



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 35 763 T2** 2007.08.23

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 032 318 B1**

(51) Int Cl.⁸: **A61B 18/12** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 35 763.9**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US98/23952**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 957 773.9**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1999/023933**

(86) PCT-Anmeldetag: **11.11.1998**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **20.05.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **06.09.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **30.08.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **23.08.2007**

(30) Unionspriorität:

968496 **12.11.1997** **US**

(73) Patentinhaber:

Sherwood Services AG, Schaffhausen, CH

(74) Vertreter:

HOFFMANN & EITLE, 81925 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, FR, GB, IE, IT

(72) Erfinder:

SCHMALTZ, Francis, Dale, Fort Collins, CO 80524, US; LUZZI, Robert, Boulder, CO 80301, US; HEARD, Nicholas, David, Boulder, CO 80303, US; BUYASSE, Paul, Steven, Longmont, CO 80501, US; LAWES, Ryland, Kate, Superior, CO 80027, US; TRIMBERGER, Lee, Daniel, Greeley, CO 80634, US; MITCHELL, Erle, Mathew, Seattle, WA 98136, US; KENNEDY, Serafin, Jenifer, Boulder, CO 80301, US

(54) Bezeichnung: **BIPOLARES ELEKTROCHIRURGISCHES INSTRUMENT MIT AUSTAUSCHBARER ELEKTRODE**

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 Erfindung betrifft ein bipolares elektrochirurgisches Instrument, und insbesondere ein bipolares elektrochirurgisches Instrument mit abnehmbaren Elektroden zum Verschließen von Gefäßen und vaskularem Gewebe.

Hintergrund der Offenbarung

[0002] Ein Hemostat bzw. Arterienklemme wird bei chirurgischen Verfahren gewöhnlicherweise verwendet, um Gewebe zu ergreifen, zu sezieren und festzuklemmen. Er ist typischerweise ein einfaches Zangen-artiges Werkzeug, das eine mechanische Tätigkeit zwischen seinen Backen nutzt, um Gefäße zusammenzuschnüren ohne sie zu zerschneiden. Es ist auch typisch, eine Verriegelungsratsche zwischen den Griffen zu haben, so dass die Vorrichtung festgeklemmt und an der Stelle festgestellt werden kann.

[0003] Viele Hemostate werden bei einem typischen offenchirurgischen Verfahren verwendet. Sobald vaskuläres Gewebe mit einem Hemostat festgeklemmt wurde, ist es üblich für einen Chirurgen ein Nahtmaterial um das Gewebe herum binden, um es permanent abzuschließen, bevor der Hemostat entfernt wird. Es können mehrere Hemostate in dem chirurgischen Bereich zurückgelassen werden, bis der Chirurg die Gelegenheit hat, ein Nahtmaterial um jeden Abschnitt von festgeklebtem Gewebe herum zu binden.

[0004] Neurochirurgen haben bipolare Instrumente verwendet, um Gefäße im Gehirn gerinnen zu lassen, die kleiner als zwei Millimeter im Durchmesser sind. Diese bipolaren Instrumente sind typischerweise Pinzetten-artige Vorrichtungen mit zwei Armen, die zueinander abgelenkt werden können, um Gewebe zu ergreifen. Man hat jedoch herausgefunden, dass diese Instrumente nicht in der Lage sind Blutgefäße mit größeren Durchmessern als ungefähr zwei Millimeter zu verschließen. Man spürte seit langem eine Notwendigkeit für eine einfache Art größere Gefäße oder vaskuläres Gewebe zu verschließen, ohne die Notwendigkeit von Nähten bzw. Nahtmaterialien.

[0005] Man denkt, dass der Prozess des Gerinnens von kleinen Gefäßen fundamental unterschiedlich als Gefäßverschließen ist. Gerinnen ist als ein Prozess des Austrocknens von Gewebe definiert, wobei Gewebezellen getrennt und getrocknet werden. Gefäßverschließen (vessel sealing) ist als der Prozess des Verflüssigens des Kollagens in dem Gewebe definiert, so dass es sich vernetzt und in eine verschmolzene Masse umbildet. Somit ist ein Gerinnen von kleinen Gefäßen ausreichend, um sie permanent zu schließen. Größere Gefäße müssen verschlossen werden, um eine permanente Schließung sicherzustellen.

[0006] Es sind eine Anzahl von bipolaren elektrochirurgischen Zangen und Klemmen auf dem Gebiet bekannt. Diese Instrumente sind jedoch nicht dafür geeignet, den richtigen Druck auf ein Blutgefäß aufzubringen, um einen dauerhaften Verschluss zu erreichen. Sämtliche dieser Instrumente weisen auch den Nachteil auf, dass sie nicht die Einfachheit und Vertrautheit eines Hemostats mit einem bipolaren elektrochirurgischen Stromkreis kombinieren.

[0007] EP 0 306 123 offenbart ein chirurgisches Instrument zum Erhalten von Biopsien, Durchführen von Mikrochirurgie und bipolarer Mikroelektrogerinnung. Das Instrument umfasst gegenüberliegende Backenelemente, die sich während der Bedienungsabläufe öffnen und schließen, erste und zweite Griffabschnitte, und einen Stift zum schwenkbaren Anbringen des zweiten Griffabschnitts. Das Instrument kann Elektroden umfassen, die an Isolatorabschnitten angebracht sind, die wiederum an den Backenelementen abnehmbar angebracht sind. Elektrischer Strom wird an die Elektroden durch elektrische Leitungen abgegeben.

[0008] Ein Beispiel einer bipolaren elektrochirurgischen Leistungskurve zum Gefäßverschließen ist in dem U.S. Patent 5,827,271 offenbart.

[0009] U.S. Patent 5,776,130 offenbart ein anderes chirurgisches Werkzeug zum Verschließen von Gefäßen.

[0010] U.S. Patent 371,664 offenbart ein Paar von elektrischen Zangen mit positiven und negativen elektrischen Polen, die sich an den Backen befinden.

[0011] U.S. Patent 728,883 offenbart ein elektrothermisches Instrument, bei dem Elektrizität verwendet wird, um eine der Backen des Instruments zu erwärmen.

[0012] U.S. Patent 1,586,645 offenbart ein bipolares Instrument zur Gerinnung von Gewebe.

[0013] U.S. Patent 2,002,594 offenbart ein bipolares laparoskopisches Instrument zur Behandlung von Gewebe, wobei eine Gerinnung und ein Zertrennen des Gewebes mit dem gleichen Instrument durchgeführt werden können.

[0014] U.S. Patent 2,176,479 offenbart ein Instrument zum Auffinden und Entfernen von Metallpartikeln. Die Backen des Instruments sind geeignet, einen elektrischen Stromkreis zu schließen, wenn ein leitfähiges Material dazwischen platziert wird. Ein isolierter Drehzapfen und eine isolierte Ratsche werden verwendet, um einen Kurzschluss zu verhindern.

[0015] U.S. Patent 3,651,811 offenbart ein bipolares elektrochirurgisches Instrument zum Zertrennen und

zur Gerinnung von Gewebe.

[0016] U.S. Patent 4,005,714 offenbart eine bipolare Zange zur Gerinnung mit Backen, die sich mittels einer Betätigungshülse öffnen und schließen.

[0017] Die U.S. Patente 4,370,980 und 5,116,332 offenbaren einen Elektrokauterisations-Hemostat, bei dem die Klemmfunktion und die Elektrokauterisationsfunktion des Hemostats mit einem einzelnen Instrument ausgeführt werden können. Es werden monopolare elektrochirurgische Designs gezeigt und beschrieben.

[0018] U.S. Patent 4,552,143 offenbart eine Familie von abnehmbaren Schalter-Elektrokauterisationsinstrumenten, die einen Elektrokauterisations-Hemostaten umfassen. Es werden monopolare elektrochirurgische Designs gezeigt und beschrieben.

[0019] U.S. Patent 5,026,370 offenbart ein Elektrokauterisations-Zangeninstrument mit einem eingeschlossenen elektrischen Schaltmechanismus. Es werden monopolare elektrochirurgische Designs gezeigt und beschrieben.

[0020] U.S. Patent 5,443,463 offenbart eine Koagulationszange mit einer Vielzahl von Elektroden.

[0021] U.S. Patent 5,484,436 offenbart bipolare elektrochirurgische Instrumente zum gleichzeitigen Trennen und Gerinnen von Gewebe.

[0022] Das russische Patent 401,367 offenbart ein bipolares Instrument mit einer Verbindung, welche die Arbeitsbacken auf eine parallele Art zusammenbringt.

[0023] Die Offenbarungen des Stands der Technik haben keine Ausgestaltung für ein bipolares elektrochirurgisches Instrument mit abnehmbaren Elektroden bereitgestellt, das in der Lage ist, bequem einen konstanten Druck von einer kalibrierten federbelasteten Quelle aufzubringen, die durch eine Ratsche gehalten wird, und die ausreichend ist, um Gefäße und vaskuläres Gewebe zu verschließen.

Zusammenfassung der Erfindung

[0024] Es ist die allgemeine Aufgabe dieser Erfindung, die in den untenstehenden Ansprüchen 1 und 2 definiert ist, ein bipolares elektrochirurgisches Instrument zum Verschließen von Gefäßen und vaskulärem Gewebe bereitzustellen. Das Instrument ist dafür bestimmt, Gefäße oder vaskuläres Gewebe zwischen seinen Backen zu ergreifen und festzuklemmen. Die Backen weisen abnehmbare Elektroden auf, die mit einem elektrochirurgischen Generator elektrisch verbunden sind. Elektrochirurgischer Strom fließt durch das festgeklemmte Gewebe zwi-

schen den Elektroden. Das Instrument ist bipolar, weil der elektrochirurgische Strom von einer Elektrode, durch das Gewebe, zu einer anderen Elektrode fließt, und beide Elektroden befinden sich an dem Instrument. Im Gegensatz dazu erfordert ein monopolar Instrument eine separate Elektrode (manchmal eine „neutrale Elektrode“ genannt), die sich von dem Instrument entfernt befindet.

[0025] Einer der Vorteile des Instruments ist, dass Gefäße und vaskuläres Gewebe ohne die Verwendung von Nahtmaterialien, Klammern oder einem anderen Material verschlossen werden können, das dem Gewebe fremd ist.

[0026] Ein anderer Vorteil des Instruments ist, dass die abnehmbaren Elektroden eine Sicherheit gegen elektrische Schocks und Verbrennungen geben. Elektrisch isolierende Materialien, wie beispielsweise Kunststoffe, können durch wiederholte Sterilisationszyklen beschädigt oder beeinträchtigt werden. Es ist auch möglich, dass eine elektrische Isolierung durch scharfkantige chirurgische Werkzeuge zerschnitten oder eingekerbt werden. Abnehmbare Elektroden geben einen Sicherheitsvorteil, weil sie vor jedem Verfahren ausgetauscht werden können. Die Elektroden können auch zu jeder Zeit ausgetauscht werden, falls der Chirurg einen elektrischen Isolationsfehler vermutet. Dieser Vorteil ist für Gefäßverschluss-Instrumente besonders wichtig, weil Ströme bis zu vier Ampere verwendet werden können.

[0027] Die vorliegende Erfindung ist ein bipolares elektrochirurgisches Instrument zum Festklemmen von Gewebe, wobei dann elektrochirurgischer Strom durch das festgeklemmte Gewebe fließt, wobei das Instrument ein erstes Element und ein zweites Element umfasst, mit einer ersten und einer zweiten Backe nahe einem distalen Ende, und mit einem ersten und einem zweiten Griff nahe einem proximalen Ende. Ein Drehgelenk verbindet die ersten und zweiten Elemente, um eine bogenförmige Bewegung der ersten und zweiten Backen zueinander hin zuzulassen. Eine erste und eine zweite mechanische Schnittstelle befinden sich an der ersten Backe beziehungsweise an der zweiten Backe. Die erste und die zweite mechanische Schnittstelle sind vorzugsweise so geformt, dass sie mit einer ersten und einer zweiten Elektrode abnehmbar zusammenpassen. Die sich einander entsprechenden Abschnitte der Elektroden sind aus einem isolierenden Material hergestellt, um eine elektrische Leitung an die Elemente zu verhindern. Verschlussflächen an den gegenüberliegenden Elektroden sind vorzugsweise so ausgeführt, dass sie Gefäße und vaskuläres Gewebe verklemmen und elektrochirurgischen Strom dadurch in einem bipolaren Stromkreis leiten. Eine erste und eine zweite ineinandergreifende Ratsche befinden sich an dem proximalen Ende der Elemente, um eine konstante Schließkraft zwischen den Verschlussflächen-

chen vorzusehen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0028] [Fig. 1](#) ist eine Perspektivansicht eines bipolaren elektrochirurgischen Instruments, welche die Elektroden zusammen parallel gegenüberliegend ineinandergreifend zeigt.

[0029] [Fig. 2](#) ist eine Perspektivansicht eines bipolaren elektrochirurgischen Instruments, welche eine Elektrode von dem Sockel in der Ansicht entfernt, und eine Elektrode am Platz zeigt.

[0030] [Fig. 3](#) ist eine Perspektivansicht eines bipolaren elektrochirurgischen Instruments, welche eine Elektrode am Platz und eine Elektrode entfernt zeigt.

[0031] [Fig. 4](#) ist eine Ansicht von unten einer auswechselbaren Elektrode, welche das elektrisch isolierende Substrat mit einem Abschnitt eines Drahtes angebracht zeigt.

[0032] [Fig. 5](#) ist eine Seitenansicht von [Fig. 4](#).

[0033] [Fig. 6](#) ist eine Detailansicht einer gabelförmigen Schnappverschluss-Verlängerung.

[0034] [Fig. 7](#) ist eine Perspektivansicht einer auswechselbaren Elektrode.

[0035] [Fig. 8](#) ist eine Seitenansicht einer Elektrode, welche eine gabelförmige Schnappverschluss-Verlängerung zeigt.

[0036] [Fig. 9](#) ist eine Teilseitenansicht eines Abschnitts eines Sockels, der so ausgestaltet ist, dass er die Schnappverschluss-Verlängerung aufnimmt.

[0037] [Fig. 10](#) ist eine Teilseitenansicht einer Elektrode, die in einem Sockel sitzt.

[0038] [Fig. 11](#) ist eine vergrößerte Ansicht eines Abschnitts einer Schnappverschluss-Verlängerung, die in einem Sockel sitzt.

Ausführliche Beschreibung der Erfindung

[0039] Unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) wird ein bipolares elektrochirurgisches Instrument **10** gezeigt, mit auswechselbaren Elektroden **11** und **12** zum Verschließen von Gefäßen und vaskularen Bündeln. Das Instrument **10** umfasst ein erstes Element **13** und ein zweites Element **14**, die an einem Drehgelenk **15** verbunden sind. Griffe **16** und **17** befinden sich im Allgemeinen an dem proximalen Ende **18**. Backen **19** und **20** befinden sich im Allgemeinen an dem distalen Ende **21**. Sockel **22** und **23** befinden sich an den Backen **19** und **20**. Die Sockel **22** und **23** umfassen vorzugsweise mehrere Merkmale an der Stelle,

an welcher die Elektrode **11** entfernt ist, wie in [Fig. 2](#) gezeigt. Bei einer in [Fig. 1](#) gezeigten Ausführungsform sind die Backen **19** und **20** gerade. Bei alternativen Ausführungsformen können die Backen **19** und **20** gekrümmt sein, um gekrümmte Elektroden **11** und **12** anzunehmen, wie in [Fig. 4](#) gezeigt.

[0040] Die ersten und zweiten Elektroden **11** und **12** sind jeweils abnehmbar in den ersten und zweiten Sockeln **22** und **23** angebracht. Während hierin der Begriff Sockel verwendet wird, wird man verstehen, dass entweder eine männliche oder weibliche Schnittstelle an den Backen **19** und **20** verwendet werden kann, mit zusammenpassenden mechanischen Schnittstellen an den Elektroden **11** und **12**. In [Fig. 2](#) wird einer der Sockel **22** mit der Elektrode **11** entfernt gezeigt. [Fig. 3](#) zeigt den Sockel **23** mit einer Elektrode **12** darin eingepasst.

[0041] Jede der ersten und zweiten Elektroden **11** und **12** weist eine elektrisch leitfähige Verschlussoberfläche **24** und ein elektrisch isolierendes Substrat **25** auf, wie in den [Fig. 5](#) und [Fig. 7](#) gezeigt. Jedes Substrat **25** ist so geformt, dass es einen der ersten oder zweiten Sockel **22** oder **23** mit zusammenpassenden Merkmalen in Eingriff nimmt, die entfernbar in die Sockel **22** oder **23** passen. Bei der bevorzugten Ausführungsform sind die Verschlussoberflächen **24** relativ flach, um Stromkonzentrationen an scharfen Kanten zu vermeiden, und um eine Bogenbildung zwischen hohen Punkten zu vermeiden.

[0042] Erste und zweite Drähte **26** und **27** sind mit der ersten beziehungsweise der zweiten Elektrode **11** und **12** verbunden, wie in den [Fig. 1](#), [Fig. 4](#), [Fig. 5](#) und [Fig. 7](#) gezeigt. Bei der bevorzugten Ausführungsform sind die Drähte **26** und **27** entlang eines der Elemente **13** oder **14** von dem proximalen Ende **18** zu dem Drehpunkt **15** zusammen gebündelt. Nahe dem Drehpunkt **15** werden die Drähte **26** und **27** getrennt und jeder mit seiner jeweiligen Elektrode **11** oder **12** verbunden. Diese Anordnung von Drähten **26** und **27** ist dafür gedacht, dass sie bequem für den Chirurgen ist, so dass es nur eine geringe Beeinträchtigung bei der Handhabung des Instruments **10** gibt. Die Drähte **26** und **27** enden vorzugsweise in einem Verbinder **28** nahe dem proximalen Ende **18**, obwohl sich die Drähte **26** und **27** bei einer anderen Ausführungsform den gesamten Weg zu einem elektrochirurgischen Generator erstrecken können. Bei einer alternativen Ausführungsform erstreckt sich jeder der Drähte **26** und **27** entlang eines separaten Griffs **16** oder **17**.

[0043] Erste und zweite Ratschen **29** und **30** befinden sich an den Elementen **13** und **14** nahe den Griffen **16** und **17**, wie in den [Fig. 1](#), [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) gezeigt. Die Ratschen **29** und **30** greifen in zumindest einer Position ineinander, wie in [Fig. 1](#) bei **31** gezeigt. Bei einer bevorzugten Ausführungsform gibt es ver-

schiedene Positionen zum Ineinandergreifen. Die Ratschenposition **31** hält eine Verformungs- bzw. Formänderungsarbeit in den ersten und zweiten Elementen **13** und **14**, um die Elektroden **11** und **12** gegenüberliegend gegeneinander zu drängen.

[0044] Jedes Element **13** und **14** ist vorzugsweise so ausgebildet, dass es in einem Schaftabschnitt, der als der Abschnitt zwischen dem Drehpunkt **15** und der Lage der Ratsche definiert ist, abgelenkt wird bzw. sich wölbt. Die Backen **19** und **20** sind vorzugsweise steifer als die Schaftabschnitte. Eine seitliche Ablenkung des Schaftabschnitts verursacht eine Beanspruchung bzw. Verformung aufgrund des Biegens, das sich wie eine Feder verhält. Die Verformungsenergie, die in dem Schaft gespeichert wird, sieht eine konstante Schließkraft zwischen den Elektroden **11** und **12** vor. Ein Design ohne eine Ratsche macht es erforderlich, dass der Chirurg die Elektroden durch ein konstantes Zusammenpressen der Griffe zusammenhält. Man hat durch Experimente herausgefunden, dass eine konstante Kraft während des gesamten Verschlussverfahrens ein besser vorhersagbares chirurgisches Ergebnis ergibt. Es ist schwierig, eine konstante Kraft mit der Hand zu halten, deshalb wird eine Ratsche in Kombination mit einem ablenkbaren Schaft ein besseres chirurgisches Ergebnis ergeben.

[0045] Das elektrisch isolierende Substrat **25** an jeder der Elektroden **11** und **12** ist vorzugsweise aus einem spritzgießbaren Kunststoff hergestellt. Das Substrat **25** ist vorzugsweise über der elektrisch leitfähigen Verschlussoberfläche **28** ausgeformt, um sie aufzunehmen, wie in [Fig. 8](#) gezeigt. Die Drähte **26** und **27** sind mit der Verschlussoberfläche **24** von jeder Elektrode **11** oder **12** elektrisch verbunden. Es gibt vorzugsweise ein Merkmal **33** zur Entlastung der Verformung an den Elektroden **11** und **12**, wie in den [Fig. 4](#) und [Fig. 7](#) gezeigt.

[0046] Das Substrat **25** umfasst vorzugsweise eine gabelförmige Schnappverschluss-Verlängerung **32**, wie im Detail in [Fig. 6](#) gezeigt. Jede Backe **19** und **20** weist einen Sockel **22** und **23** auf, der eine Aussparung **34** umfasst, die in [Fig. 9](#) gezeigt wird, und die so geformt ist, dass sie die gabelförmige Schnappverschluss-Verlängerung **32** aufnimmt. Einer der Vorteile dieses Designs ist, dass Herstellungstoleranzen durch den Schnappverschluss aufgenommen werden können, wie in [Fig. 11](#) gezeigt. Die bevorzugte Ausführungsform umfasst auch ein Paar von Ausrichtungsstiften **34** und **35**, welche in die Sockel **22** und **23** passen.

[0047] Bei der bevorzugten Ausführungsform ist das Instrument **10** so ausgestaltet, dass sich die Elektroden **11** und **12** parallel gegenüberliegend treffen. Somit treffen sich gegenüberliegende Verschlussoberflächen **24** in der gleichen Ebene, wie in

[Fig. 1](#) gezeigt. Bei einer alternativen Ausführungsform können die Verschlussoberflächen leicht vorgespannt werden, so dass sie einander an dem distalen Ende treffen, und eine weitere Schließkraft an den Griffen wird bewirken, dass die Verschlussoberflächen **24** an jeder Elektrode **11** und **12** zusammen in die gleiche Ebene abgelenkt werden. Bei bestimmten Ausführungsformen kann es einen Anschlag geben, um einen festen Spalt zu erzeugen, vorzugsweise ungefähr 0,3 Millimeter, um einen Kurzschluss der Elektroden zu verhindern. Andere Ausführungsformen weisen ein isolierendes Element an jeder Backe auf, das der leitfähigen Verschlussoberfläche **24** an der gegenüberliegenden Backe gegenüberliegt, derart, dass das Instrument **10** keinen Kurzschlusskreis bildet, wenn die Backen **19** und **20** zusammen geschlossen sind.

[0048] Man hat experimentell bestimmt, dass die Schließkraft zwischen den Verschlussoberflächen **24** vorzugsweise ausreichend ist, die Neigung des Gewebes zu überwinden, sich während des Erwärmens auszudehnen. Die verschlossene Gewebedicke muss weniger als die anfängliche Gewebedicke betragen, unter Druck, um eine verschmolzene Gefäßwand zu erzeugen. Der erforderliche Betrag an Druck hängt von der Art des Gewebes ab, und den Abmessungen der Verschlussoberflächen **24**, und der Größe des Gewebes, das mit dem Instrument **10** ergriffen wird. Der Druck wird hierin als eine Formel ausgedrückt, die von der Breite der Verschlussoberfläche und der Schließkraft zwischen den Verschlussoberflächen abhängt.

[0049] Bei einem Instrument, das für abdominale Gefäße und Gefäßbündel vorgesehen ist, weist jede Verschlussoberfläche **24** eine Breite auf, die vorzugsweise in dem Bereich von 2 bis 5 Millimeter liegt, und eine Länge in dem Bereich von 10 bis 30 Millimeter. Für abdominale Gefäße und Gefäßbündel deuten experimentelle Ergebnisse an, dass eine gute Gefäßverschlussfunktion erreicht werden kann, wenn das Instrument **10** so kalibriert ist, dass es zumindest eine Ratschenposition **31** aufweist, die derart festgelegt ist, dass die Schließkraft (in Gramm) geteilt durch die Breite der Verschlussoberfläche (in Millimeter) in dem Bereich von 400 bis 650 liegt, und insbesondere bevorzugt bei 525. Ein Instrument mit einer Verschlussoberflächenbreite von vier Millimeter würde vorzugsweise eine Schließkraft von 2.100 Gramm aufweisen.

[0050] Bei einem Instrument, das für dicke Bindegebe und Ligamente vorgesehen ist, insbesondere eine Hysterektomie-Heaney-Vorrichtung, liegt die Schließkraft (in Gramm) geteilt durch die Breite der Verschlussoberfläche (in Millimeter) in dem Bereich von 1.000 bis 2.000. Ein derartiges Instrument würde vorzugsweise auch kreuzweise schraffierte oder gerändelte Verschlussoberflächen **24** aufweisen, um

die Fähigkeit zum Ergreifen zu verbessern, aber die Höhe der Rauigkeitsmerkmale sollte minimiert werden, um eine Bogenbildung zu vermeiden.

[0051] Während eine bestimmte bevorzugte Ausführungsform dargestellt und beschrieben wurde, wird der Schutzbereich durch die nachfolgenden Ansprüche angegeben.

Patentansprüche

1. Bipolares elektrochirurgisches Instrument zum Festklemmen von Gewebe, wobei dann elektrochirurgischer Strom durch das festgeklemmte Gewebe fließt, um das Gewebe zu verschließen, wobei das Instrument umfasst:

ein erstes Element (13) mit einer ersten Backe (19) nahe einem distalen Ende (21) des Instruments, und mit einem ersten Griff (16) nahe einem proximalen Ende (18) des Instruments;

ein zweites Element (14) mit einer zweiten Backe (20) nahe dem distalen Ende, und mit einem zweiten Griff (17) nahe dem proximalen Ende;

ein Drehgelenk (15), das die ersten und zweiten Elemente zwischen den proximalen und distalen Enden verbindet, um eine bogenförmige Bewegung der ersten und zweiten Backen zu einander hin zuzulassen; eine erste mechanische Schnittstelle (22) an der ersten Backe, und eine zweite mechanische Schnittstelle (23) an der zweiten Backe;

erste und zweiten Elektroden (11, 12), die in der ersten beziehungsweise der zweiten mechanischen Schnittstelle abnehmbar angebracht sind, wobei jede der ersten und zweiten Elektroden eine elektrisch leitfähige Verschlussoberfläche (24) und ein elektrisch isolierendes Substrat (25) aufweist, und wobei die ersten und zweiten Elektroden so ausgerichtet sind, dass sie sich einander parallel gegenüberliegend berühren, und jedes Substrat so geformt ist, dass es eine der ersten oder zweiten mechanischen Schnittstellen in Eingriff nimmt;

erste und zweite Drähte (26, 27), die mit der ersten beziehungsweise der zweiten Elektrode verbunden sind;

eine erste Ratsche (29) an dem ersten Griff und eine zweite Ratsche (30) an dem zweiten Griff, wobei die ersten und zweiten Ratschen in zumindest einer Position ineinandergreifen, und wobei die Position eine Verformungsarbeit in den ersten und zweiten Elementen hält, um die ersten und zweiten Elektroden gegenüberliegend gegeneinander zu drängen; und wobei die Verschlussoberfläche eine Breite aufweist, und das Instrument geeignet ist eine Schließkraft in Gramm erzeugen, die, wenn sie durch die Breite in Millimeter geteilt wird, in dem Bereich von 400 bis 650 liegt, um ein Verschließen von abdominalen Gefäßen und Gefäßbündeln vorzusehen.

2. Bipolares elektrochirurgisches Instrument zum Festklemmen von Gewebe, wobei dann elektrochir-

urgischer Strom durch das festgeklemmte Gewebe fließt, um das Gewebe zu verschließen, wobei das Instrument umfasst:

ein erstes Element (13) mit einer ersten Backe (19) nahe einem distalen Ende (21) des Instruments, und mit einem ersten Griff (16) nahe einem proximalen Ende (18) des Instruments;

ein zweites Element (14) mit einer zweiten Backe (20) nahe dem distalen Ende, und mit einem zweiten Griff (17) nahe dem proximalen Ende;

ein Drehgelenk (15), das die ersten und zweiten Elemente zwischen den proximalen und distalen Enden verbindet, um eine bogenförmige Bewegung der ersten und zweiten Backen zu einander hin zuzulassen; eine erste mechanische Schnittstelle (22) an der ersten Backe, und eine zweite mechanische Schnittstelle (23) an der zweiten Backe;

erste und zweiten Elektroden (11, 12), die in der ersten beziehungsweise der zweiten mechanischen Schnittstelle abnehmbar angebracht sind, wobei jede der ersten und zweiten Elektroden eine elektrisch leitfähige Verschlussoberfläche (24) und ein elektrisch isolierendes Substrat (25) aufweist, und wobei die ersten und zweiten Elektroden so ausgerichtet sind, dass sie sich einander parallel gegenüberliegend berühren, und jedes Substrat so geformt ist, dass es eine der ersten oder zweiten mechanischen Schnittstellen in Eingriff nimmt;

erste und zweite Drähte (26, 27), die mit der ersten beziehungsweise der zweiten Elektrode verbunden sind;

eine erste Ratsche (29) an dem ersten Griff und eine zweite Ratsche (30) an dem zweiten Griff, wobei die ersten und zweiten Ratschen in zumindest einer Position ineinandergreifen, und wobei die Position eine Verformungsarbeit in den ersten und zweiten Elementen hält, um die ersten und zweiten Elektroden gegenüberliegend gegeneinander zu drängen; und wobei die Verschlussoberfläche eine Breite aufweist, und das Instrument geeignet ist eine Schließkraft in Gramm erzeugen, die, wenn sie durch die Breite in Millimeter geteilt wird, in dem Bereich von 1000 bis 2000 liegt, um ein Verschließen von dicken Bindegeweben und Ligamenten vorzusehen.

3. Instrument nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, bei dem das isolierende Substrat an jeder der ersten und zweiten Elektroden eine gabelförmige Schnappverschluss-Verlängerung (32) umfasst, und wobei jede der ersten und zweiten mechanischen Schnittstellen eine Aussparung (34) aufweist, die so geformt ist, dass sie die gabelförmige Schnappverschluss-Verlängerung aufnimmt.

4. Instrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das isolierende Substrat an jeder der ersten und zweiten Elektroden ein Paar von Ausrichtungsstiften (34, 35) umfasst, und wobei jede der ersten und zweiten mechanischen Schnittstellen ein Paar von Aussparungen (22, 23) umfasst, die so

geformt sind, dass sie ein Paar von Ausrichtungsstiften in Eingriff nehmen.

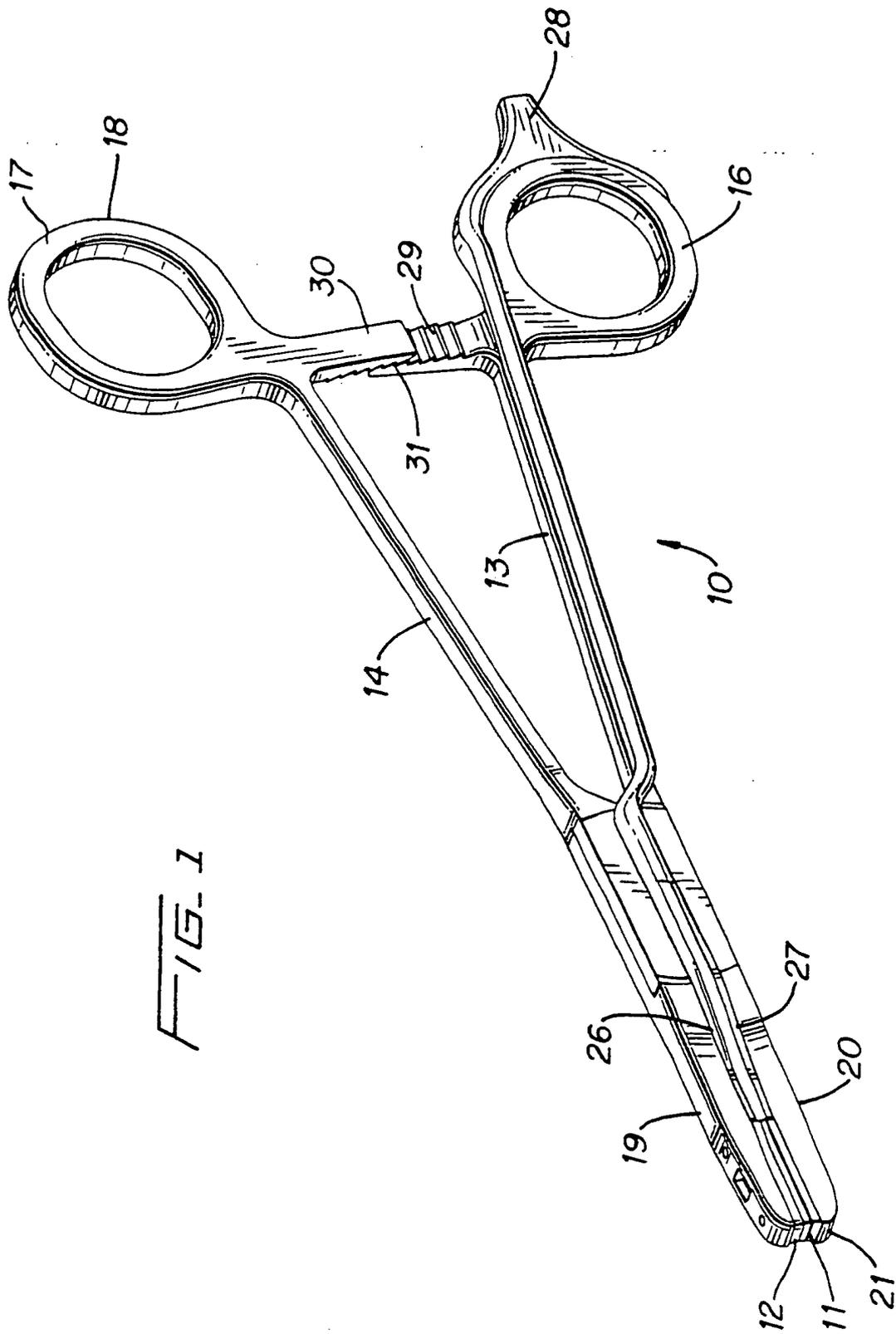
5. Instrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die ersten und zweiten Drähte abnehmbar an dem ersten Griff angebracht sind.

6. Instrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die ersten und zweiten Drähte mit einem elektrischen Verbinder nahe dem proximalen Ende enden.

7. Instrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem jede der ersten und zweiten Elektroden ebene Verschlussoberflächen aufweist.

8. Instrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem jede der ersten und zweiten Backen eine gebogene Form aufweist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen



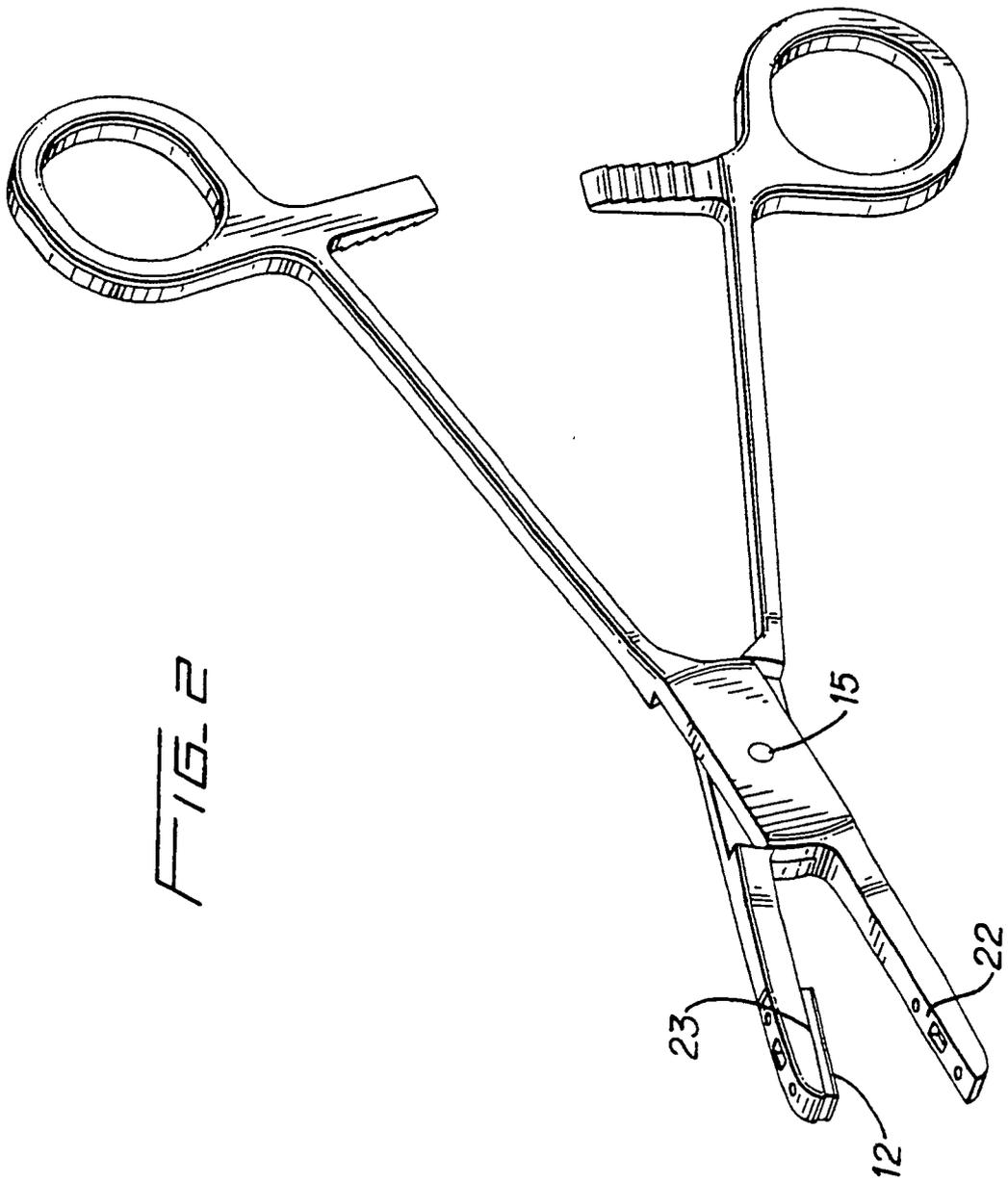
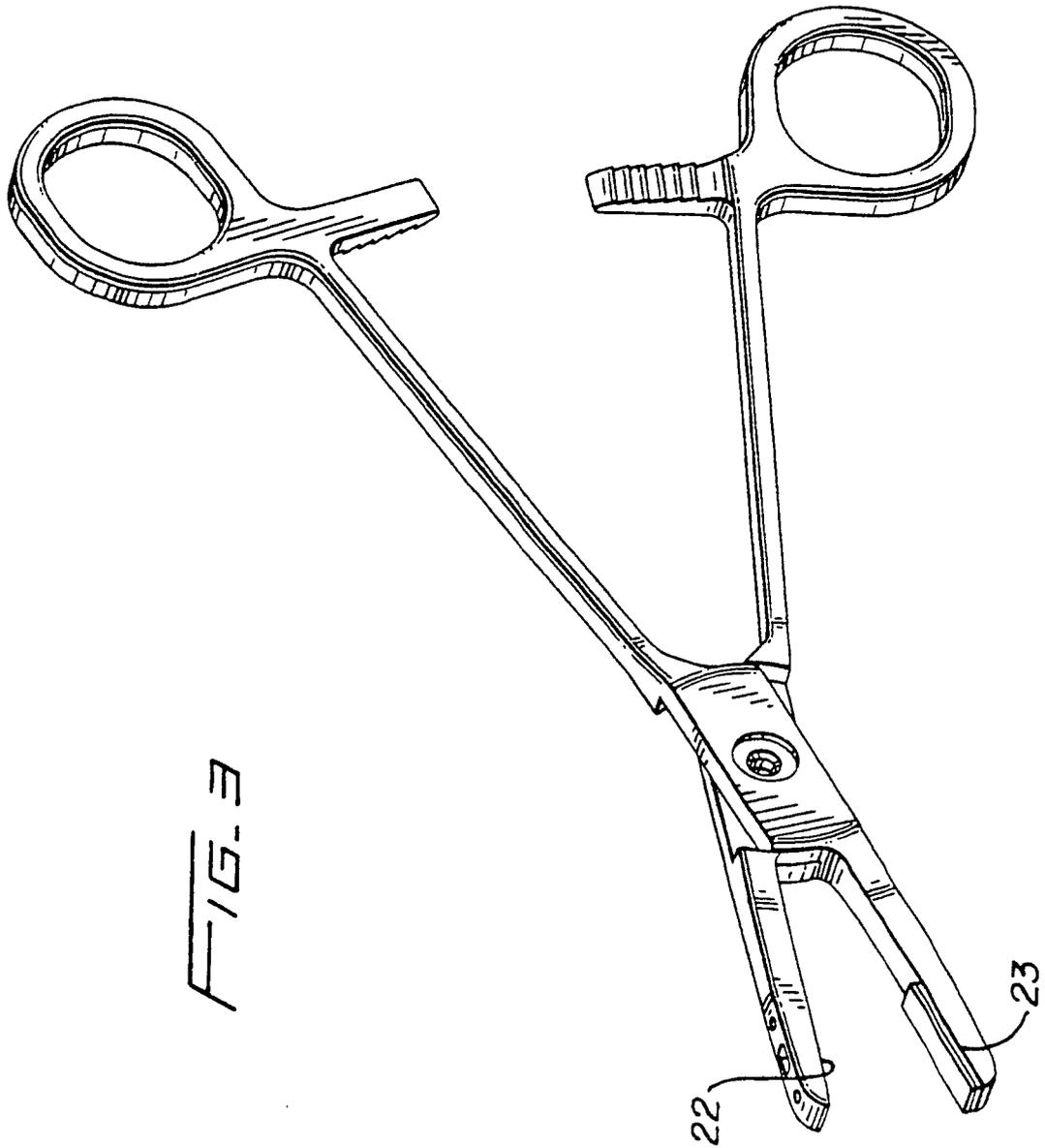


FIG. 2



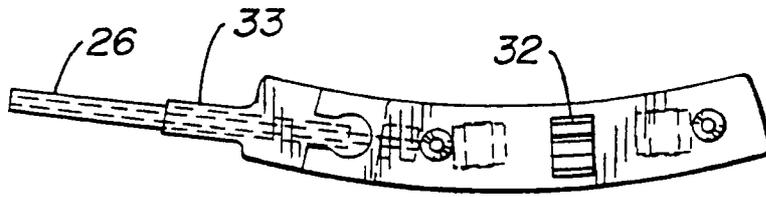


FIG. 4

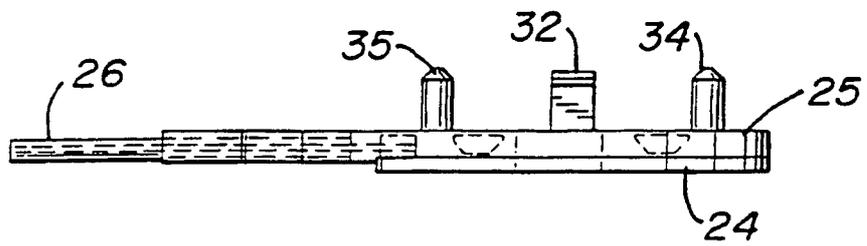


FIG. 5

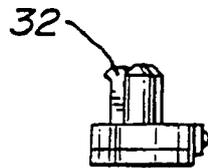


FIG. 6

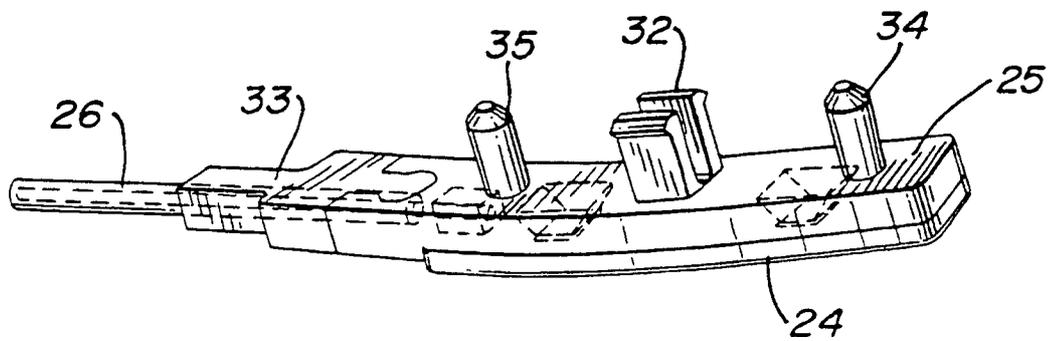


FIG. 7

FIG. 8

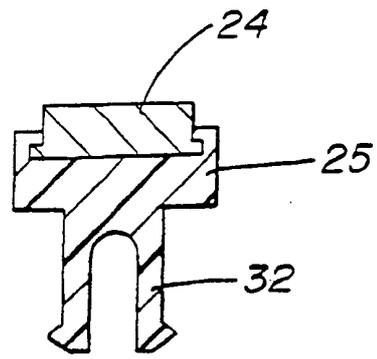


FIG. 9

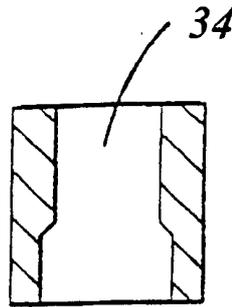


FIG. 10

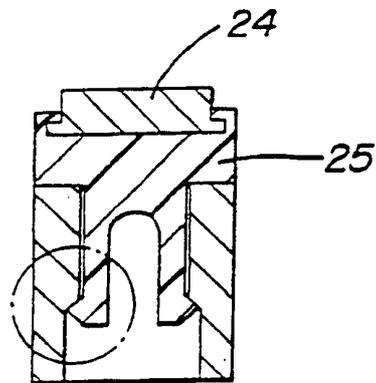


FIG. 11

