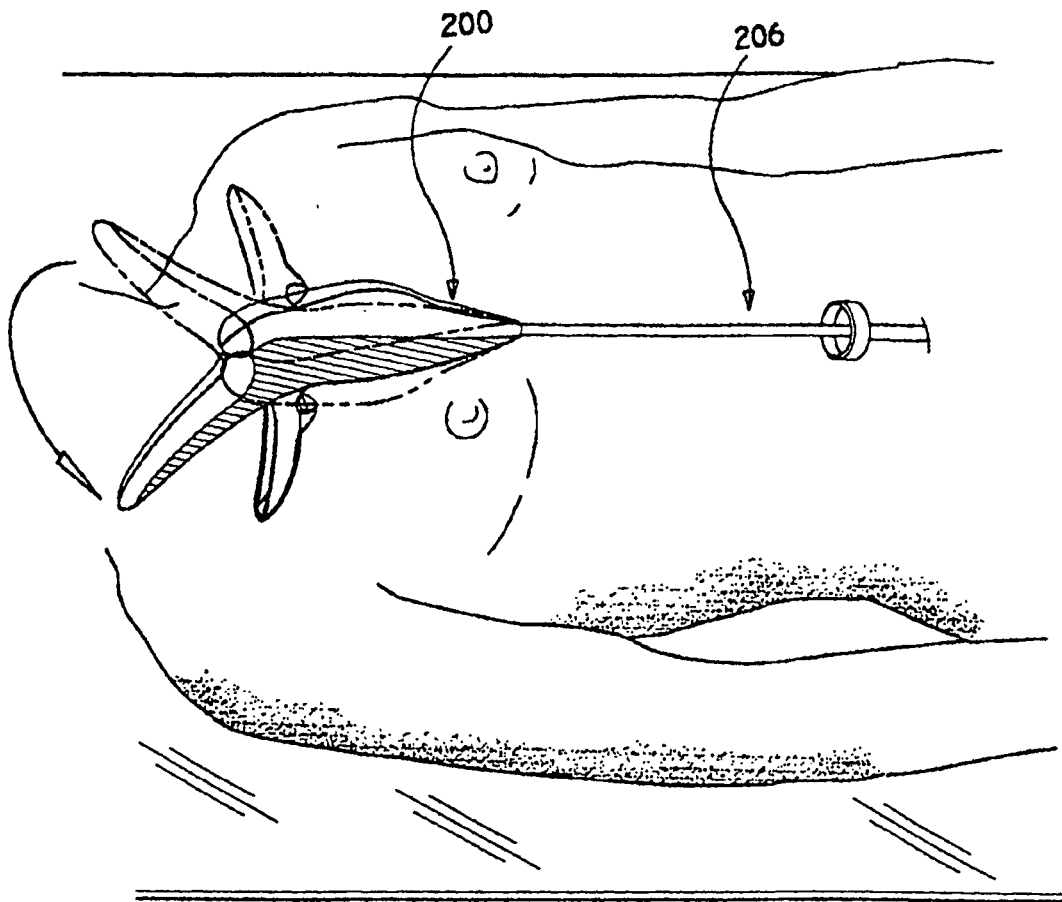


FIG. 35

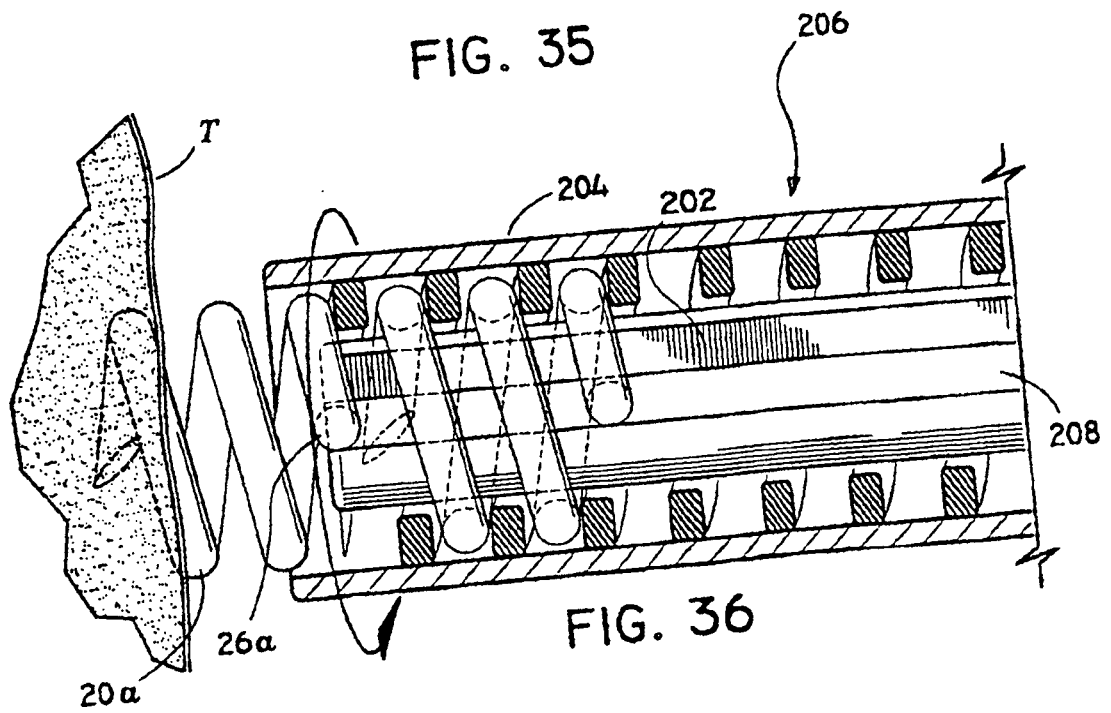


FIG. 36

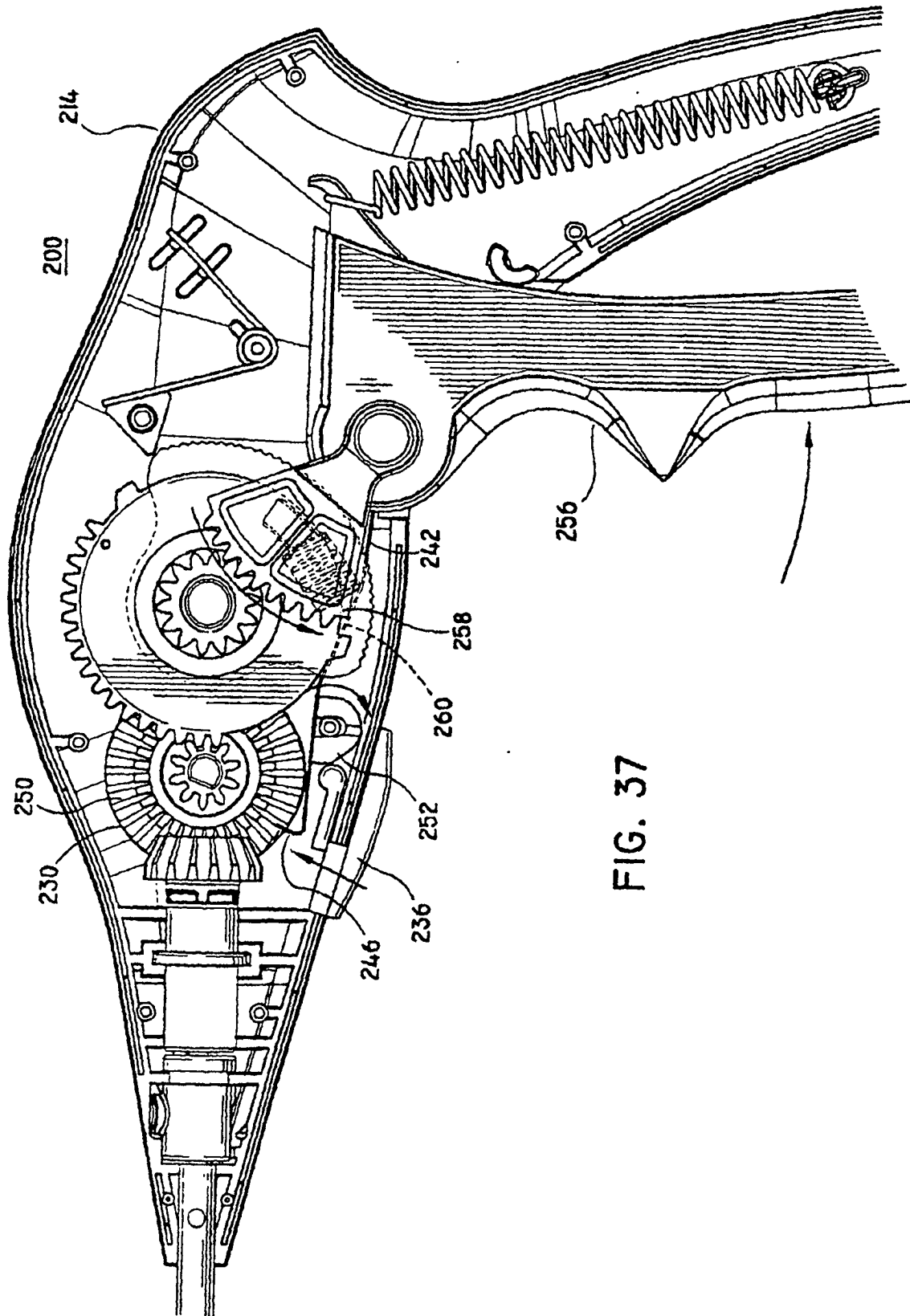
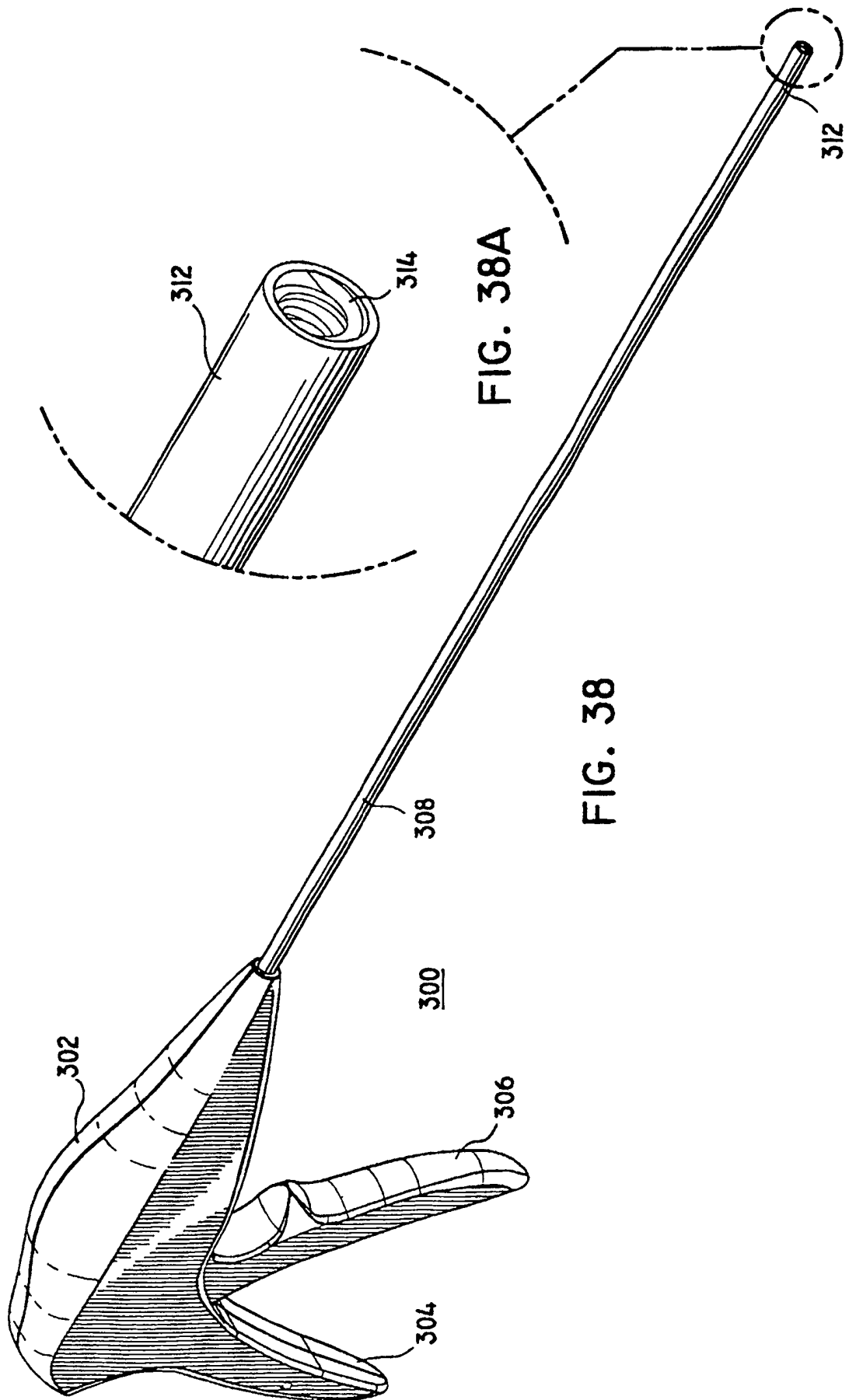
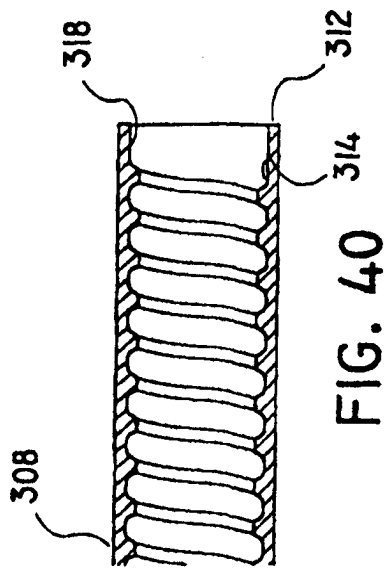
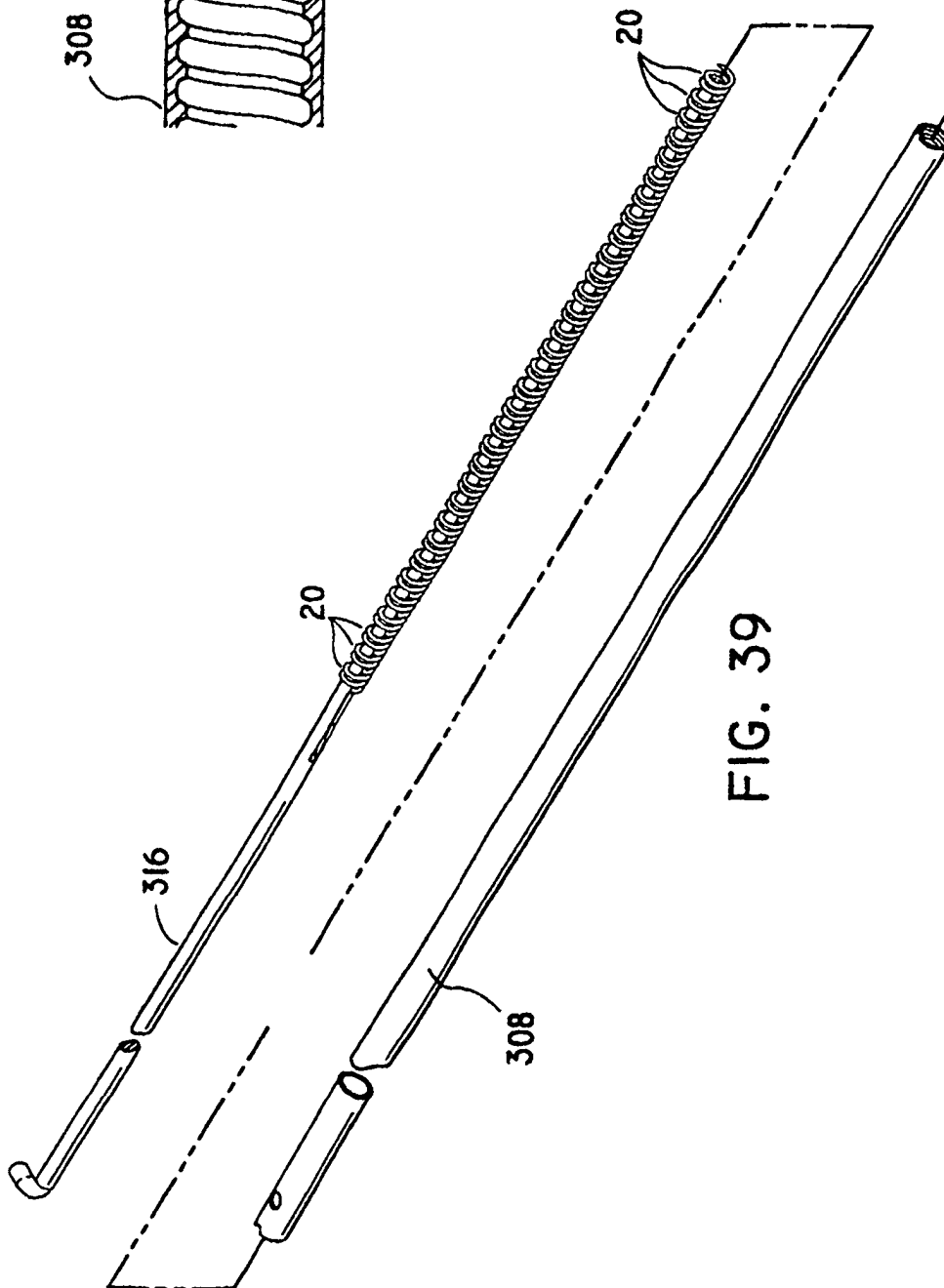


FIG. 37





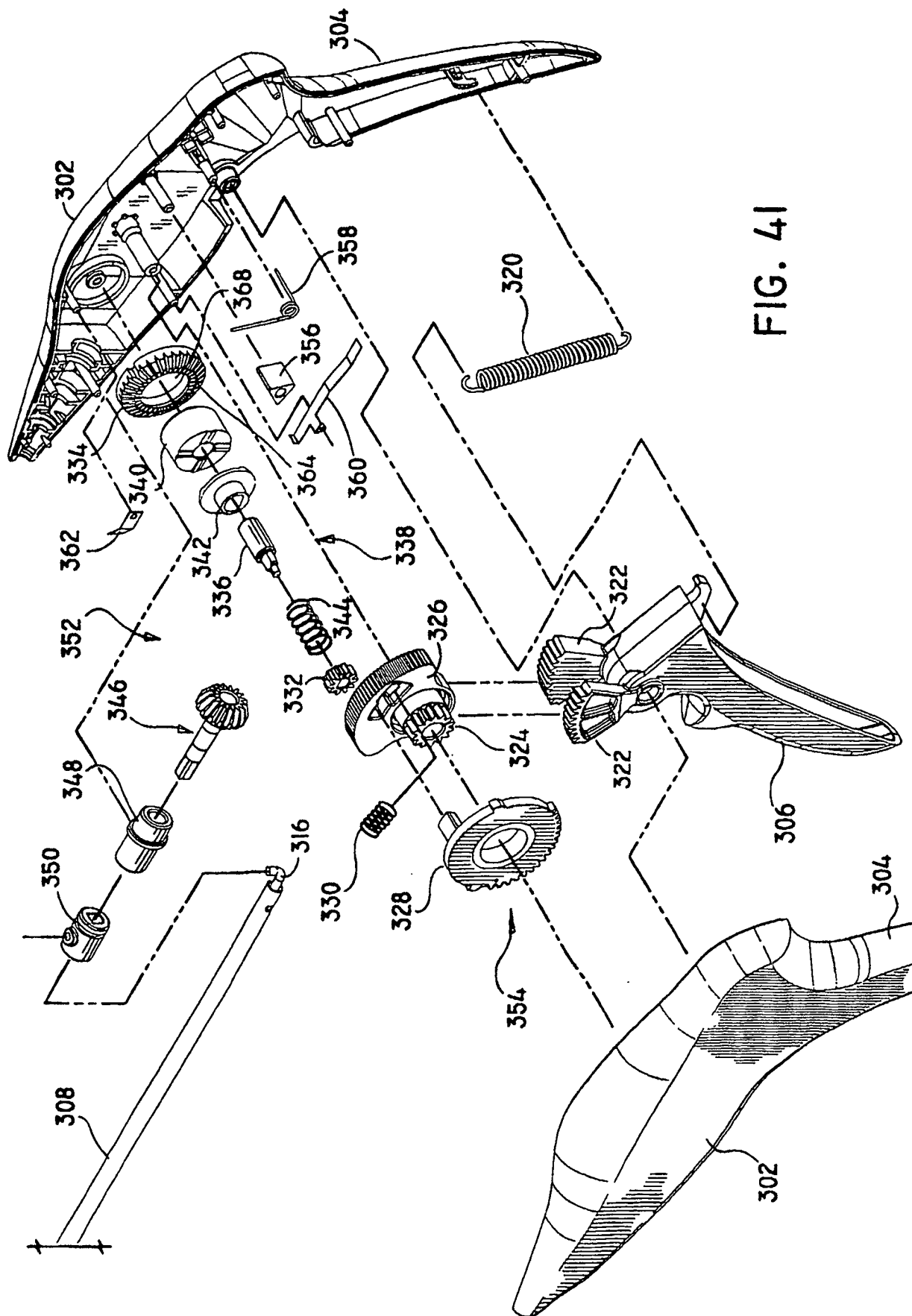


FIG. 4I

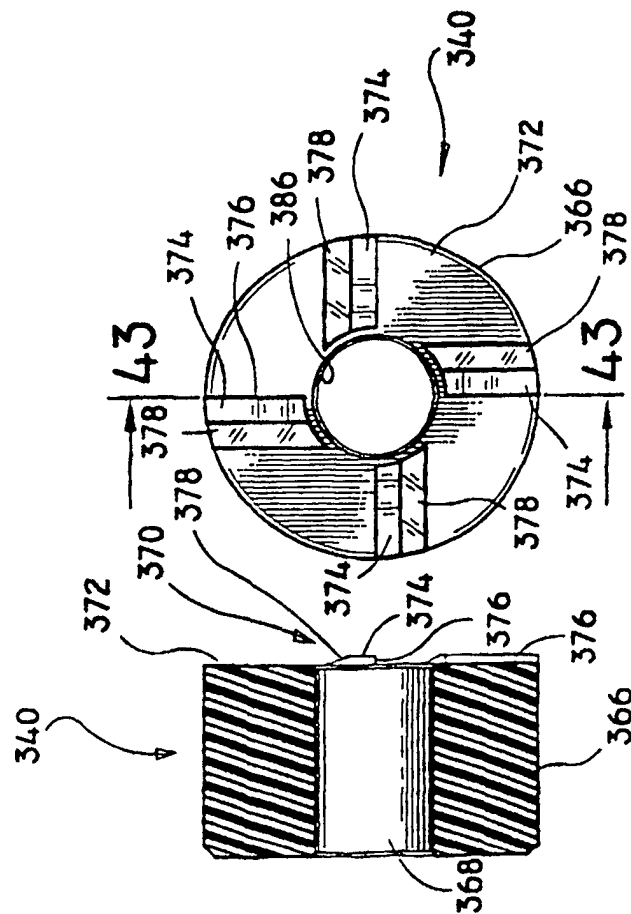


FIG. 42

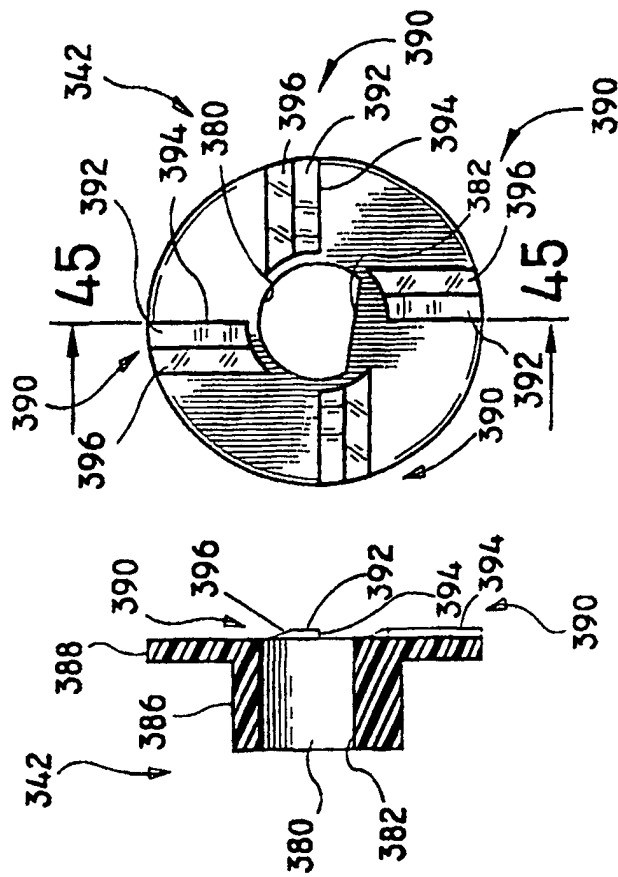


FIG. 43

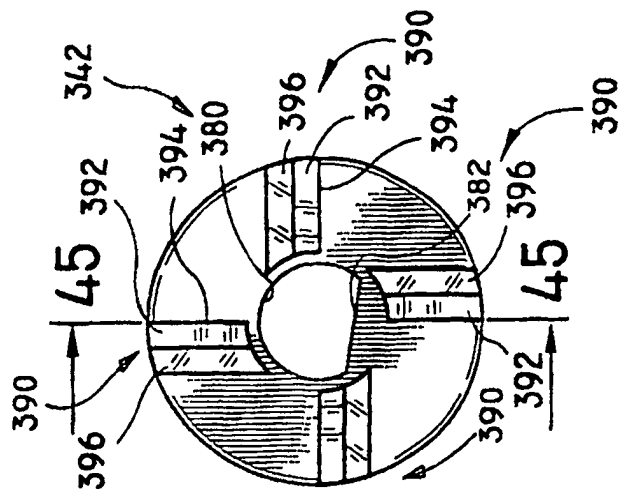


FIG. 44

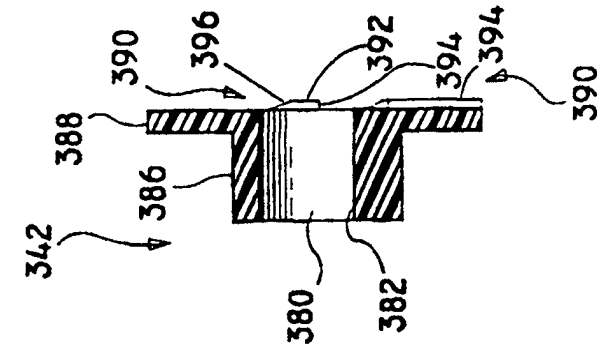


FIG. 45

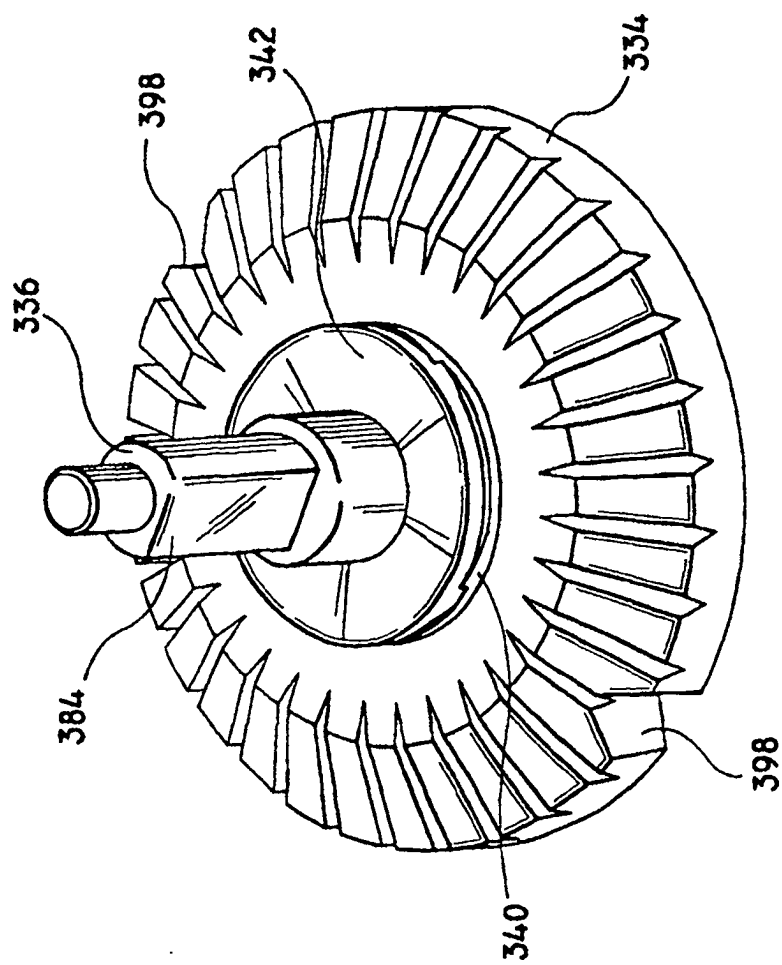


FIG. 46

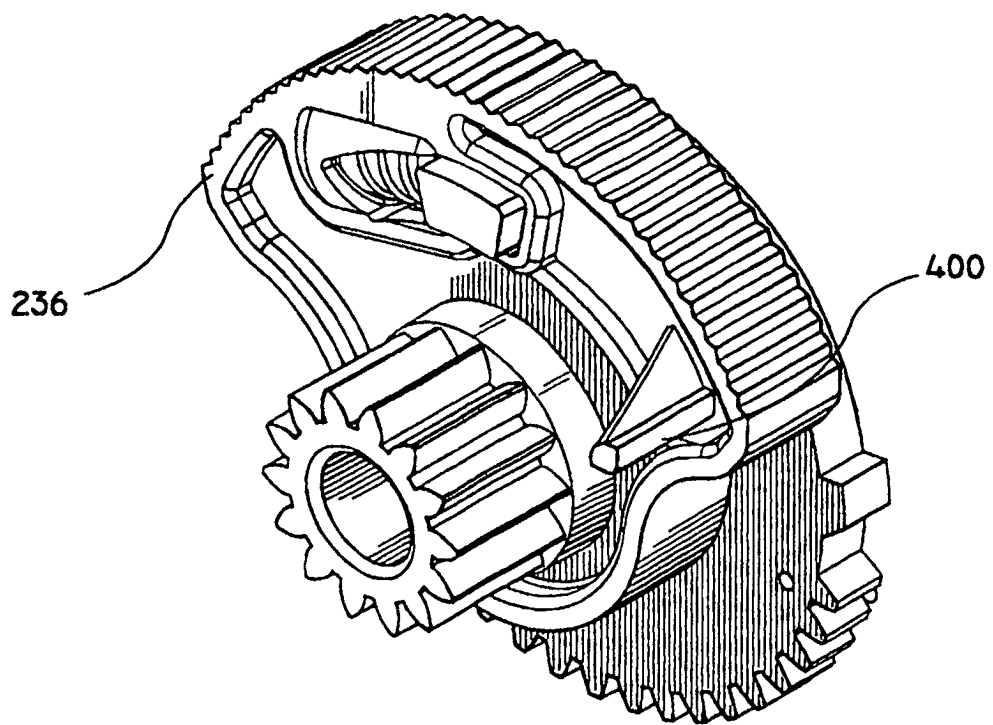
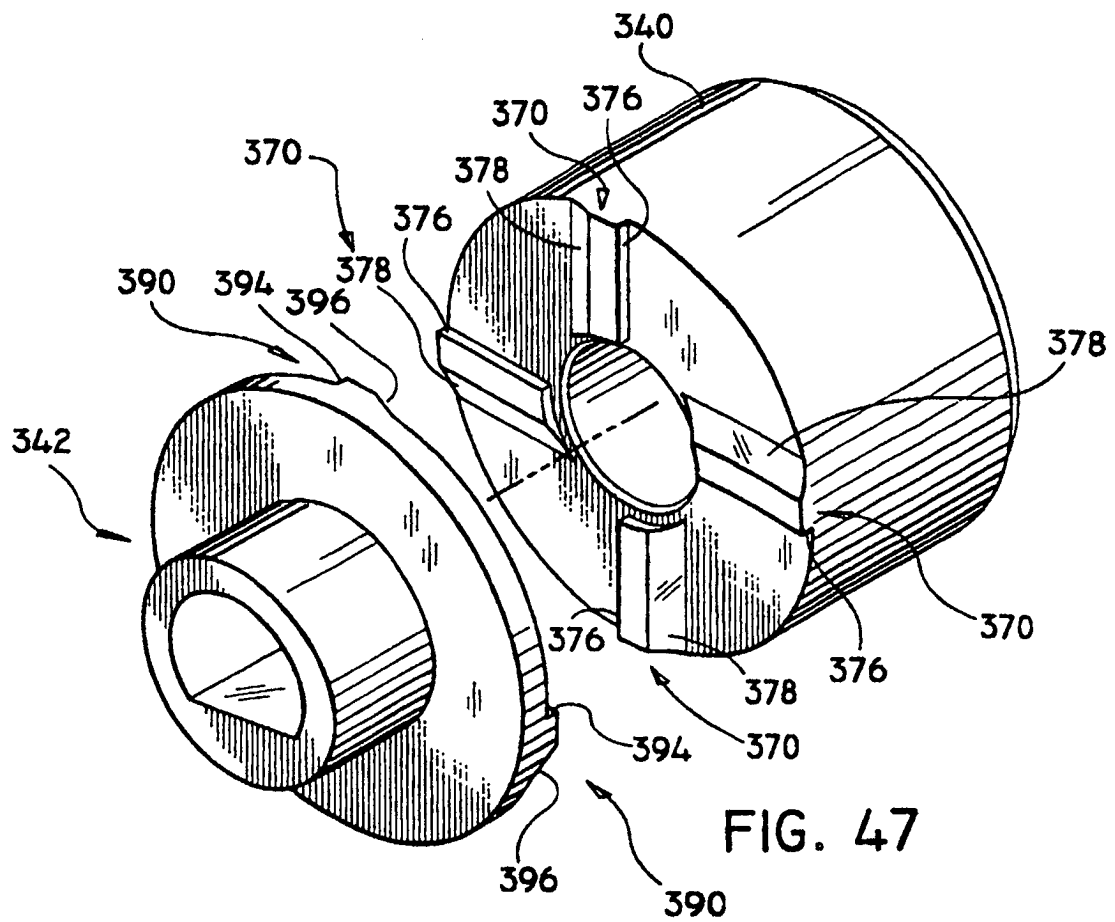
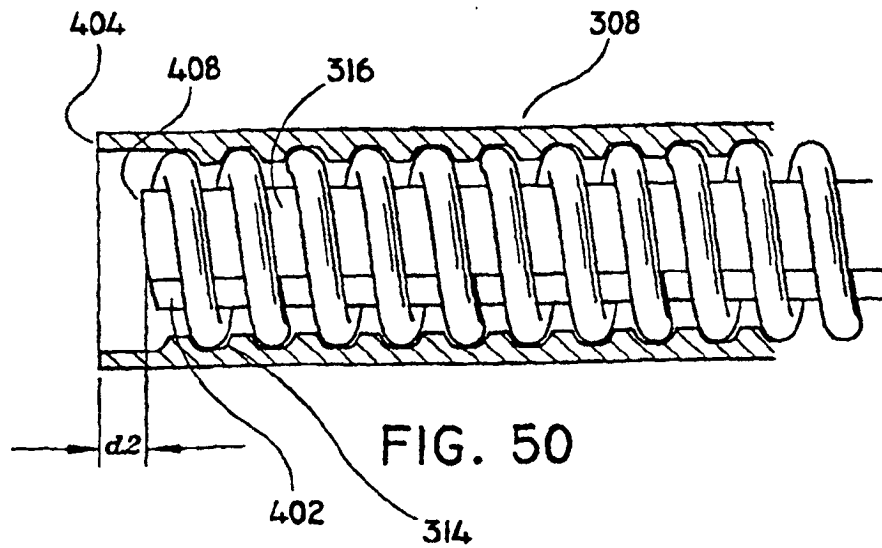
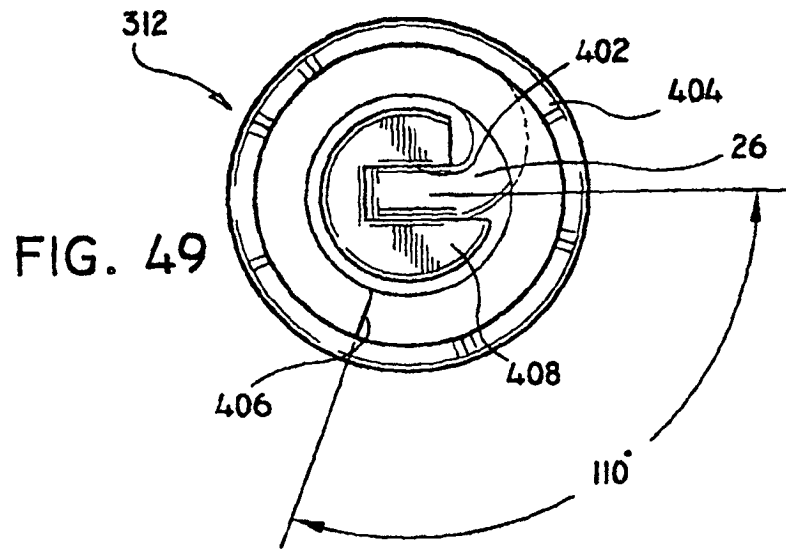


FIG. 48



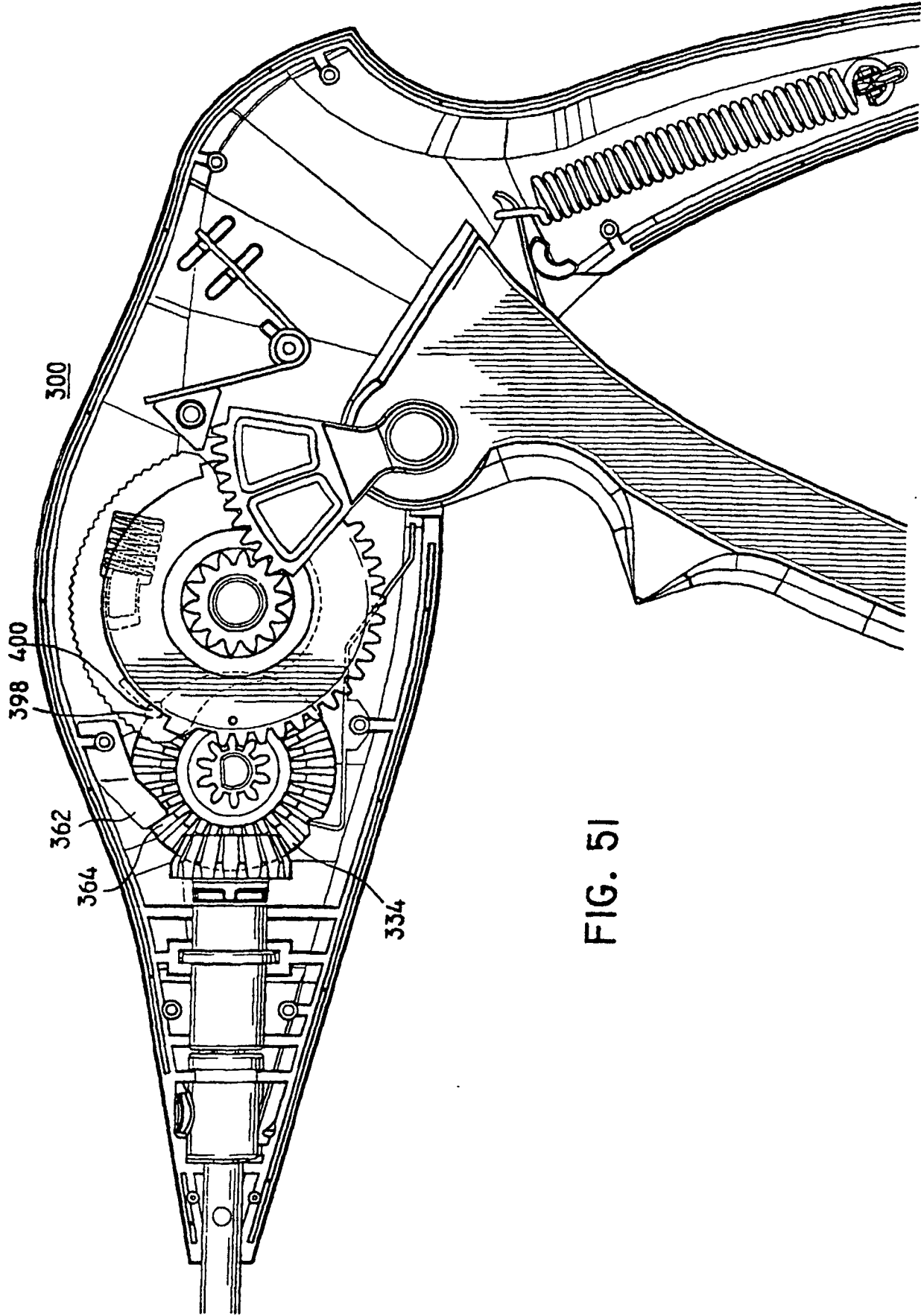


FIG. 51

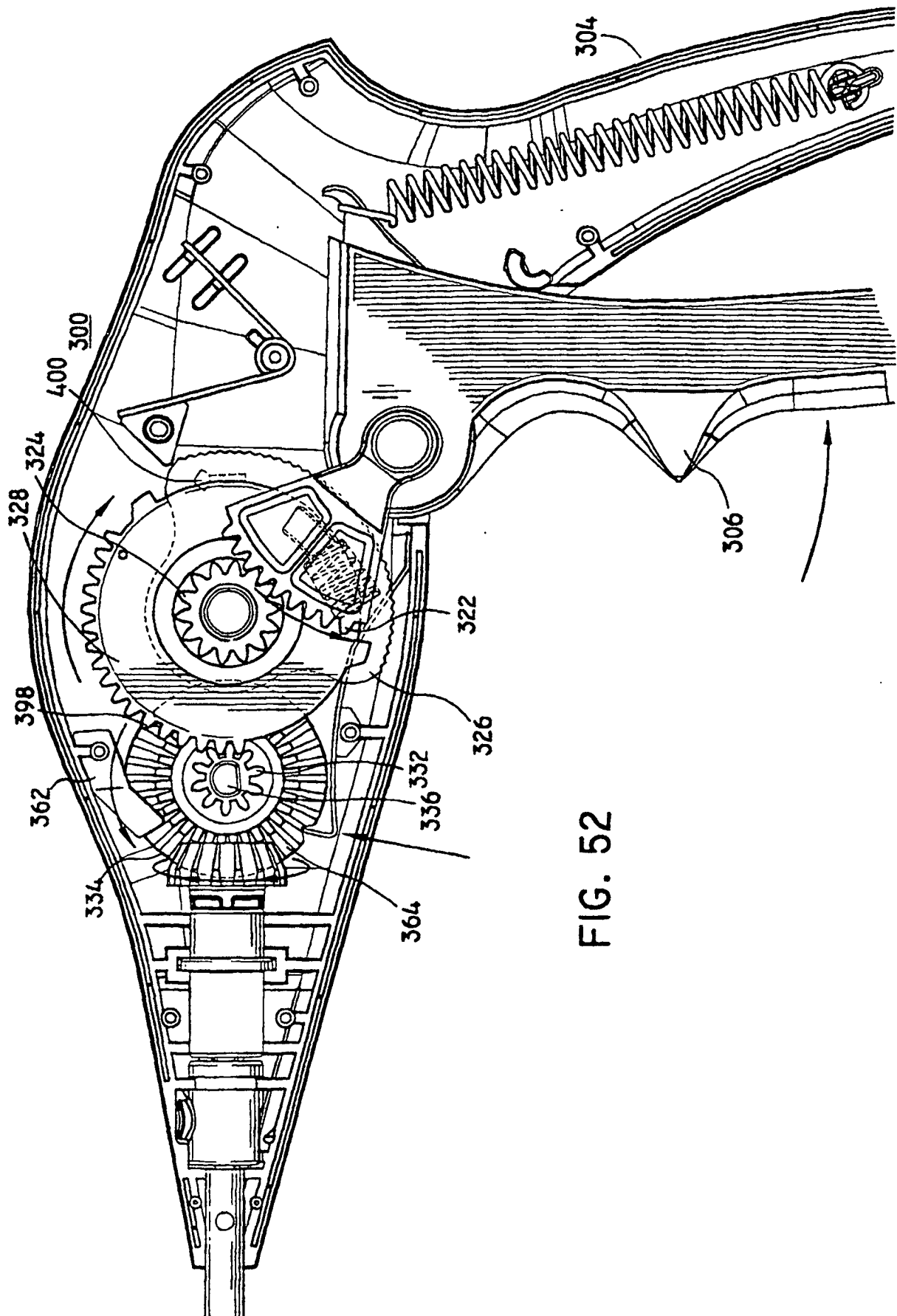
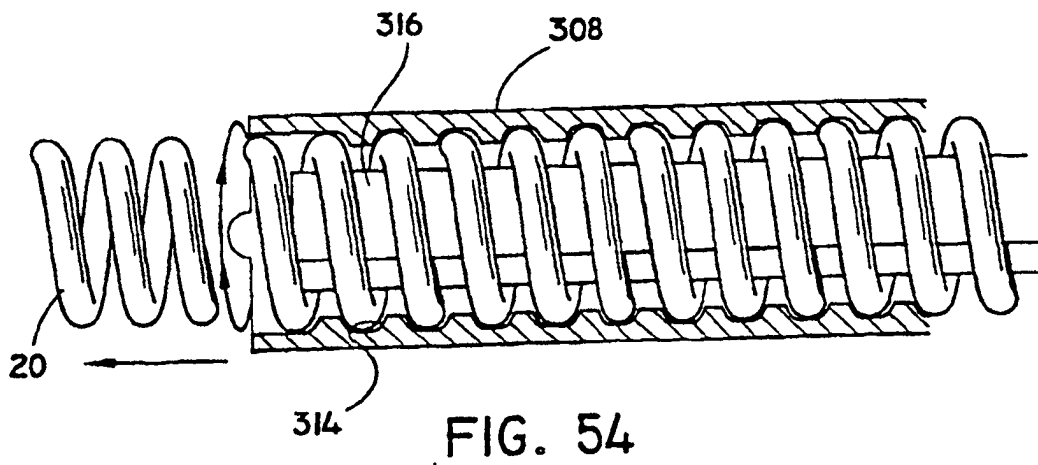
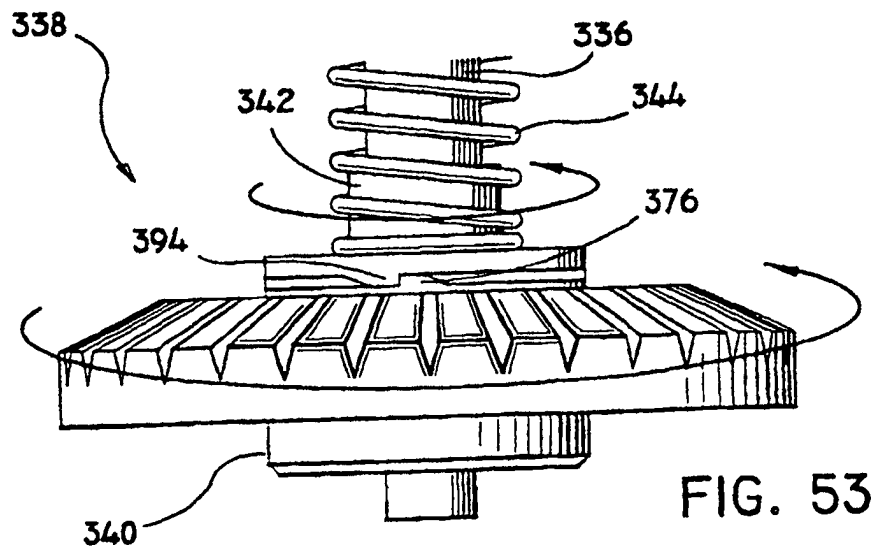


FIG. 52



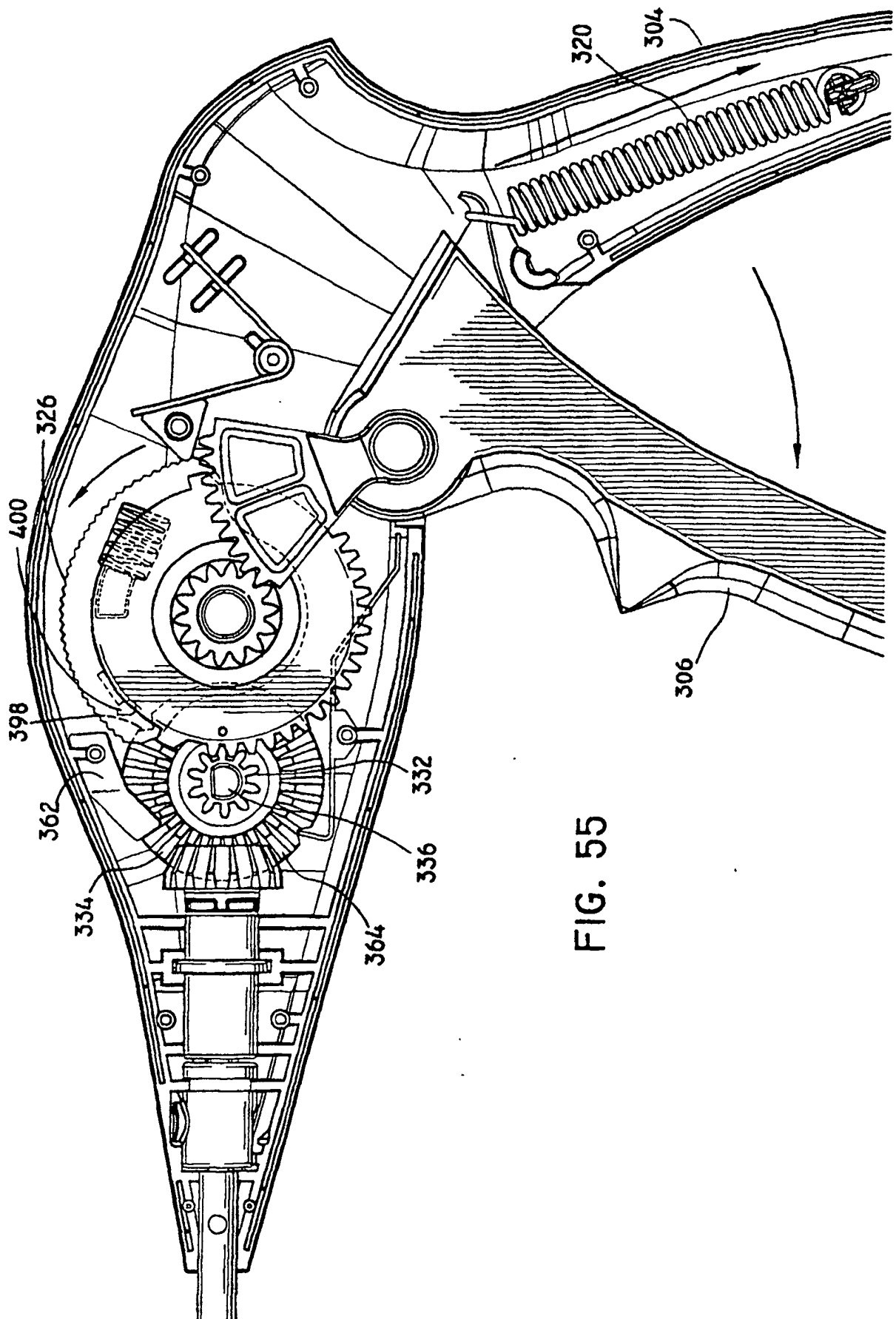


FIG. 55

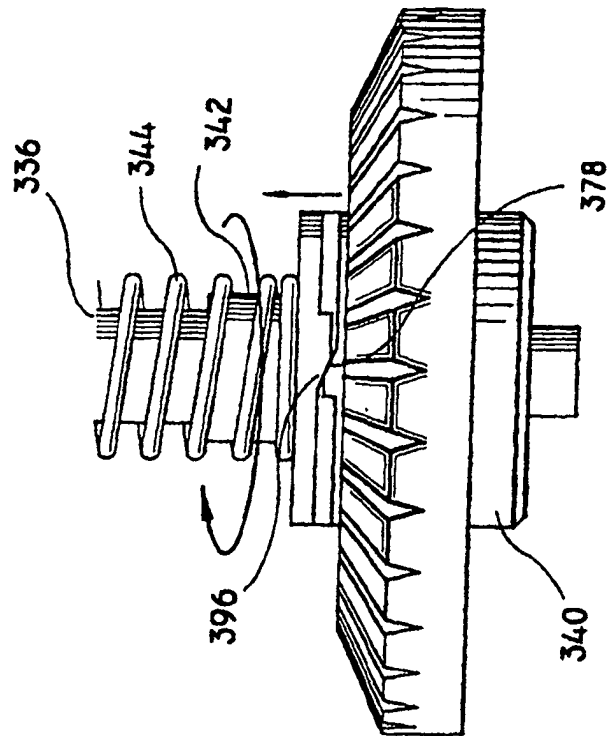


FIG. 56

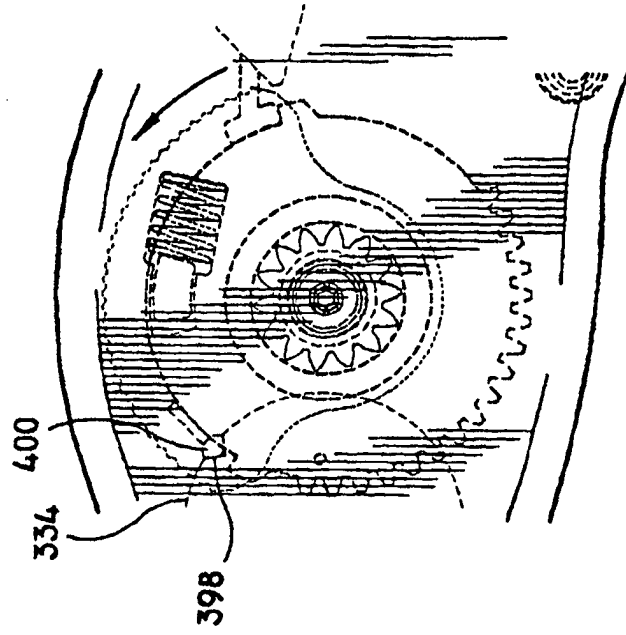


FIG. 57