



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 60 2004 006 813 T2** 2008.01.31

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 520 544 B1**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A61B 17/34** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **60 2004 006 813.6**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 256 066.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **30.09.2004**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **06.04.2005**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **06.06.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **31.01.2008**

(30) Unionspriorität:

**506737                      30.09.2003                      US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI,  
SK, TR**

(73) Patentinhaber:

**Ethicon Endo-Surgery, Inc., Cincinnati, Ohio, US**

(72) Erfinder:

**Hueil, Geoffrey C., Mason, Ohio 45040, US; Gilker,  
Thomas A., Cincinnati, Ohio 45211, US**

(74) Vertreter:

**BOEHMERT & BOEHMERT, 28209 Bremen**

(54) Bezeichnung: **Verriegelungssystem für ein Instrument in einem Trokar**

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****Zusammenfassung der Erfindung**

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf Trokarvorrichtungen. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf Strukturen für das Verriegeln eines Instruments in einer Position in Bezug auf eine Trokarkanüle und/oder ein Trokarabsperrorgan.

**Hintergrund der Erfindung**

**[0002]** Eine Trokarvorrichtung ist ein chirurgisches Instrument mit dessen Hilfe ein Zugang zu einem Körperhohlraum geschaffen wird. Eine Trokarvorrichtung umfasst im Allgemeinen zwei Hauptkomponenten, eine Trokarkanüle, die sich aus einem Trokargehäuse und einer Trokarkanüle zusammensetzt, sowie ein Trokarabsperrorgan. Die Trokarkanüle mit dem darin eingeführten Trokarabsperrorgan wird durch die Haut geführt, um über den Tubus Zugang zu einem Körperhohlraum zu erlangen, in welchem laparoskopische oder arthroskopische Eingriffe ausgeführt werden sollen. Um die Haut zu durchdringen, wird das distale Ende der Trokarkanüle gegen die zuvor mit einem Skalpell eröffnete Haut positioniert. Das Trokarabsperrorgan weist eine abgerundete Spitze oder eine Schneidekante an seinem distalen Ende auf. Durch Ausüben von Druck gegen das proximale Ende des Trokarabsperrorgans wird die Spitze durch die Haut geführt, bis sie in den Körperhohlraum eindringt. Die Trokarkanüle wird durch die Inzision eingeführt, welche durch das Absperrorgan hervorgerufen wurde, und das Absperrorgan zurückgezogen, wobei die Trokarkanüle als ein Zugangsweg zu dem Körperhohlraum zurückbleibt.

**[0003]** Da die Trokarvorrichtung in den Patienten eingeführt wird, ist es oftmals wünschenswert ein Endoskop oder ein anderes Instrument in Verbindung mit der Trokarvorrichtung zu benutzen. Allerdings ist es oft schwierig, das Endoskop oder andere Instrumente in einer gewünschten Position in Bezug auf die Trokarvorrichtung zu halten.

**[0004]** Daher besteht ein Bedarf an einem Verriegelungsmechanismus, welcher das Positionieren von Endoskopen oder anderen Instrumenten in Bezug auf eine Trokarvorrichtung vereinfacht. Die Erfindung stellt solch einen Verriegelungsmechanismus bereit.

**[0005]** Das Dokument US-A-5,725,504 offenbart eine Verriegelungsvorrichtung zur Benutzung mit einer Trokarkanüle. Sie umfasst einen Nockenhebel, aber keinen elastischen Block.

**[0006]** Das Dokument US-A-6,080,134 offenbart einen „parenchymal bolt“ für das Verriegeln chirurgischer Instrumente, welcher Nockenhebel und einen elastischen Block umfasst.

**[0007]** Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine Verriegelungsvorrichtung für die Verwendung in Verbindung mit einer Trokarkanüle bereitzustellen. Die Verriegelungsvorrichtung enthält ein Verriegelungsvorrichtungsgehäuse mit einer Öffnung, welche sich durch dieses erstreckt. Die Verriegelungsvorrichtung umfasst auch einen Nockenhebel und einen elastischen Block, welche in dem Verriegelungsvorrichtungsgehäuse positioniert sind. Der Nockenhebel beinhaltet ein erstes Ende, welches drehbar an dem Verriegelungsvorrichtungsgehäuse befestigt ist, und ein freies zweites Ende, welches für eine Benutzerbetätigung angepasst ist, wobei mittels Rotation des Nockenhebels der elastische Block mit einem Instrument koppelt, das durch das Verriegelungsvorrichtungsgehäuse durchgeführt wird, um ein Instrument in Bezug darauf zu verriegeln.

**[0008]** Es wird auch ein Absperrorgan für die Benutzung mit einer Trokarkanüle bereitgestellt. Das Absperrorgan enthält einen Schaft mit einem distalen und einem proximalen Ende und weist einen Durchgang auf, der sich durch dieses hindurch erstreckt. Das Absperrorgan der Erfindung beinhaltet auch eine Instrumentenverriegelung an dem proximalen Ende des Schafts. Die Instrumentenverriegelung umfasst ein komprimierbares Material, um an ein Instrument anzugrenzen, wenn das Instrument in den Durchlass eingeführt und verriegelt wird.

**[0009]** Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht in der Bereitstellung einer Instrumentenverriegelung für die Verwendung mit einem Trokar. Die Instrumentenverriegelung enthält ein Gehäuse mit einem Durchlass, welcher sich durch dieses hindurch erstreckt, und ein komprimierbares Material, welches in dem Gehäuse positioniert ist, um selektiv an ein Instrument anzugrenzen, wenn ein Instrument eingeführt und in dem Durchlass verriegelt wird.

**[0010]** Weitere Aufgaben und Vorteile der Erfindung werden aus der folgenden detaillierten Beschreibung offensichtlich werden, wenn sie in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen betrachtet werden, worin bestimmte Ausführungsformen der Erfindung dargelegt sind.

**Beschreibung von bevorzugten Ausführungsbeispielen**

**[0011]** Die Erfindung wird im folgenden anhand an Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf Figuren einer Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigen:

**[0012]** [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht einer Trokarvorrichtung gemäß der Erfindung;

**[0013]** [Fig. 2](#) eine Explosionsdarstellung der Tro-

karvorrichtung, die in [Fig. 1](#) dargestellt ist;

[0014] [Fig. 3](#) eine Schnittansicht der Trokarvorrichtung, die in [Fig. 1](#) dargestellt ist;

[0015] [Fig. 4](#) eine auseinander gezogene Schnittansicht der Trokarvorrichtung, die in [Fig. 1](#) dargestellt ist;

[0016] [Fig. 5](#) Detailansicht des drehbaren Verriegelungsmechanismus, welcher gemäß der vorliegenden Trokarvorrichtung benutzt wird;

[0017] [Fig. 6](#) eine Explosionsdarstellung der proximalen Dichtungsanordnung gemäß der vorliegenden Trokarvorrichtung;

[0018] [Fig. 7](#) eine perspektivische Ansicht von unten auf ein Dichtungssegment;

[0019] [Fig. 8](#) eine Ansicht von oben auf ein Dichtungssegment;

[0020] [Fig. 9](#) eine Schnittansicht entlang der Linie IX-IX in [Fig. 8](#);

[0021] [Fig. 10](#) einen Dichtungskörper, der aus vier Dichtungssegmenten zusammengesetzt ist, wie in [Fig. 7](#), [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) dargestellt;

[0022] [Fig. 11](#) eine perspektivische Ansicht von oben auf ein Schutzsegment;

[0023] [Fig. 12](#) eine Ansicht von unten auf ein Schutzsegment;

[0024] [Fig. 13](#) eine Schutzvorrichtung, welche aus vier Schutzsegmenten zusammengesetzt ist, wie in [Fig. 11](#) und [Fig. 12](#) dargestellt;

[0025] [Fig. 14](#) eine perspektivische Ansicht von oben auf eine Entenschnabel-Dichtungsanordnung gemäß der Erfindung;

[0026] [Fig. 15](#) eine Schnittansicht entlang der Linie XV-XV von [Fig. 14](#);

[0027] [Fig. 16](#) eine Teilschnittansicht entlang der Linie XV-XV von [Fig. 14](#);

[0028] [Fig. 17](#) eine Explosionsdarstellung der Trokarkanüle gemäß der Erfindung;

[0029] [Fig. 18](#) eine weitere Explosionsdarstellung der Trokarkanüle gemäß der Erfindung;

[0030] [Fig. 19](#) eine zusammengesetzte perspektivische Ansicht der Trokarkanüle, die in [Fig. 17](#) und [Fig. 18](#) dargestellt ist;

[0031] [Fig. 20](#) eine hintere perspektivische Ansicht der Trokarkanüle, die in [Fig. 17](#) und [Fig. 18](#) dargestellt ist;

[0032] [Fig. 21](#) eine Explosionsdarstellung gemäß einer anderen Ausführungsform der Trokarkanüle;

[0033] [Fig. 22](#) eine teilweise Explosionsdarstellung gemäß einer anderen Ausführungsform der Trokarkanüle, wie in [Fig. 19](#) dargestellt;

[0034] [Fig. 23](#) und [Fig. 24](#) Explosionsdarstellungen einer weiteren Ausführungsform der Trokarkanüle und

[0035] [Fig. 25](#) eine Detailansicht des Endoskopverriegelungsmechanismus.

[0036] Die detaillierten Ausführungsformen der Erfindung werden hierin offenbart. Es ist jedoch selbstverständlich, daß die offenbarten Ausführungsformen nur als Beispiel für die Erfindung dienen, welche in unterschiedlichen Formen ausgeführt sein kann. Daher sind die hierin offenbarten Details nicht als Einschränkung zu interpretieren, sondern als Grundlage für die Ansprüche und zur Instruktion des Fachmannes auf dem Gebiet, wie die Erfindung hergestellt und/oder benutzt wird.

[0037] Es wird eine Endoskopverriegelungsanordnung für eine Trokarvorrichtung offenbart. Die Verriegelungsanordnung sieht die kontrollierte Positionierung eines Endoskops relativ zu einer Trokarvorrichtung vor. Obwohl in der Beschreibung die Verriegelungsanordnung angepaßt ist, ein Endoskop in seiner Position zu halten, kann die Verriegelungsanordnung für das Verriegeln anderer Instrumente verwendet werden, ohne von dem Gedanken der Erfindung abzuweichen.

[0038] Bezug nehmend auf [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) enthält die Trokarvorrichtung **10** im Allgemeinen eine Trokarkanüle **12**, ein Trokarabsperrorgan **14** und ein Trokargehäuse (oder Griffteil) **16**. Die Trokarkanüle **12** definiert ein Innenlumen **18** mit einem offenen distalen Endabschnitt **20** und einem offenen proximalen Endabschnitt **22**. Der proximale Endabschnitt **22** erstreckt sich durch den distalen Endabschnitt **24** des Trokargehäuses **16** und ist darin befestigt. Das Trokargehäuse **16** weist einen offenen proximalen Endabschnitt **26** auf, welcher eine Öffnung **28** definiert. Die Öffnung **28** ist mit einer proximalen Dichtungsanordnung **30** versehen, die hierin unten detaillierter beschrieben wird. Die Öffnung **28** ist ferner mit einer Entenschnabel-Dichtungsanordnung **32** ausgestattet, welche unterhalb der proximalen Dichtungsanordnung **30** positioniert ist. Obwohl in der Beschreibung die vorliegende Dichtungsanordnung als eine proximale Dichtungsanordnung offenbart ist, welche einen Teil eines dualen Dichtungssystems bildet, kann die vorliegende Dichtungsanordnung in einem einzi-

gen Dichtungssystem benutzt werden.

**[0039]** Im Allgemeinen setzt sich die Trokarhülse **44** zusammen aus einer Trokarkanüle **12** und einem Trokargehäuse **16**. Das Trokargehäuse **16** enthält ein erstes Gehäuseelement **36** und ein zweites Gehäuseelement **38**. Das zweite Gehäuseelement **38** setzt sich letztendlich zusammen aus einer zweiten Gehäuseelementabdeckung **38a** und einer zweiten Gehäuseelementbasis **38b**. Obwohl das Gehäuse **16** aus zwei Bauteilen bestehend offenbart ist, wird in Betracht gezogen, daß ein einziges Bauteil benutzt werden kann. Das gezeigte Gehäuse mit zwei Bauteilen hilft beim Entfernen von Proben.

**[0040]** Das Trokarabsperrorgan **14** ist gleitbar und ablösbar in der Trokarkanüle **12** angebracht und es ist in dem Trokargehäuse **16** und der Trokarkanüle **12** durch die proximale Dichtungsvorrichtung **30**, die Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung **32** und die Öffnung **28** des Trokargehäuses **16** einführbar. Ein Absperrorgangriffteil **34** ist an dem proximalen Ende des Trokarabsperrorgans **14** vorgesehen und eine Spitze oder Schneide (nicht dargestellt) ist an dessen distalem Ende gebildet. Wie auf dem Fachgebiet gut bekannt ist, arbeitet die proximale Dichtungsvorrichtung **30** mit der Außenseite des Instruments (zum Beispiel Trokarabsperrorgane und andere Instrumente, die zur Benutzung in Verbindung mit einem Trokar-basierten Verfahren angepaßt sind) zusammen, und erstreckt sich durch die Trokarhülse **44**, um an deren äußerer Oberfläche dichtend einzugreifen und dadurch das Durchdringen von Flüssigkeit durch das Trokargehäuse **16** zu verhindern.

#### ROTIERENDES VERRIEGELUNGSSYSTEM

**[0041]** In Bezug auf das Trokargehäuse **16** und unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) ist das Trokargehäuse **16** aufgebaut aus einem ersten Gehäuseelement **36** und einem zweiten Gehäuseelement **38**, welche selektiv gekoppelt sind aus Gründen, die nachstehend detaillierter diskutiert werden. Die ersten und zweiten Gehäuseelemente **36**, **38** enthalten aufeinander ausgerichtete Öffnungen **40**, **42**, welche so geformt und bemessen sind, um Instrumente aufzunehmen, welche selektiv durch das Trokargehäuse **16** geführt werden.

**[0042]** Wie der Fachmann auf diesem Gebiet sicherlich zu schätzen wissen wird, ist es wichtig, daß das erste und zweite Gehäuseelement **36**, **38** während des Einführens der Trokarhülse **44** in die Bauchdecke sowie während des normalen Verlaufs eines Eingriffs sicher befestigt bleiben. Wünschenswert ist es jedoch auch während der Entnahme einer Probe, zum Beispiel aus der Bauchhöhle, das erste Gehäuseelement **36** zu entfernen. Das Entfernen des ersten Gehäuseelements **36** ermöglicht, daß die Probe nur durch die Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung **32**

geführt werden kann anstatt durch die Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung **32** und die proximale Dichtungsvorrichtung **30**. Dies sorgt während des Entnahmevorgangs für eine leichtere Entnahme der Probe und wirkt sich auf diese weniger traumatisch aus.

**[0043]** Das erste Gehäuseelement **36** unterstützt die proximale Dichtungsvorrichtung **30** und sitzt oben auf dem zweiten Gehäuseelement **38**, in welchem die Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung **32** befestigt ist. Das erste Gehäuseelement **36** beinhaltet eine Öffnung **40**, die sich durch dieses erstreckt. Die proximale Dichtungsvorrichtung **30** ist innerhalb der Öffnung **40** des ersten Gehäuseelements **36** positioniert.

**[0044]** Was das zweite Gehäuseelement **38** betrifft, so enthält dieses eine Öffnung **42**, die sich durch dieses erstreckt. Die Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung **32** ist in der Öffnung **42** des zweiten Gehäuseelements **38** positioniert, welches benachbart zu der oberen Oberfläche **50** des zweiten Gehäuseelements **38** ist. Tatsächlich und aus Gründen, die detaillierter nachstehend diskutiert werden, ist die Randzone **52** der Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung **32** direkt benachbart zu der oberen Oberfläche **50** des zweiten Gehäuseelements **38** positioniert, um mit der unteren Oberfläche **54** des ersten Gehäuseelements **36** zu koppeln.

**[0045]** Die Verbindung des ersten Gehäuseelements **36** mit dem zweiten Gehäuseelement **38** wird durch einen rotierenden Verriegelungsmechanismus **56** erleichtert. Insbesondere beinhaltet das erste Gehäuseelement **36** erste und zweite sich nach unten erstreckende Arme **58**. Jeder der sich nach unten erstreckenden Arme **58** weist eine nach unten zeigende Nockenoberfläche **60** und eine nach außen zeigende Verriegelungsoberfläche **62** auf.

**[0046]** Das zweite Gehäuseelement **38** enthält auf eine ähnliche Weise einen Verriegelungsring **64** mit erstem und zweitem Verriegelungselement **66**, um jeweils mit der betreffenden Verriegelungsoberfläche **62** der ersten und zweiten sich nach unten erstreckenden Arme **58** des ersten Gehäuseelements **36** zu koppeln. Der Verriegelungsring **64** ist axial mit der zentralen Achse der Trokarhülse **44** ausgerichtet und liegt in einer Ringnut **68** um die Umfangslänge der Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung **32**. Obwohl der Verriegelungsring **64** gemäß einer bevorzugten Ausführungsform um eine zentrale Achse des Trokargehäuses **16** rotiert, kann der Verriegelungsring **64** sich um andere Achsen drehen. Der Verriegelungsring **64** ist dazu in der Lage, um die zentrale Achse der Trokarhülse **44** zu rotieren, ist aber an dem Trokargehäuse **16** über eine Feder **70** befestigt. Die Feder **70** hält den Verriegelungsring **64** in einer verriegelten Position mit einer geringen voreingestellten Spannung. Allerdings ermöglicht die Feder **70** die Rotation

des Verriegelungsringes **64** während der Befestigung des ersten Gehäuseelements **36**. Das erste und zweite Verriegelungselement **66** enthalten jeweils nach oben zeigende Nockenoberflächen **72**, welche mit den nach unten zeigenden Nockenoberflächen **60** der ersten und zweiten sich nach unten erstreckenden Arme **58** des ersten Gehäuseelements **36** koppeln.

**[0047]** Das erste und zweite Verriegelungselement **66** beinhalten jeweils eine nach oben zeigende Nockenoberfläche **72**, die so geformt und bemessen ist, daß sie mit den Nockenoberflächen **60** der sich nach unten erstreckenden Arme **58** koppeln. Auf ähnliche Weise beinhalten das erste und das zweite Verriegelungselement **66** nach innen zeigende Verriegelungsflächen **74**, welche so geformt und bemessen sind, daß sie mit den nach außen zeigenden Verriegelungsflächen **62** der ersten und zweiten sich nach unten erstreckenden Arme **58** koppeln.

**[0048]** Bei der praktischen Umsetzung wird die Verriegelung des ersten und zweiten Gehäuseelements **36**, **38** erreicht, indem die ersten und zweiten sich nach unten erstreckenden Arme **58** durch Bohrungen **76** geführt werden, die in der oberen Oberfläche **50** des zweiten Gehäuseelements **38** gebildet sind. Da sich die ersten und zweiten sich nach unten erstreckenden Arme **58** durch die jeweiligen Bohrungen **76** erstrecken, welche benachbart zu dem ersten und zweiten Verriegelungselement **66** des Verriegelungsringes **64** sind, koppeln die Nockenoberflächen **60** der jeweiligen ersten und zweiten sich nach unten erstreckenden Arme **58** mit den Nockenoberflächen **72** des ersten und zweiten Verriegelungselements **66**. Die Kopplung bewirkt, daß der Verriegelungsring **64** auf eine Weise rotiert, die es dem ersten und zweiten sich nach unten erstreckenden Arm **58** ermöglicht, sich entlang des ersten und zweiten Verriegelungselements **66** zu erstrecken. Diese Rotation erfolgt entgegen der Spannung, die durch die Feder **70** erzeugt wird.

**[0049]** Wenn der erste und zweite sich nach unten erstreckende Arm **58** sich entlang des ersten und des zweiten Verriegelungselements **66** bewegen, bewirkt die Feder **70**, welche den Verriegelungsring **64** spannt, daß der Verriegelungsring **64** in seine Ausgangsposition zurückkehrt, und die nach außen zeigenden Verriegelungsflächen **62** des ersten Gehäuseelements **36** halten die nach innen zeigenden Verriegelungsflächen **74** des zweiten Gehäuseelements **38**, um das erste Gehäuseelement **36** mit dem zweiten Gehäuseelement **38** fest zu koppeln. Das erste und zweite Gehäuseelement **36**, **38** werden selektiv durch die Betätigung eines Hebels **78**, der an dem Verriegelungsring **64** befestigt ist, gelöst. Die Rotation des Hebels **78** bewirkt, daß der Verriegelungsring **64** sich dreht und das erste und zweite Verriegelungselement **66** aus der Kopplung mit den

sich nach unten erstreckenden Armen **58** bewegt.

**[0050]** Die obere Oberfläche **50** des zweiten Gehäuseelements **38** enthält Bohrungen **76**, die es den sich nach unten erstreckenden Armen **58** des ersten Gehäuseelements **36** erlauben, mit nur einem geringen Freiraum durch diese hindurchzutreten. Dieser begrenzte Freiraum ermöglicht nur einen sehr kleinen Bewegungsspielraum für die sich nach unten erstreckenden Arme **58** entweder in der Ebene der Bohrungen **76** oder durch Biegung. Wenn das erste Gehäuseelement **36** mit dem zweiten Gehäuseelement **38** verriegelt ist, besteht daher die einzige Möglichkeit einer erzwungenen Demontage des ersten und zweiten Gehäuseelements **36**, **38** darin, daß sich der erste und zweite sich nach unten erstreckende Arm **58** selbst abscheren oder aufgrund der bloßen Spannung an den Armen selbst abscheren. Die ersten und zweiten Arme **58** können sich wegen der Größe der Bohrungen **76** nicht verbiegen oder verrutschen. Dadurch wird eine sehr sichere Befestigung erzeugt. Das Trokargehäuse wird demontiert, indem der Hebel **78** bei einer horizontalen Rotation gedrückt wird, wodurch die Rotation des Verriegelungsringes **64** über der zentralen Achse der Trokarhülse **44** in einer Weise bewirkt wird, so daß die Kraft der Feder überwunden wird. Der Hebel **78** ist für den Chirurgen durch einen Schlitz in der Seite des Trokargehäuses **16** zugänglich. Wenn der Hebel **78** gedrückt wird, rotieren das erste und zweite Verriegelungselement **66** des Verriegelungsringes **64** entlang der ersten und zweiten sich nach unten erstreckenden Arme **58** und das erste Gehäuseelement **36** wird von dem zweiten Gehäuseelement **38** gelöst.

**[0051]** Das erste Gehäuseelement **36** ist an dem zweiten Gehäuseelement **38** über einen rotierenden Verriegelungsmechanismus **56** befestigt, und es wird eine Dichtung zwischen dem ersten und zweiten Gehäuseelement **36**, **38** benötigt, um die Insufflation aufrechtzuerhalten. Diese Dichtung wird erreicht durch Verwenden eines sich nach unten erstreckenden Flanschs **80**, auf der unteren Oberfläche **54** des ersten Gehäuseelements **36**, um einen Abschnitt der Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung **32**, die benachbart zu der oberen Oberfläche **50** des zweiten Gehäuseelements **38** ist, zusammenzudrücken. Der Flansch **80** und die Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung **32** enthalten gegenüberliegende winklige Oberflächen. Dadurch wird eine winklige Berührungsfläche zwischen dem Flansch **80** auf dem ersten Gehäuseelement **36** sowie mit der Fläche der Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung **32** des zweiten Gehäuseelements **38** bereitgestellt. Dies sorgt für ein leichteres Befestigen des ersten Gehäuseelements **36** und ermöglicht eine vertikale Bewegung über die Distanz hinaus, welche zur Dichtung benötigt wird, ohne Auswirkung auf die Leistungsfähigkeit der Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung. Tatsächlich ist diese Bewegung über den Hub erforderlich, um eine

Funktionssicherheit in dem rotierenden Verriegelungsmechanismus bereitzustellen.

**[0052]** Der sich nach unten erstreckende Flansch **80** des ersten Gehäuseelements **36** beinhaltet eine winklige Berührungsfläche, welche eine radiale Kraftkomponente auf die Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung **32** ausübt. Die winklige Berührungsfläche erzeugt auch eine vertikale Kraftkomponente, welche sich in eine Einpreßkraft umsetzt. Die Radialkraft dehnt das Flächenmerkmal, das heißt, die Randzone **52** der Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung **32**. Da die vertikale Kraft nur einen Anteil an der normalen Kraft insgesamt darstellt, wird die Einpreßkraft reduziert als eine Funktion des Winkels der Berührungsfläche.

**[0053]** Zusätzlich zu den radialen und vertikalen Kräften erzeugt die Dichtung zwischen dem ersten und zweiten Gehäuseelement **36, 38** eine Nockenbewegung aufgrund der Wechselwirkung zwischen dem sich nach unten erstreckenden Flansch **80** und der Randzone **52** der Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung **32**. Die radiale Bewegung der Randzone **52** der Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung **32** erlaubt dem Flansch **80**, einen geringen Anteil an Bewegung über den Hub ohne negative Auswirkung auf die Fähigkeit der Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung abzudichten, wie es bei Normalbetrieb beabsichtigt ist.

**[0054]** Zusätzlich dazu, daß eine Bewegung über den Hub bereitgestellt ist, wird durch das Zusammendrücken der Randzone **52** der Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung **32** Energie gespeichert, die bei dem Entkoppeln des ersten Gehäuseelements **36** von dem zweiten Gehäuseelement **38** unterstützend wirkt. Die gespeicherte Energie bewirkt, daß das erste Gehäuseelement **36** sich leicht von dem zweiten Gehäuseelement **38** bei Betätigung des Hebels **78** löst.

**[0055]** Insbesondere wird die Kopplung des ersten und zweiten Gehäuseelements **36, 38** durch das Bereitstellen eines sich nach unten erstreckenden Flanschs **80** entlang der unteren Oberfläche **54** des ersten Gehäuseelements **36** verstärkt, welches geformt und bemessen ist, um die Randzone **52** der Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung **32** in Eingriff zu bringen. Mit Blick darauf ist der sich nach unten erstreckende Flansch **80** mit einer nach innen zeigenden Verjüngung vorgesehen und die Randzone **52** ist mit einer nach außen zeigenden Verjüngung vorgesehen. Die nach innen und nach außen zeigenden Verjüngungen treten in Wechselwirkung, um einen Spielraum zwischen dem ersten und zweiten Gehäuseelement **36, 38** auf eine Weise zu ermöglichen, die eine sichere Befestigung erleichtert. Durch die Bereitstellung gegenüberliegender verjüngter Oberflächen und insbesondere durch Bereitstellen einer nach innen zeigenden verjüngten Oberfläche auf der

Randzone **52** mit einem leichten Nachgeben unter Druck werden die bemessenen Toleranzen, die erforderlich sind, um die Kopplung des Verriegelungsmechanismus zu sichern, erhöht.

**[0056]** Eine ordnungsgemäße Ausrichtung zwischen dem ersten und zweiten Gehäuseelement **36, 38** wird erreicht durch Bereitstellen eines Paßstifts **82**, welcher sich nach unten aus der unteren Oberfläche **54** des ersten Gehäuseelements **36** erstreckt, und einer passenden Bohrung **84**, welche geformt und bemessen ist, um den Paßstift **82**, welcher entlang der oberen Oberfläche **50** des zweiten Gehäuseelements **38** gebildet ist, aufzunehmen. Durch das Bereitstellen des Paßstifts **82** und der passenden Bohrung **84** wird sichergestellt, daß das erste und zweite Gehäuseelement **36, 38** nur in der gewünschten Konfiguration zusammengesetzt werden können. Optional kann ein zweiter Stift vorgesehen sein, um zu verhindern, daß die gegenüberliegende Verriegelung einkoppelt. Dies stellt einen integralen Bestandteil der Bauweise dar, da es der Sicherheit dient. Das Trokarabsperrorgan **14** kann nur in einer Konfiguration an dem ersten Gehäuseelement **36** befestigt werden und das erste Gehäuseelement **36** kann nur in einer Konfiguration an dem zweiten Gehäuseelement **38** befestigt werden.

**[0057]** Wie oben diskutiert, bietet der rotierende Verriegelungsmechanismus **56**, der zur Verbindung des ersten Gehäuseelements **36** mit dem zweiten Gehäuseelement **38** verwendet wird, eine Vielzahl an Vorteilen. Insbesondere ermöglicht die Bauweise der rotierenden Verriegelung, daß das erste Gehäuseelement **36** fest an dem zweiten Gehäuseelement **38** befestigt werden kann, ohne die Möglichkeit, daß die Verriegelung „wegrutscht“, während ein sehr einfaches Lösen des ersten Gehäuseelements **36** möglich ist. Tatsächlich verbieten die Bohrungen **76**, durch welche der erste und zweite sich nach unten erstreckende Arm **58** des ersten Gehäuseelements **36** hindurchreichen, jede Möglichkeit, daß sich die Arme **58** verbiegen. Da der Kraftvektor der Verriegelungsrückzugfeder **70** senkrecht zu Lösekräften, die während des Gebrauchs ausgeübt werden, verbleibt, kann zusätzlich die Kraft, die erforderlich ist, um das erste Gehäuseelement **36** zu befestigen, unabhängig von jeder speziellen Lösekraft angewandt werden. Dies steht im Gegensatz zu typischen Verriegelungsbauweisen, bei welchen die Arme der Verriegelungen elastisch biegsam sind, um das äußere Dichtungsgehäuse zu befestigen und zu lösen. Bei diesen Arten von Bauweisen stehen die Montagekraft und Demontagekraft direkt über die Biegeungsmerkmale der Verriegelungsarme miteinander in Verbindung. Schließlich läßt sich der Verriegelungsmechanismus leicht mit einer Hand manipulieren.

**[0058]** Im Hinblick auf den winkligen Kontakt zwischen dem sich nach unten erstreckenden Flansch



**80** des ersten Gehäuseelements **36** und der Randzone **52** der Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung **32**, sorgt dies für eine reduzierte Montagekraft, welche benötigt wird, um das erste Gehäuseelement **36** an dem zweiten Gehäuseelement **38** zu befestigen. Das erste Gehäuseelement **36** kann über eine größere Strecke zusammengedrückt werden als mit einer flachen Dichtung und dennoch die gleiche Montagekraft erreichen. Dadurch werden größere Toleranzen bei den Bauteilen für die Anforderungen an gegebene Kompressionsstrecken ermöglicht. Darüber hinaus ermöglicht die erhöhte Art der Randzone **52** auf der Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung **32** auch eine radiale Ablenkung, wobei die Montagekräfte zusätzlich reduziert werden.

#### VERSTÄRKTE DICHUNGSVORRICHTUNG

**[0059]** Bezug nehmend auf [Fig. 6](#) bis [Fig. 10](#) wird die proximale Dichtungsvorrichtung **30** offenbart. Die Dichtungsvorrichtung umfaßt im Allgemeinen eine Kappe **86**, eine Krone **88**, Balgdichtung **90** für die radiale Dichtungsbewegung, einen Buchsenhaltering **94**, eine Schutzvorrichtung **92**, mehrere verstärkte Dichtungssegmente **96**, welche einen Dichtungskörper **98** bilden, einen Steckhaltering **100** und einen Bodenkörper **102**. Die verstärkten Dichtungssegmente **96** sind, wie unten detaillierter beschrieben, positioniert und zwischen den Halteringen **92**, **100** befestigt, um eine Dichtungsvorrichtung **30** gemäß der Erfindung zu erzeugen.

**[0060]** Insbesondere und mit Bezug auf [Fig. 7](#) bis [Fig. 10](#) ist ein verstärktes Dichtungssegment **96** dargestellt. Wie unten detaillierter beschrieben, umfaßt die proximale Dichtungsvorrichtung **30** mehrere verstärkte Dichtungssegmente **96** zur Erzeugung eines vollständigen Dichtungskörpers **98**. Jedes der verstärkten Dichtungssegmente **96** ist in der Form eines unvollständigen Kegels, insbesondere eines Kegels, welcher sich um etwa 225 Grad erstreckt. Während die unvollständige Kegelform gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung unvollständige Kegel umfaßt, welche sich um etwa 225 Grad erstrecken, können unvollständige Kegel anderer Form verwendet werden, ohne dabei von dem Gedanken der Erfindung abzuweichen. Obwohl kegelförmige Dichtungssegmente gemäß einer bevorzugten Ausführungsform offenbart sind, könnten auch flache Dichtungssegmente verwendet werden, ohne dabei von dem Gedanken der Erfindung abzuweichen.

**[0061]** Jedes verstärkte Dichtungssegment **96** wird vorzugsweise aus einem Elastomer eines quervernetzten Polymers hergestellt, wie zum Beispiel, ohne dabei auf diese beschränkt zu sein, Polyisopren oder Silikon. Allerdings wird der Fachmann auf diesem Gebiet zu schätzen wissen, daß andere Materialien verwendet werden können.

**[0062]** Bei der praktischen Umsetzung wird eine Reihe von verstärkten Dichtungssegmenten **96** zur Erzeugung eines Dichtungskörpers **98** verwendet, durch welchen ein Instrument eingeführt werden kann. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind vier verstärkte Dichtungssegmente **96** angeordnet und nacheinander um 90 Grad relativ zueinander versetzt. Die Dichtungssegmente **96** sind auf eine „verwobene“ Art angeordnet. Das bedeutet, jedes Dichtungssegment **96** beinhaltet eine erste Seite **104** und eine zweite Seite **106**, und die erste Seite **104** eines jeden Dichtungssegments **96** ist auf der zweiten Seite **106** des benachbarten Dichtungssegments **96** positioniert, um eine „verwobene“ Anordnung an Dichtungselementen **96** zu bilden.

**[0063]** Die verstärkten Dichtungssegmente **96** werden dann entlang ihrer Umlaufkanten **108** mit den Steck- und Buchsenhalteringen **94**, **100** zusammengefaßt, um einen vollständigen Dichtungskörper **98** zu bilden. Infolge der unvollständigen Kegelform der verstärkten Dichtungssegmente **96** und deren relativer Rotation bilden die zusammengefaßten Dichtungssegmente **96** einen Dichtungskörper **98**, wobei die einzelnen Dichtungssegmente **96** beim Einführen eines Instruments nach außen gedrückt werden, um eine Öffnung für das Durchführen von Instrumenten zu bilden, und sich elastisch nach innen bewegen, um die Öffnung beim Entfernen des Instruments zu verschließen. Die typische Verformung des verstärkten Dichtungssegments **96** ist unter Bezug auf [Fig. 3](#) dargestellt. Es wird die Verformung beim Durchführen eines Instruments gezeigt.

**[0064]** Wie oben erwähnt, ist jedes der Dichtungssegmente **96** im Allgemeinen in der Form eines Kegels, wobei ein Abschnitt des Kegels herausgeschnitten ist. Das verstärkte Dichtungssegment **96** enthält eine Umlaufkante **108**, die an einem zentralen Dichtungselement **110** befestigt ist. Die Umlaufkante **108** ist im Wesentlichen flach und befindet sich in der gleichen Ebene, während das zentrale Dichtungselement **110** in der Form eines Ausschnitts von einem Kegel gebildet ist.

**[0065]** Das zentrale Dichtungselement **110** ist durch den Einbezug eines Verstärkungsaufagers **112** an einer zentralen Position auf dem verstärkten Dichtungssegment **96** verstärkt. Das bedeutet, daß das Verstärkungsaufager **112** zwischen der Umlaufkante und der freien Kante des zentralen Dichtungselements **110** positioniert ist. Insbesondere ist das Verstärkungsaufager **112** an der Spitze des Kegels positioniert, der durch das zentrale Dichtungselement **110** mit Kanten von dem Verstärkungsaufager **112** definiert ist, welches mit der freien Kante des zentralen Dichtungselements **110** an der Spitze des Kegels ausgerichtet ist.

**[0066]** Das Verstärkungsaufager **112** wird integral

mit dem restlichen Teil des zentralen Dichtungselements **110** gebildet, weist aber eine Dicke auf, die etwa dem 2,5fachen der nominalen Dicke des zentralen Dichtungselements **110** entspricht. Insbesondere wird das Verstärkungsauflager **112** des zentralen Dichtungselements **110** mit einer Dicke von etwa 0,432 mm (0,017 Inches) gebildet, während der restliche Teil des zentralen Dichtungselements **110** mit einer Dicke von etwa 0,178 mm (0,007 Inches) gebildet wird. Während die Dicken oben gemäß einer bevorzugten Ausführungsform offenbart sind, können andere Dicken verwendet werden. Der Übergang zwischen dem Verstärkungsauflager **112** und dem restlichen Teil des zentralen Dichtungselements **110** wird erreicht, indem das zentrale Dichtungselement **110** zwischen der Dicke des Verstärkungsaufagers **112** und dem restlichen Teil des zentralen Dichtungselements **110** verjüngt ist. Er wird ferner in Erwägung gezogen, daß der Übergang ohne Übergangsbereiche ausgeführt werden könnte, das bedeutet mit einem scharfen Übergang. Jedoch weist die bevorzugte Ausführungsform keine Spannungsstufen auf und ermöglicht, daß die Dichtung besser abdichtet. Es wird auch in Betracht gezogen, daß die Dichtungssegmente mit flachem Auflager ohne Übergang ausgeführt werden könnten.

**[0067]** Wie in [Fig. 7](#) gezeigt und gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird das Verstärkungsauflager **112** im Allgemeinen mit einer dreieckigen Konfiguration entlang der Mitte des Bogens, welcher durch das verstärkte Dichtungssegment **96** definiert wird, gebildet. Insbesondere nimmt das Verstärkungsauflager **112** einen Bogen von etwa 90 Grad entlang des zentralen Dichtungselements **110** in Anspruch. Wie der Fachmann auf dem Gebiet sicherlich zu schätzen wissen wird, können die Form und Größe des Verstärkungsaufagers **112** variiert werden, um speziellen Bedürfnissen zu entsprechen. Das Verstärkungsauflager **112** sollte geformt und bemessen sein, um einen Bereich abzudecken, der für den Kontakt mit Instrumenten, welche durch die Trokarvorrichtung **10** eingeführt werden, gedacht ist.

**[0068]** Das Verstärkungsauflager **112** befindet sich auf einem Abschnitt des zentralen Dichtungselements **110**, welcher am wahrscheinlichsten direkten Kontakt mit chirurgischen Instrumenten hat, wenn diese in die Trokarkanüle eingeführt werden. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Verstärkungsauflager **112** zentral lokalisiert, da die meisten chirurgischen Instrumente durch den Mittelpunkt des Trokargehäuses **16** und der Trokarkanüle **12** eingeführt werden.

**[0069]** Es sollte beachtet werden, daß in anderen Ausführungsformen die winklige Oberfläche, welche von dem Verstärkungsauflager **112** zu der nominalen Dicke des zentralen Dichtungselements **110** abfällt, weggelassen werden könnte und das Verstärkungs-

auflager **112** reibungslos in die nominale Dicke des zentralen Dichtungselements **110** über eine kontinuierliche Krümmung integriert werden könnte.

**[0070]** Wünschenswert sind niedrige Zugkräfte zwischen der proximalen Dichtungsvorrichtung **30** und einem Einführinstrument. Die vorliegende proximale Dichtungsvorrichtung **30** erlaubt es, niedrige Zugkräfte zu erzeugen, ohne dabei die Lebensdauer der Dichtung zu verkürzen. Erzielt wird dies, indem die Dichtungsdicke in Verbindung mit der Verwendung eines Verstärkungsaufagers **112**, wie oben beschrieben, reduziert wird. Somit ist die Dickenreduktion (in dem Bereich, welcher nicht mit dem Instrument in Kontakt tritt) nicht mit einer kürzeren Haltbarkeitszeit der Dichtung verbunden, wie es bei Dichtungsvorrichtungen gemäß dem Stand der Technik häufig vorkommt.

**[0071]** Durch Dichtungsvorrichtungen, die Verstärkungsauflager **112** enthalten, wird die Gefahr des Abschleifens und Zerreißens der Dichtung entweder bedingt durch das Einführen oder Herausziehen eines Instruments gesenkt, ohne daß dazu eine zusätzliche Verstärkung über die gesamten Dichtungssegmente **96** benötigt wird. Die stärkere Dicke in dem Bereich des Verstärkungsaufagers **112** widersteht dem Überspannen an dem Verstärkungsauflager **112**, an welchem das Instrument in Kontakt mit der Dichtungsvorrichtung **98** kommt. Die dünnen Bereiche des zentralen Dichtungselements **110**, welche das zentrale Verstärkungsauflager **112** umgeben, erlauben jedoch ein leichtes Dehnen des restlichen Teils des zentralen Dichtungselements **110**, wobei Zugkräfte beim Bewegen des Instruments auf ein Minimum begrenzt werden. Da die größte Spannung entlang der Öffnung des zentralen Dichtungselements **110** auftritt, wenn ein Instrument eingeführt ist, und gemäß einer bevorzugten Ausführungsform, sollten die verstärkten Dichtungselemente **96** in jedem Bereich dünn gehalten werden, der nicht mit einem Instrument in Kontakt kommt. Dadurch werden Zugkräfte minimiert.

**[0072]** Der effektive Schutz, der durch das vorliegende Verstärkungsauflager **112** gegeben ist, zeigt sich in der proximalen Dichtungsvorrichtung **30** wie folgt. Bei einer gegebenen Ablenkung der proximalen Dichtungsvorrichtung **30** aufgrund eines initialen Kontakts mit der Spitze eines Instruments, wird der Bereich, der durch das Verstärkungsauflager **112** der proximalen Dichtungsvorrichtung **30** definiert wird, eine relativ niedrige Belastung erfahren im Vergleich zu dünneren Abschnitten des zentralen Dichtungselements **110**, welches das Verstärkungsauflager **112** umgibt, bedingt durch den Unterschied in den Dickenverhältnissen zwischen dem Verstärkungsauflager **112** und dem zentralen Dichtungselement **110**. Diese Differenz bezüglich der Belastung ist an der Öffnung der proximalen Dichtungsvorrichtung **30** am größten, an welcher die Gesamtbelastungen am



höchsten sind. Wenn Kraft auf das Verstärkungsauflager **112** wegen des Kontakts mit einem Instrument ausgeübt wird, wird die verstärkte Dicke des Verstärkungsaufagers **112** der Überspannung widerstehen, während der dünne Querschnitt des restlichen Teils des zentralen Dichtungselements **110**, welcher nicht von dem Verstärkungsauflager **112** abgedeckt wird, ermöglicht, daß das Verstärkungsauflager **112** leicht distal abgelenkt wird, damit die Spitze des Instruments in die Mitte der proximalen Dichtungsvorrichtung **30** rollen kann. Im Vergleich zu Dichtungssegmenten gemäß dem Stand der Technik ist bei dem verstärkten Dichtungssegment **96** der Widerstand gegenüber Zerreißen stark erhöht.

**[0073]** Die Verstärkungsauflager **112** erlauben es den verstärkten Dichtungssegmenten **96**, sich selbst vor scharfen Instrumenten unabhängig von anderen peripheren Schutzvorrichtungen zu schützen. Dieser Schutz ist integraler Bestandteil der verstärkten Dichtungssegmente **96** selbst. Auch das Zufügen von Verstärkungsaufagern **112** an strategischen Punkten (weg von Bereichen hoher Belastung, die direkt an dem Punkt lokalisiert sind, an dem es möglicherweise zu dem Kontakt mit dem scharfkantigen Instrument kommt) ermöglicht den Schutz des Verstärkungsaufagers **112** gegen Durchschlag mit geringer oder gar keiner Auswirkung auf die Leistungsfähigkeit der Dichtung. Es werden dadurch keine Spitzeninstrumenteneinführkräfte oder Instrumentenzugkräfte erhöht. Es wird erwogen, daß der Einsatz von Verstärkungsaufagern **112** über die Positionierung an einer zentralen Stelle hinaus erweitert werden könnte, wodurch sich einige Auswirkungen auf Spitzeninstrumenteneinführkräfte oder Instrumentenzugkräfte anbieten würden. Bedingt durch das Wesen der Dichtungssegmente **96** und ihrer stark reduzierten Belastung in Bezug auf standardmäßige Lippendichtungen, würde sich jedoch aus dieser Auswirkung eine Bauweise ergeben, welche standardmäßige Dichtungsvorrichtungen übertreffen würde.

#### VERWOBENE DICHUNGSSCHUTZVORRICHTUNG

**[0074]** Obwohl der Dichtungskörper **98**, wie oben beschrieben, mit Verstärkungsaufagern **112** gebildet wird, ist es dennoch wünschenswert, die proximale Dichtungsvorrichtung **30** mit einer Schutzvorrichtung **92** bereitzustellen, wie am besten in [Fig. 13](#) dargestellt. Die Schutzvorrichtung **92** ist direkt über dem Dichtungskörper **98** positioniert. Unter Bezugnahme auf [Fig. 6](#) und [Fig. 11–Fig. 13](#), ist die Schutzvorrichtung **92** aus mehreren überlappenden Schutzsegmenten **114** zusammengesetzt, die in einer verwobenen Anordnung zusammengesetzt sind, um eine vollständige Schutzvorrichtung **92** bereitzustellen. Indem die Schutzvorrichtung **92** in einer verwobenen Anordnung gebildet ist, wird zusätzliches Schutzmaterial hinzugefügt (infolge der überlappenden Anordnung),

sodaß der zusätzliche Oberflächenbereich des Dichtungskörpers **98** geschützt werden kann, da sich die Schutzsegmente **114** trennen, wenn ein Instrument in die Dichtung eingeführt wird.

**[0075]** Da die vorliegende proximale Dichtungsvorrichtung **30** eine schmale zentrale Öffnung aufweist, die sich auf eine zuverlässige und geeignete Weise erweitert, muß die Schutzvorrichtung **92** so gestaltet sein, damit sie die Lücken zwischen den Schutzsegmenten **114** verschließt, wenn ein Instrument durch die Schutzvorrichtung **92** und den Dichtungskörper **98** geführt wird. Dazu wird zusätzliches Material entlang der Öffnung der Schutzvorrichtung **92** benötigt.

**[0076]** Zusätzliches Material wird zu der Schutzvorrichtung **92** hinzugefügt, indem mehrere Schutzsegmente **114** verwoben werden. Durch Verweben der Schutzsegmente **114** wird Zusatzmaterial zu der Schutzvorrichtung **92** gegeben, um so jede Schutzkomponente zu erweitern, während die Schutzsegmente dennoch in das kegelförmige Dichtungsprofil passen. Das Zusatzmaterial wird hinter dem Schutzsegment **114** zu einer Seite eines jeden Schutzsegments **114** eingebracht. Dieses Zusatzmaterial ist nicht sichtbar, wenn die Schutzsegmente **114** von oben betrachtet werden, ohne daß ein Instrument eingeführt ist.

**[0077]** Die Schutzsegmente **114** werden aus geformtem Elastomer, zum Beispiel Pellethan, hergestellt. Allerdings ist es nicht beabsichtigt, daß die Schutzsegmente **114** nur auf Elastomere beschränkt sind; die Schutzsegmente **114** können auch aus jeder beliebigen Materialart hergestellt werden, welche die erforderlichen Eigenschaften und Merkmale für die hierin beschriebene Funktion aufweist.

**[0078]** Insbesondere sind vier Schutzsegmente **114** angeordnet, um die Schutzvorrichtung **92** zu bilden. Während vier Schutzsegmente **114** gemäß einer bevorzugten Ausführungsform verwendet werden, kann die Schutzvorrichtung **92** letztendlich mit einer unterschiedlichen Anzahl an Schutzsegmenten **114** geformt werden.

**[0079]** Jedes Schutzsegment **114** ist halbkreisförmig, wenn es von oben betrachtet wird und es ist im Allgemeinen in der Form eines unvollständigen Kegels. Jedes dieser Schutzsegmente **114** umfaßt eine im Wesentlichen abgerundete Umlaufkante **116**, eine Stützfläche **118**, die sich aus der Umlaufkante **116** erstreckt und ein kegelförmiges Schutzelement **120**. Das kegelförmige Schutzelement **120**, welches gegenüber der Stützfläche **118** liegt, und die Umlaufkante **116** definieren die gerade geformte Kante **121**.

**[0080]** Das kegelförmige Schutzelement **120** spannt einen Bogen von etwa 180 Grad, während die Stützfläche **118** und die Umlaufkante **116** einen Bogen von

etwa 120 Grad entlang der Mitte des kegelförmigen Schutzelements **120** spannen. Wie unten detaillierter diskutiert, werden durch den begrenzten Bogen, welcher durch die Umlaufkante **116** und die Stützfläche **118** gespannt wird, unerwünschte Kräfte reduziert, wenn Instrumente entlang der proximalen Dichtungsvorrichtung **30** bewegt werden.

**[0081]** Die äußere Umlaufkante **116** ist für die Positionierung innerhalb des ersten Gehäuseelements **36** angepaßt. Die äußere Umlaufkante **116** enthält ferner eine Reihe von Öffnungen **122**, welche als ein Mittel zur Befestigung für die Schutzsegmente **114** funktionieren. Wie auf Grundlage der folgenden Offenbarung ersichtlich wird, führt die Verwendung von multiplen Schutzsegmenten **114**, welche einen Bogen von etwa 180 Grad definieren, zu einer Reduktion der Ringspannung, indem eine Schutzvorrichtung **92** bereitgestellt wird, die aus einer Reihe von Schutzsegmenten **114** zusammengesetzt ist, welche sich leicht radial nach innen und außen biegen, wenn Instrumente hindurchgeführt werden.

**[0082]** Jedes Schutzsegment **114** umfaßt einen ersten Abschnitt **124** und einen zweiten Abschnitt **126**, welche gegenüberliegende Seiten des Schutzsegments **114** definieren. Die vier einzelnen Schutzsegmente **114** sind in einer verwobenen Anordnung kombiniert, um eine vollständige Schutzvorrichtung **92** zu erzeugen, welche den darunter liegenden Dichtungskörper **98** vollständig schützt. Das bedeutet, daß die Schutzvorrichtung **92** zusammengesetzt wird, indem der erste Abschnitt **124** eines ersten Schutzsegments **114** auf den zweiten Abschnitt **126** eines zweiten Schutzsegments **114** positioniert wird. Der erste Abschnitt **124** des zweiten Schutzsegments **114** wird nachfolgend auf den zweiten Abschnitt **126** eines dritten Schutzsegments **114** positioniert; der erste Abschnitt **124** des dritten Schutzsegments **114** wird auf den zweiten Abschnitt **126** eines vierten Schutzsegments **114** positioniert und der erste Abschnitt **124** des vierten Schutzsegments **114** wird auf den zweiten Abschnitt **126** des ersten Schutzsegments **114** positioniert, genauso wie die letzte Umschlagklappe eines Schachteldeckels gefaltet wird.

**[0083]** Die Schutzsegmente **114** werden letztendlich durch das Anbringen der Krone **88** und des Buchsenhalterings **94** zusammengehalten. Halteelemente sind dem Fachmann auf dem Gebiet bekannt, und es kann eine Vielzahl von Halteelementen verwendet werden.

**[0084]** Wie der Fachmann auf dem Gebiet leicht zu schätzen wissen wird, unterliegt die Bewegung des kegelförmigen Schutzelements **120** in Bezug auf die Umlaufkante **116** und die Stützfläche **118** einem Widerstand basierend auf den verschiedenen Orientierungen der verbundenen Bauteile. Somit können die kegelförmigen Schutzelemente **120** empfindlich auf

Einbeulungen reagieren, wenn Instrumente durch die proximale Dichtungsvorrichtung **30** hindurchgeführt werden.

**[0085]** Dieser Widerstand gegenüber Bewegung wird minimiert aufgrund des begrenzten Bogens der Umlaufkante **116** und der Stützfläche **118**, wie oben diskutiert. Zusätzlich wird der Widerstand weiter minimiert durch Formen eines zentralen Schlitzes **128** mit der Umlaufkante **116** und/oder der Stützfläche **118**. Der Schlitz **128** bewirkt eine Reduktion der Einbeulung, da die Schutzelemente **120** sich über die gleiche Strecke mit weniger Widerstand bewegen können.

**[0086]** Durch Verweben der Schutzvorrichtung **92** kann zusätzliches Material zu jedem Schutzsegment **114** hinzugefügt werden, während das distale Ende **92** dennoch in die Spitze des kegelförmigen Dichtungskörpers **98** paßt. Dies wird erreicht, indem das Zusatzmaterial für die Schutzsegmente **114** hinter dem Schutzsegment **114** angrenzend zu diesem eingebracht wird. Dieses Zusatzmaterial ermöglicht eine verbesserte Abdeckung des Dichtungskörpers **98**, insbesondere wenn Instrumente mit einem Winkel relativ zu der proximalen Dichtungsvorrichtung **30** eingeführt werden. Letztendlich hat das Verweben der Schutzvorrichtung **92**, wenn überhaupt, nur minimale Auswirkungen auf die Instrumentenzugkräfte, während es an der proximalen Dichtungsvorrichtung hinein- und hinausbewegt wird. Dies ergibt sich aus der Tatsache, daß die Schutzsegmente **114** sich leicht zueinander bewegen.

**[0087]** Bei der praktischen Umsetzung und aufgrund des Zusatzmaterials, das zu jedem Schutzsegment **114** hinzugefügt wird, erweitern sich die Schutzsegmente **114**, wenn ein Instrument eingeführt wird und legen das zusätzliche Schutzmaterial frei, welches hinter den benachbarten Schutzsegmenten **114** positioniert ist. Dieses zusätzliche Material bedeckt weiterhin den Dichtungskörper **98**, da sich die Schutzsegmente **114** in Bezug zueinander biegen. Je weniger Material des Dichtungskörpers **98** gegenüber dem eingeführten Instrument freigelegt wird, umso besser ist der Schutz, den die vorliegende Schutzvorrichtung **92** bietet. Während die vorliegende Schutzvorrichtung **92** einen guten Dichtungsschutz bietet, können weitere Schutzsegmente **114** hinzugefügt werden, obwohl sie zu einem Anstieg der Instrumentenzugkräfte führen könnten. Allerdings kann dies ausgeglichen werden, indem die Schutzsegmente **114** dünner gemacht werden, damit sie flexibler werden oder indem ein Schmiermittel an den Schutzsegmenten **114** und/oder dem Dichtungskörper **98** eingebracht wird.

#### ENTENSCHNABEL-DICHTUNGSVORRICHTUNG

**[0088]** Wie oben erwähnt, befindet sich eine Enten-

schnabel-Dichtungsanordnung **32** in dem zweiten Gehäuseelement **38**. Unter Bezugnahme auf [Fig. 14](#) bis [Fig. 16](#) wird die Entenschnabel-Dichtungsanordnung **32** gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung offenbart. Die Entenschnabel-Dichtungsanordnung **32** enthält erste und zweite Dichtungskörper **130**, **132**, welche sich von einem umlaufenden Flanschelement **134** erstrecken, das geformt und bemessen ist, um in dem zweiten Gehäuseelement **38** befestigt zu werden.

**[0089]** Jeder der ersten und zweiten Dichtungskörper **130**, **132** enthält eine obere Oberfläche **136**, **138** und eine untere Oberfläche **140**, **142**. Die obere Oberfläche **136**, **138** und die untere Oberfläche **140**, **142** sind im Allgemeinen spiegelbildlich, da der erste und zweite Dichtungskörper **130**, **132** eine im Wesentlichen konsistente Dicke entlang ihrer Gesamtlänge aufweisen mit Ausnahme der Verstärkungsrippe entlang der oberen Oberfläche **136**, **138**.

**[0090]** Der erste und zweite Dichtungskörper **130**, **132** werden in dem Trokargehäuse **16** befestigt, um ein Instrument zu bewegen, wenn es hindurchgeführt wird. Mit Blick darauf wird das proximale Ende eines jeden ersten und zweiten Dichtungskörpers **130**, **132** an dem Trokargehäuse **16** über den umlaufenden Flansch **134** gekoppelt, während die distalen Enden des ersten und zweiten Dichtungskörpers **130**, **132** sich überschneiden, um eine Angrenzungsfläche **144** zu definieren. Die Angrenzungsfläche **144** ist im Allgemeinen in der Mitte des Trokargehäuses **16** positioniert, um einem Instrument den Durchgang durch dieses hindurch zu ermöglichen, während beim Fehlen eines solchen Instruments die Angrenzungsfläche **144** über die Elastizität des ersten und zweiten Körpers **130**, **132** geschlossen wird, da diese unter dem Druck, welcher durch die Körperhöhle, in welcher die Trokarvorrichtung **10** positioniert ist, geneigt werden. Zum Beispiel neigen sie sich unter dem Insufflationsgasdruck aus der Bauchhöhle. Dieser Druck veranlaßt die Entenschnabel-Dichtungsanordnung **32**, sich in eine geschlossene Position zu bewegen, wobei die distalen Enden des ersten und zweiten Dichtungskörpers **130**, **132** in Kontakt miteinander kommen.

**[0091]** Wie der Fachmann auf dem Gebiet sicherlich zu schätzen wissen wird, können die Dichtungskörper **130**, **132** mit Rippen (nicht dargestellt) auf der oberen Oberfläche **136**, **138** gebildet sein, sodaß die Stabilität der Dichtungskörper **130**, **132** verstärkt wird, wenn ein Kontakt mit einem Instrument stattfindet. Die Rippen stellen auch eine Führung für Instrumente dar, über welche diese gleiten können, wenn sie durch die Entenschnabel-Dichtungsanordnung **32** hindurchgeführt werden. Durch die Rippen wird auch die Reibung beim Durchführen der Instrumente durch die Entenschnabel-Dichtungsanordnung **32** verringert, da weniger Oberflächenbereich bereitge-

stellt ist, auf dem ein Instrument gleiten kann und daher ein stärkerer Kontaktdruck zwischen der Dichtung und dem Instrument angewandt werden kann.

**[0092]** Der erste und zweite Dichtungskörper **130**, **132** werden nun unter Bezug auf den ersten Dichtungskörper **130** beschrieben. Der Fachmann auf diesem Gebiet wird zu schätzen wissen, daß der erste und zweite Dichtungskörper **130**, **132** identisch sind und die folgenden Beschreibungen sich gleichfalls auf den zweiten Dichtungskörper **132** beziehen. Der Dichtungskörper **130** wird mit einem ersten Abschnitt **148** und einem zweiten Abschnitt **150**, welche in Bezug zueinander schräg angeordnet sind, und einer querlaufenden Ebene **146**, die sich durch den umlaufenden Flansch **134** erstreckt, gebildet. Insbesondere die querlaufende Ebene **146** ist im Wesentlichen senkrecht zu der longitudinalen Achse, welche sich durch die Entenschnabel-Dichtungsanordnung **32** erstreckt. Der erste und zweite Abschnitt **148**, **150** erstrecken sich jeweils aus einem proximalen Ende des Dichtungskörpers **130** in Richtung zu einem distalen Ende des Dichtungskörpers **130**. Als solcher ist der erste Abschnitt **148** benachbart zu dem proximalen Ende des Dichtungskörpers **130** positioniert, welcher benachbart zu der Fläche des umlaufenden Flanschs **134** und dem Trokargehäuse **16** liegt. Der erste Abschnitt **148** bewegt sich nur leicht, wenn ein Instrument hindurchgeführt wird. Der zweite Abschnitt **150** ist benachbart zu dem distalen Ende des Dichtungskörpers **130** positioniert und benachbart zu der Angrenzungsfläche **144**. Der zweite Abschnitt **150** bewegt sich frei, wenn ein Instrument hindurchgeführt wird.

**[0093]** Im Allgemeinen liegen der erste und zweite Abschnitt in Winkeln zwischen 0 Grad und 90 Grad relativ zur querlaufenden Ebene. Unter der Annahme, daß die querlaufende Ebene **146** in einer horizontalen Ebene liegt, ist der erste Abschnitt **148**, welcher an dem proximalen Ende des Dichtungskörpers **130** anfängt, in einem Winkel von etwa 30 Grad zu der horizontalen Ebene ausgerichtet, in welcher die querlaufende Ebene **146** liegt. Der zweite Abschnitt **150**, welcher sich zu dem distalen Ende des Dichtungskörpers **130** erstreckt, ist demnach in einem Winkel von 45 Grad in Bezug auf die horizontale Ebene ausgerichtet. Der Fachmann auf dem Gebiet wird zu schätzen wissen, daß die Winkel, die oben offenbart sind, variieren können. Die gewählten Winkel basieren auf dem Kompromiß zwischen der Haltbarkeit der Dichtungskörper (bei größeren Winkeln verbessert, da die Wahrscheinlichkeit, daß ein Instrument gezielt an der Dichtung eingreift, d. h. die Dichtung überspannt, bei größeren Winkeln geringer ist) und der Höhe der Dichtung (größere Winkel bedeuten größere Höhe). Zum Beispiel wird in Erwägung gezogen, daß der zweite Abschnitt **150** mit einem Winkel von etwa 40 Grad bis etwa 50 Grad gebildet werden kann, während die vielen Vorteile bereitgestellt wer-

den, welche gemäß der Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung **32** beabsichtigt sind. Die Höhe oder das Profil der Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung **32** ist wichtig, da eine Reduktion der Größe einen verbesserten Instrumentenzugang ermöglicht, weil die Länge des Trokargehäuses **16** folglich schmaler ist. Schmalere Gehäuse stellen dem Chirurgen einen größeren Zugang innerhalb der Körperhöhle bereit und sind daher sehr wünschenswert.

**[0094]** Während bei einer bevorzugten Ausführungsform, wie oben beschrieben, der erste und zweite Abschnitt **148**, **150** verwendet werden, können zusätzliche Abschnitte eingesetzt werden, ohne dabei vom Gedanken der Erfindung abzuweichen. Die vorliegenden Entenschnabel-Dichtungskörper **130**, **132** können ähnlich aufgebaut sein mit einer unbegrenzten Anzahl an Winkeln, das bedeutet mit einer kontinuierlich gekrümmten Oberfläche.

**[0095]** Ungeachtet des genauen Flächenaufbaus, welcher verwendet wird, sollten die Flächenwinkel niedrig (zum Beispiel 30 Grad) gehalten werden, wenn die Instrumente üblicherweise nicht mit den Dichtungskörpern **130**, **132** der Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung **32** in Kontakt kommen, und sich auf einen hohen Wert vergrößern (zum Beispiel 45 Grad), wenn die Instrumente gewöhnlich mit der Flächenoberfläche der Dichtungskörper **130**, **132** in Kontakt kommen.

**[0096]** Durch Ausrichten von dem ersten und zweiten Abschnitt **148**, **150** auf diese Weise, das heißt durch Variieren der Flächenwinkel entlang der Ausdehnung der Dichtungskörper **130**, **132**, wird der Abrißwiderstand verbessert ohne Anpassung der Gesamthöhe der Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung **32**. Indem ein niedriger Flächenwinkel an der Position bereitgestellt wird, an welcher die Instrumente üblicherweise nicht in Kontakt mit den Dichtungskörpern **130**, **132** treten, kann die Gesamthöhe der Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung **32** und letztendlich der Trokarvorrichtung **10** minimiert werden, während eine ordnungsgemäße Dichtungsfunktion bereitgestellt ist. Die Anwendung eines großen Flächenwinkels an der Stelle, an welcher die Instrumente gewöhnlich Kontakt mit den Dichtungskörpern **130**, **132** haben, minimiert die Normalkräfte, die auf die Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung **32** einwirken, und senkt folglich die Möglichkeit für das Zerreißen der Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung **32**.

**[0097]** Wie oben diskutiert, ist die Höhe der Trokarhülse **44** aufgrund ihrer Auswirkung auf die Ergonomie ein kritischer Faktor. Gleichzeitig müssen Zugfestigkeit, Haltbarkeit und Dichtungsfunktionen der Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung gegen die Notwendigkeit einer minimalen Höhe der Trokarhülse **44** abgeglichen werden.

**[0098]** Um eine überlegene Bauweise gemäß der vorliegenden Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung **32** bereitzustellen, wird die Höhe der Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung **32** auf ein Mindestmaß verringert, indem zwei Flächenwinkel eingesetzt werden. Der Flächenwinkel entlang des ersten Abschnitts **148** ist flach, um die Höhe zu verringern. Bei einem gegebenen kritischen Durchmesser wird der Flächenwinkel an dem zweiten Abschnitt **150** steiler. Diese steilere Fläche stellt einen niedrigeren Angriffswinkel in Bezug auf ein eingeführtes Instrument bereit, um die Haltbarkeit zu maximieren. Gleichzeitig wird die Dichtungsfunktion verbessert aufgrund der stärkeren Verschlusskräfte durch die Gasdrücke in der Bauchhöhle, die auf den zweiten Abschnitt mit dem niedrigen Angriffswinkel bedingt durch die steilere Fläche wirken im Vergleich zu dem Winkel des ersten Abschnitts **148**.

**[0099]** Trotz der Vorteile, die die Bauweise mit den verschiedenen Winkeln anbietet, müssen die Kräfte, die zwischen der Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung **32** und dem Instrument doch noch weiter verringert werden. Erreicht wird dies durch Anpassen von Flächendicke, Rippengeometrie und Oberflächenüberzug. Die niedrigeren Zugkräfte sind wünschenswert, um die Anstrengung, die seitens des Chirurgen erforderlich sind, zu mindern, wenn Instrumente in die Trokarhülse **44** eingeführt oder herausgezogen werden. Das Verringern der erforderlichen Anstrengung ist wünschenswert, um ein Einführen oder Entfernen eines Instruments mit einer Hand zu ermöglichen. Dadurch wird auch die Möglichkeit geringer, daß eine Trokarhülse **44** aus einem Patienten, bei dem die Trokarvorrichtung **10** eingeführt wurde, herausgezogen wird.

**[0100]** Wie diskutiert und obwohl Winkel von 30 und 45 Grad eingesetzt werden, sind auch größere Entenschnabel-Dichtungsvorrichtungen **32** mit größerem Durchmesser erforderlich, wenn Instrumente mit größerem Durchmesser benötigt werden. Da gewöhnlich bei Ventilanwendungen Platz rar ist, insbesondere bei Entenschnabel-Dichtungsvorrichtungen **32**, wenn sie in Trokarvorrichtungen benutzt werden, ist eine minimale Höhe sehr wünschenswert. Die Haltbarkeit der Dichtung ist vorrangig, daher wird ein Winkel von fünfundvierzig Grad eingesetzt, um das Risiko des Zerreißen der Dichtungskörper **130**, **132** zu minimieren, während ein Instrument eingeführt oder herausgezogen wird.

**[0101]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform besteht die Entenschnabel-Dichtungsvorrichtung **32** aus einem Elastomer oder einem quervernetzten Polymer, wie beispielsweise, ohne dabei auf diese beschränkt zu sein, Polyisopren oder Silikon.

## ENDOSKOPVERRIEGELUNGSVORRICHTUNG

**[0102]** Wie oben unter „Hintergrund der Erfindung“ diskutiert, ist es oftmals wünschenswert, ein Endoskop in Position relativ zu einer Trokarvorrichtung **10**, insbesondere einem Absperrorgan **14**, zu verriegeln. Als solche ist eine Endoskopverriegelungsvorrichtung **152** gemäß der Erfindung bereitgestellt und in [Fig. 3](#), [Fig. 4](#) und [Fig. 25](#) dargestellt. Die Endoskopverriegelungsvorrichtung **152** enthält im Allgemeinen einen Nockenmechanismus, welcher ein Endoskop in einer Trokarhülse **44** und/oder einem Absperrorgan **14** während des Einführens einer Trokarvorrichtung **10** zurückhält. Der Mechanismus bedient sich einer Nocke, um einen elastischen Block **154** gegen das Endoskop zu drücken. Der elastische Block bzw. Elastomer-Block („elastomeric block“) **154** greift dann an dem Endoskop fest ein, um eine unerwünschte Bewegung des Endoskops zu verhindern, während der Chirurg die Gewebeschichten bei der Einführung der Trokarvorrichtung sichtbar macht. Der Nockenmechanismus stellt die Möglichkeit bereit, das Endoskop zu halten, während es Dreh- und Axiallast widersteht, sorgt für eine angemessene Rückhaltung des Endoskops nach wiederholtem Hub des Nockenhebels **156**, sorgt für niedrige ergonomische Kräfte, um den Nockenhebel **156** zu betätigen, stellt Kompatibilität bereit mit einem breiten Spektrum an Endoskopgrößen, erleichtert die intuitive Benutzung und verfügt über eine lange Haltbarkeitszeit.

**[0103]** Der Nockenmechanismus, welcher das Endoskop innerhalb einer Trokarvorrichtung **10** hält, setzt eine Nockenoberfläche **158** ein, um den elastischen Block **154** gegen das Endoskop zu drücken. Der elastische Block **154** greift dann an dem Endoskop fest ein, um eine unerwünschte Bewegung des Endoskops zu verhindern, während der Chirurg die Gewebeschichten bei der Einführung der Trokarvorrichtung sichtbar macht.

**[0104]** Die Verriegelungsvorrichtung **152** enthält ein Gehäuse **160** mit einem Tubus **162**, welcher sich daraus erstreckt. Der Tubus **162** ist mit einer Öffnung, welche sich durch diesen erstreckt, ausgerichtet. Der Tubus wird mit einer scharfen Spitze gebildet und kann als Absperrorgan gemäß der Erfindung benutzt werden. Der Tubus **162** und die Öffnung sind so geformt und bemessen, daß sich ein Endoskop durch diese hindurch erstrecken kann. Zusätzlich ist der Tubus **162** geformt und bemessen, um sich durch die Trokarkanüle **12** zu erstrecken, sodaß die Verriegelungsvorrichtung **152**, einschließlich dem Tubus **162**, selektiv an der Trokarhülse **44** befestigt werden können, um ein Endoskop zu benutzen.

**[0105]** Die Befestigung der Verriegelungsvorrichtung **152** an dem ersten Gehäuseelement **36** des Trokars wird über passende Verriegelungsmittel **164**, **166** erreicht, welche auf beiden Unterseiten des Ver-

riegelungsvorrichtungsgehäuses **160** und der oberen Oberfläche **168** des ersten Gehäuseelements **36** gebildet werden. Die Verriegelungsmittel **164**, **166** ermöglichen es, die Verriegelungsvorrichtung **152** an dem Trokargehäuse **16** selektiv zu befestigen und zu lösen. Während eine spezifische Verriegelungsstruktur gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung offenbart wird, können andere Verriegelungsstrukturen benutzt werden, ohne dabei von dem Anwendungsbereich der Erfindung abzuweichen.

**[0106]** Das Verriegelungsvorrichtungsgehäuse **160** enthält einen Nocken-basierten Verriegelungsmechanismus. Der Verriegelungsmechanismus setzt sich zusammen aus einem Nockenhebel **156** und einem elastischen Block **154**. Der Nockenhebel **156** enthält ein erstes Ende **170**, welches drehbar an dem Gehäuse **160** befestigt ist, und ein freies Ende **172**, welches für Benutzerbetätigung angepaßt ist. Bei der praktischen Umsetzung kann der Nockenhebel **156** sich frei zwischen einer Verriegelungsposition, in welcher der Nockenhebel **156** nach innen gedreht ist und einer Löseposition, bei welcher der Nockenhebel **156** nach außen gedreht ist, bewegen.

**[0107]** Die Nockenbewegung gemäß der Erfindung wird bereitgestellt durch eine Nockenoberfläche **158**, die zu dem ersten Ende **170** des Nockenhebels **156** benachbart ist. Die Nockenoberfläche **158** ist geformt und bemessen, um mit dem elastischen Block **154** für die selektive Verriegelung eines Endoskops innerhalb der Verriegelungsvorrichtung **152** zu koppeln. Mit Bezug auf den elastischen Block **154** ist dieser in dem Körper des Verriegelungsvorrichtungsgehäuses **160** untergebracht und enthält eine vordere konkave Fläche **174**, die geformt und bemessen ist, um mit einem Endoskop zu koppeln, welches durch die Gehäuseöffnung eingeführt wird. Der elastische Block **154** enthält ferner eine erste und eine zweite Seitenfläche **176**, **178**, wobei jede Seitenfläche **176**, **178** eine Aussparung **180** für das Koppeln mit einem Kanal **182**, der in dem Körper des Gehäuses **160** geformt ist, aufweist. Der Kanal **182** und die Aussparung **180** wirken zusammen, um eine laterale Bewegung des elastischen Blocks **154** auf eine Weise zu ermöglichen, die unten detaillierter beschrieben ist. Das Gehäuse **160** enthält ferner obere und untere Halteelemente **184**, **186**, um eine aufwärts oder abwärts gerichtete Bewegung des elastischen Blocks **154** innerhalb des Gehäuses **160** sicher zu verhindern. Schließlich beinhaltet der elastische Block **154** eine hintere Fläche **188** gegenüber der vorderen konkaven Fläche **174**. Die hintere Fläche **188** ist geformt und bemessen für die Kopplung mit der Nockenoberfläche **158** des Nockenhebels **156**.

**[0108]** Der elastische Block **154** und die Nockenoberfläche **158** sind geformt, um einen zwingenden Kontakt zu verhindern und insbesondere jede Berührung zwischen dem elastischen Block **154** und der



Nockenoberfläche **158**, bis zu einem Zeitpunkt, da ein Endoskop in der Öffnung des Verriegelungsvorrichtungsgehäuses **160** positioniert wird. Wie unten detaillierter beschrieben, wird bei der Positionierung eines Endoskops in der Öffnung des Verriegelungsvorrichtungsgehäuses **160** der elastische Block **154** in Richtung auf den Nockenhebel **156** bewegt bis zu einem solchen Grad, daß der elastische Block **154** in die Nähe der Nockenoberfläche **158** kommt, um das Endoskop in der Öffnung zu verriegeln, sobald der Nockenhebel betätigt wird.

**[0109]** Bei der praktischen Umsetzung wird die Verriegelungsvorrichtung **152** auf folgende Weise benutzt. Der elastische Block **154** sitzt zwischen dem Verriegelungsvorrichtungsgehäuse **160** unterhalb des Nockenhebels **156**, welcher entweder während der Langzeitlagerung geöffnet oder geschlossen sein kann. Der elastische Block steht absichtlich zu diesem Zeitpunkt nicht in Kontakt mit dem Nockenhebel **156**, um jede Belastung an dem elastischen Block **154** zu vermeiden, welche die Leistungsfähigkeit der Verriegelungsvorrichtung **152** nach der Langzeitlagerung beeinflussen könnte. Dann öffnet der Chirurg den Nockenhebel **156**, falls dieser anfänglich geschlossen war. Ein Endoskop wird in die Verriegelungsvorrichtung **154** eingeführt. Das Endoskop trifft auf eine abgeschrägte Oberfläche **190** an der konkaven Fläche **174** des elastischen Blocks **154**. Dadurch wird der elastische Block **154** nach oben in die Nähe des Nockenhebels **156** gehoben. Der elastische Block **154** verbleibt dann während des restlichen Verwendungszeitraums des Endoskops oben auf diesem. Der Nockenhebel **156** wird dann betätigt, wodurch die komprimierbare Bereichsverriegelung auf das Endoskop gedrückt wird. Das Mitwirken des elastischen Blocks **154** zusammen mit seinem hohen Reibungskoeffizienten ermöglicht der Verriegelungsvorrichtung **152**, kompatibel mit einem breiten Spektrum an Endoskopgrößen zu sein, während die ergonomischen Kraftanforderungen minimiert werden. Der elastische Block **154** wird dann durch die umgebenden Komponenten **182**, **184**, **186**, welche seine Bewegung beschränken, wenn axiale Belastung und Drehbelastung an dem Endoskop angewandt werden, an einer übermäßigen Bewegung seitwärts und axial gehindert. Diese Einschränkung verhindert zusammen mit einer Nockenbauweise über der Mitte, daß der Nockenhebel sich versehentlich selbst entkoppelt. Nachdem die Trokarvorrichtung **10** in den Patienten eingeführt wurde, wird der Nockenhebel **156** geöffnet und das Endoskop entfernt. Der elastische Block **154** kehrt dann in seine Ausgangsposition in der Verriegelungsvorrichtung **152** zurück, falls der Chirurg das Endoskop zu einem späteren Zeitpunkt noch einmal einführen möchte. Der konforme elastische Block **154** verfügt über eine ausreichende Steifigkeit, um in seine Ausgangsposition zurückzukehren, nachdem die Belastung durch den Nockenhebel **156** aufgehoben wurde, und stellt somit eine ange-

messene Endoskophaltekraft im Verlauf mehrerer Hebelbetätigungen bereit.

#### AUFBAU VON TROKARHÜLSE UND ABSPERRVENTIL

**[0110]** Wie oben erwähnt ist die Trokarhülse **44** zusammengesetzt aus einem Trokargehäuse **16** und einer Trokarkanüle **12**, welche sich aus dem Trokargehäuse **16** erstreckt. Die Trokarvorrichtung **10** umfaßt auch ein Absperrventil **192**, um das Durchströmen einer Insufflationsflüssigkeit, beispielsweise Kohlendioxid, durch einen flexiblen Schlauch in einen Abschnitt des Trokargehäuses **16** und der Trokarkanüle **12** zu erlauben oder zu verhindern.

**[0111]** Unter Bezugnahme auf die Figuren sind die Trokarkanüle **12** und das Trokargehäuse **16** mechanisch aneinander angepaßt, um die Trokarhülse **44** zu bilden. Mindestens ein Abschnitt der Trokarkanüle **12** sitzt innerhalb einer zweiten Gehäuseelementbasis **38b** des zweiten Gehäuseelements **38** mit einer zweiten Gehäuseelementabdeckung **38a**, welche über der Trokarkanüle **12** sitzt, um den mindestens einen Abschnitt der Trokarkanüle **12** in der zweiten Gehäuseelementbasis **38b** zu sichern.

**[0112]** Die Trokarkanüle **12** ist größtmäßig so bemessen, daß, wenn das Trokarabsperrorgan **14** sich vollständig durch die Kanüle hindurch und darüber hinaus erstreckt, Insufflationsflüssigkeit, welche durch das Absperrventil **192** und das Trokargehäuse **16** hindurchströmt, durch eine Ringöffnung, die zwischen der Trokarkanüle **12** und dem Trokarabsperrorgan **14** gebildet ist, bedingt durch den etwas größeren Innendurchmesser der Trokarkanüle **12** in Bezug auf den Außendurchmesser des hohlen Schafts des Trokarabsperrorgans **14** strömen kann.

**[0113]** Die Erfindung stellt einen Mechanismus bereit für die mechanische Montage der Trokarkanüle **12**, des Trokargehäuses **16** und des Absperrventils **192**, ohne daß dazu Haft- oder Härtetechniken erforderlich sind. Insbesondere werden das zweite Gehäuseelement **38** des Trokargehäuses **16**, Trokarkanüle **12** und Absperrventil **192** als getrennte Bauteile gebildet, welche auf eine bequeme und zuverlässige Weise zusammengebaut werden können.

**[0114]** Idealerweise und mit Bezug auf [Fig. 17](#), [Fig. 18](#), [Fig. 19](#) und [Fig. 20](#) wird eine bevorzugte Ausführungsform der mechanisch zusammengesetzten Trokarhülse **44** offenbart. Die Trokarhülse **44** umfaßt, wenn sie vollständig zusammengebaut ist, ein Absperrventil **192**, ein zweites Gehäuseelement **38**, welches aus einer zweiten Gehäuseelementabdeckung **38a** und einer zweiten Gehäuseelementbasis **38b** zusammengesetzt ist, und eine Trokarkanüle **12**. Die verschiedenen Bauteile der Trokarhülse **44** werden mechanisch zusammengesetzt, indem die Bau-

teile in einer Weise einander angepaßt sind, wie unten detaillierter beschrieben. Kurz gesagt, paßt die Trokarkanüle **12** in die zweite Gehäuseelementbasis **38b** mit dem dazwischen positionierten Absperrventil **192**. Die zweite Gehäuseelementabdeckung **38a** paßt über das Absperrventil **192**, die zweite Gehäuseelementbasis **38b** und die Trokarkanüle **12**, um die verschiedenen Bauteile zusammenzuhalten, und stellt eine Oberfläche bereit, auf welcher das erste Gehäuseelement **36** selektiv befestigt werden kann.

[0115] Unter Bezugnahme auf die speziellen Bauteile, aus denen die Trokarhülse **44** besteht, enthält das Absperrventil **192** Anpassungsflügel **194**, eine Flußöffnung **196** und einen Ventilhebel **198**. Der Ventilhebel **198** enthält eine Stopverriegelung **200**. Die zweite Gehäuseelementabdeckung **38a** umfaßt eine hexagonale Bohrung **202**, eine Abdeckungskante **204** und eine zweite Gehäuseelementabdeckungs-dichtung **206**. Die zweite Gehäuseelementbasis **38b** enthält Reibungspfoften **208**, Schieber **210**, eine Gehäusekante **212**, einen Freiraum **214** für das Absperrventil **192** und Anpassungsflügel **194**. Die zweite Gehäuseelementbasis **38b** enthält ferner Anpassungsrippen **216** und eine Verriegelungsfläche **218**. Die Trokarkanüle **12** enthält einen Einlaßstutzen **220**, Anpassungsnasen **222** und eine Gehäusedichtung **224**.

[0116] Bei der praktischen Umsetzung wird das Absperrventil **192** in den Freiraum **214** der zweiten Gehäuseelementbasis **38b** eingeführt. Die Trokarkanüle **12** wird durch die Öffnung der zweiten Gehäuseelementbasis **38b** eingeführt. Die Anpassungsnasen **222** grenzen an die Schieber **210** an und befestigen die Trokarkanüle **12** in einer gewünschten Ausrichtung in Bezug auf die zweite Gehäuseelementbasis **38b**, sobald die Trokarkanüle **12** in die zweite Gehäuseelementbasis **38b** eingeführt ist.

[0117] Die Abdeckungskante **204** paßt zu der Gehäusekante **212**. Die Abdeckungskante **204** dient auch dazu, den Ventilhebel **198** auf dem Absperrventil **192** zu halten sowie das Absperrventil **192** mit dem Ventilhebel **198** in Position zu halten.

[0118] Der Ventilhebel **198** führt in einer Position, welche maximalen Fluß erlaubt, das heißt in vollständig geöffneter Position, dazu, daß die Stopverriegelung **200** an die Verriegelungsfläche **218** der zweiten Gehäuseelementbasis **38b** angrenzt. Dies bedeutet, daß ein Benutzer des Ventilhebels **198** fühlen kann, wann der Ventilhebel **198** in einer vollständig geöffneten Position ist, indem die benachbarte Verriegelungsfläche **218** und der Ventilhebel **198** in der vollständig geöffneten Position verbleiben. Der Benutzer muß keine Vermutungen anstellen, ob der Ventilhebel **198** in der vollständig geöffneten Position ist, und der Ventilhebel **198** bleibt in der vollständig geöffneten Position.

[0119] Der Aufbau der Trokarvorrichtung **44** macht den Bedarf an Klebstoffen, um das Absperrventil **192** und die zweite Gehäuseelementabdeckung **38a** sowie die zweite Gehäuseelementbasis **38b** und die Trokarkanüle **12** zu verbinden, überflüssig. Dies stellt einen Vorteil gegenüber dem Stand der Technik dar.

[0120] Unter Bezugnahme auf [Fig. 21](#) und [Fig. 22](#) wird eine Ersatztrokarhülse **44'** offenbart. Gemäß dieser Ersatzausführungsform enthält die Trokarhülse **44'** ein Absperrventil **192'**, eine zweite Gehäuseelementabdeckung **38a'** und eine zweite Gehäuseelementbasis **38b'**. Die Trokarhülse **44'** enthält auch eine Trokarkanüle **12'**, welche im Wesentlichen ähnlich ist zu der Trokarkanüle **12**, die gemäß der vorherigen Ausführungsform offenbart ist.

[0121] Das Absperrventil **192'** umfaßt eine Ventiltubusverlängerung mit Kegelbefestigung **226'**, einen Reibungspfoften **228'** und einen Ventilhebel **198'**. Die zweite Gehäuseelementbasis **38b'** umfaßt einen Erweiterungsfreiraum **230'** und eine hexagonale Reibungspfoftenbohrung **232'**.

[0122] Die Ventiltubusverlängerung mit Kegelbefestigung **226'** des Absperrventils **192'** koppelt in dem Erweiterungsfreiraum **230'** der zweiten Gehäuseelementbasis **38b'**. Der Reibungspfoften **228'** des Absperrventils **192'** paßt in die hexagonale Reibungspfoftenbohrung **230'** der zweiten Gehäuseelementbasis **38b'** und befestigt die vertikale Ausrichtung des Absperrventils **192'** in Bezug auf die zweite Gehäuseelementbasis **38b'**.

[0123] Unter Bezugnahme auf [Fig. 23](#) und [Fig. 24](#) wird eine weitere Ausführungsform offenbart. Gemäß dieser weiteren Ausführungsform umfaßt die Trokarhülse **44''** eine zweite Gehäuseelementabdeckung **38a''**, eine zweite Gehäuseelementbasis **38b''** und ein Absperrventil **192''**. Die Trokarhülse **44''** enthält auch eine Trokarkanüle **12''**, welche im Wesentlichen ähnlich ist zu der Trokarkanüle **12**, welche gemäß der vorherigen Ausführung offenbart ist.

[0124] Das Absperrventil **192''** umfaßt ein überstehendes Teil mit einer Verriegelungsnut **234''**, eine Ventiltubusverlängerung **236''** und eine Verriegelungsnut **238''**. Zusätzlich dazu enthält die zweite Gehäuseelementabdeckung **38a''** eine Verriegelungszunge **240''**. Die zweite Gehäuseelementbasis **38b''** umfaßt auch eine Ventiltubusverlängerungsöffnung **242''** und einen Freiraum für das überstehende Teil **244''**. Die Ventiltubusverlängerung **236''** des Absperrventils **192''** wird eingeführt und verriegelt sich durch Reibung oder Kegelbefestigung in der Ventiltubusverlängerungsöffnung **242''** der zweiten Gehäuseelementbasis **38b''**. Das überstehende Teil mit einer Verriegelungsnut **234''** des Absperrventils **192''** koppelt in dem Freiraum für das überstehende Teil **244''**. Dies dient dazu, die Befestigung des Absperr-

ventils **192**" in der zweiten Gehäuseelementbasis **38b**" zu unterstützen.

**[0125]** Wie oben erwähnt, ist das Absperrventil **192** mechanisch an die Trokarkhülse **44** über Kegelflächen gekoppelt, die zur Reibungshaftung geformt und bemessen sind. Als solches ist der Auslaßtubus **250** des Absperrventils **192** mit einer Kegelbefestigungsoberfläche entlang der Außenseite ihres distalen Endes gebildet. Ähnlich ist die Trokarkanüle **12** mit einem Einlaßstutzen **220** gebildet, welcher angepaßt ist, um sicher mit der Kegelbefestigungsoberfläche des Auslaßtubus **250** des Absperrventils **192** zu koppeln. Das mechanische Merkmal der Kegelbefestigung beinhaltet einen selbst tragenden Winkel von 2,0 Grad +/- 1,0 Grad, welcher fest in dem Trokargehäuseeinlaßstutzen **220** untergebracht ist. Das Ergebnis dieser mechanischen Verbindung besteht in einem beträchtlichen Reibungswiderstand gegenüber drehenden und linearen Rückzugskräften.

**[0126]** Die oben diskutierte mechanische Verriegelung kann verstärkt werden, indem ein duales Redundanzmerkmal bereitgestellt wird. Zum Beispiel kann das Kegelbefestigungsmerkmal mit einem Pfosten und einer Innensechskantansatzverriegelung, einer Zungen- und Nutverriegelung und/oder einer Schnappverschlußverriegelung versehen sein.

**[0127]** Zusätzlich dazu und gemäß der Ausführungsform, die oben in Bezug auf [Fig. 18](#) beschrieben wurde, ist die Drehung des Absperrventils **192** durch Einschluß eines Haltestifts **204** minimiert, welcher sich auf der zweiten Gehäuseelementabdeckung **38a** befindet, welche sich nach unten in die Öffnung **256** erstreckt, die in dem oberen Teil des Ventilhebels **198** gebildet ist. Der Haltestift **204** stabilisiert das Absperrventil **192** und verhindert die Drehung, wenn der Ventilhebel **198** des Absperrventils **192** betätigt wird.

**[0128]** Wie oben erwähnt enthält die Trokarkhülse ein Absperrventil **192**. Das Absperrventil **192** ist in einer Aussparung in der Trokarkhülse **44** gebildet. Als solches ist das Absperrventil **192** innerhalb der äußeren Oberfläche der zweiten Gehäuseelementbasis **38b** und letztendlich in dem Trokargehäuse **16** zurückgesetzt. Der Ventilhebel **198** ist ferner über dem Körper des Absperrventils **192** positioniert, das bedeutet, der Ventilhebel **198**, der zur Betätigung des Absperrventils **192** benutzt wird, ist auf der Oberfläche des Absperrventils **192** positioniert, anstatt unterhalb, wie es bei den auf dem Markt aktuell erhältlichen Trokarvorrichtungen der Fall ist. Durch das Positionieren des Ventilhebels **198** über dem zurückgesetzten Absperrventil **192** wird bei der vorliegende Trokarvorrichtung **10** dafür gesorgt, daß das Absperrventils **192** nicht die Sicht behindert, während gleichzeitig der Ventilhebel **198** in eine sehr gut zugängliche Position gebracht wird.

**[0129]** Es bringt verschiedene Vorteile, das Absperrventil **192** in dem Körper der Trokarkhülse **44** in einer Aussparung anzubringen. Erstens minimiert diese Ausrichtung die Behinderungen, die durch Benutzer verursacht werden, welche an dem Absperrventil **192** der Trokarvorrichtung **10** für das Einführen angreifen. Daher wird ein bequemerer Zugriff bereitgestellt, da das Absperrventil **192** nicht mehr aus der Oberfläche des Trokargehäuses **16** herausragt. Die vorliegende unauffällige Struktur des Absperrventils **192** hilft ferner dabei, zu verhindern, daß die gewünschten Handpositionen beeinträchtigt werden. Die Ausrichtung des vorliegenden Absperrventils **192** hilft auch dabei, unbeabsichtigte Manipulation während der Verfahren zu verhindern. Unbeabsichtigte Manipulationen, die die Trokarkhülse **44** in Kontakt mit einem Patienten bringen, kommen häufig vor und verursachen Desufflation der Körperhöhle und können zu frustrierenden und selbst gefährlichen Situationen führen, wenn das Sichtfeld des Mediziners eingeschränkt ist.

**[0130]** Die Vorteile werden weiter verstärkt durch Bildung des Ventilhebels **198** mit einer gekrümmten Oberfläche, welche im Wesentlichen konform zu derjenigen des Trokargehäuses **16** ist. Zusätzlich ist die longitudinale Achse entlang dem Griffabschnitt des Ventilhebels **198** zu dem Drehpunkt versetzt, über welchem sich der Ventilhebel **198** dreht, um so die Zurücksetzung des Absperrventils **192** zu verstärken. Kontrollierte Drehung des Ventilhebels **198** des Absperrventils **192** wird durch die Positionierung des Absperrventils **192** innerhalb einer Aussparung, die durch die Trokarkhülse **44**, spezifischer durch das Trokargehäuse **16** gebildet wird, erreicht. Spezifischer und unter Bezugnahme auf [Fig. 17](#), [Fig. 18](#), [Fig. 19](#) und [Fig. 20](#) enthält der Ventilhebel **198** des Absperrventils **192** eine Stopverriegelung **200**, die sich auf dem Ventil **198** befindet und welche ein taktiles Feedback bereitstellt, wann der Ventilhebel **198** in der offenen Position ist, das heißt daß die Durchgangsbohrungen, die sich auf dem Ventilhebel **198** und dem Ventilkörper **199** befinden, aufeinander ausgerichtet sind. Das Bauweisenmerkmal erinnert an einen Freitragender, der sich an dem Ende des Ventilhebels **198** gegenüber dem Benutzerende befindet.

**[0131]** Da der Ventilhebel **198** aus der geschlossenen Position in die offene Position innerhalb der Trokarvorrichtung **10** gedreht werden kann, kommt die freitragende drehende Stopverriegelung **200** in Kontakt mit dem Trokargehäuse **16** und stellt ein taktiles Feedback bereit, daß der Ventilhebel **198** sich in der vollständig geöffneten Position befindet. In der vollständig geöffneten Position sind die Durchgangsbohrungen von dem Ventilhebel **198** und dem Ventilkörper **199** aufeinander ausgerichtet und ermöglichen einen optimalen CO<sub>2</sub>-Fluß.

**[0132]** Das Merkmal der freitragenden drehenden

Stopverriegelung **200** stellt für den Chirurgen ein taktileres Feedback bereit, um sicherzustellen, daß sich das Absperrventil **192** in der offenen Position befindet. Dadurch wird der optimale Fluß an CO<sub>2</sub> während des chirurgischen Eingriffs sichergestellt.

[0133] Wie der Fachmann auf diesem Gebiet zu schätzen wissen wird, hilft die Steuerung des Ventilhebels **198** über die freitragende drehende Stopverriegelung **200** bei der Ausrichtung zu der Durchgangsbohrung **196** des Absperrventils **192**. Eine Fehlausrichtung der Durchgangsbohrungen **196** tritt häufig auf, wenn das taktile Feedback – der Ventilhebel **198** befindet sich in der vollständig geöffneten Position – an den Chirurgen ausbleibt.

[0134] Zusätzlich dazu befindet sich ein verstärkendes Stützteil **264** an der Rückseite der freitragenden drehenden Stopverriegelung **260**, um ein Überdrehen des Ventilhebels **198** durch Biegen des Ventilhebels **198** zu verhindern. Zu sehen ist dies in [Fig. 17](#) und [Fig. 18](#). Eine Überdrehung würde zu Fehlausrichtung der Durchgangsbohrungen führen.

[0135] Wie der Fachmann auf diesem Gebiet sicher zu schätzen wissen wird, bietet die oben beschriebene Bauweise viele Vorteile gegenüber Vorrichtungen gemäß dem Stand der Technik. Die Bauweise der oben beschriebenen getrennten Trokarkanüle **12** sorgt für auswechselbare Einsatzmöglichkeiten des Außengehäuses. Als solches kann das Industriedesign der äußeren Form leicht verändert und aktualisiert werden, ohne die Innenstruktur der Trokarhülse zu verändern. Zusätzlich wird durch das System, welches die Trokarkanüle mit dem Trokargehäuse **16** verbindet, kein Ultraschallschweißen erforderlich. Durch das vorliegende Aufbauverfahren wird das Gerät robuster, da die Trokarkanüle **12** in einem Stück geformt wird. Wie der Fachmann auf diesem Gebiet sicher zu schätzen wissen wird, wurde in früheren Bauweisen Ultraschallschweißen für die Verbindung der Trokarkanüle **12** mit dem Trokargehäuse **16** verwendet. Die vorliegende Aufbaustruktur schließt die Verwendung solcher Verbindungen aus und bietet daher keine Möglichkeit für Defekte an Ultraschallschweißnähten.

[0136] Zusätzlich ist das Trokargehäuse **16** mit Stoßrippen **266** entlang seiner inneren Oberfläche ausgestattet. Diese Stoßrippen **266** befinden sich in der Mitte der Trokarkanüle **12** innerhalb des Trokargehäuses **16**. Sie gleichen auch geringe Toleranzabweichungen aus, weshalb die Größe der Trokarkanüle **12** während der Herstellung nicht so wichtig ist, und erlauben inhärente Abweichungen während des Formverfahrens.

[0137] Die Stoßrippen **266** verhindern ferner eine Drehung der Trokarkanüle **12** innerhalb des Trokargehäuses **16**. Dies wird erreicht, indem sich die Stoß-

rippen **266** in die Seiten der Trokarkanüle **12** erstrecken und dabei die relative Drehung zwischen der Trokarkanüle **12** und dem Trokargehäuse **16** verhindern.

[0138] Da das Trokargehäuse **16** und die Trokarkanüle **12** eher eine einfache Bauweise aufweisen, wird das Formverfahren vereinfacht, indem ein Übermaß an wichtigen Details auf dem Werkzeug für den Spritzguß entfernt wird. Darüber hinaus ist der Aufbau des Systems einfach im Vergleich zu früheren Bauweisen, da alle Bauteile, die die Hülse vorrichtung bilden, auf eine Weise von oben nach unten zusammengesetzt werden können.

[0139] Was das Absperrventil **192** betrifft, so ist die Kegelbefestigung mit dualen redundanten Verriegelungsmerkmalen hilfreich dabei, zu verhindern, daß das Absperrventil **192** aus der Trokarhülse **44** herausfällt. Zusätzlich bietet die Kegelbefestigung eine luftdichte Vorrichtung ohne den Einsatz von Klebmitteln oder Schweißtechnik. Zusätzlich wird das Absperrventil bereitgestellt mit verschiedenen Verriegelungsoberflächen, welche Drehung des Absperrventils **192** verhindern, zum Beispiel Pfosten und Anschluß, Zunge und Nut, Flügel auf Rippen und so weiter. Zusätzlich zu den Merkmalen der Kegelbefestigung sind die Flügel hinter dem Trokargehäuse **16** gehalten, wodurch die Möglichkeit ausgeschlossen wird, daß das Absperrventil **192** aus der Trokarhülse **44** entfernt wird. Zusätzlich werden Stoßrippen **266** benutzt, um die Flügel fest an der Trokarkanüle **12** zu halten. Letztendlich ermöglicht die unauffällige Struktur des Absperrventils **192** mit einem Ventilhebel **198**, der über dem Absperrventil **192** positioniert ist, die Ausrichtung des Absperrventils **192**, um einen optimalen Luftstrom bereitzustellen, und bietet Benutzern ein taktileres Feedback für die Optimierung der Ausrichtung.

[0140] Während die bevorzugten Ausführungsformen dargestellt und beschrieben wurden, ist es selbstverständlich, daß es nicht beabsichtigt ist, die Erfindung durch solche Offenbarungen einzuschränken, sondern daß vielmehr die Absicht besteht, alle Abweichungen und Ersatzkonstruktionen, die in den Anwendungsbereich der Erfindung fallen, wie in den anhängigen Ansprüchen definiert, abzudecken.

### Patentansprüche

1. Verriegelungsvorrichtung (**152**) zur Verwendung in Verbindung mit einer Trokarhülse (**44**) mit: einem Verriegelungsvorrichtungsgehäuse (**160**) mit einer Öffnung, welche sich durch das Verriegelungsvorrichtungsgehäuse (**160**) erstreckt; Verriegelungsmittel (**164**, **166**) zum selektiven Befestigen des Verriegelungsvorrichtungsgehäuses (**160**) an das proximale Ende der Trokarhülse (**44**); einen Nockenhebel (**156**) und einen elastischen



Block (154), welcher in dem Verriegelungsvorrichtungsgehäuse (160) angeordnet ist, wobei der Nockenhebel (156) ein erstes Ende (170), welches drehbar an dem Verriegelungsvorrichtungsgehäuse (160) befestigt ist, und ein freies zweites Ende (172), welches für eine Benutzerbetätigung angepaßt ist, aufweist, wobei, nachdem das Verriegelungsvorrichtungsgehäuse (160) an das proximale Ende der Trokarhülse (44) befestigt ist und ein Instrument durch die Öffnung in dem Verriegelungsvorrichtungsgehäuse (160) und durch die Trokarhülse (44) geführt ist, mittels einer Rotation der Nockenwelle der elastische Block (154) mit dem Instrument koppelt, um das Instrument relativ zu dem Verriegelungsvorrichtungsgehäuse (160) zu verriegeln.

2. Verriegelungsvorrichtung (152) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Nockenhebel (156) eine benachbart zu dem ersten Ende des Nockenhebels (156) Nockenoberfläche (158) aufweist, wobei die Nockenoberfläche (158) geformt und bemessen ist, um selektiv mit dem elastischen Block (154) für eine Kopplung mit einem Instrument zu koppeln, welches durch das Verriegelungsvorrichtungsgehäuse (160) geführt ist.

3. Verriegelungsvorrichtung (152) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Nockenoberfläche (158) nur zwingend den elastischen Block (154) berührt, wenn ein Instrument durch das Verriegelungsvorrichtungsgehäuse (160) geführt ist, wodurch die Anwendung von Kraft auf den elastischen Block (154) minimiert wird, wenn die elastische Verriegelungsvorrichtung nicht in Verwendung ist.

4. Verriegelungsvorrichtung (152) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der elastische Block (154) eine benachbart zu der Öffnung vordere konkave Fläche (174) aufweist, wobei der elastische Block (154) geformt und bemessen ist, um mit einem Instrument zu koppeln, welches durch die Öffnung des Verriegelungsvorrichtungsgehäuses (160) geführt ist.

5. Verriegelungsvorrichtung (152) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der elastische Block (154) eine abgeschrägte obere Oberfläche aufweist, welche geformt und bemessen ist, um mit einem Instrument zu koppeln, welches durch das Verriegelungsvorrichtungsgehäuse (160) geführt ist, so daß ein Kontakt des elastischen Blocks (154) mit einem Instrument den elastischen Block (154) in Kontakt mit der Nockenoberfläche (158) bringt, so daß der Nockenhebel (156) betätigt werden kann, um ein Instrument innerhalb des Verriegelungsvorrichtungsgehäuses (160) zu verriegeln.

6. Verriegelungsvorrichtung (152) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verriegelungsvorrichtungsgehäuse (160) Halteelemente (184, 186) aufweist, um eine Bewegung des elastischen Blocks

(154) in dem Verriegelungsvorrichtungsgehäuse (160) zu steuern.

7. Verriegelungsvorrichtung (152) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der elastische Block (154) Aussparungen (180) aufweist, welche geformt und bemessen sind, um in Kanälen (182) angeordnet zu sein, welche in dem Verriegelungsvorrichtungsgehäuse (160) gebildet sind, um eine Bewegung des elastischen Blocks (154) relativ zu dem Verriegelungsvorrichtungsgehäuse (160) zu steuern.

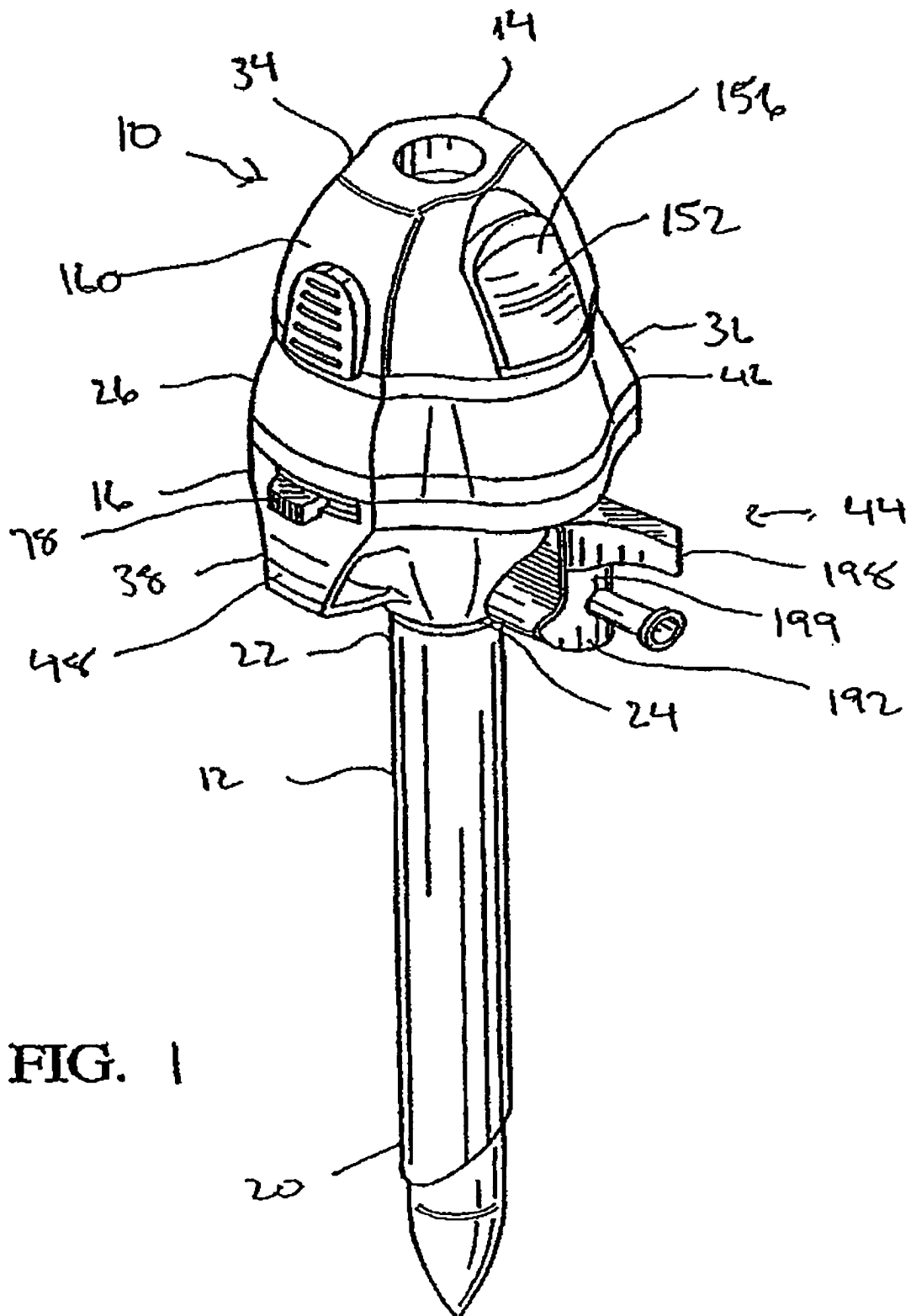
8. Verriegelungsvorrichtung (152) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verriegelungsvorrichtungsgehäuse (160) einen Tubus (162) aufweist, welches sich von dem Verriegelungsvorrichtungsgehäuse (160) durch die Trokarhülse (44) erstreckt.

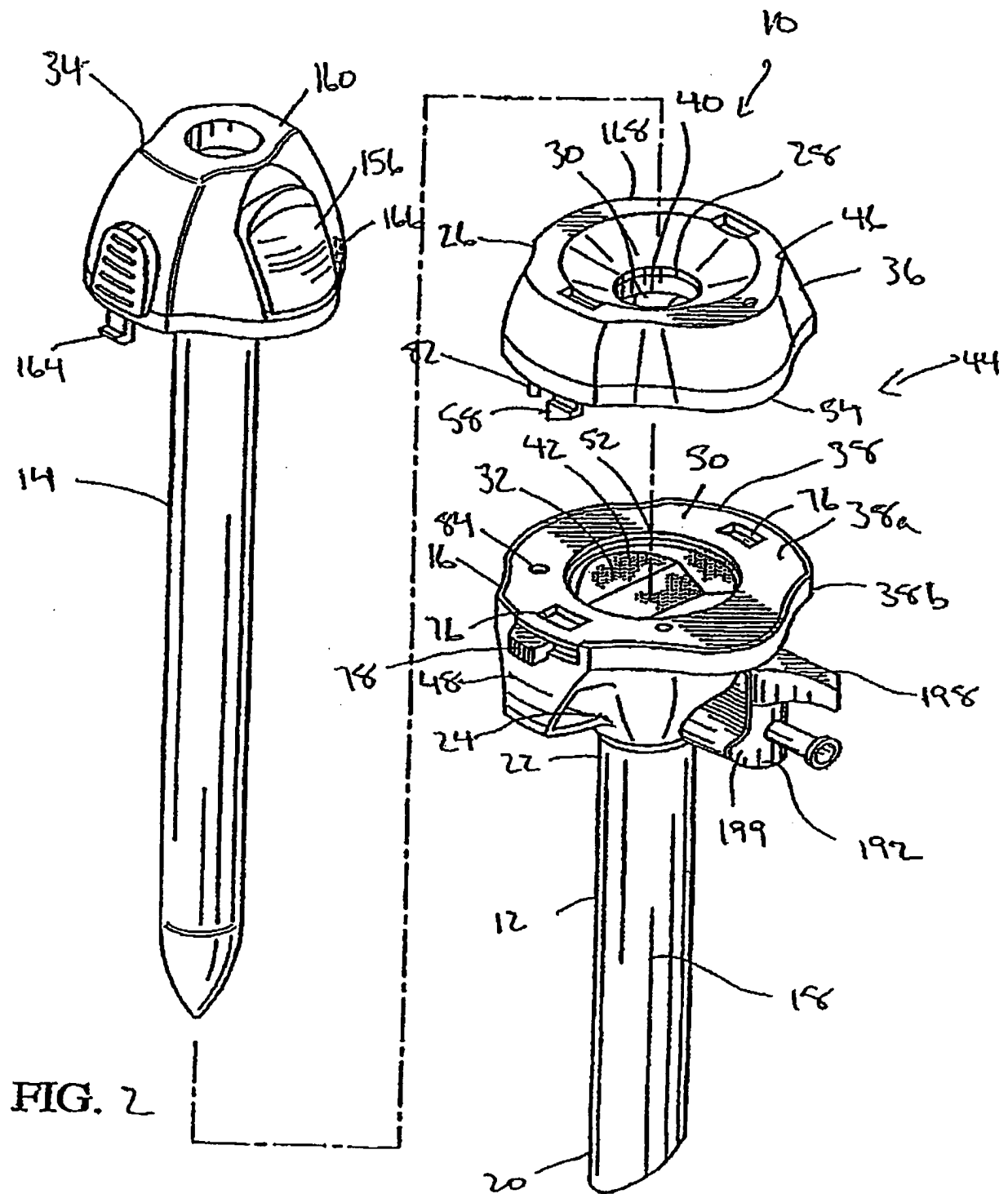
9. Verriegelungsvorrichtung (152) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Tubus (162) mit einer abgerundeten Spitze gebildet ist und als ein Absperrorgan verwendet werden kann.

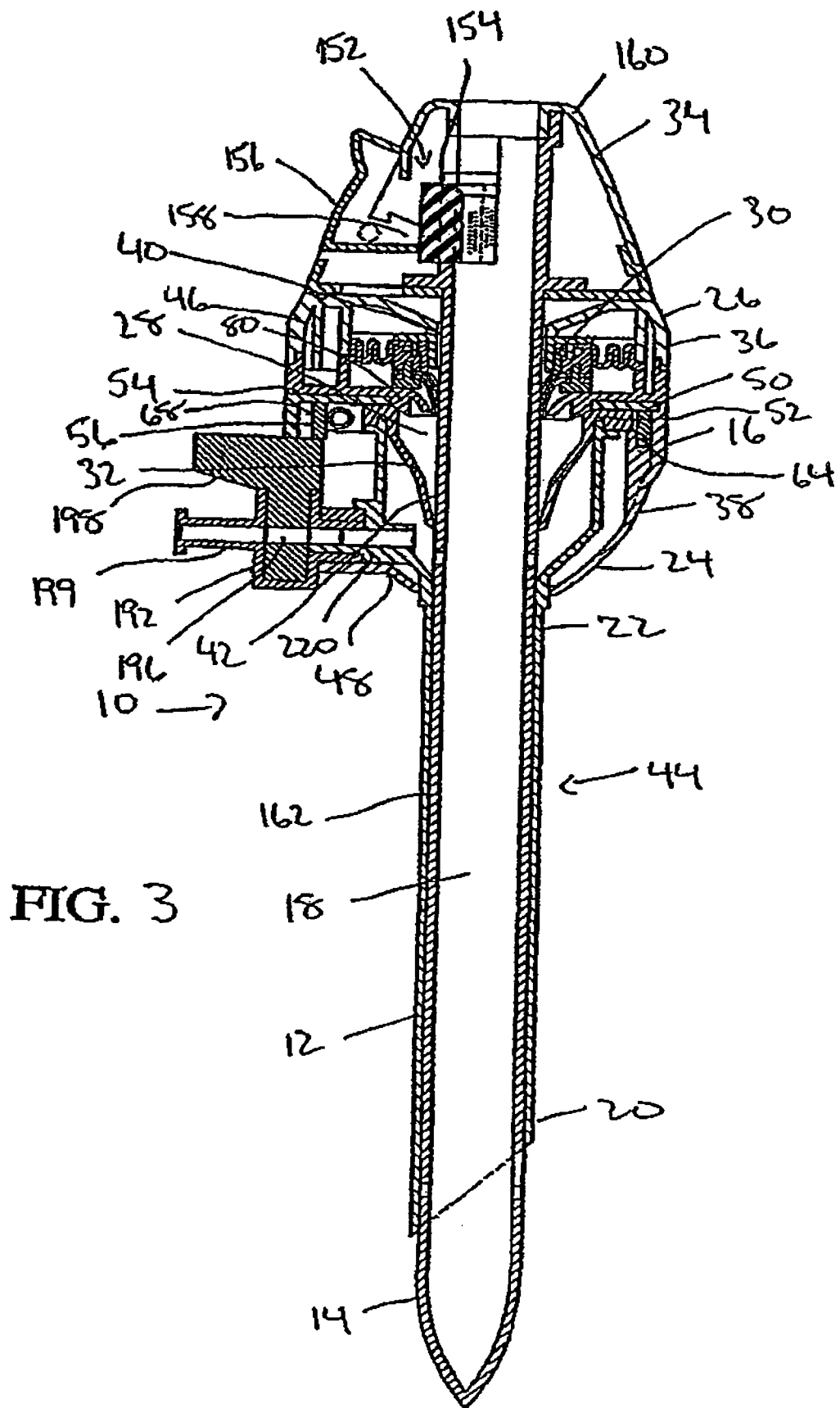
10. Verriegelungsvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Tubus (162) und die Öffnung geformt und bemessen sind für die Durchführung eines Endoskops.

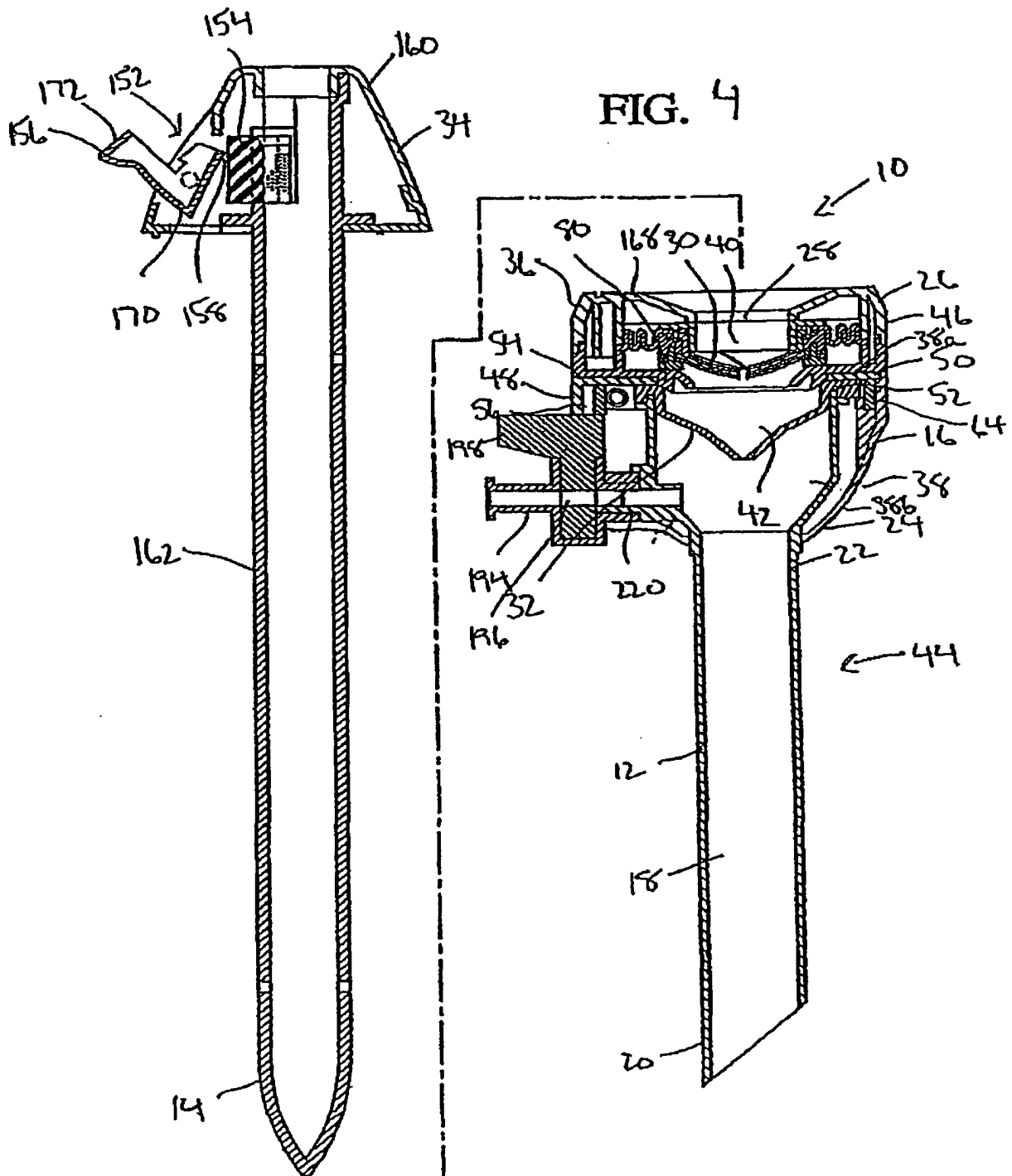
Es folgen 15 Blatt Zeichnungen











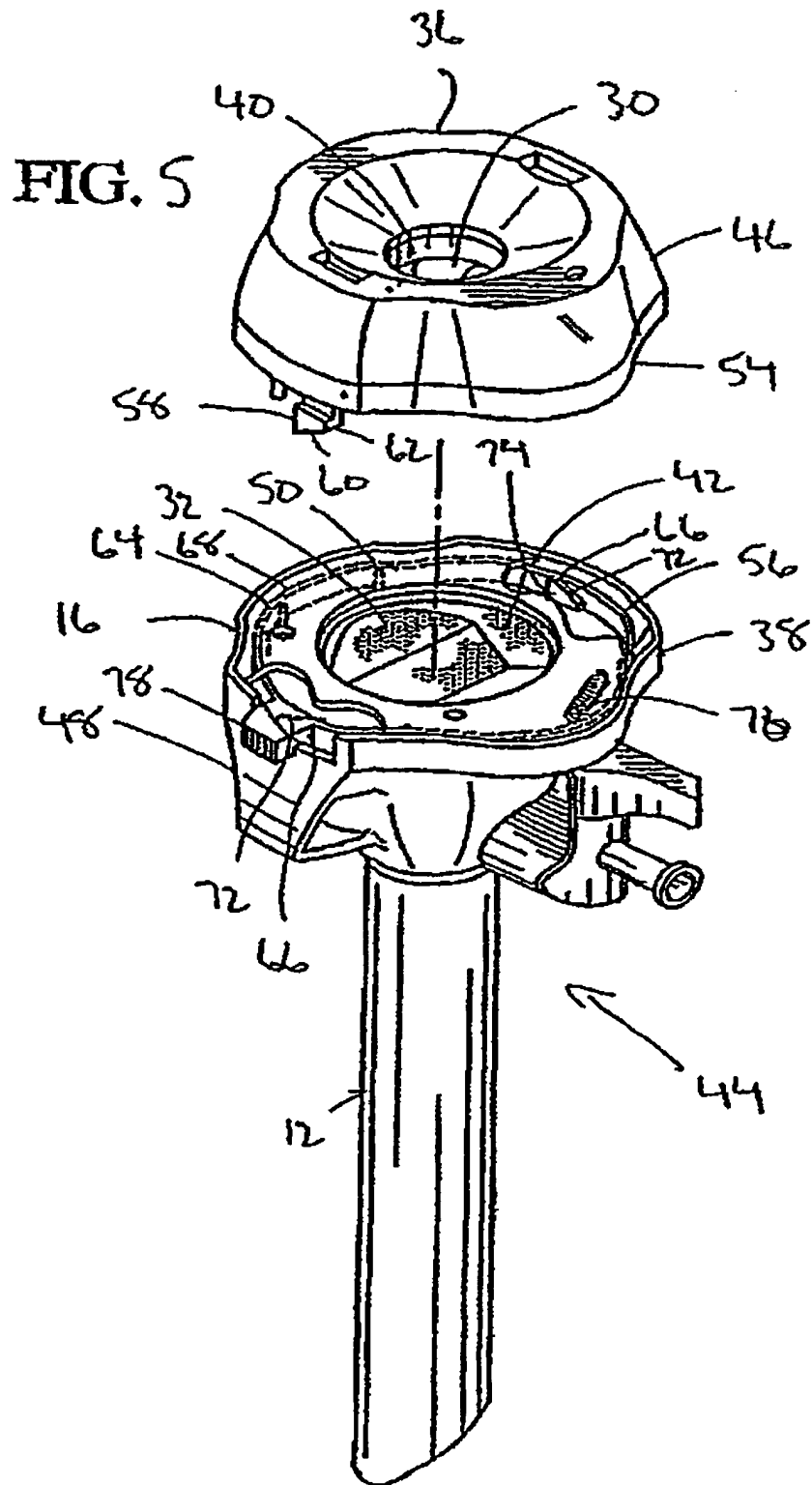
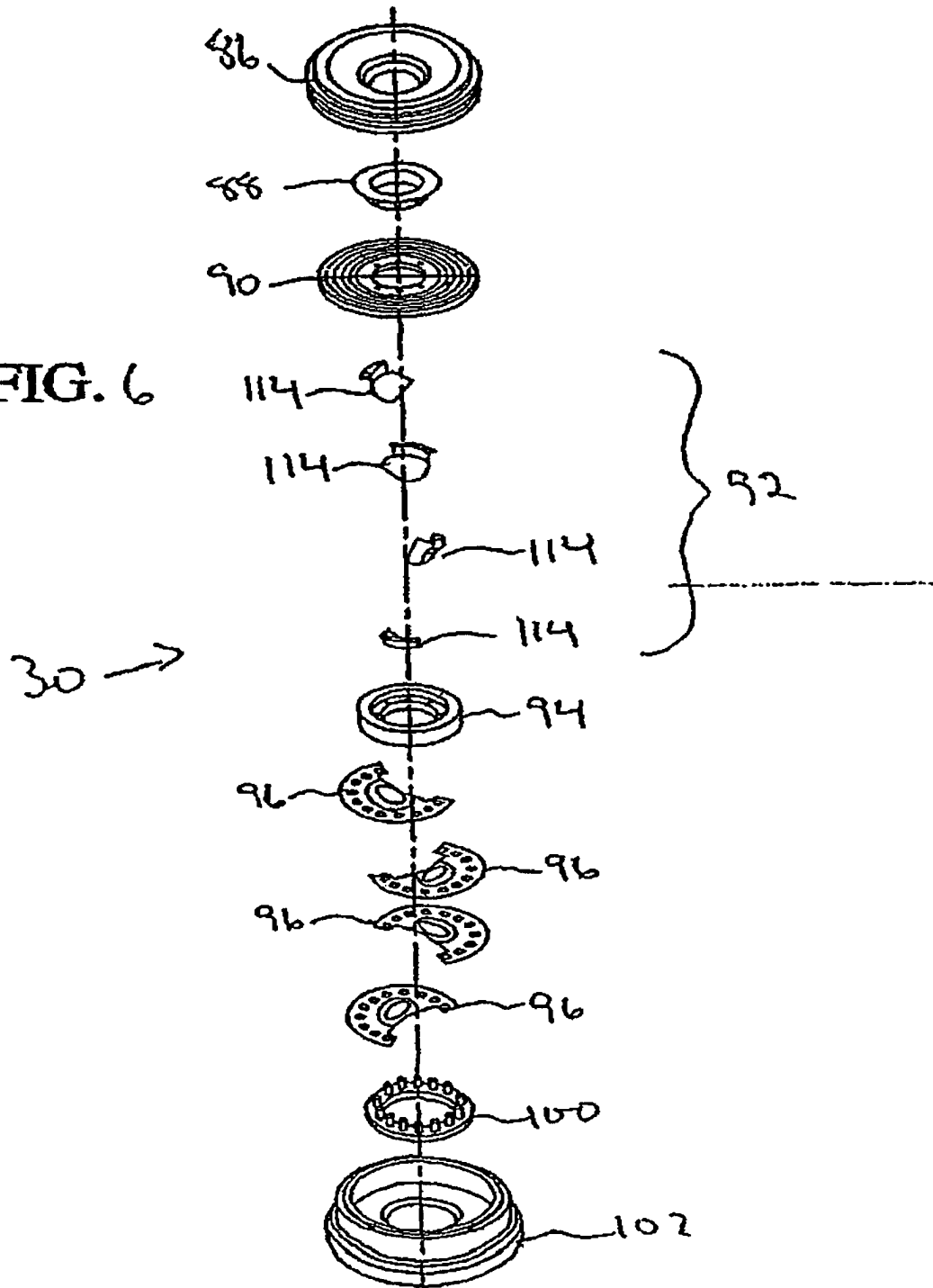
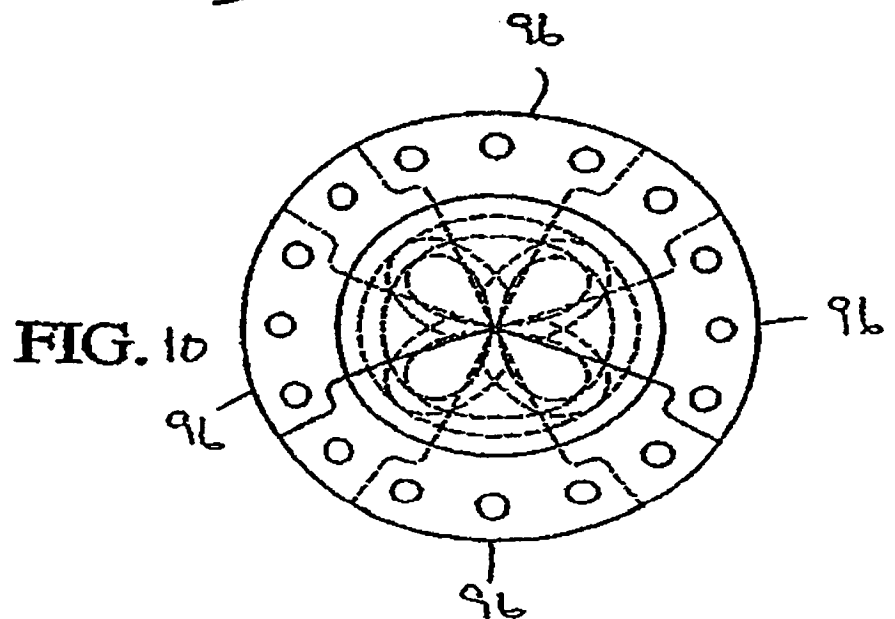
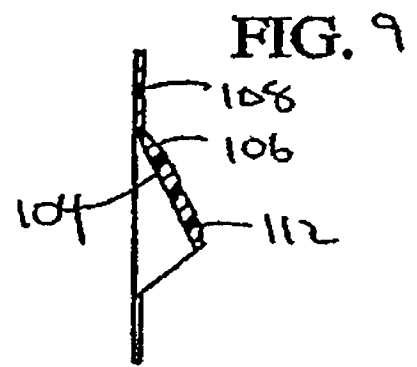
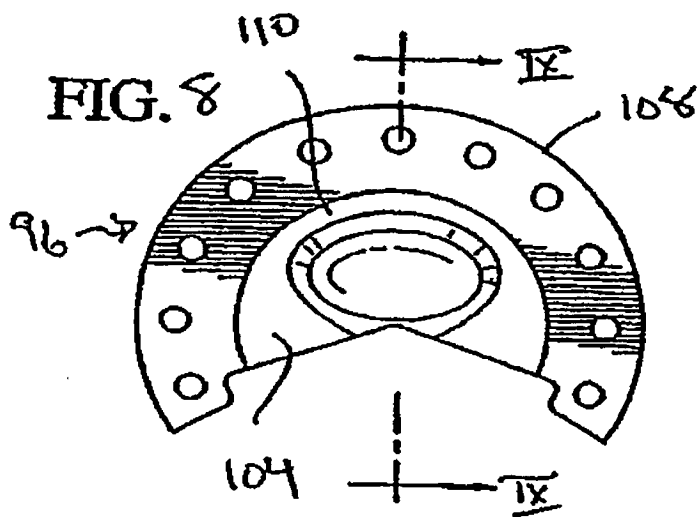
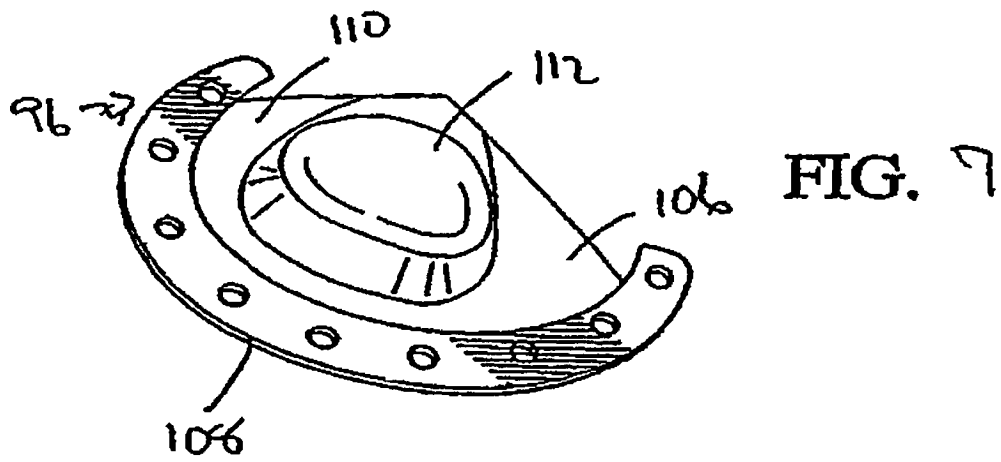
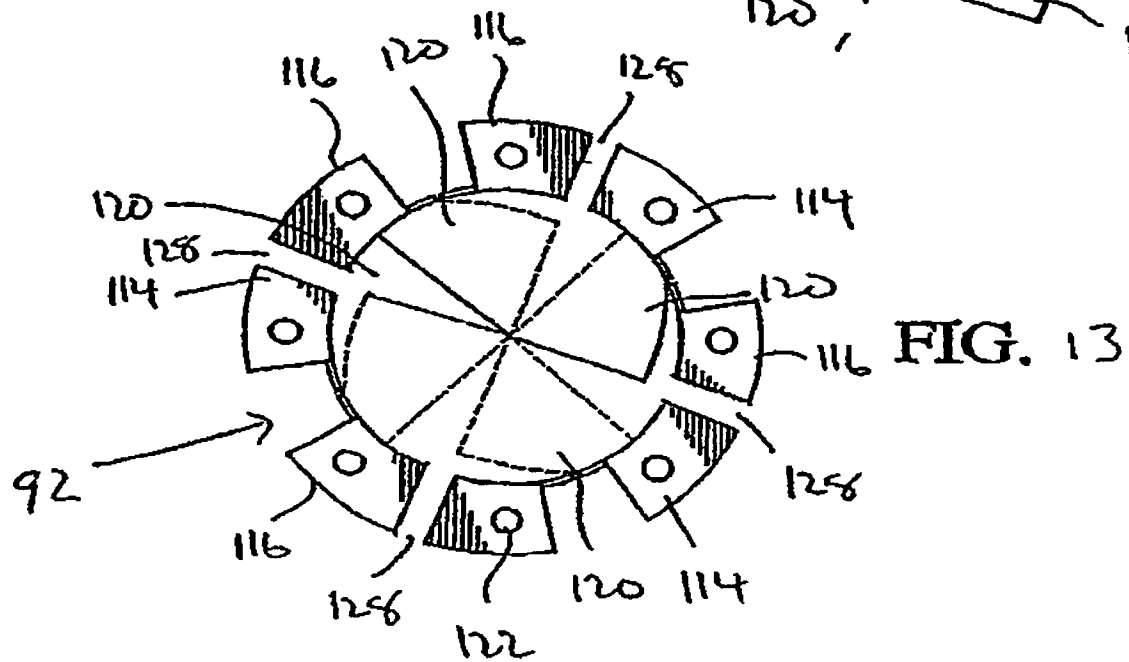
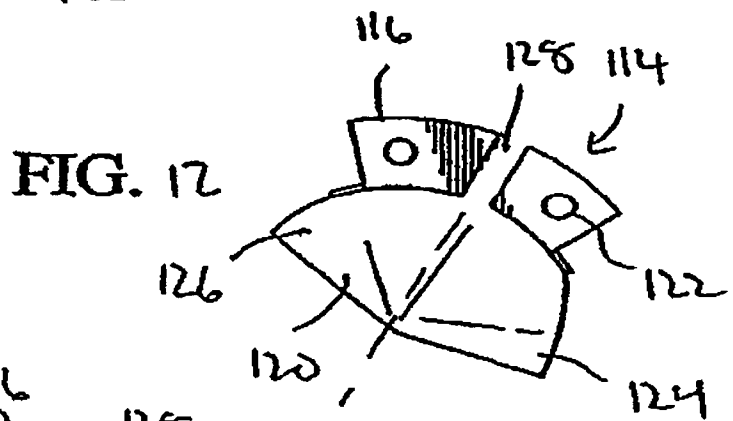
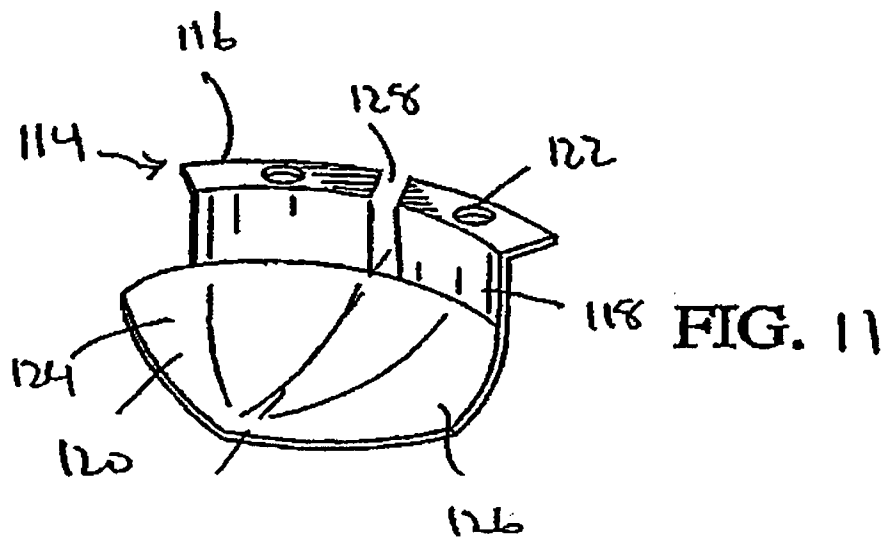


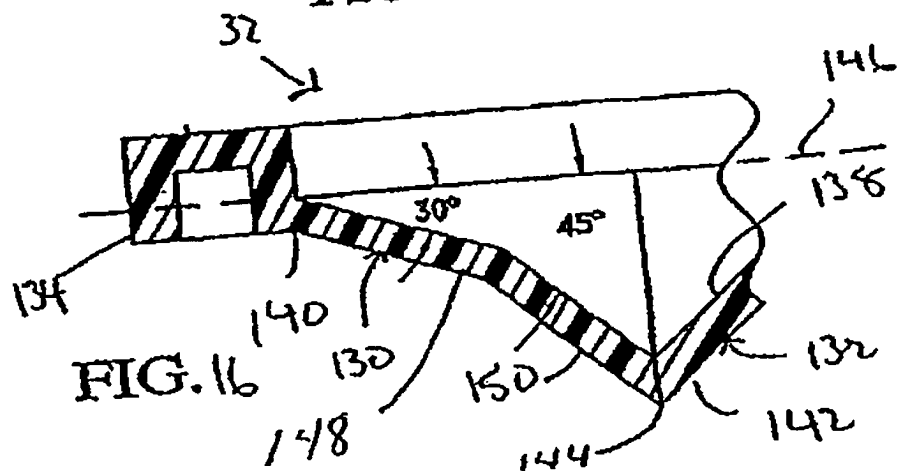
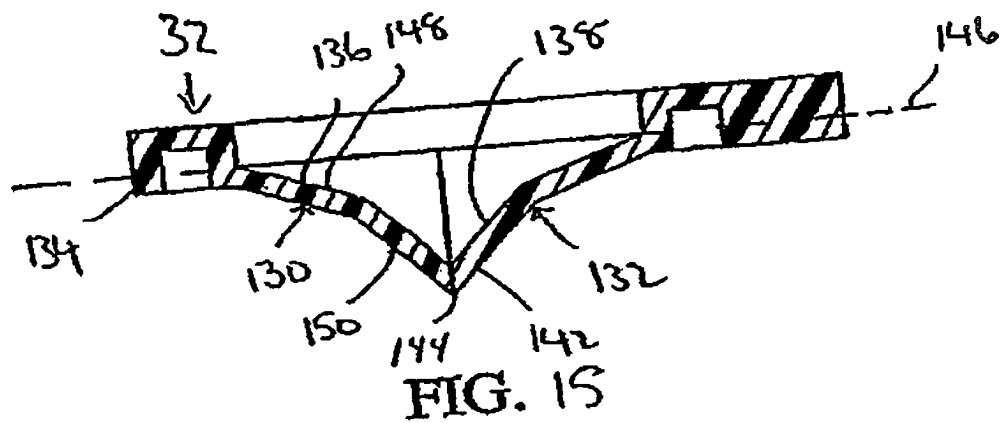
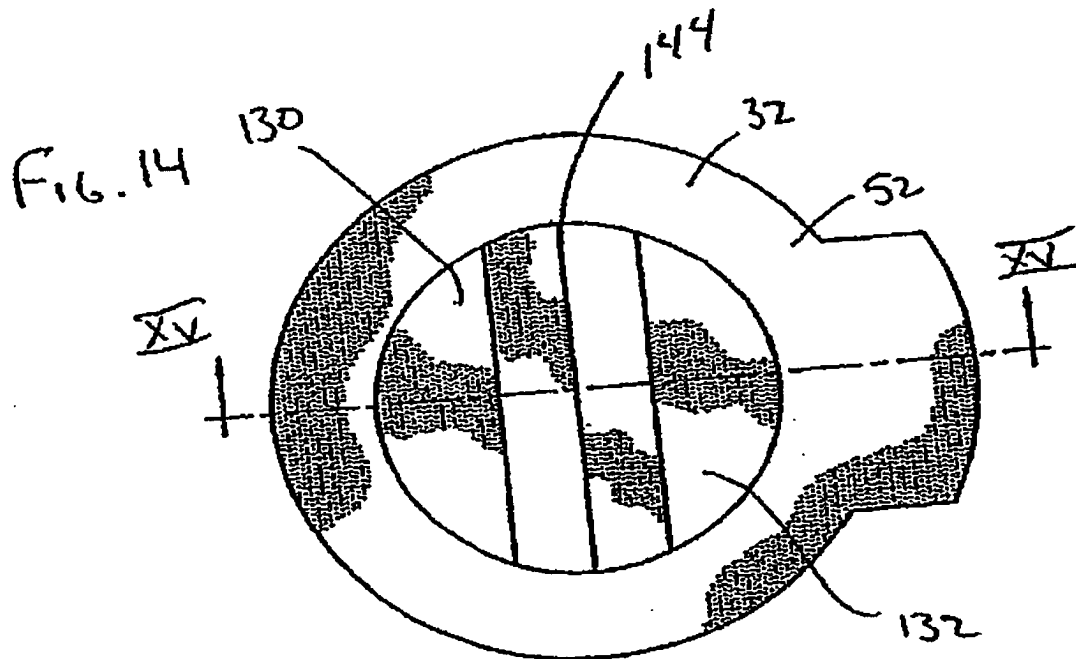


FIG. 6









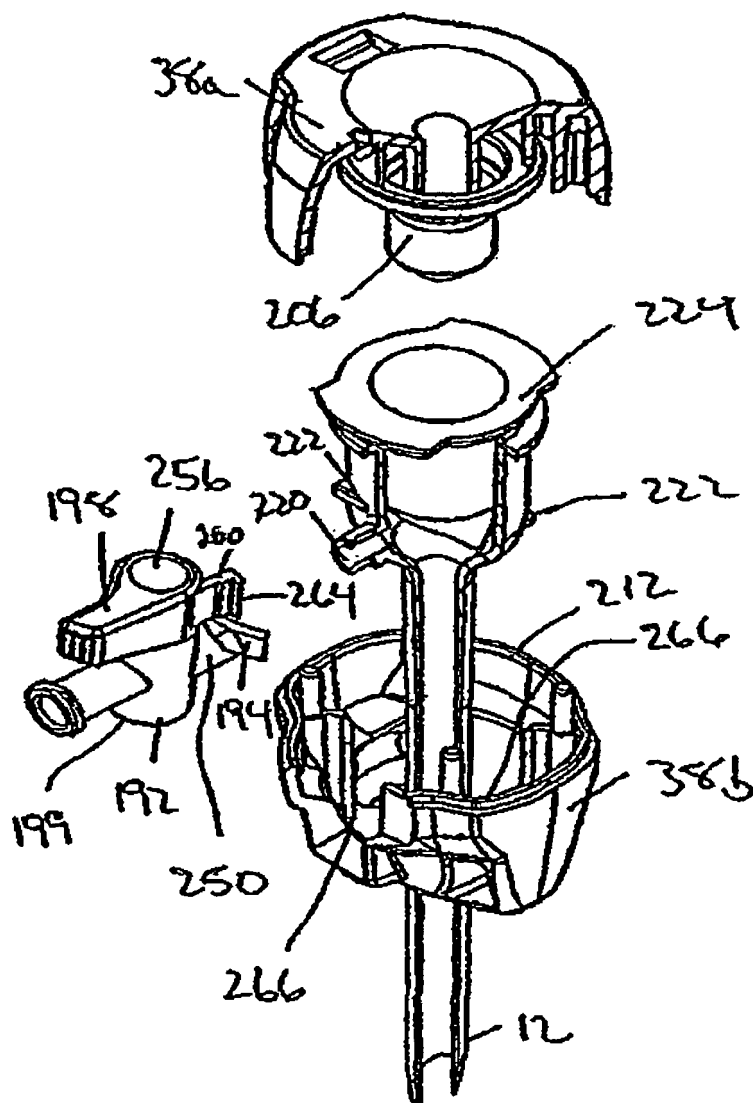


FIG. 17



Fig 18

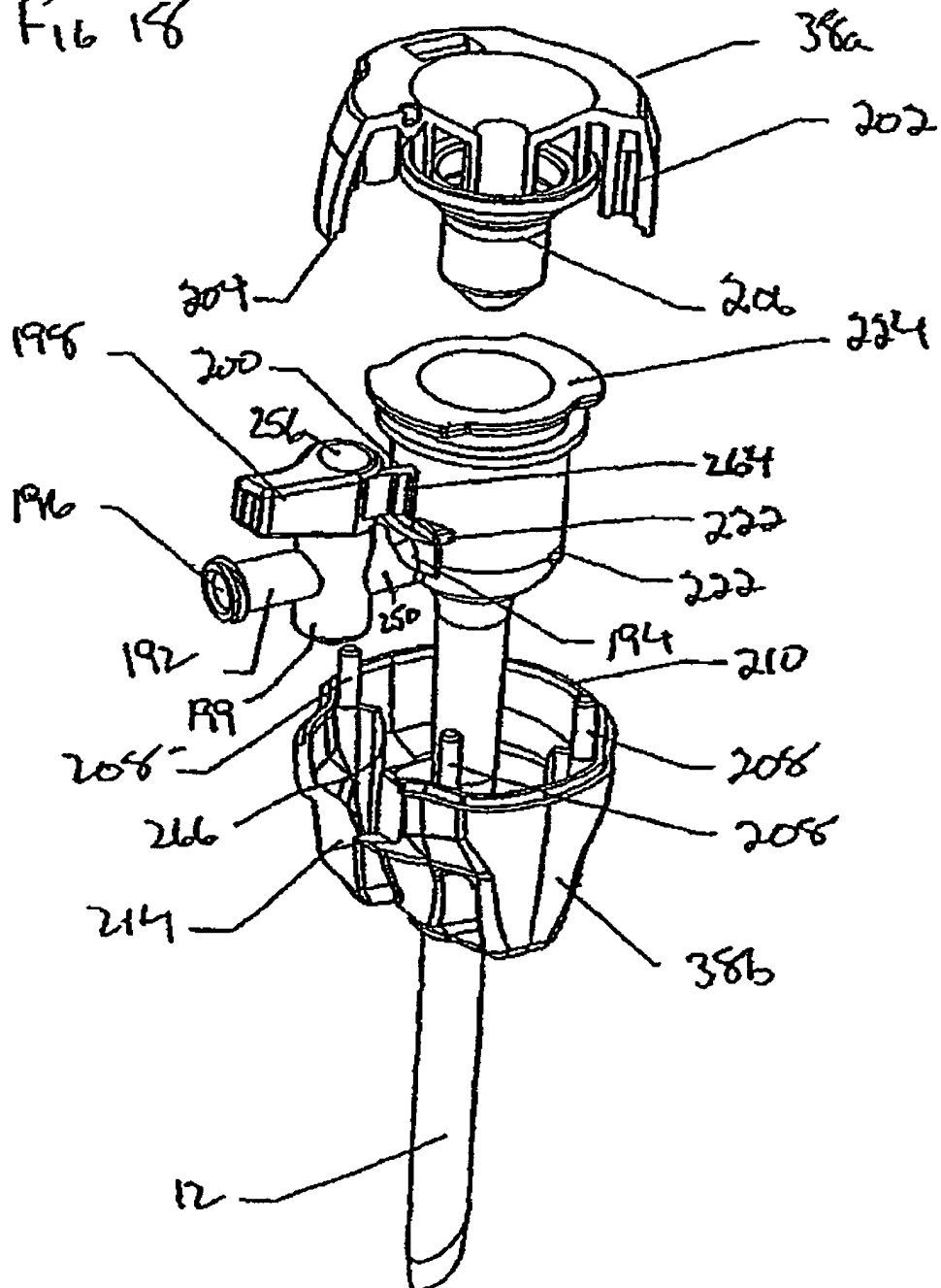


Fig. 19

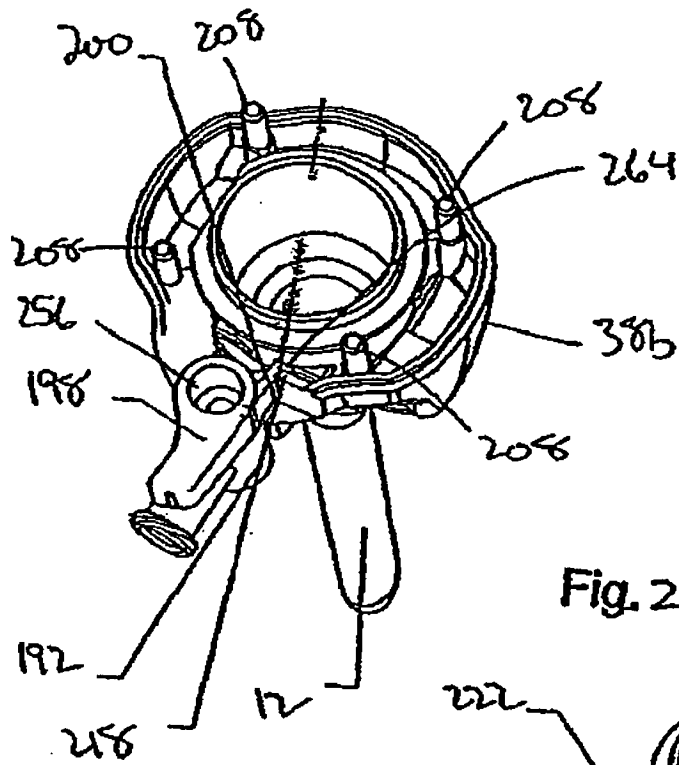


Fig. 20

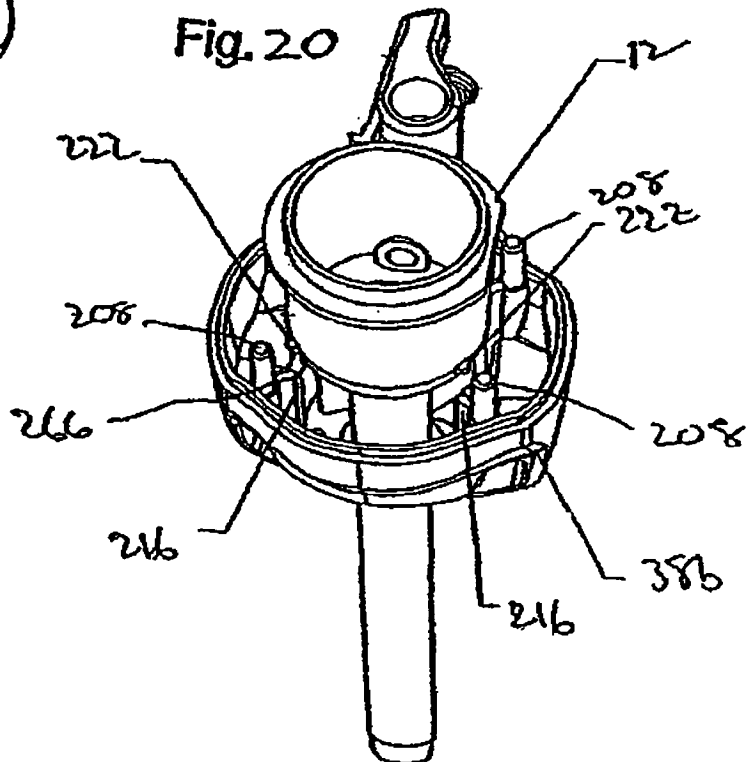


Fig 21

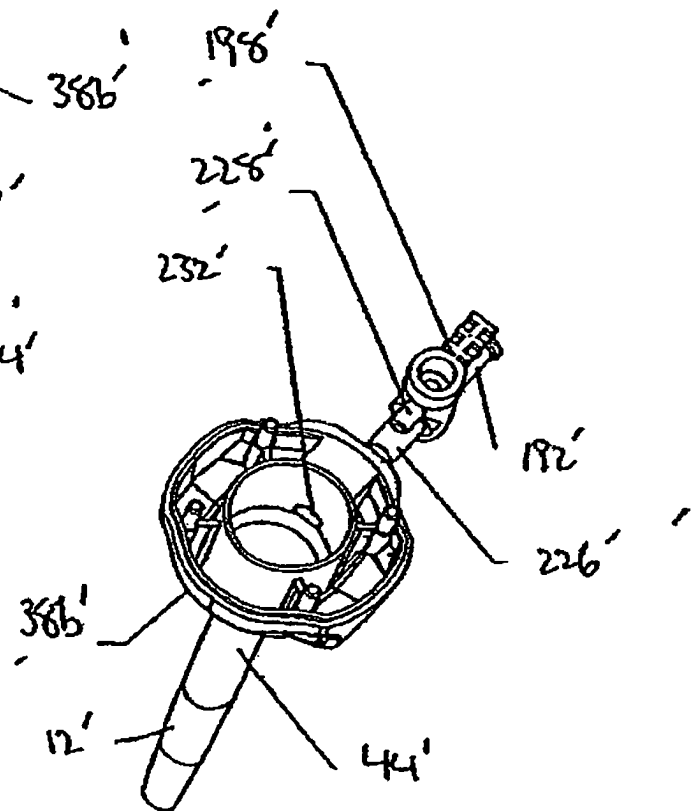
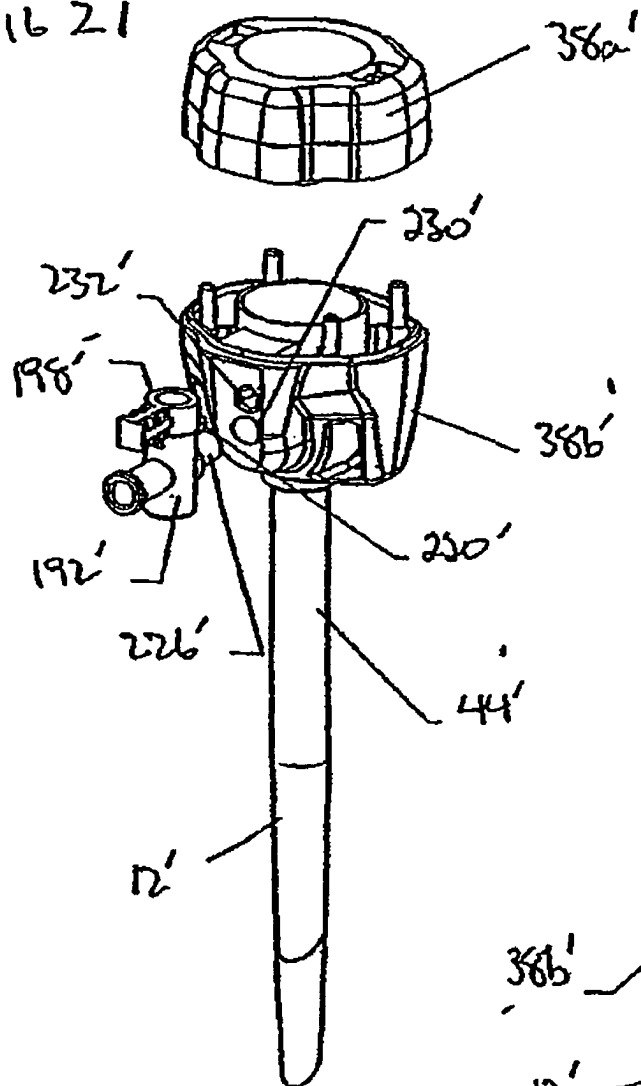


Fig. 22

Fig. 23

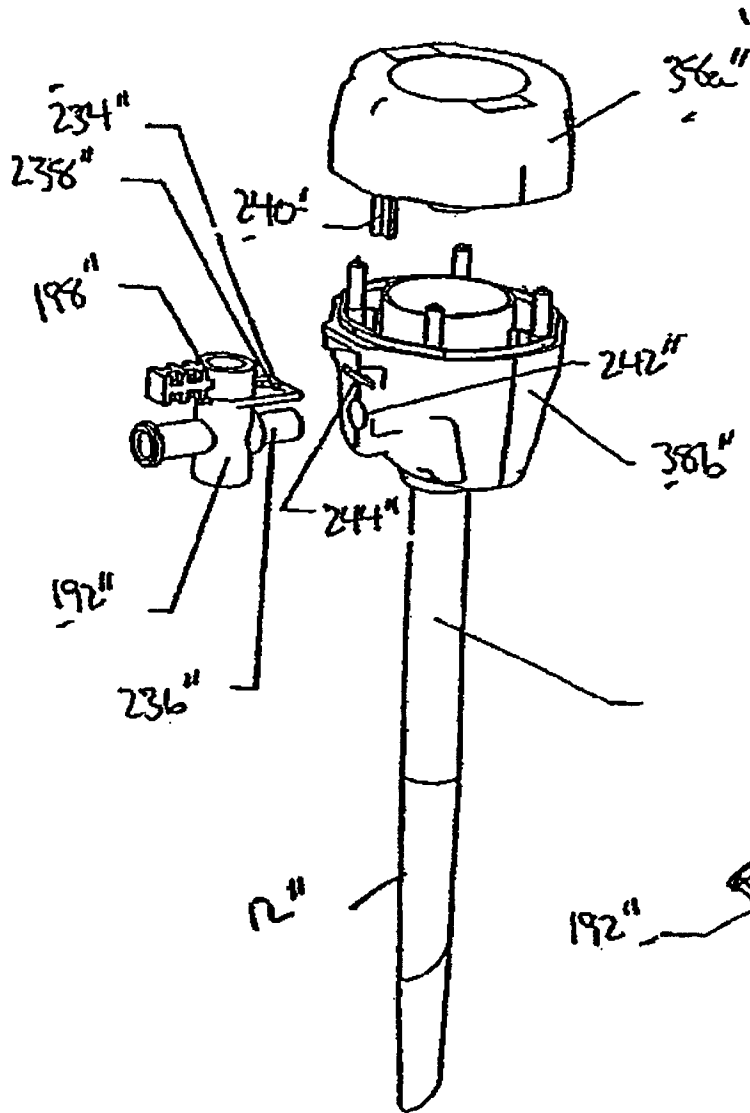
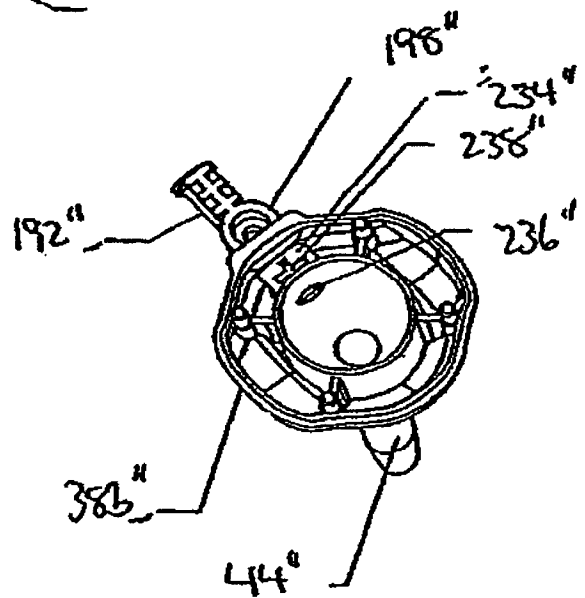


Fig. 24



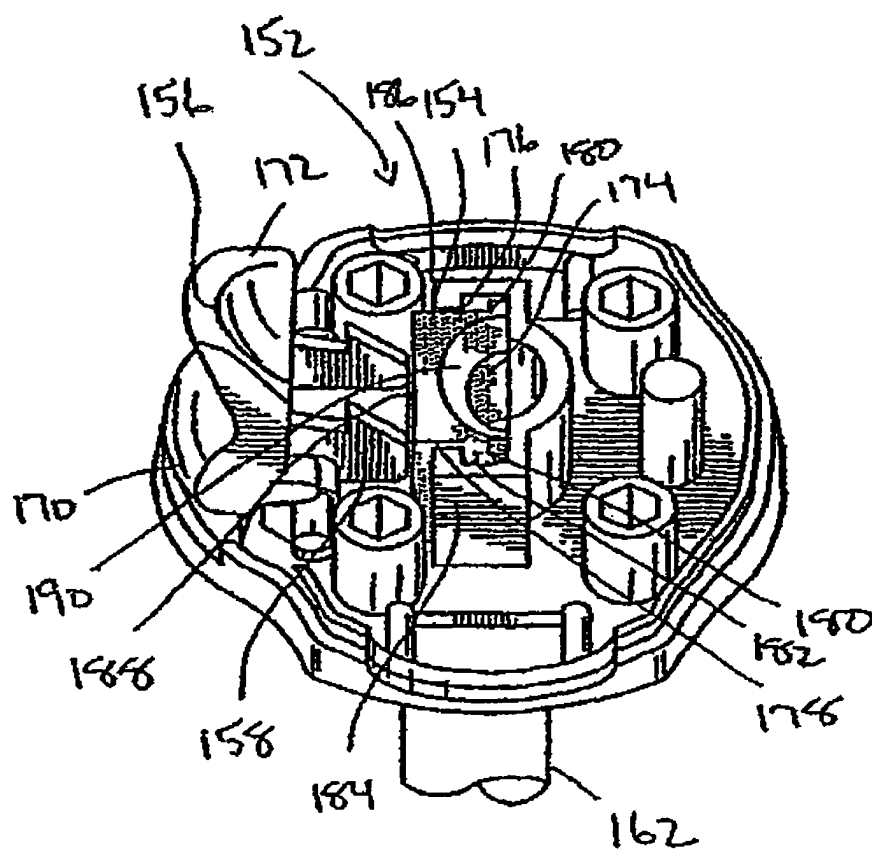


FIG. 25