



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 20 482 T2 2005.10.27**

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 104 322 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 20 482.8**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US99/16787**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 938 798.8**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 00/09193**

(86) PCT-Anmeldetag: **26.07.1999**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **24.02.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **06.06.2001**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **22.09.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **27.10.2005**

(51) Int Cl.7: **A61M 25/10**

(30) Unionspriorität:  
**133408 13.08.1998 US**

(73) Patentinhaber:  
**Schneider/Namic (n.d.Ges. d. Staates Delaware),  
Glens Falls, N.Y., US**

(74) Vertreter:  
**Patent- und Rechtsanwälte Bardehle, Pagenberg,  
Dost, Altenburg, Geissler, 81679 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE, FR, GB, IE, IT, NL**

(72) Erfinder:  
**SPOOL, Ira, Brooklyn, US; KIRK, III, Karl Dallas,  
New York, US; MULHAUSER, Paul J., New York,  
US; HART, Colin, Queensbury, US; WADLEIGH, H.,  
Glen, Queensbury, US**

(54) Bezeichnung: **AUFBLASVORRICHTUNG**

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

## Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Aufblasvorrichtungen und speziell auf Aufblasvorrichtungen zur Verwendung mit aufblasbaren Bauteilen, so wie Ballonkatheter.

## Hintergrund der Erfindung

**[0002]** Ballonkatheter werden für verschiedene medizinische Behandlungen verwendet, einschließlich Ballonangioplastie und Stenteinbringung. Der Ballon kann durch eine Aufblasvorrichtung aufgeblasen werden, in der allgemeinen Form einer Spritzenanordnung, und im Allgemeinen ist es vorteilhaft für die Vorrichtung dazu in der Lage zu sein, rasches Aufblasen oder Zusammenfallen des Ballons bereitzustellen, während sie ebenso Feinjustage des Ballondrucks ermöglicht. Zusätzlich ist es vorteilhaft für die Aufblasvorrichtung, dass sie den Ballon auf einem gewünschten Druck hält, ohne dass ständig durch den Bediener Kraft ausgeübt wird.

**[0003]** Verschiedene Aufblasvorrichtungen des Spritzenentwurfs wurden vorgeschlagen, welche es ermöglichen, den Kolben der Spritzen in Bezug auf den Zylinderkörper zu bewegen, sowohl in einem freien hin- und herschwingenden Modus und einem Gewinde oder verschlossenen Modus. WO-A-92/06735 beschreibt ein Aufblssystem zur Unterdrucksetzung und zur Herabsetzung des Druckes eines Ballonkatheters, bei dem die Spritze so aufgebaut ist, dass ein Teil des Spritzenzylinders ein internes Gewinde aufweist, welches die expandierbaren Windungen eines Plungers erfasst. In einem nicht-erfassten Modus gleitet der Plunger frei innerhalb des Spritzenzylinders, rasche Bewegung ermöglichend, um das Aufblssystem zu reinigen, unter Druck zu setzen, oder den Druck herabzusetzen. Wenn der Druck im System ein vorbestimmtes Niveau erreicht, veranlasst die Nocke auf dem Handgriff, dass sich die Windungen automatisch gegen den Spritzenzylinder verriegeln, und dass fortwährende Unterdrucksetzung oder Druckherabsetzung erreicht wird durch die Verdrehung des Plungerhandgriffs in Bezug auf den Spritzenzylinder.

**[0004]** US-Patent Nr. 5,137,514 für Ryan und US-Patent Nr. 5,147,300 für Robinson et al. beschreiben einen Gewindeerfassungsmechanismus, der den Kolben in einem Verriegelungsmodus verriegeln kann. Jedoch ist in jedem Fall ein Bediener erforderlich, um entweder einen Drücker herunterzudrücken oder einen Steuerungsknopf zu bewegen, bevor der Gewindeerfassungsmechanismus freigegeben wird.

**[0005]** Das obige Problem wird gelöst gemäß der Erfindung durch eine Aufblasvorrichtung wie vorgegeben in Anspruch 1. Vorteilhafte Ausführungsformen werden beansprucht in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 22. Die Aufblasvorrichtung beinhaltet einen Zylinder, einen Kolben, der wenigstens teilweise innerhalb des Zylinders angeordnet ist, und einen Kragen, der wenigstens einen Teil des Zylinders umgibt. Der Kolben beinhaltet einen mit Gewinde versehenen Teil, der Kragen und der Zylinder sind axial in Bezug aufeinander bewegbar, wobei der Zylinder gegen eine Gleichgewichtsposition vorgespannt ist, innerhalb des Kragens durch eine Kragenfeder. Eine Muffe kann wenigstens teilweise innerhalb einer Vertiefung des Zylinders angeordnet sein, wobei die Muffe eine innere mit Gewinde versehene Oberfläche aufweist und eine äußere Nockenoberfläche. Die Muffe kann bewegbar sein entlang einer Achse, im Wesentlichen quer zur Zylinderachse und ist bevorzugt vorgespannt gegen eine Kragen-Nockenoberfläche durch eine Muffenfeder. Wenn sich der Zylinder in einer Gleichgewichtsposition befindet, befindet sich die innere mit Gewinde versehene Oberfläche der Muffe in einer Verriegelungsposition, welche freie Bewegung des Kolbens innerhalb des Zylinders verhindert. Wenn der Zylinder aus der Gleichgewichtsposition herausbewegt wird, leitet die Kragen-Nockenoberfläche die Muffe ab, so dass der Kolben frei innerhalb des Zylinders bewegbar ist.

## Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0006]** [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Ansicht einer beispielhaften Ausführungsform einer Aufblasvorrichtung gemäß der Erfindung.

**[0007]** [Fig. 2](#) ist eine Seitenschnittanordnungsansicht einer beispielhaften Ausführungsform einer Aufblasvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung.

**[0008]** [Fig. 3](#) ist eine Seitenschnittanordnungsansicht einer zweiten beispielhaften Ausführungsform einer Aufblasvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung.

**[0009]** [Fig. 4](#) ist eine weitere Seitenschnittanordnungsansicht der Aufblasvorrichtung aus [Fig. 3](#).

**[0010]** [Fig. 5](#) ist eine Draufsicht auf die Aufblasvorrichtung von [Fig. 2](#).

**[0011]** [Fig. 6](#) ist eine schematische Schnittansicht einer weiteren beispielhaften Ausführungsform einer Aufblasvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung.

**[0012]** [Fig. 7](#) ist eine schematische Schnittansicht eines weiteren beispielhaften Erfassungsmechanis-

mus gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0013] [Fig. 8](#) ist eine Ansicht des Mechanismus aus [Fig. 7](#), genommen entlang der Linie 8-8 von [Fig. 7](#).

[0014] [Fig. 9](#) ist eine schematische Seitenansicht eines dritten beispielhaften Erfassungsmechanismus gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0015] [Fig. 10](#) ist eine schematische Seitenansicht eines vierten beispielhaften Erfassungsmechanismus gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0016] [Fig. 11](#) ist eine schematische Seitenansicht eines fünften beispielhaften Erfassungsmechanismus gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0017] [Fig. 12](#) ist eine schematische Seitenansicht einer sechsten beispielhaften Ausführungsform des Erfassungsmechanismus von [Fig. 11](#).

[0018] [Fig. 13](#) ist eine schematische Seitenansicht eines siebten beispielhaften Erfassungsmechanismus gemäß der vorliegenden Erfindung.

#### Detaillierte Beschreibung

[0019] [Fig. 1](#) veranschaulicht eine beispielhafte Ausführungsform einer Aufblasvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung. Die beispielhafte Aufblasvorrichtung beinhaltet einen Zylinder **11**, umgeben von einem Kragen **13**. Ein Kolben **15** arbeitet in Verbindung mit dem Zylinder **11**, um eine Spritzenanordnung zu bilden, bei welcher der Handgriff **23** am proximalen Ende des Kolbens **15** angebracht ist, "proximal" bezeichnet allgemein den Teil der Aufblasvorrichtung näher am Bediener (rechts in [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#)). Über Mechanismen, die unten beschrieben sind, ist der Zylinder **11** axial bewegbar innerhalb des Kragens **13**, aber vorgespannt in Richtung einer zentralen Gleichgewichtsposition. Wenn sich der Zylinder **11** in seiner Gleichgewichtsposition befindet, ist der Kolben **15** in der Lage zu lediglich Gewindebewegung innerhalb des Zylinders **11**. Wenn der Zylinder **11** aus der Gleichgewichtsposition herausbewegt wird, ist jedoch der Kolben **15** frei bewegbar innerhalb des Zylinders **11**. Wie weiter unten beschrieben werden wird, neigt bei Drücken oder Ziehen am Kolben **15** der Zylinder **11** dazu, sich aus einer Gleichgewichtsposition herauszubewegen. Entsprechend, falls es gewünscht wird, den Kolben **15** innerhalb des Zylinders **11** schnell zu bewegen, kann der Kolben **15** einfach gedrückt oder gezogen werden, in die gewünschte Richtung, und er wird sich frei in diese Richtung bewegen. Wenn freigegeben, wird der Kolben **15** wiederum verriegelt am Ort innerhalb des Zylinders **11** sein, lediglich zur Gewindebewegung in der Lage.

[0020] Der Zylinder **11** ist bevorzugt von zylindri-

scher Gestalt, der Begriff "zylindrisch" beinhaltet Konfigurationen, in welchen der Zylinder **11** (oder jedes andere Element) im Wesentlichen eine zylindrische Gestalt aufweist. Ein distales Ende des Zylinders **11** ist konstruiert, mit einem aufblasbaren Bauteil verbunden zu werden und platziert zu werden in Fluid-Verbindung, z.B. mit einem Ballon-Katheter (nicht gezeigt). Jede bekannte geeignete Verbindung kann zu diesem Zweck verwendet werden. Das proximale Ende des Zylinders **11** kann offen sein, um den Kolben **15** aufzunehmen. Der Kragen **13** ist ebenso bevorzugt von zylindrischer Gestalt und kann eine bogenförmige Öffnung **49** beinhalten, die die äußere Oberfläche des Zylinders **11** freigibt. Die Öffnung **49**, am besten gezeigt in [Fig. 1](#) und [Fig. 5](#), kann es dann dem Bediener erlauben, graduierte Markierungen auf der äußeren Oberfläche des Zylinders **11** zu erkennen.

[0021] Der Kolben **15** ist teilweise innerhalb des Zylinders **11** angeordnet, und bevorzugt beinhaltet er einen Kolbenkopf **17**, einen Schaft **21** und einen Handgriff **23**. Der Kolbenkopf **17** ist dazu bestimmt, die Flüssigkeit innerhalb des distalen Teils des Zylinders **11** zu halten, und kann jegliche Konfiguration beinhalten, welche eine Dichtung gegen die innere Oberfläche des Zylinders **11** ausbildet. In der beispielhaften Ausführungsform beinhaltet der Kolbenkopf **17** eine Breite, eine konische, distale Endoberfläche und einen O-Ring **19**, welcher bevorzugt in einer äußeren umfänglichen Vertiefung des Kolbenkopfes **17** angeordnet ist. Bevorzugt ist der O-Ring **19** komprimierbar, um eine nachgiebige Dichtung gegen die äußere Oberfläche des Zylinders **11** auszubilden.

[0022] In den veranschaulichten Ausführungsformen der [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#) ist der Schaft **21** innerhalb des Zylinders **11** durch eine interne Stützstruktur **65** abgestützt, welche in dem proximalen Teil des Zylinders **11** angeordnet ist. Zusätzlich zur Stabilisierung des Kolbens **15** kann die Stützstruktur **65** als Anschlag für den Kolbenkopf **17** dienen, wodurch sie eine proximale Bewegung des Kolbens **15** über einen gewünschten Punkt hinaus verhindert. Der Schaft **21** beinhaltet einen Gewindeteil **22**, der eine mit Gewinde versehene Oberfläche **33** einer Muffe **31** erfasst, die im Detail weiter unten beschrieben wird. Weil das Aufblasfluid, welches verwendet wird, um das aufblasbare Bauteil aufzublasen, oft Kraft auf den Kolben **15** in der proximalen Richtung ausüben wird, ist es vorteilhaft für die Erfassung zwischen dem mit Gewinde versehenen Teil **22** und der Muffe **31**, dass sie speziell proximaler Bewegung des Kolbens **15** widersteht. Zu diesem Zweck beinhaltet der mit Gewinde versehene Teil **22** bevorzugt ein asymmetrisches Gewinde, in welchem die distale Oberfläche von jedem Gewindegang mit einem höheren Winkel angeordnet ist in Bezug auf die Kolbenachse, als die proximale Oberfläche des Gewindes. Dieser Gewindeaufbau wird veranschaulicht in jeder der [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#).

**[0023]** Der Handgriff **23** kann bereitgestellt werden am proximalen Ende des Schaftes **21**, falls gewünscht. Der Handgriff **23** kann jegliche geeignet Formation beinhalten, wie einen Knopf, einen Ring oder ein greifbares Bauteil, das dazu in der Lage ist, durch den Bediener betätigt zu werden. Bevorzugt jedoch ist der Handgriff **23** ein gekrümmtes längliches Bauteil, das angeordnet ist quer zum Schaft **21**, wie veranschaulicht in [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#).

**[0024]** Die axiale Bewegung des Kolbens **15** kann reguliert werden durch die Muffe **31**, welche ebenso innerhalb des Zylinders **11** bereitgestellt werden kann. Die Muffe **31** ist bevorzugt beweglich entlang einer Achse, welche im Wesentlichen quer ist zum Zylinder **11** und Schaft **21**. Um die axiale Bewegung der Muffe **31** zu verhindern, wird die Muffe **31** bevorzugt innerhalb einer Vertiefung **63** des Zylinders **11** gehalten, obwohl die Muffe **31** in einer axialen Position auf jegliche geeignete Weise gehalten werden kann. Es sollte verstanden werden, dass "Vertiefung" jegliche Formation einschließt, welche die axiale Bewegung der Muffe **31** verhindert oder minimiert. Demnach kann die Vertiefung **63** z.B. ein oder mehrere Löcher im Zylinder **11** einschließen, eine positive Struktur, die auf der inneren Oberfläche des Zylinders angeordnet ist, oder eine oder mehrere Einkerbungen auf der inneren Oberfläche des Zylinders **11**. In den veranschaulichten Ausführungsformen wird die Vertiefung **63** innerhalb der Stützstruktur **65** gebildet und beinhaltet z.B. eine Öffnung, die geformt ist, um eine Muffenfeder **33** zu stützen.

**[0025]** Die Muffe **31** beinhaltet z.B. eine innere Gewindeoberfläche **33**, die wahlweise den mit Gewinde versehenen Teil **22** erfasst. Allgemein sollte "Muffe" gelesen werden, um jedes Element einzuschließen, welches eine mit Gewinde versehene Oberfläche besitzt. Bevorzugt schließt die Muffe **31** ebenso eine äußere Nockenoberfläche **35** ein, welche bevorzugt im Wesentlichen gegenüber der inneren Gewindeoberfläche **33** in Bezug auf den Kolben **15** angeordnet ist. Die Muffe **31** kann sich durch eine Öffnung **61** im Zylinder **11** erstrecken, so dass die äußere Nockenoberfläche **35** eine Kragennockenoberfläche **39** kontaktieren kann. Die Kragennockenoberfläche **39** ist deswegen bevorzugt mit der Öffnung **61** ausgerichtet, so dass die hervorstehende äußere Nockenoberfläche **35** die Kragennockenoberfläche **39** kontaktiert. Bevorzugt wird die äußere Nockenoberfläche **35** als gerade, konvexe Oberfläche bereitgestellt, welche es der äußeren Nockenoberfläche **35** erlaubt, gleichmäßig entlang der Kragennockenoberfläche **39** zu gleiten. Jedoch kann jegliche geeignete Gestalt der äußeren Nockenoberfläche verwendet werden. Um den Kontakt zwischen den Nockenoberflächen **35** und **39** aufrecht zu erhalten, ist eine Muffenfeder **37** bereitgestellt, um die Muffe **31** gegen die Kragennockenoberfläche **39** vorzuspannen, wobei "Muffenfeder" jegliche Feder einschließt, elastisches Bauteil

oder anderes Element, das dazu in der Lage ist, die Muffe **31** gegen die Kragennockenoberfläche **39** vorzuspannen.

**[0026]** Die Kragennockenoberfläche **39** ist bevorzugt bi-direktional, was bedeutet, dass die Muffe **31** nach unten durch die Nockenoberfläche **39** vorgespannt ist (wie erkannt werden kann in [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#)), wenn die Muffe **31** entweder proximal oder distal entlang der Kragennockenoberfläche **39** bewegt wird. Speziell ist die Kragennockenoberfläche **39** bevorzugt eine flache, konkave Oberfläche, wie gezeigt in [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#). Zusätzlich, weil die Kräfte, die beim Unterdrucksetzen (Aufblasen) des Ballons und Evakuieren des Ballons verschieden sind, ist die Kragennockenoberfläche **39** bevorzugt weniger in Richtung ihres proximalen Endes geneigt, als in Richtung ihres distalen Endes. Dies bietet dem Bediener den größeren mechanischen Vorteil, wenn er den Ballon evakuiert. Alternativ kann eine flache V-förmige oder geeignet gestaltete Oberfläche verwendet werden. Eine bidirektionale Kragennockenoberfläche **39** muss nicht bereitgestellt werden, falls lediglich Bewegung in einer Richtung gewünscht wird. In dieser Situation kann eine "uni-direktionale" Nockenoberfläche bereitgestellt werden.

**[0027]** In einer nicht vorgespannten Gleichgewichtsposition, welche als "Heimposition" bezeichnet werden kann, ist der Zylinder axial innerhalb des Kragens **13** angeordnet, so dass die externe Nockenoberfläche **35** an oder nahe einem Mittelpunkt des Tals der Kragennockenoberfläche **39** sein kann. Diese Position ist veranschaulicht in [Fig. 2](#). Der Zylinder **11** kann in die Gleichgewichtsposition durch die Kragenfeder **41** gezwungen werden, welche sowohl den Zylinder **11** als auch den Kragen **13** erfasst. In den veranschaulichten Ausführungsformen ist die Kragenfeder **41** umgeben von einer Vielzahl von Anstößen **43**, welche angeordnet sind auf der äußeren Oberfläche des Zylinders **11** und der inneren Oberfläche des Kragens **13**. Anschläge **43** können radial beabstandet sein, so dass sie sich gegenseitig nicht beeinträchtigen, während sich der Zylinder **11** axial innerhalb des Kragens **13** bewegt. Wenn sich der Zylinder **11** in seiner Gleichgewichtsposition befindet, ist die Muffe **31** in einer "Verriegelungsposition", in welcher die innere Gewindeoberfläche **33** einen mit Gewinde versehenen Teil des Schaftes **21** erfasst. Wenn die Muffe **31** sich in der Verriegelungsposition befindet, ist der Kolben **15** lediglich dazu in der Lage, eine Gewindebewegung innerhalb des Zylinders **11** durchzuführen. Das heißt, der Kolben **15** kann verdreht werden, und die Verdrehung wird eine feine, axiale Bewegung erzeugen.

**[0028]** [Fig. 3](#) veranschaulicht eine Aufblasvorrichtung mit Zylinder **11**, der von seiner Gleichgewichtsposition entfernt ist, was in dieser Figur erreicht wurde durch Ziehen des Kolbens **15** proximal. Proximale

Bewegung des Kolbens **15** in Bezug auf den Kragen **13** wird ausgänglich den Zylinder **11** und den Kolben **15** proximal innerhalb des Kragens **13** bewegen (weil Zylinder **11** und Kolben **15** ausgänglich durch die Muffe **31** verriegelt werden). Diese proximale Bewegung des Zylinders **11** und Kolbens **15** bewirkt, dass die Muffe **31** entlang der Kragennockenoberfläche **39** fährt, wobei die Muffe **31** und speziell die innere Gewindeoberfläche **33** nach unten vorgespannt ist (in Bezug auf die [Fig. 3](#)). Schließlich wird die innere Gewindeoberfläche **33** nicht länger den mit Gewinde versehenen Teil **22** erfassen, und der Kolben **15** wird frei bewegbar innerhalb des Zylinders **11** werden. Es sollte verstanden werden, dass "frei bewegbar" lediglich einen Zustand bezeichnet, in welchem der Kolben **15** sich axial bewegen kann, ohne dass er verdreht werden kann, und Bewegung einschließt, in welcher der Kolben **15** einen leichten Kontakt mit der inneren, mit Gewinde versehenen Oberfläche **33** aufrechterhält.

**[0029]** Wenn die gewünschte Position des Kolbens **15** erreicht ist, kann der Bediener einfach den Kolben **15** freigeben, während er den Kragen **13** hält, oder einfach die gesamte Aufblasvorrichtung freigeben, falls gewünscht. Die Kragenfeder **41** wird dann den Zylinder **11** in seine Gleichgewichtslage drängen, was wiederum es der Muffe erlauben wird, in ihre Verriegelungsposition zurückzukehren, wie veranschaulicht in [Fig. 2](#). Der Kolben **15** wird dann axial verriegelt sein innerhalb des Zylinders **11** und lediglich dazu in der Lage sein, Gewindebewegungen durchzuführen. Auf diese Weise, wenn es gewünscht wird, den Druck in einem aufblasbaren Bauteil schnell herabzusetzen, kann der Bediener den Kolben **15** proximal ziehen, um den Kolben **15** in eine gewünschte Position innerhalb des Zylinders **11** zu ziehen. Wenn der gewünschte Druck erreicht ist, kann der Bediener den Kolben **15** freigeben oder die Vorrichtung als Gesamtheit. Der Zylinder **11** wird in sein Gleichgewichtslage durch die Kragenfeder **41** gezwungen werden, und die Muffe **31** wird in ihre Verriegelungsposition eintreten, wodurch die axiale Bewegung des Kolbens **15** auf Feinjustage durch den Bediener beschränkt wird.

**[0030]** [Fig. 4](#) veranschaulicht dasselbe Prinzip umgekehrt, z.B. wenn es gewünscht wird, schnell den Kolben **15** distal zu bewegen, um einen Ballonkatheter aufzublasen. Die Bewegung des Kolbens **15** distal in den Zylinder **11** (d.h. nach links in [Fig. 4](#)) veranlasst Zylinder **11**, sich distal innerhalb des Kragens **13** zu bewegen. Diese Bewegung wiederum veranlasst die Muffe **31**, entlang der Nockenoberfläche **39** zu fahren, was die Muffe **31** nach unten vorspannt. Schließlich wird der Kolben **15** frei bewegbar innerhalb des Zylinders **11** und fährt fort, sich distal zu bewegen, solange er gedrückt wird. Wenn der Kolben **15** freigegeben wird, kehrt der Zylinder **11** in seine Gleichgewichtslage zurück, und die Muffe **31** kehrt in

die Verriegelungsposition zurück, wodurch der Kolben **15** an seinem Ort verriegelt wird.

**[0031]** Eine Aufblasvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ist demnach extrem einfach und bequem zu verwenden, weil der Betrieb der Vorrichtung effizient transparent ist für den Bediener. Der Kolben **15** kann proximal oder distal bewegt werden, sehr schnell und einfach, durch Ausübung von Kraft in der gewünschten Bewegungsrichtung. Wenn die gewünschte Position erreicht wird, kann der Kolben **15** verriegelt werden an dem Ort durch seine Freigabe. Zur gleichen Zeit wird eine Feineinstellung des Kolbens **15** ermöglicht, durch einfaches Verdrehen des Kolbens **15**. Weil der Bediener nicht gezwungen wird, einen separaten Drückerknopf oder Schalter zu betätigen, kann sich der Bediener frei und besser auf die gegenwärtige Aufgabe konzentrieren.

**[0032]** Die Lappen **51** und **53** stellen ein zusätzliches Verfahren bereit zur Druckherabsetzung eines Ballons oder, falls der Ballon evakuiert wurde auf einen Vakuumzustand, zur Unterdrucksetzung des Ballons (d.h. Eliminieren des Vakuums). Im Betrieb kann ein aufblasbares Bauteil, so wie ein Ballon, für einige Zeit unter hohem Druck gehalten werden. Alternativ kann gelegentlich ein Ballon Druckherabgesetzt werden auf einen Vakuumzustand. Diese Zustände können negiert werden durch simples Drücken der Lappen **51** und **53** zusammen, um den Zylinder **11** innerhalb des Kragens **13** vorzuspannen. Dies wird die Muffe **31** weg aus ihrer Verriegelungsposition bringen und es dem Kolben **15** erlauben, sich frei innerhalb des Zylinders **11** zu bewegen, um den Druck des Ballons herabzusetzen oder ihn unter Druck zu setzen (abhängig von seinem Ausgangszustand). Die Lappen **51** und **53** können zusammen gedrückt werden mit lediglich einer Hand, was die Herabsetzung des Drucks oder die Unterdrucksetzung erlaubt, sogar wenn die andere Hand des Bedieners belegt ist.

**[0033]** Eine Aufblasvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung kann konstruiert werden unter Verwendung von geeigneten Materialien und Konstruktionsprozessen. Bevorzugt wird der Zylinder **11** aus Glas oder einem klaren Kunststoff wie Polycarbonat gebildet. Der Kragen **13** wird bevorzugt aus ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol) gebildet, während der Kolben aus Polycarbonat aufgebaut sein kann.

**[0034]** [Fig. 6](#) bis [Fig. 13](#) veranschaulichen zusätzliche Ausführungsformen einer Aufblasvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung. In [Fig. 6](#) z.B. sind die Vertiefungen **63** und die Muffe **31** in einem leichten "Rückwärtswinkel" angeordnet, in Bezug auf den Kolben **15**. In dieser Orientierung wird Rückdruck vom Kolben **15** die Muffe **31** gegen die angewinkelte Vertiefung nach unten ablenken (wie erkannt werden kann in [Fig. 6](#)). Diese Abwärtskraft kann z.B. die Erfassung der inneren, mit Gewinde versehenen Ober-

fläche **33** und des mit Gewinde versehenen Teils **22** erhöhen. Alternativ könnten die Vertiefungen **63** und die Muffe **31** in einem leichten "Vorwärtswinkel" aufrechterhalten werden, in welchem Rückdruck vom Kolben die Erfassung der inneren, mit Gewinde versehenen Oberfläche **33** und des mit Gewinde versehenen Teils **22** vermindern würde. Eine Vorwärtswinkelanordnung ist speziell vorteilhaft, z.B. bei Hochdruckanwendungen, in welcher Reibung zwischen den Gewinden das Ausrasten schwierig macht.

[0035] [Fig. 7](#) bis [Fig. 13](#) veranschaulichen verschiedene zusätzliche, beispielhafte Erfassungsmechanismen zur Steuerung des Erfassens von Muffe **31** und Kolben **15**. In jeder dieser Anordnungen ist der Erfassungsmechanismus mit dem Zylinder **11**, dem Kragen **3** und dem Kolben **15** gekoppelt. Wie bei den oben beschriebenen Mechanismen gibt axiale Bewegung des Zylinders **11** innerhalb des Kragens **13** den Erfassungsmechanismus frei, um freie Bewegung des Kolbens **15** innerhalb des Zylinders **11** zu erlauben. In ähnlicher Weise, wenn der Zylinder **11** sich in seiner Gleichgewichtslage befindet, ist der Kolben **15** axial innerhalb des Zylinders **11** verriegelt, lediglich zur Gewindebewegung in der Lage. Wie bei den oben beschriebenen Mechanismen kann der Zylinder **11** gegen seine Gleichgewichtsposition vorgespannt werden.

[0036] [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) veranschaulichen einen Erfassungsmechanismus, im Wesentlichen in der Gestalt eines Hebels. Speziell veranlasst die Bewegung der äußeren Nockenoberfläche **35** entlang der Kragennockenoberfläche **39** die Muffe **31**, sich um einen Stift **71** herum zu drehen, was die Muffe **31** vom Kolben **15** freigibt.

[0037] In anderen Ausführungsformen kann eine direkte Verbindung zwischen der Muffe **31** und dem Kragen **13** bestehen. [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) z.B. veranschaulichen Erfassungsmechanismen in der Form eines Zahnrads oder Gerüsts und Ritzelanordnung. In [Fig. 9](#) z.B. kann das Gerüst **81** mit dem Kragen **13** verbunden sein, während das Zahnrad **91** drehbar verbunden sein kann mit dem Zylinder **11** durch das Drehgelenk **95**. Der Verbindungsarm **97** ist ebenso mit dem Zahnrad **91** verbunden, z.B. durch ein Drehgelenk **99**. Gerüstzähne **83** arbeiten zusammen mit Zahnradzähnen **93**, so dass der Zylinder innerhalb des Kragens **13** bewegt wird, das Zahnrad **91** sich dreht, was den Verbindungsarm **97** dazu veranlasst, die innere, mit Gewinde versehene Oberfläche weg vom Kolben **15** zu ziehen. [Fig. 10](#) wendet im Wesentlichen die gleiche Anordnung an, mit der Ausnahme, dass der Verbindungsarm **97** mit dem Zahnrad **91** auf der gegenüberliegenden Seite des Drehgelenks **95** verbunden ist und die innere, mit Gewinde versehene Oberfläche **31** sich auf der gegenüberliegenden Seite des Kolbens **15** befindet. In dieser Konfiguration veranlasst die Bewegung des Zylinders **11** innerhalb

des Kragens **13**, dass der Verbindungsarm **97** die innere, mit Gewinde versehene Oberfläche **31** weg vom Kolben **15** drückt (eher als ziehen).

[0038] [Fig. 11](#) bis [Fig. 13](#) veranschaulichen Erfassungsmechanismen, die Anlenkungsanordnungen beinhalten. In [Fig. 11](#) z.B. ist das Gelenkbauteil **103** verdrehbar verbunden mit dem Kragen **13** in einem Drehgelenk **105** und mit dem Zylinder **11** in einem Drehgelenk **107**. Stifte **111**, welche auf der Muffe **31** angeordnet sind, springen durch einen Schlitz im Gelenkbauteil **103** vor, gerade unterhalb einer Schlitzkontaktfläche **109**. Wenn der Zylinder **11** innerhalb des Kragens **13** bewegt wird, verdreht sich das Gelenkbauteil **103**. Die Schlitzkontaktfläche **109** kontaktiert einen der Stifte **111**, was die Muffe **31** nach unten vorspannt (wie betrachtet in [Fig. 11](#)), so dass die innere, mit Gewinde versehene Oberfläche **33** aus dem Kolben **15** ausrastet. In [Fig. 12](#) sind die Schlitzkontaktflächen **109** in der entgegengesetzten Richtung von jenen in [Fig. 11](#) orientiert, und die innere, mit Gewinde versehene Oberfläche **33** befindet sich auf der gegenüberliegenden Seite des Kolbens **15**. In dieser Anordnung veranlasst die Bewegung des Zylinders **11** das Gelenkbauteil **103**, die innere, mit Gewinde versehene Oberfläche **31** weg vom Kolben **15** zu ziehen (eher als drücken). In der Ausführungsform von [Fig. 13](#) ist das Gelenkbauteil **103** in einer L-Gestalt ausgebildet, wobei sich die Arme um ein Drehgelenk **107** drehen, um die innere, mit Gewinde versehene Oberfläche **33** in und aus der Erfassung mit Kolben **15** herauszubewegen, während sich der Zylinder **11** innerhalb des Kragens **13** bewegt.

[0039] Die Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung wurde beschrieben mit Bezug auf verschiedene, beispielhafte Ausführungsformen. Es kann jedoch verstanden werden, dass es viele weitere Veränderungen der oben beschriebenen Ausführungsform gibt, welche augenscheinlich sein werden für Fachleute, sogar wenn Elemente nicht explizit als beispielhaft bezeichnet wurden. Zum Beispiel könnte die Kragennockenoberfläche **39** eine konvexe Oberfläche anstatt einer konkaven Oberfläche sein, und die innere, mit Gewinde versehene Oberfläche **33** könnte dann auf der gleichen Seite des Kolbens **15** angeordnet sein wie Kragenoberfläche **39**. Zusätzlich kann die Aufblasvorrichtung zusätzliche Merkmale wie Rippen **47** oder eine Schulter **55** enthalten, um dem Bediener einen sicheren Griff zur Verfügung zu stellen. Es ist verstanden, dass diese und andere Veränderungen sich innerhalb der Lehre der vorliegenden Erfindung befinden, welche beschränkt ist lediglich durch die beigefügten Ansprüche.

#### Patentansprüche

1. Aufblähvorrichtung, umfassend:  
einen Zylinder (**11**) mit einer Zylinderachse, einem

proximalen Ende und einem distalen Ende; einen Kolben (15), der einen Gewindeabschnitt beinhaltet, wobei der Kolben (15) zumindest teilweise innerhalb des Zylinders (11) angeordnet ist; einen Mantel (13), der mindestens einen Abschnitt des Zylinders (11) umfängt, wobei der Mantel (13) und der Zylinder (11) axial im Verhältnis zueinander beweglich sind, wobei der Zylinder (11) zu einer Gleichgewichtsposition innerhalb des Mantels (13) durch eine Mantelfeder (41) vorbelastet wird und der Mantel (13) eine Manteleingriffsfläche (39) beinhaltet; und eine mit dem Zylinder (11) verbundene Buchse, wobei die Buchse eine innere Gewindeoberfläche (33) und eine äußere Eingriffsfläche (35) beinhaltet, wobei die Buchse entlang einer Achse beweglich ist, die im Wesentlichen quer zu der Zylinderachse liegt und gegen die Manteleingriffsfläche (39) vorgespannt ist, wobei die äußere Eingriffsfläche (35) die Manteleingriffsfläche (39) berührt; wobei, wenn der Zylinder (11) in der Gleichgewichtsposition ist, die Buchse in einer Verschlussposition ist, welche die freie Bewegung des Kolbens (15) innerhalb des Zylinders (11) verhindert, und wenn der Zylinder (11) aus der Gleichgewichtsposition bewegt wird, die Manteleingriffsfläche (39) die Buchse ablenkt, so dass der Kolben (15) frei innerhalb des Zylinders (11) beweglich ist.

2. Aufblähvorrichtung gemäß Anspruch 1, in der die Buchse zumindest teilweise innerhalb einer Ausnehmung (63) des Zylinders (11) angeordnet ist.

3. Aufblähvorrichtung gemäß Anspruch 2, wobei die Buchse durch eine Buchsenfeder (41) gegen die Manteleingriffsfläche (39) vorgespannt wird.

4. Aufblähvorrichtung gemäß Anspruch 3, wobei die innere Gewindefläche und die äußere Eingriffsfläche (35) auf im Wesentlichen gegenüberliegenden Seiten des Kolbens (15) angeordnet sind.

5. Aufblähvorrichtung gemäß Anspruch 3, wobei der Kolben (15) ferner einen Griff umfasst, der mit einem proximalen Ende des Kolbens (15) verbunden ist, wobei, wenn die Buchse in der Verschlussposition ist, die Bewegung des Griffs im Verhältnis zu dem Mantel (13) den Zylinder (11) aus der Gleichgewichtsposition bewegt.

6. Aufblähvorrichtung gemäß Anspruch 5, wobei, wenn der Griff proximal im Verhältnis zu dem Mantel (13) gezogen wird, der Zylinder (11) proximal aus der Gleichgewichtsposition sich bewegt und der Kolben (15) sich proximal im Verhältnis zu dem Zylinder (11) bewegt.

7. Aufblähvorrichtung gemäß Anspruch 3, wobei die Manteleingriffsfläche (39) eine bi-direktionale Eingriffsfläche ist.

8. Aufblähvorrichtung gemäß Anspruch 7, wobei die innere Gewindefläche und die äußere Eingriffsfläche (35) auf im Wesentlichen gegenüberliegenden Seiten des Kolbens (15) angeordnet sind.

9. Aufblähvorrichtung gemäß Anspruch 7, ferner umfassend einen Griff, der mit einem proximalen Ende des Kolbens (15) verbunden ist, wobei, wenn die Buchse in der Verschlussposition ist, die Bewegung des Griffs im Verhältnis zu dem Mantel (13) den Zylinder (11) aus der Gleichgewichtsposition bewegt.

10. Aufblähvorrichtung gemäß Anspruch 9, wobei, wenn der Griff proximal im Verhältnis zu dem Mantel (13) gezogen wird, der Zylinder (11) sich proximal von der Gleichgewichtsposition bewegt und der Kolben (15) sich proximal im Verhältnis zu dem Zylinder (11) bewegt; und wenn der Griff distal im Verhältnis zu dem Mantel (13) geschoben wird, der Zylinder (11) sich distal aus der Gleichgewichtsposition bewegt und der Kolben (15) sich distal im Verhältnis zu dem Zylinder (11) bewegt.

11. Aufblähvorrichtung gemäß Anspruch 10, wobei die Buchse innerhalb der Ausnehmung (63) angeordnet ist, in einem Winkel im Verhältnis zu der Zylinderachse.

12. Aufblähvorrichtung gemäß Anspruch 11, wobei die Buchse sich durch eine Öffnung in dem Zylinder (11) erstreckt, um die Manteleingriffsfläche (39) zu berühren.

13. Aufblähvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei: das distale Ende des Zylinders (11) konstruiert ist, um in fluide Kommunikation mit einem Ballonkatheter gebracht zu werden, wobei der Zylinder (11) eine Ausnehmung (63) besitzt und eine Öffnung hierauf, wobei die Ausnehmung (63) und die Öffnung im Wesentlichen einander radial gegenüberliegend angeordnet sind; wobei der Kopf des Kolbens (15) dicht gegen eine innere Oberfläche des Zylinders (11) abdichtet; ein Schaft (21) mit einem Gewindeabschnitt (22), wobei der Schaft zumindest teilweise innerhalb des Zylinders angeordnet ist, wobei ein distales Ende des Schafts mit dem Kopf des Kolbens verbunden ist und ein proximales Ende des Schafts sich außerhalb des proximalen Endes des Zylinders erstreckt; und einen Griff (23), der mit dem proximalen Ende des Schafts verbunden ist.

14. Aufblähvorrichtung gemäß Anspruch 13, wobei die innere Gewindefläche und die äußere Eingriffsfläche (35) auf im Wesentlichen gegenüberliegenden Seiten des Kolbens (15) positioniert sind.

15. Aufblähvorrichtung gemäß Anspruch 13, wobei, wenn die Buchse in der Verschlussposition ist,

die Bewegung des Griffs im Verhältnis zu dem Mantel (13) den Zylinder (11) aus der Gleichgewichtsposition bewegt.

16. Aufblähvorrichtung gemäß Anspruch 15, wobei, wenn der Griff proximal im Verhältnis zu dem Mantel (13) gezogen wird, sich der Zylinder (11) proximal aus der Gleichgewichtsposition bewegt und der Kolben (15) sich proximal im Verhältnis zu dem Zylinder (11) bewegt.

17. Aufblähvorrichtung gemäß Anspruch 15, wobei die Manteleingriffsfläche (39) eine bi-direktionale Eingriffsfläche ist.

18. Aufblähvorrichtung gemäß Anspruch 17, wobei die innere Gewindefläche und die äußere Eingriffsfläche (35) auf im Wesentlichen gegenüberliegenden Seiten des Kolbens (15) angeordnet sind.

19. Aufblähvorrichtung gemäß Anspruch 17, wobei, wenn die Buchse in der Flussposition ist, die Bewegung des Griffs im Verhältnis zu dem Mantel (13) den Zylinder (11) aus der Gleichgewichtsposition bewegt.

20. Aufblähvorrichtung gemäß Anspruch 19, wobei, wenn der Griff proximal im Verhältnis zu dem Mantel (13) gezogen wird, sich der Zylinder (11) proximal aus der Gleichgewichtsposition bewegt und der Kolben (15) sich proximal im Verhältnis zu dem Zylinder (11) bewegt; und wenn der Griff distal im Verhältnis zu dem Mantel (13) geschoben wird, sich der Zylinder (11) distal aus der Gleichgewichtsposition bewegt und der Kolben (15) sich distal im Verhältnis zu dem Zylinder (11) bewegt.

21. Aufblähvorrichtung gemäß Anspruch 20, wobei die Ausnehmung (63) des Zylinders (11) in einem Winkel im Verhältnis zu der Zylinderachse angeordnet ist.

22. Aufblähvorrichtung gemäß Anspruch 20, wobei der Zylinder (11) eine Unterstützungsstruktur beinhaltet, welche den Kolben (15) unterstützt und wobei die Ausnehmung (63) des Zylinders (11) in der Unterstützungsstruktur ausgebildet ist.

Es folgen 13 Blatt Zeichnungen

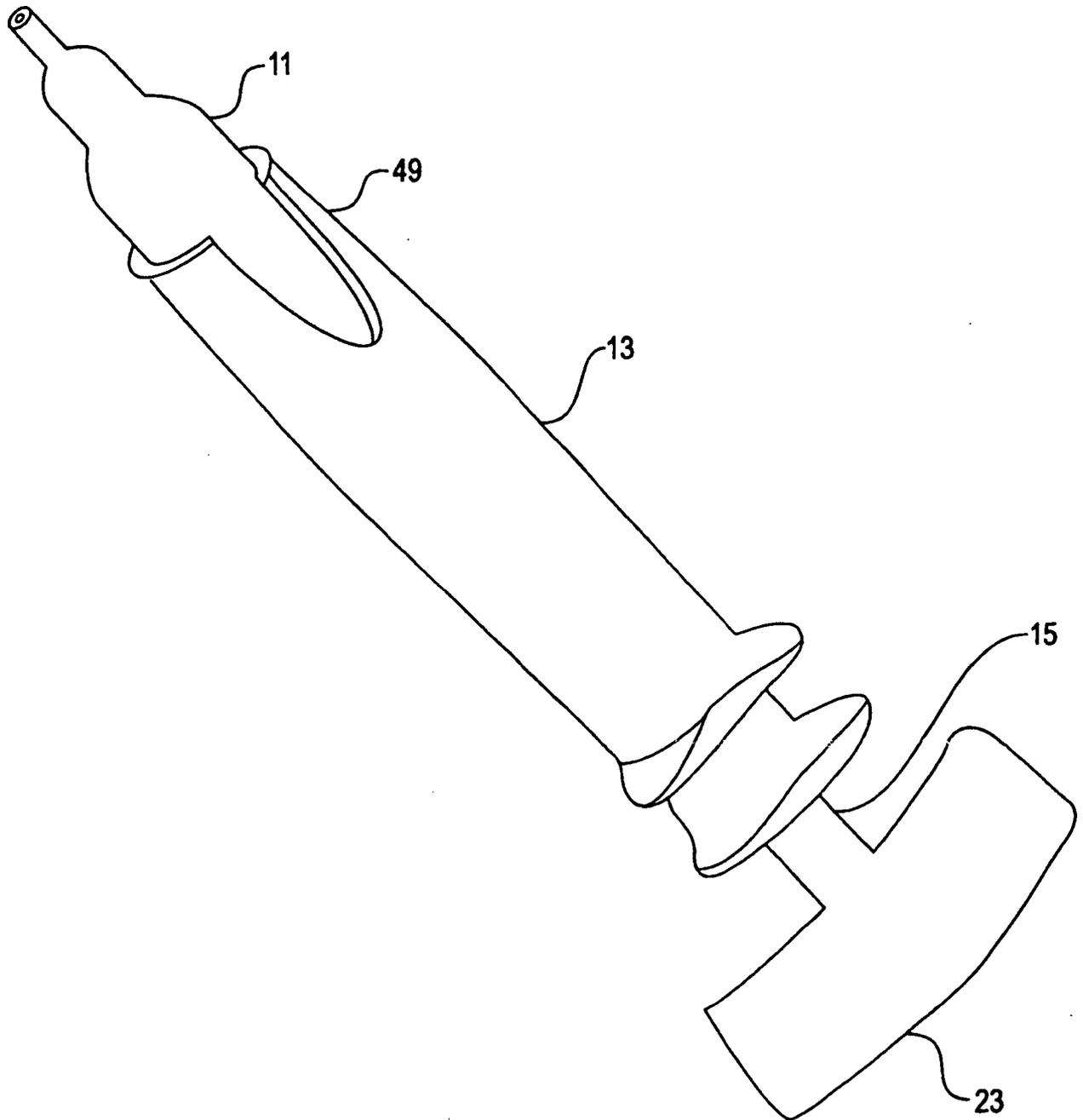


FIG. 1

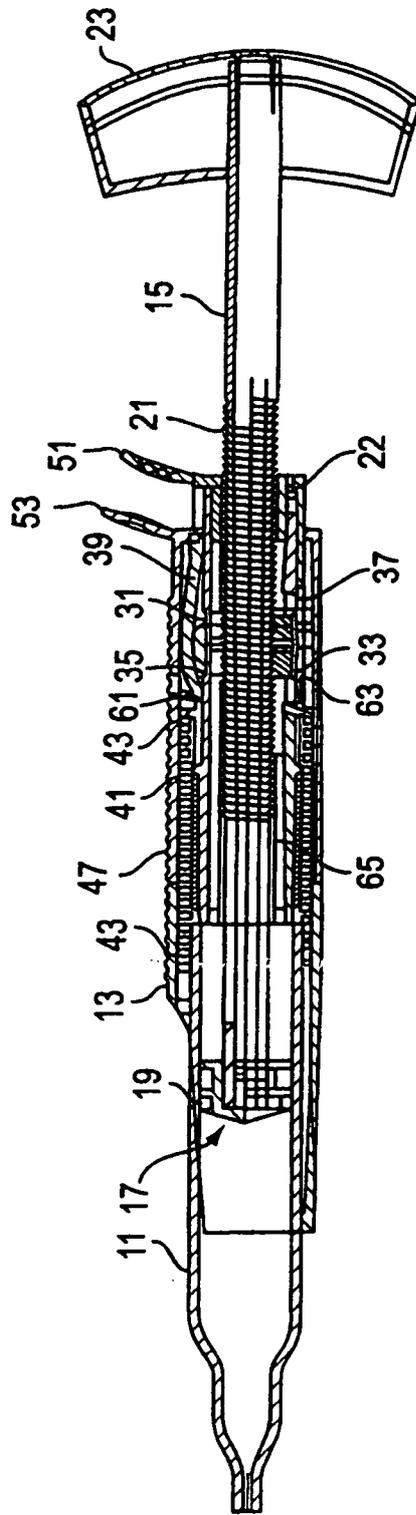


FIG. 2

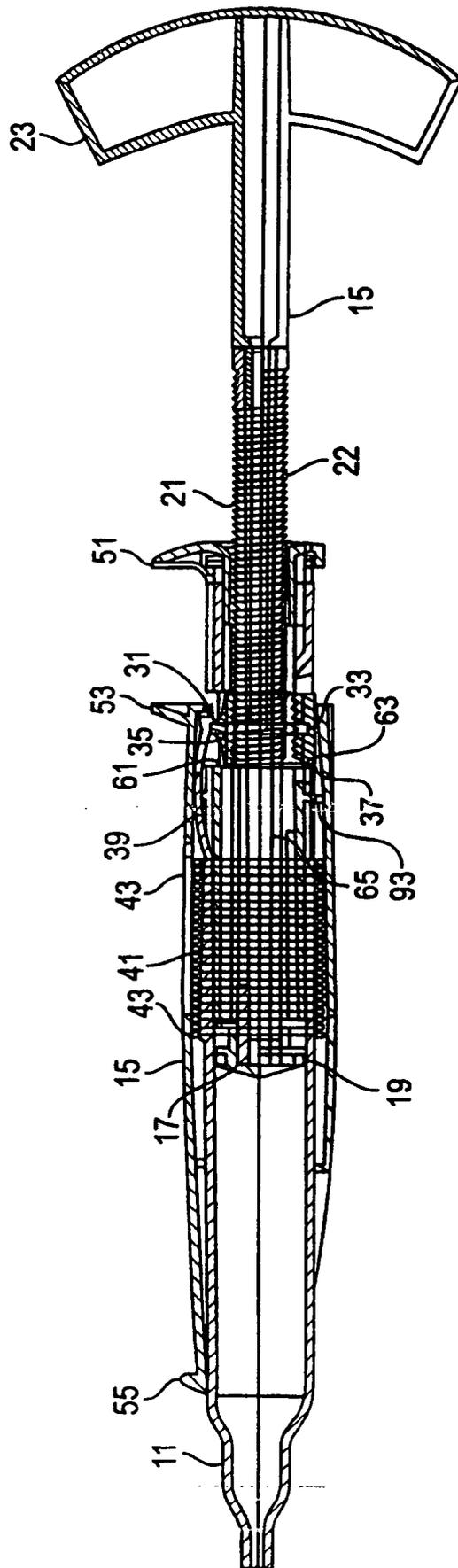


FIG. 3

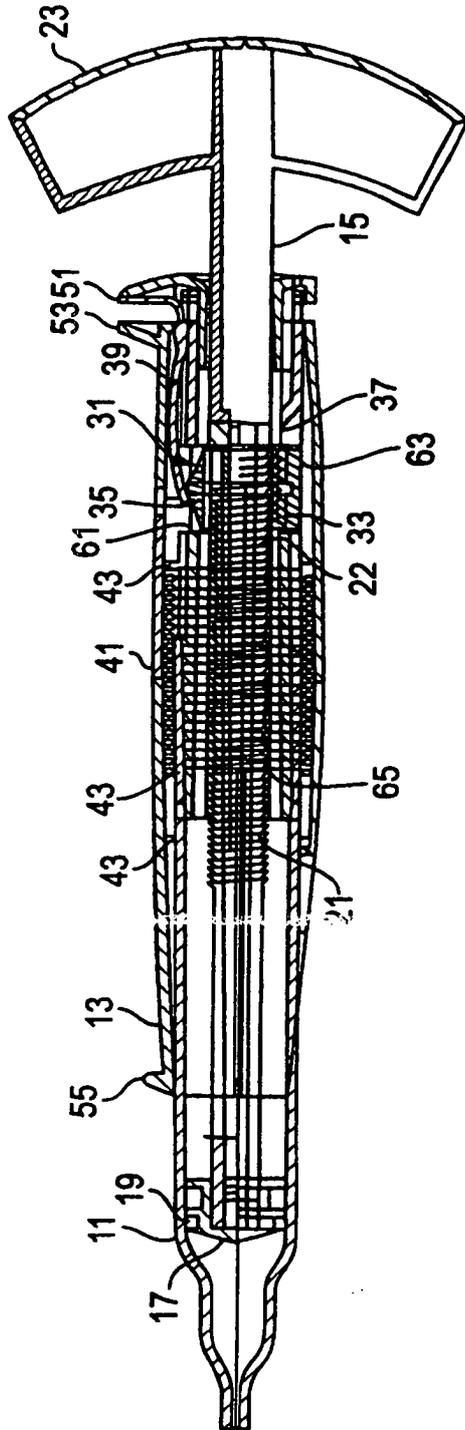


FIG. 4

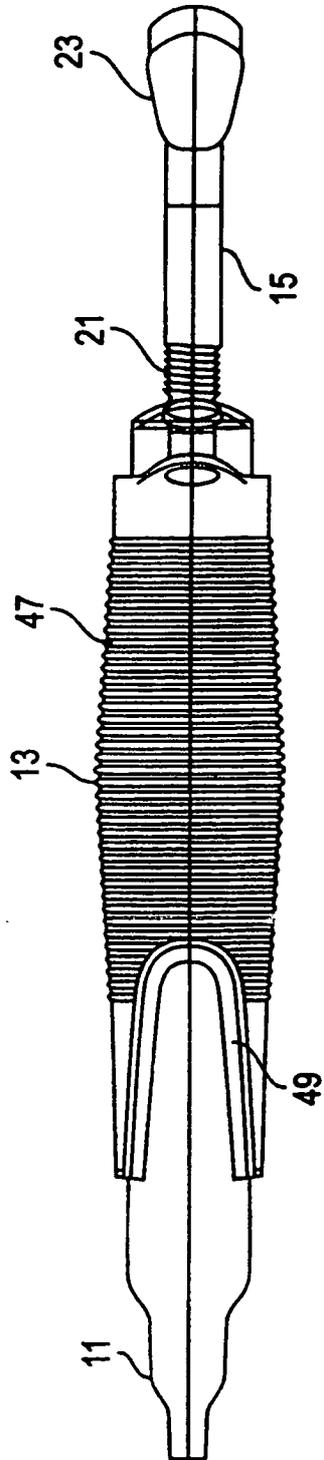


FIG. 5

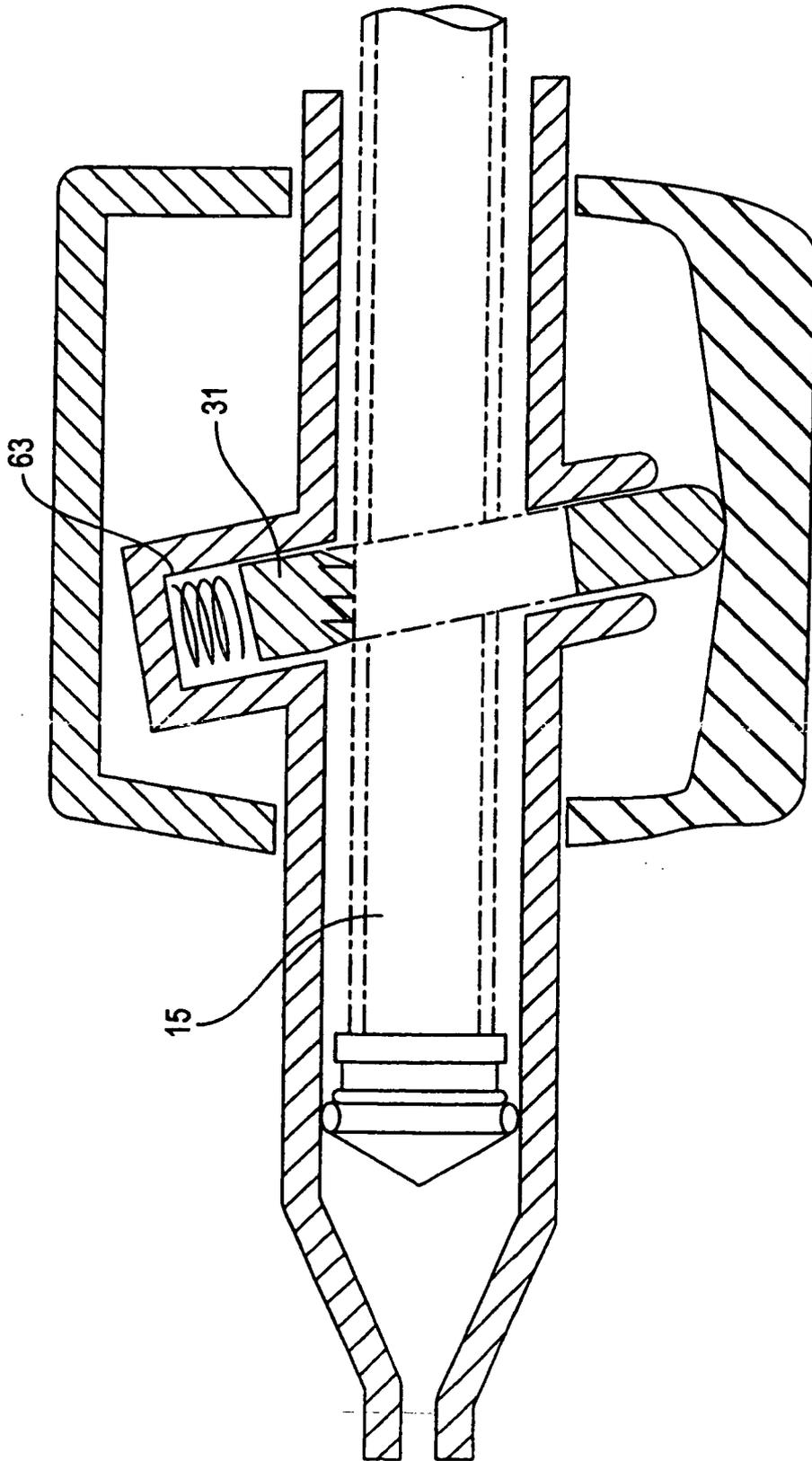


FIG. 6

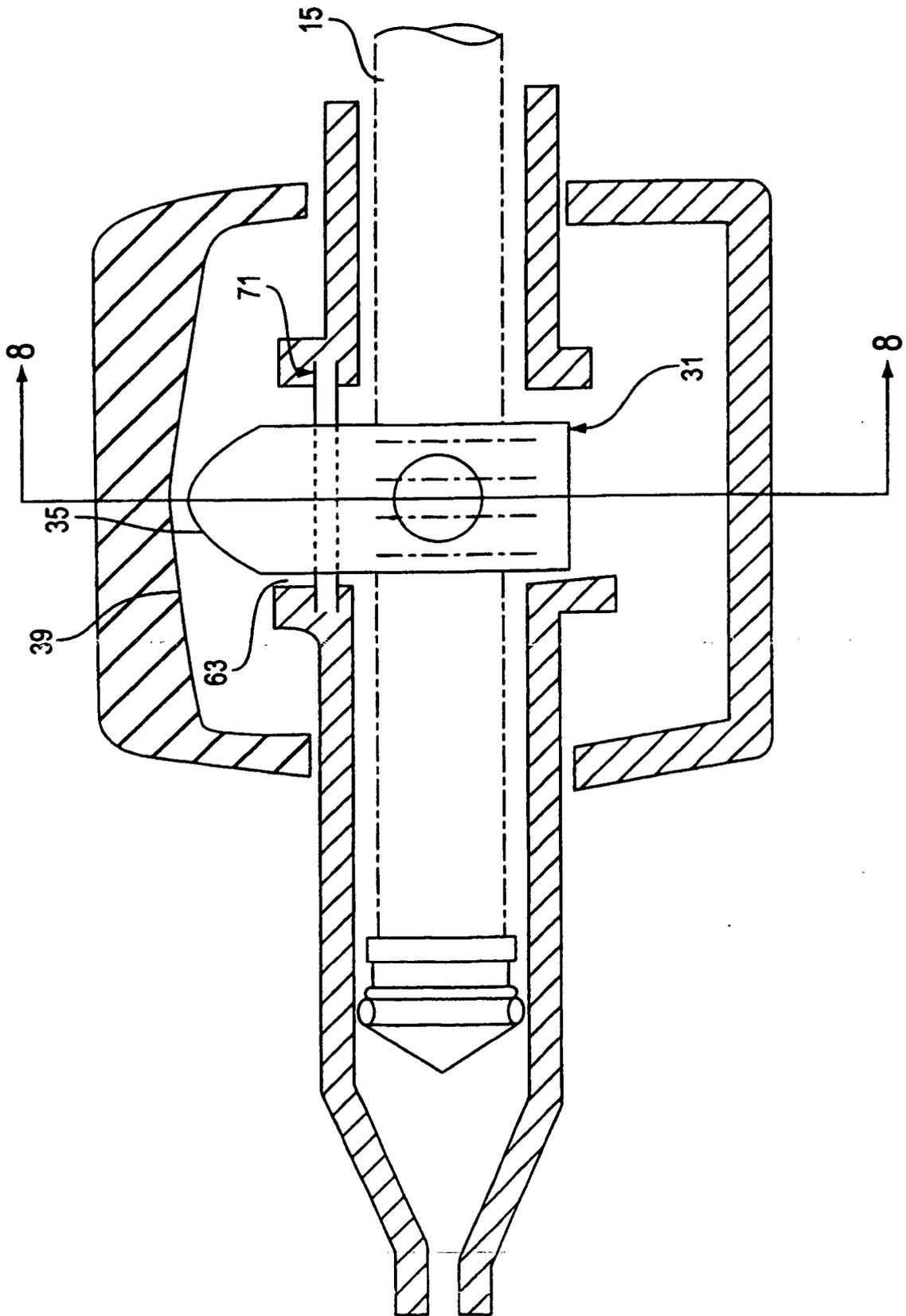


FIG. 7

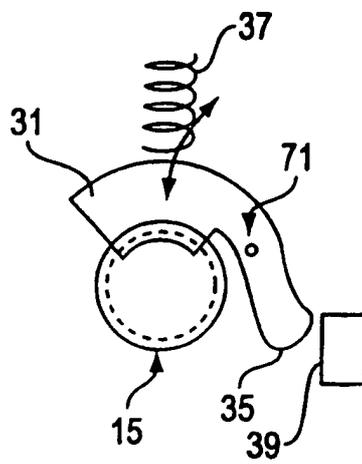


FIG. 8

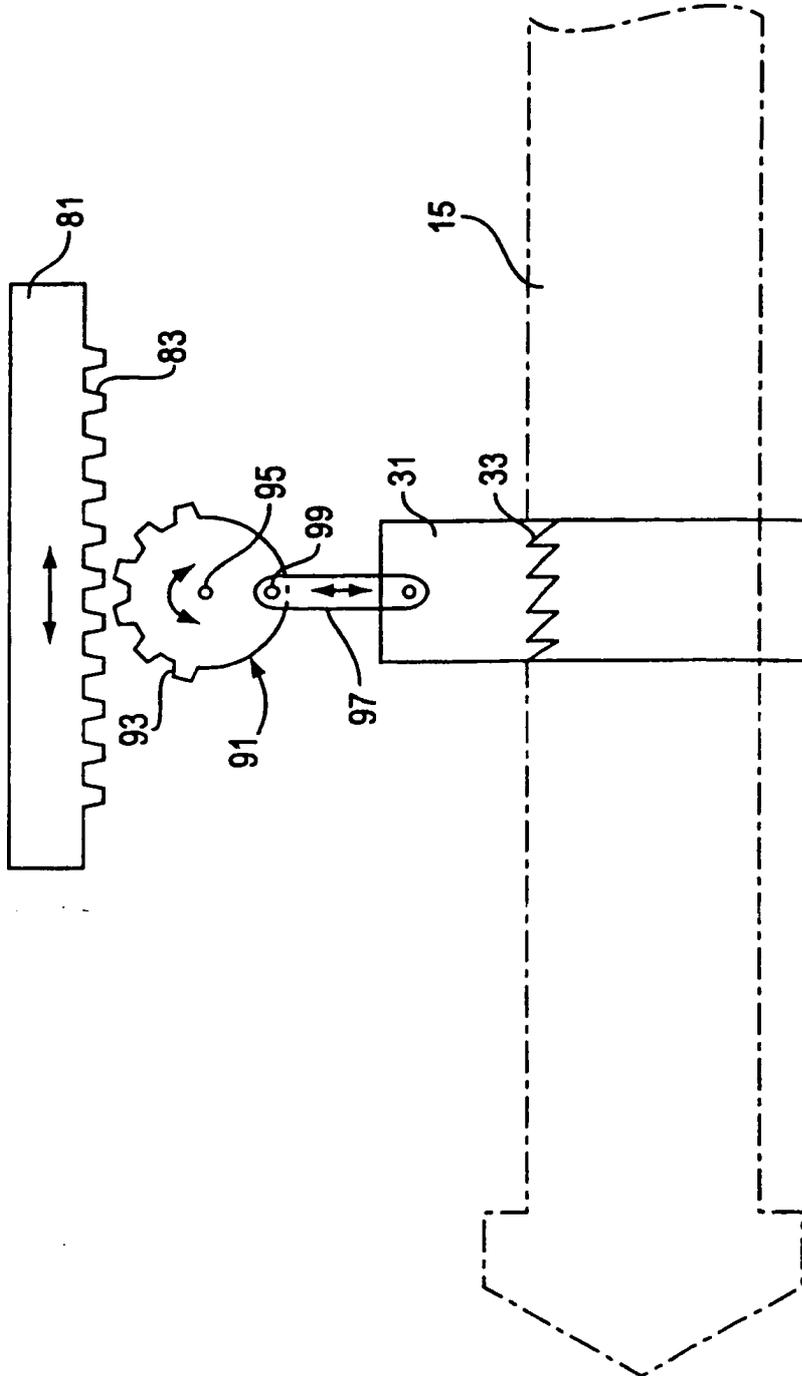


FIG. 9

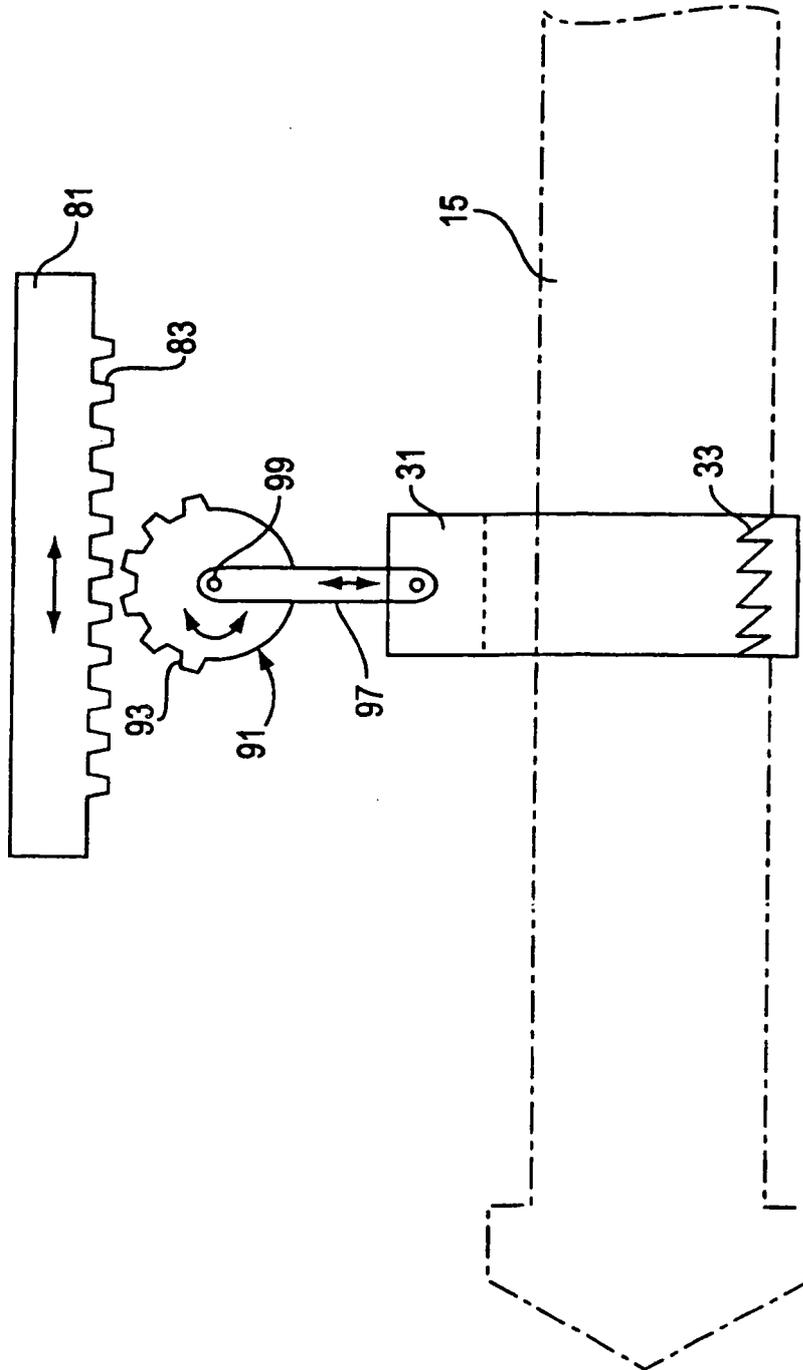
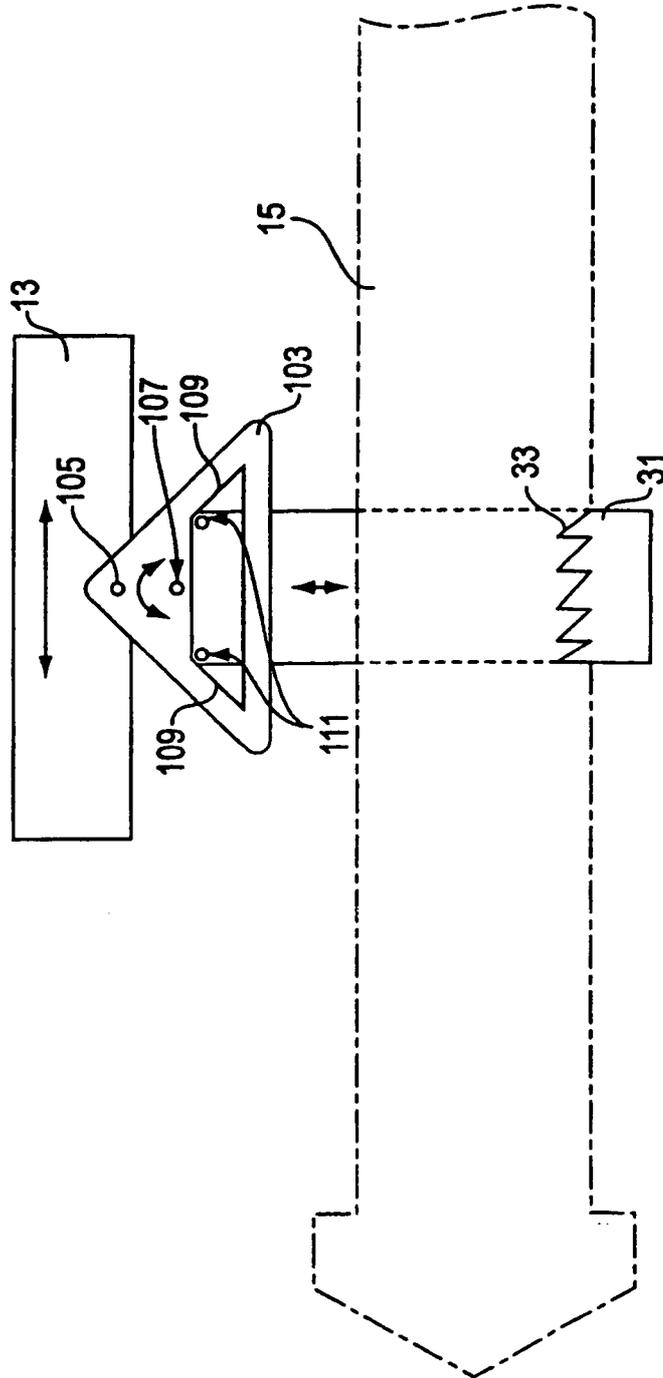


FIG. 10



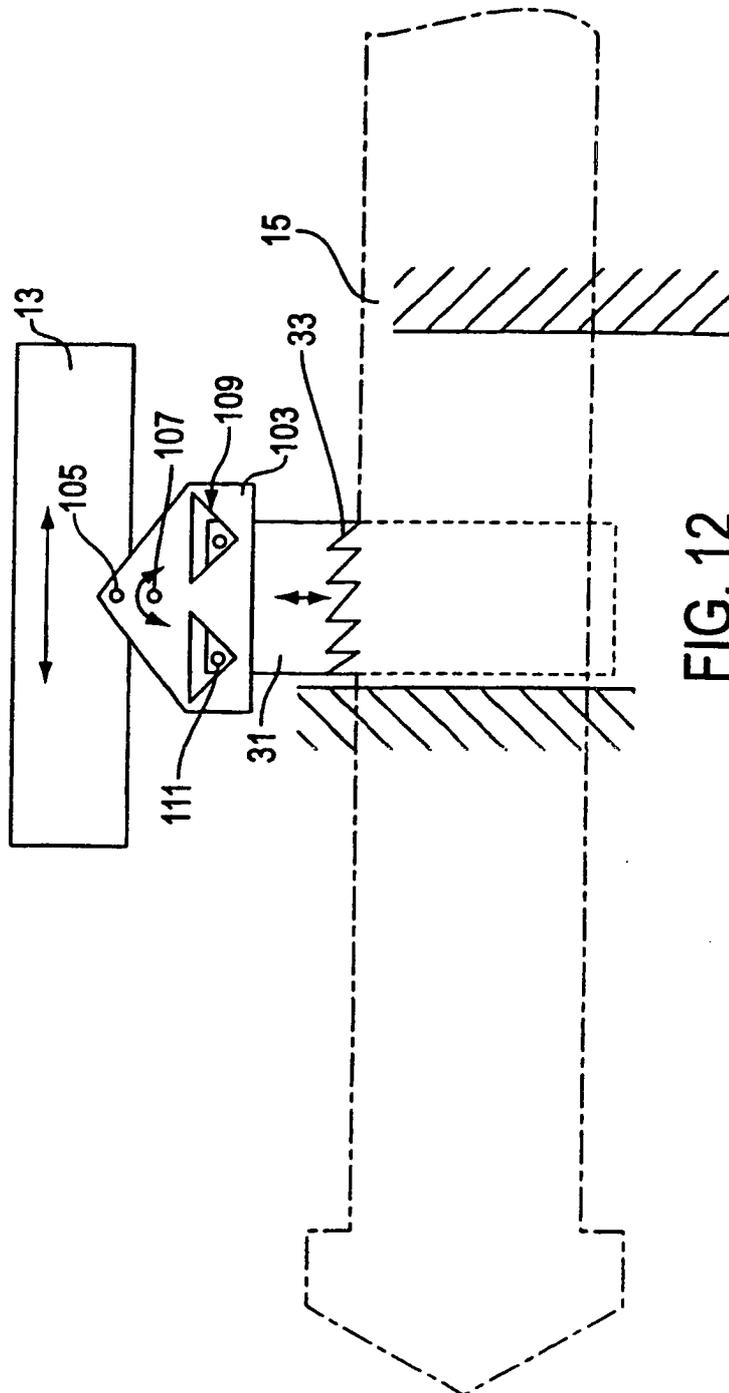


FIG. 12

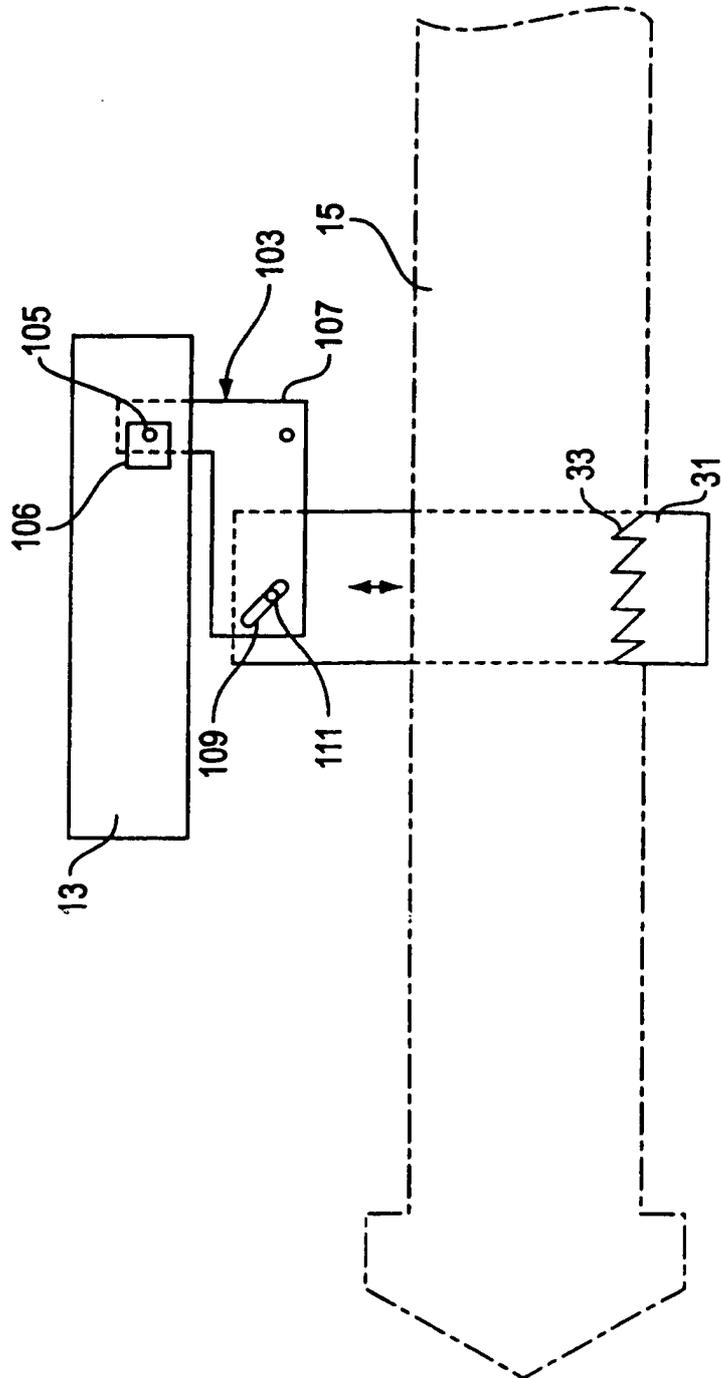


FIG. 13